



**НИЙСЛЭЛИЙН ЗАСАГ ДАРГЫН
ТАМГЫН ГАЗАР**



**“НИЙСЛЭЛ УЛААНБААТАР ХОТЫН АГААРЫН
БОХИРДЛЫГ БУУРУУЛАХ МАСТЕР
ТӨЛӨВЛӨГӨӨНИЙ СУУРЬ СУДАЛГАА”
БОТЬ I**

**Улаанбаатар хот
2018**

ГАРЧИГ

ГАРЧИГ	5
ТОВЧИЛСОН ҮГСИЙН ЖАГСААЛТ	5
Зургийн жагсаалт	5
Хүснэгтийн жагсаалт	8
Агаарын бохирдлыг бууруулах мастер төлөвлөгөө боловсруулах үндэслэл, шаардлага	9
Нэр томъёоны тодорхойлолт	11
Хуульд заасан нэр томъёоны тодорхойлолт	11
Агаарын тухай хууль	11
Агаарын бохирдлын төлбөрийн тухай хууль	12
Агаар бохирдуулах бодисууд	13
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. УЛААНБААТАР ХОТЫН ГАЗАРЗҮЙ, УУР АМЬСГАЛЫН ОНЦЛОГ, НИЙГЭМ ЭДИЙН ЗАСАГ, АГААРЫН ЧАНАРЫН ӨНӨӨГИЙН ТӨЛӨВ .	15
1.1 УЛААНБААТАР ХОТЫН ГАЗАРЗҮЙН ОНЦЛОГ, УУР АМЬСГАЛЫН ГОРИМ ...	15
1.1.1 Нийслэл хотын газарзүйн ерөнхий тодорхойлолт	15
Газрын гадарга	15
Гадаргын ус	15
Инженер-геологийн нөхцөл	15
Газар хөдлөлийн бичил мужлал	16
Хөрс.....	17
1.1.2 Улаанбаатар хотын уур амьсгал түүний онцлог	18
1.1.3 Улаанбаатар хот орчмын цаг уурын хэмжигдхүүний үндсэн горим, нөхцөл .	20
Нарны цацраг, дулаан хүйтний нөхцөл	20
Температурын горим.....	21
Агаарын даралт, салхины онцлог	25
Хур тунадас	28
Агаар мандлын зарим үзэгдлийн нөлөө үйлчлэл.....	30
1.1.4 Уур амьсгалын өнөөгийн өөрчлөлт	30
Уур амьсгалын элементүүдийн экстремаль утгын өөрчлөлт	33
Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн хандлага.....	36
1.1.5 Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолд нөлөөлөх агаар мандлын зарим хүчин зүйл	38
1.1.5.1 Улаанбаатар хот орчимд үүсдэг газрын гадарга орчмын температурын инверс	38
1.1.5.2 Улаанбаатар хотын агаар солилцооны жилийн горим	46
1.1.5.3 Хотын дулаан хангамжийн галлагаа (халаалт) хугацаа, нөхцөл	48
Галлагааны улирлын уур амьсгалын нийт хахиршил.....	49
Галлагааны хугацааны хахиршил буюу нийт эрчимшил	50
1.2 НИЙСЛЭЛИЙН НИЙГЭМ-ЭДИЙН ЗАСГИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ.....	52
1.2.1 Хүн ам	52
Хүн амын амьдарч буй орчин нөхцөл	54
1.2.2 Эдийн засгийн хөгжил	56
1.2.3 Газар ашиглалт	56
1.2.4 Барилга, угсралт.....	57
1.2.5 Авто тээвэр.....	58
1.2.6 Нийтийн тээвэр.....	60
1.3 УЛААНБААТАР ХОТЫН АГААРЫН БОХИРДЛЫН ӨНӨӨГИЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ	62
1.3.1 Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулагч гол эх үүсвэрүүд	62

Агаарын чанарыг сайжруулах бүсэд мөрдөх журамд	77
1.3.2 Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулах гол эх үүсвэрүүдээс ялгарах хаягдал (жилээр)	83
1.3.3 Улаанбаатар хотын агаарын чанарын өнөөгийн байдал	86
Цаашид агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр хийж болох ажлын саналууд	101
Ашигласан материалын жагсаалт.....	103

ТОВЧИЛСОН ҮГСИЙН ЖАГСААЛТ

ААНБ	АЖ АХУЙН НЭГЖ БАЙГУУЛЛАГА
АМГТГАШИГТ	МАЛТМАЛ ГАЗРЫН ТОСНЫ ГАЗАР
АТҮТ	АВТО ТЭЭВРИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ
АЧМА	АГААРЫН ЧАНАРЫН МЭРГЭЖЛИЙН БАЙГУУЛЛАГА
АЧС	АГААРЫН ЧАНАРЫ СТАНДАРТ
БНСУ	БҮГД НАЙРАМДАХ СОЛОНГОС УЛС
БНУУ	БҮГД НАЙРАМДАХ УНГАР УЛС
БНХАУ	БҮГД НАЙРАМДАХ ХЯТАД АРД УЛС
БНЧУ	БҮГД НАЙРАМДАХ ЧЕХ УЛС
БОАЖЯ	БАЙГАЛЬ ОРЧИН АЯЛАЛ ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ
БСШУСЯ	БОЛОВСРОЛ СОЁЛ ШИНЖЛЭХ УХААН СПОРТЫН ЯАМ
БХБЯ	БАРИЛГА, ХОТ БАЙГУУЛАЛТЫН ЯАМ
БХЯ	БАТЛАН ХАМГААЛАХ ЯАМ
ГЗБГЗЗГ	ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ, ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ГАЗАР
ДНБ	ДОТООДЫН НИЙТ БҮТЭЭГДЭХҮҮН
ДЦС	ДУЛААНЫ ЦАХИЛГААН СТАНЦ
ДЭМБ	ДЭЛХИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН БАЙГУУЛЛАГА
ЗГХЭГ	ЗАСГИЙН ГАЗРЫН ХЭРЭГ ЭРХЛЭХ ГАЗАР
ЗТХЯ	ЗАМ ТЭЭВРИЙН ХӨГЖЛИЙН ЯАМ
ЗЦА	ЗАМЫН ЦАГДААГИЙН АЛБА
ИТХ	ИРГЭДИЙН ТӨЛӨӨЛӨГЧДИЙН ХУРАЛ
МБ	МОНГОЛ БАНК
МСС	МЯНГАНЫ СОРИЛЫН САН
МСҮТ	МЭРГЭЖЛИЙН СУРГАЛТ ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ТӨВ
МХЕГ	МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН ЕРӨНХИЙ ГАЗАР
НЗД	НИЙСЛЭЛИЙН ЗАСАГ ДАРГА
НЗДТГ	НИЙСЛЭЛИЙН ЗАСАГ ДАРГЫН ТАМГЫН ГАЗАР
НМХГ	НИЙСЛЭЛИЙН МЭРГЭЖЛИЙН ХЯНАЛТЫН ГАЗАР
НОСК	НИЙСЛЭЛИЙН ОРОН СУУЦНЫ КОРПОРАЦИ
НҮБХС	НЭГДСЭН ҮНДЭСНИЙ БАЙГУУЛЛАГЫН ХҮҮХДИЙН САН
ОББУХ	ОРЧНЫ БОХИРДОЛ БУУРУУЛАХ ҮНДЭСНИЙ ХОРОО
ОЖД	ОЛОН ЖИЛИЙН ДУНДАЖ
ОХУ	ОРОСЫН ХОЛБООНЫ УЛС
УУХҮЯУУЛ	УУРХАЙ ХҮНД ҮЙЛДВЭРИЙН ЯАМ
ҮСХ	ҮНДЭСНИЙ СТАТИСТИКИЙН ХОРОО
ҮХГ	ҮНДЭСНИЙ ХӨГЖЛИЙН ГАЗАР
СХЗГ	СТАНДАРТ, ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР
СЯ	САНГИЙН ЯАМ
ТББ	ТӨРИЙН БУС БАЙГУУЛЛАГА
ТОСК	ТӨРИЙН ОРОН СУУЦНЫ КОРПОРАЦИ
ТҮК	ТОХИЖИЛТ ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ КОМПАНИ
ТҮЦ	ТҮРГЭН ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ЦЭГ
ЦУОШГ	ЦАГ УУР ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ГАЗАР
ХБНГУХОЛБООНЫ	БҮГД НАЙРАМДАХ ГЕРМАН УЛС
ХЗДХЯ	ХУУЛЬ ЗҮЙ ДОТООД ХЭРГИЙН ЯАМ
ХНН	ХУВЬ НИЙЛҮҮЛСЭН НИЙГЭМЛЭГ
ХХ	ХУВИЙН ХЭВШИЛ
ЭМЯ	ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ЯАМ
ЭХЗХ	ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЗОХИЦУУЛАХ ХОРОО
ЭХЯ	ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЯАМ

Зургийн жагсаалт

Зураг 1 Нийслэл УБ хотын газар бүрхэвч (Хөдөлмөр, Элбэгжаргал 2016), рельефийн зураг(Aster GDEM 30 m).....	18
Зураг 2 Нийслэл Улаанбаатар хот орчмын климаграмм.....	19
Зураг 3 Нарны гийгүүллийн үргэлжлэх хугацаа,.....	21
Зураг 4 Сарын дундаж агаарын температурын жилийн явц	22
Зураг 5 Улаанбаатар хот орчмын жилийн дундаж агаарын температурын орон зайн тархалт	23
Зураг 6 Агаарын дундаж температурын хоногийн явц.....	24
Зураг 7 Салхины дундаж хурдны хоногийн явц.....	26
Зураг 8 “Буянт-Ухаа” станцын салхины зүгийн давтагдал, хурд	27
Зураг 9 “Улаанбаатар” станцын салхины зүгийн давтагдал, хурд.....	27
Зураг 10 “Их сургууль” станцын салхины зүгийн давтагдал, хурд	28
Зураг 11 УБ хот орчмын жилийн нийлбэр хур тунадасны орон зайн тархалт	29
Зураг 12 а- дундаж, б-хамгийн их, в-хамгийн бага агаарын температурын ОЖД- аас хазайх хазайлтын явц (ОЖД-ыг 1971-2000).....	31
Зураг 13 Хур тунадасны олон жилийн өөрчлөлт (зүүн тал), хур тунадас татруу, ахиу байсан үеүүд (4-н алхамт хөдөлгөөнт дунджийн мэдээгээр)	32
Зураг 14 а-агаарын үнэмлэхүй их температур +25, +30 градусыг давж халсан, в-үнэмлэхүй бага температур -25, -30 градусыг давж хүйтэрсэн өдрийн тооны олон жилийн явц.....	33
Зураг 15 Хуурайшилтын индексийн олон жилийн өөрчлөлт	34
Зураг 16 Хүйтэн өдөр (ТХ10р), хүйтэн шөнө (ТН10р), халуун өдөр (ТХ90р), халуун шөнө (ТН90р)-ийн ОЖД-аас хазайх хазайлтын явц	35
Зураг 17 Дулаан, хүйтэн температурын нийлбэрийн олон жилийн явц	35
Зураг 18 а) өвөл, б) зуны улирлын агаарын температурын өөрчлөлтийн хандлага.....	36
Зураг 19 а) өвөл б) зуны улирлын хур тунадасны өөрчлөлтийн хандлага	37
Зураг 20 Газрын гадаргын болон өндрийн температурын инверс.....	38
Зураг 21 Улаанбаатар хот орчмын агаар мандлын доод үе давхаргын температурын горим.....	39
Зураг 22 Агаар мандлын хэвийн болон инверсийн нөхцөл	39
Зураг 23 Улаанбаатар хот орчимд үүсдэг инверсийн эрчимшлийн давтагдал	42
Зураг 24 “Буянт-Ухаа”, “Морин-Уул” автомат станцын мэдээгээр болон аэрологийн 4-н хугацааны хэмжилтээр тогтоосон өвлийн улирлын газрын	43
Зураг 25 Улаанбаатар хотод үүсдэг инверсийн зузааны давтагдлын тархалт	44
Зураг 26 Хязгаарын үе давхаргын өндөр, салхи, агааржуулалтын коэффициентийн үүлтэй, үүлгүй үеүүдийн жилийн утга	47
Зураг 27 PM10, PM2.5 тоосонцрууд хязгаарын үе давхаргын өндөр болон агаар солилцооны итгэлцүүрээс хамаарах хамаарал.....	48
Зураг 28 Улаанбаатар хот орчмын галлагааны үеийн эрчимшлийн нийлбэр градус, (S1) (Мөнхбат, Намхайжанцан 2017)	51
Зураг 29 Улаанбаатар хотын өрхийн тооны өөрчлөлт	63
Зураг 30 Улаанбаатар хотын гэр хорооллын өрхийн тоо.....	63
Зураг 31 Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлтийн хэтийн төлөв	64
Зураг 32 Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулах гол эх үүсвэрүүдийн байрлал (2016 оны байдлаар)	64
Зураг 33 Халаалтын зуухны байрлал.....	65
Зураг 34 Үйлдвэрлэсэн улс	67

Зураг 35 Жилд хэрэглэсэн түлшний хэмжээ.....	68
Зураг 36 АЧ-ыг сайжруулах I бүс дэхь ханан пийшинтэй өрхийн тоо	70
Зураг 37 АЧ-ыг сайжруулах I бүс дэхь гэрийн зуухтай өрхийн тоо	71
Зураг 38 АЧ-ыг сайжруулах II бүс дэхь ханан пийшинтэй өрхийн тоо	72
Зураг 39 АЧ-ыг сайжруулах II бүс дэхь гэрийн зуухтай өрхийн тоо	73
Зураг 40 АЧ-ыг сайжруулах III бүс дэхь ханан пийшинтэй өрхийн тоо	74
Зураг 41 АЧ-ыг сайжруулах III бүс дэхь гэрийн зуухтай өрхийн тоо.....	75
Зураг 42 АЧ-ыг сайжруулах IV бүс дэхь ханан пийшинтэй өрхийн тоо.....	76
Зураг 43 АЧ-ыг сайжруулах IV бүс дэхь гэрийн зуухтай өрхийн тоо	77
Зураг 44 Улаанбаатар хот дахь машины тооны өөрчлөлт	79
Зураг 45 Улаанбаатар хот дахь автомашины насжилт	80
Зураг 46 Улаанбаатар хот дахь автомашины шатахууны төрөл	80
Зураг 47 Монгол Улсын газрын тосны бүтээгдэхүүний импортын хэмжээ, хэтийн төлөв (мян.тонн).....	81
Зураг 48 Улаанбаатар хотын автомашины тооны хэтийн төлөв.....	82
Зураг 49 Нийслэлийн төвийн дүүргийн хүн амын тоо, тээврийн хэрэгслийн тооны хамаарал.....	82
Зураг 50 Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлт, түүнтэй уялдсан тээврийн хэрэгслийн тооны өсөлт.....	83
Зураг 51 Улаанбаатар хот дахь нүүрс түлдэг эх үүсвэрүүдээс ялгарах хүхэрлэг хий	84
Зураг 52 Гэр хороолол болон халаалтын зуухнуудаас агаарт хаягдсан PM10, SO ₂ , NO ₂ -ын тархалт (Оюунчимэг, Мөнхбат 2017).....	84
Зураг 53 Улаанбаатар хотын нүүрс түлдэг эх үүсвэрүүдээс агаарт хаяж буй бохирдуулах бодисын харьцаа	85
Зураг 54 Улаанбаатар хот дахь гэр хорооллын зуухны төрлөөр тооцоолсон хаягдал.....	86
Зураг 55 Улаанбаатар хотын агаарын чанарын харуулуудын байршил.....	87
Зураг 56 PM10-ын агууламж.....	88
Зураг 57 SO ₂ -ын агууламж, УБ-2	88
Зураг 58 SO ₂ -ын агууламж, УБ-5	89
Зураг 59 SO ₂ -ын агууламж, УБ-4.....	89
Зураг 60 SO ₂ -ын агууламж, УБ-7	90
Зураг 61 SO ₂ -ын агууламж, УБ-8	90
Зураг 62 Улаанбаатар хотын агаар дахь азотын давхар ислийн агууламж.....	91
Зураг 63 Улаанбаатар хотын агаар дахь PM10-ын агууламж.....	92
Зураг 64 Улаанбаатар хотын агаар дахь хүхэрлэг хийн агууламж.....	92
Зураг 65 SO ₂ –ын хоногийн явц	93
Зураг 66 SO ₂ -ын хоногийн явц, жилийн дундаж байдлаар бүх станцаар	93
Зураг 67 Азотын давхар исэл (а) болон газар орчмын озоны (в) хоногийн явц	94
Зураг 68 Азотын давхар исэл газар орчмын озоны хоногийн явц	95
Зураг 69 Бохирдуулагч бодисууд (а) болон цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийн (b) хоногийн явц	96
Зураг 70 Бохирдуулагч бодисууд (а) болон цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийн (b) жилийн явц.....	97
Зураг 71 а. PM10 тоосонцрын агууламж, б. NO ₂ азотын давхар ислийн агууламж, в. SO ₂ хүхэрлэг хийн агууламжийн орон тархац.....	98

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 1 Агаарын чанарын стандарт.....	14
Хүснэгт 2 Сар, жилийн дундаж агаарын температур, °С.....	22
Хүснэгт 3 Үзэгдэлтэй өдрийн тоо	30
Хүснэгт 4 Газрын гадарга орчмын температурын инверсийн давтагдал	40
Хүснэгт 5 Газрын гадарга орчмын температурын инверсийн эрчимшил	41
Хүснэгт 6 Газрын гадарга орчмын температурын инверсийн зузаан	44
Хүснэгт 7 Улаанбаатар хотын галлагааны (халаалтын) хугацааны тооцооны үзүүлэлтүүд	49
Хүснэгт 8 Улаанбаатар хотын галлагааны хугацааны градус/өдөр буюу эрчимшил.....	51
Хүснэгт 9 Орон сууцны болон сууцны тусдаа байшин, гэрт амьдардаг өрхийн судалгаа.....	54
Хүснэгт 10 Хүн амын амьжиргааны доод түвшин, нэг хүнд сард ногдохоор, нийслэл ба бүсээр (2012-2017)	55
Хүснэгт 11 Нийслэлийн ДНБ-ний өсөлт	56
Хүснэгт 12 Нийслэлийн газар нутгийн хэмжээ, га (2016 он).....	56
Хүснэгт 13 Газрын нэгдмэл сангийн хэмжээ, бүтэц, га (2016 он).....	57
Хүснэгт 14 Барилга угсралт, их засварын ажлын бүтэц, барилгын төрөл, өмчийн хэлбэрээр.....	58
Хүснэгт 15 Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийт автомашины тоо.....	58
Хүснэгт 16 Автомашины тоо, өмчлөлийн хэлбэрээр, 2016 он	58
Хүснэгт 17 Автомашины тоо, ашиглалтын хугацаагаар	59
Хүснэгт 18 Автомашины тоо, хөдөлгүүрийн шатахууны төрлөөр	59
Хүснэгт 19 Үйлчилгээний чиглэлийн тоо, өмчийн хэлбэрээр	61
Хүснэгт 20 Хамрагдсан аж ахуйн нэгж байгууллагын тоо, салбарын ангиллаар, дүүргээр	65
Хүснэгт 21 ААНБ-ын төвийн дулааны шугамнаас алслагдсан зай, дүүргээр	66
Хүснэгт 22 ААНБ-ын ашиглаж буй зуухны үйлдвэрлэсэн улс, тоогоор	66
Хүснэгт 23 Үнс баригчийн тоон үзүүлэлт	67
Хүснэгт 24 Нийслэлийн агаарын чанарыг сайжруулах бүс	69

Агаарын бохирдлыг бууруулах мастер төлөвлөгөө боловсруулах үндэслэл шаардлага

Улаанбаатар хотын хүн ам өсч, төвлөрөл нэмэгдэж байгаагийн улмаас хүрээлэн байгаа орчны бохирдол ихэсч, энэ нь байгаль орчин төдийгүй улс орны эдийн засаг, нийгмийн хөгжил, хүний амьдрах орчин, эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлж байна. Сүүлийн жилүүдэд Улаанбаатар хот төдийгүй аймгийн төвүүдийн агаарын бохирдол нэмэгдэж, ялангуяа өвлийн улиралд Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хэмжээ (нийт ажиглалтын 50 гаруй хувьд Монгол Улсын Агаарын чанарын стандартаас давж) хэт ихэсч, хүн амын эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлсээр байна (МУЗГ, 2017). Улаанбаатар хотын гадаад орчны агаар дахь нарийн ширхэглэгт тоосонцор нь зүрх-уушигны хавсарсан өвчний шалтгаант нас баралтад 28.8%, уушигны хавдарт 39.9%-иар, нийслэлийн хүн амын нийт нас баралтад 9.2%-иар нөлөөлж байгааг судалгаагаар тогтоосон байна (Ryan W Allen, Enkhjargal Gombojav, etc “An assessment of air pollution and its attributable mortality Ulaanbaatar, Mongolia”).

Томоохон хотуудын агаарын бохирдлыг бууруулахын тулд зохистой бодлогын зохицуулалт хийх замаар бохирдуулагчдын эх үүсвэрийн тоог цөөрүүлэх, хотын төвлөрлийг сааруулах, хатуу ба шингэн түлшний эко, боловсруулсан хувилбарыг ашиглах зэрэг эдийн засгийн хувьд өндөр зардалтай арга хэмжээнүүдийг авч хэрэгжүүлсээр байна. Гэхдээ энэ нь эдийн засгийн хувьд буурай хөгжиж буй орнуудын хувьд нилээд урт удаан хугацааны асуудал юм. Харин газарзүйн болон цаг уурын нөхцлийг тооцсон зөв төлөвлөлтийг авч явуулж чадвал зардал багатайгаар агаарын бохирдлын асуудлыг шийдэж болох талаар олон эрдэмтэд зөвлөсөн байдаг.

Улаанбаатар хотын хүйтний улирлын агаарын бохирдлын 80% нь гэр хорооллын (Агаар, орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хөтөлбөр - 2017) түүхий нүүрсний шатаалт нэмэгддэгтэй холбоотой боловч агаарын бохирдлын ихсэлт нь өвлийн эсрэг циклоны нөлөөгөөр температурын инверсийн эрчимшил хамгийн их утгандаа хүрдгээс гадна эргэн тойрондоо өндөр уулсаар хүрээлэгдэж, хотын салхин дээд талд бохирдуулагчийн эх үүсвэр болон өндөр барилга байгууламж ихтэй түүнчлэн агаарын бохирдлыг сарниулах хамгийн чухал хүчин зүйл болох салхины хурд бага байдагтай холбоотой юм. Өөрөөр хэлбэл бохирдуулагчдын агууламжийн орон зай, цаг хугацааны тархалтанд нөлөөлөх үндсэн цаг уурын хэмжигдэхүүний нэг бол салхи бөгөөд түүний зүг бохирдуулагчийн эх үүсвэрийг тогтооход хамгийн гол илрүүлэгч болно.

Нөгөө талаас өдрийн хугацаанд дэвсгэр гадарга халсанаар агаарын температур болон салхины хурд нэмэгдэж, улмаар газрын гадарга орчмын температурын инверсийн эрчимшил суларснаар агаарын турбулент солилцоо нэмэгдэн газрын гадарга орчимд үүссэн бохир агаар өндрийн харьцангуй цэвэр агаартай холилдож агууламж нь багасахаас гадна салхиар зөөгдөж арилна. Түүнчлэн өдрийн хугацаанд зарим бохирдуулагч хийн хувьд фотохимийн урвалаар үүсч, устаж агууламж нь өөрчлөгдөж байдаг.

Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрт “хот, суурин газрын агаар, ус, хөрсний бохирдлыг бууруулж, хог хаягдлын зохистой менежментийг хэрэгжүүлэх” зорилтыг дэвшүүлж, агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнтэй арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэхээр заасан ба эдгээрт үндэслэн **“Агаар, орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хөтөлбөр”**-ийг 2017 оны 03-р сарын 20-ны өдрийн Монгол Улсын ЗГ-ын 98 дугаар тогтоолоор баталсан. Уг хөтөлбөрийг боловсруулах үндэслэлийг тодорхойлохдоо Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын 80 хувийг гэр хорооллын айл өрхийн гэрийн зуух болон аж ахуйн нэгж, байгууллагын 3200 орчим халаалтын зуух, 10 хувийг замын хөдөлгөөнд оролцож байгаа 400 мянга гаруй автотээврийн хэрэгсэл, 5-6 хувийг дулааны цахилгаан станцууд, 4 хувийг үнсэн сан, замын тоос шороо, ил задгай хаясан хог хаягдал зэрэг бусад эх үүсвэр ялгаруулж байна. Агаар, орчны бохирдлыг бууруулах хүрээнд хийгдэж байгаа ажлууд үр дүн багатай байгаагаас хотын хүн ам, ялангуяа хүүхэд, өндөр настны дунд агаарын бохирдлоос шалтгаалсан амьсгалын замын өвчлөл улам ихэсч, эрүүл мэндэд нь ноцтой хохирол учруулж байна гэж тэмдэглэжээ. Иймд агаар, орчны бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн ойрын хугацаанд үр дүнд хүрэх бодитой үйл ажиллагааг тодорхойлсон нэгдсэн бодлого боловсруулж, техник технологи, хөрөнгө санхүү, хүний нөөцийн бүхий л боломжийг ашиглан салбар дундын нэгдсэн зохицуулалтыг ханган хэрэгжүүлэх зайлшгүй шаардлага гарч байгааг дурьдсан байна. Уг хөтөлбөрт тусгагдсан гол заалтуудын ихэнх нь Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлтэй байна. Иймд Монгол улсын үндэсний бодлого, хөтөлбөрүүдийг биелүүлэх, тэдгээрт тусгагдсан заалтуудыг хэрэгжүүлэхэд Нийслэлийн хэмжээнд авч явуулах арга хэмжээ чухал ач холбогдолтой юм.

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах мастер төлөвлөгөө нь агаарын бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн үндэсний бодлого хөтөлбөр болон Засгийн газар, нийслэлийн Засаг даргын мөрийн хөтөлбөрийн хүрээнд тусгагдсан зорилтуудыг хэрэгжүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ гэж үзэж байна.

Мастер төлөвлөгөө боловсруулахад баримталсан зарчим нь:

- ❖ Улаанбаатар хотын газар зүйн байрлал, уур амьсгалын онцлог, тэдгээрийн агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөллийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр гарган үзүүлэх
- ❖ Улаанбаатар хотын нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлтийг тодорхойлох
- ❖ Агаарын бохирдлын өнөөгийн төлөв байдлыг тогтоох
- ❖ Нийслэлийн хэмжээнд агаарын бохирдлыг бууруулах талаар авч явуулсан арга хэмжээ, түүний хэрэгжилтийн үр дүнг үнэлэх
- ❖ Монгол улсын үндэсний болон салбаруудын бодлого, тэдгээртэй уялдан гарсан хөтөлбөр, Засгийн газар болон нийслэлийн Засаг даргын мөрийн хөтөлбөр тэдгээртэй холбогдон төлөвлөсөн төлөвлөгөөнд Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах асуудал хэрхэн тусгагдсан зэрэгт үндэслэн биелэгдэх боломжит хувилбараар төлөвлөгөөг боловсруулах явдал юм.

Нэр томъёоны тодорхойлолт

Хуульд заасан нэр томъёоны тодорхойлолт

Агаарын тухай хуульд зааснаар

3.1.1.“хүрээлэн байгаа агаар” гэж байгаль орчны бүрэлдэхүүн хэсгийн нэг болох хийн мандлын байгалийн төлвөөрөө байгаа хийн хольцыг;

3.1.2.“агаарын бохирдол” гэж хүрээлэн байгаа агаарт шууд хаягдсан эсхүл физик, химийн урвалын дүнд шинээр үүсч бий болсон бохирдуулах бодисын агууламж нь агаарын чанарын стандартаас хэтрэхийг;

3.1.3.“агаарын чанар” гэж агаарын чанарын стандартад нийцэж байгаа эсэхийг илэрхийлэх агаарын физик, хими, биологийн цогц шинж чанарыг;

3.1.4.“агаарын чанарын хяналт-шинжилгээ” гэж агаарын чанарын төлөв байдал, түүний өөрчлөлтөд байнгын ажиглалт, хэмжилт, судалгаа, шинжилгээ хийж үнэлэх үйл ажиллагааг;

3.1.5.“агаарын чанарыг сайжруулах бүс” гэж агаарын бохирдлыг бууруулах зорилгоор тусгай дэглэм тогтоож, тодорхой арга хэмжээ авч хэрэгжүүлж байгаа хилийн зааг бүхий нутаг дэвсгэрийг;

3.1.6.“агаар бохирдуулах бодис” гэж бохирдлын аливаа эх үүсвэр эсхүл түүнээс хаягдаж хүрээлэн байгаа агаарыг бохирдуулж байгаа физик, хими, биологийн болон цацраг идэвхт бодис, тэдгээрийн хольцыг;

3.1.7.“аюултай бохирдуулах бодис” гэж байгаль орчны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагаас баталсан жагсаалтад орсон бохирдуулах бодисыг;

3.1.8.“агаарын бохирдлын эх үүсвэр” гэж хатуу түлш болон хүрээлэн байгаа агаарт бохирдуулах бодис гаргадаг, эсхүл физикийн сөрөг нөлөө үзүүлдэг аливаа объектыг;

3.1.9.“агаарын бохирдлын томоохон суурин эх үүсвэр” гэж хүрээлэн байгаа агаарт жилд 100 тонноос их аливаа бохирдуулах бодис, эсхүл таван тонноос их аюултай бохирдуулах бодис гаргадаг үйлдвэрлэл, үйлчилгээний болон бусад зориулалтын барилга байгууламжийг;

3.1.10.“хөдөлгөөнт эх үүсвэр” гэж дизель түлш, шатахуунаар ажилладаг бүх төрлийн автотээврийн хэрэгсэл, өөрөө явагч болон зөөврийн хөдөлгөөнт хэрэгслийг;

3.1.11.“агаар хамгаалах” гэж хүрээлэн байгаа агаар бохирдохоос урьдчилан сэргийлэх, бохирдлыг бууруулах, агаарын чанарын төлөв байдлыг зохих түвшинд байлгах, тэдгээрт хяналт тавих ажиллагааг;

3.1.12.“агаарын чанарын стандарт” гэж хүрээлэн байгаа агаар дахь бохирдуулах бодисын хүний эрүүл мэнд, хүрээлэн байгаа орчинд сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх хүлцэх хэм хэмжээг стандартын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагаас баталгаажуулсныг;

3.1.13.“бохирдуулах бодисын хаягдлын стандарт” гэж агаарын бохирдлын эх үүсвэрээс үргэлжилсэн хугацааны турш хүрээлэн байгаа агаарт гаргаж болох бохирдуулах бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг стандартын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагаас баталгаажуулсныг;

3.1.14. “агаарын бохирдлын төлбөр” гэж түүхий нүүрс олборлогч, органик уусгагч үйлдвэрлэгч, импортлогч, автотээврийн болон өөрөө явагч хэрэгсэл эзэмшигч, агаарын бохирдлын томоохон суурин эх үүсвэр ашиглах зөвшөөрөл эзэмшигч, агаарын бохирдлын эх үүсвэр хэрэглэж байгаа аж ахуйн нэгж, байгууллага, иргэний агаарт бохирдуулах бодисыг бохирдуулах бодисын хаягдлын стандартад заасан хэмжээнд гаргасан тохиолдолд төлөх төлбөрийг;

3.1.15. “агаарын бохирдлын нөхөн төлбөр” гэж хүрээлэн байгаа агаарт бохирдуулах бодисыг бохирдуулах бодисын хаягдлын стандартад заасан хэмжээнээс хэтрүүлэн гаргасан тохиолдолд төлөх төлбөрийг;

3.1.16. “зөвшөөрөгдөх хаягдал” гэж агаарын чанарын стандартаас хэтрэхгүй байхаар агаарын бохирдлын эх үүсвэрийн хувьд тогтоосон бохирдуулах бодисын хүрээлэн байгаа агаарт гаргаж болох дээд хэмжээг;

3.1.17. “агаарт үзүүлэх физикийн сөрөг нөлөөлөл” гэж хүрээлэн байгаа агаарын дулаан, энерги, долгион, цацраг зэрэг физик шинж чанарыг өөрчилж улмаар хүний эрүүл мэнд, хүрээлэн байгаа орчинд сөрөг нөлөө үзүүлж байгаа дуу чимээ, чичиргээ доргио, ионжуулагч цацраг, цахилгаан соронзон долгион зэрэг физикийн бусад хүчин зүйлийн үйлчлэлийг;

3.1.18. “физикийн сөрөг нөлөөллийн стандарт” гэж физикийн нөлөөллийн хүний эрүүл мэнд, хүрээлэн байгаа орчинд сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх хүлцэх хэм хэмжээг стандартын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагаас баталгаажуулсныг;

3.1.19. “физикийн сөрөг нөлөөллийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ” гэж физикийн сөрөг нөлөөллийн стандартаас хэтрэхгүй байхаар тооцож агаарын бохирдлын эх үүсвэрийн хувьд тогтоосон хүрээлэн байгаа агаарт үзүүлж болох физикийн сөрөг нөлөөллийн хэм хэмжээг;

3.1.20. “озоны үе давхарга” гэж дэлхийн гадаргаас дээш орших хийн мандлын озоны давхаргыг;

3.1.21. “хүлэмжийн хий” гэж хэт улаан туяаг шингээн авч буцаан туяаруулах шинж чанартай байгалийн буюу хүний үйл ажиллагааны гаралтай хийн мандлын бүрэлдэхүүн хэсгийг хэлнэ гэж заажээ.

Агаарын бохирдлын төлбөрийн тухай хуульд зааснаар

3.1.4. “органик уусгагч” гэж ердийн агаарын хэм, даралтын нөхцөлд их хэмжээгээр агаарт уурших органик бодисыг;

3.1.5. “автотээврийн болон өөрөө явагч хэрэгсэл” гэж дизель түлш, шатахуунаар ажилладаг бүх төрлийн автомашин, автобус, мотоцикль, трактор, өөрөө явагч бусад хэрэгслийг;

3.1.6. “агаарын бохирдлын томоохон суурин эх үүсвэр ашиглах зөвшөөрөл эзэмшигч” гэж Агаарын тухай хуулийн 18.1-д заасан зөвшөөрөл авсан этгээдийг гэж тодорхойлсон байна.

Агаар бохирдуулах бодисууд

Нийт тоосонцор (*Suspended particulate matter (SPM), total suspended TSP*)

Агаарт дэгдэх төлөвт тоос шороо, утаа униар, усны уур тодорхой хугацааны туршид оршин байх бөгөөд эдгээр эгэл хэсгүүд алсын барааг муутгадаг. Аэрозол амьсгалаар дамжин уушигний нүх сүвээр орж уушгийг гэмтээх, амьсгалах процесст нөлөөлдөг.

PM 2.5 (Particulate Matter 2.5)

2.5 микрометрээс бага диаметртэй тоосонцор юм. Үүнийг уушгинд нэвтэрдэг тоосонцор гэж нэрлэдэг. Энэ тоосонцор их хэмжээний хорт бодис агуулахаас гадна агаарт урт хугацааны туршид тогтож, алс зайд нүүдэллэдэг учраас амьсгалын замаар дамжин уушгины агаарын солилцоонд сөрөг нөлөө үзүүлэхийн зэрэгцээ бронхит, астма үүсгэхээс гадна зүрх судас болон цусны эргэлтийн тогтолцооны өвчний гол шалтгаан болдог.

PM 10 (Particulate Matter 10)

10 микрометрээс бага диаметртэй тоосонцрыг хэлнэ. Ийм хэмжээстэй тоосонцрыг амьсгалыг дагаж ордог тоосонцор гэж нэрлэдэг байна. Энэ тоосонцор агаарт урт хугацааны туршид дэгдэмхий байдлаар орших чадвартай бөгөөд хүний биед амьсгалын замаар нэвтэрч зарим төрлийн өвчнийг үүсгэнэ.

Хүхэрлэг хий (Sulphur dioxide, SO₂)

Өнгөгүй, хурц үнэр, амттай, урвалд идэвхитэй ордог хий. Нүүрс, газрын тосны шаталтаас үүсдэг. Голдуу нүүрс хэрэглэдэг дулааны станцуудаас хаягдана. Мөн цаас боловсруулах болон төмөр хайлуулах үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэлийн процессийн үед ялгардаг байна. Энэ хий хүчиллэг тунадас, утааны гол үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд уушигны үрэвслийг бий болгодог.

Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (Carbon monoxide, CO)

Өнгөгүй, үнэргүй энэ хий бензин, дизель болон нүүрстөрөгч агуулсан түлшний дутуу шаталтаас үүсдэг. Түүнчлэн байгалийн болон байгалийн бус (тамхи мэтийн) бүтээгдэхүүний шаталтаас үүсдэг. Энэ хийн хольц хүний цусанд нэвтрэх хүчилтөрөгчийн хэмжээг багасгаснаар рефлексийг сулруулж, унтаа байдалд оруулдаг.

Азотын исэл (Nitrogen oxide, NO_x)

Азотын исэл утаа униар болон хүчиллэг тунадасыг бий болгодог. Энэ нь бензин, дизель, нүүрс мэтийн түлшний шаталтаас үүсдэг. Ялангуяа өвлийн улиралд хүүхдийн амьсгалын замын өвчний дэгдэлтийн гол шалтгаан болно.

Озон (Ozone)

Байгалийн озоны ихэнх хэсэг дээд агаар мандалд орших ба нарны хэт ягаан туяаг шингээж дэлхий дээрхи амьд организмыг энэ туяаны хэсгийн хөнөөлт үйлчлэлээс хамгаалдаг чухал ач холбогдол хий юм. Гэвч газар орчмын үе давхаргад агаар бохирдуулагч хий болдог бөгөөд хүчтэй сөрөг нөлөөг үзүүлдэг. Газар орчмын озон шууд ялгардаггүй хоёрдогч хий бөгөөд фотохимийн урвалын

үр дүнд бий болно. Ихэнхдээ озон нүдэнд загатнуулах, халуун оргих, нулимс гоожуулах үйлчлэлийг үзүүлнэ.

Хар тугалга (Lead)

Хар тугалга бензин, дизель, хуурай зай хураагуур, будаг болон үсний будаг мэтийн бүтээгдэхүүнд агуулагдаж байдаг. Хар тугалга бага насны хүүхдэд маш муугаар нөлөөлдөг. Мэдрэлийн системийг гэмтээх, хоол боловсруулах эрхтэнийг өвчлүүлэх, түүнчлэн хавдар үүсэхэд нөлөөлдөг байна.

Агаарын чанарын стандарт

MNS 4585:2016

Агаар дахь түгээмэл тархацтай бохирдуулах бодисын хүлцэх агууламж болон физикийн сөрөг нөлөөллийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ.

Хүснэгт 1 Агаарын чанарын стандарт

Үзүүлэлтийн нэр	Хэмжилтийн дундаж хугацаа	Хэмжих нэгж	Хүлцэх агууламж
Химийн нөлөөлөл			
Хүхэрлэг хий (SO ₂)	20 минутын дундаж 24 цагийн дундаж Жилийн дундаж	мкг/м ³	450 50 20
Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)	20 минутын дундаж 1 цагийн дундаж 8 цагийн дундаж	мкг/м ³	60000 30000 10000
Азотын давхар исэл (NO ₂)	20 минутын дундаж 24 цагийн дундаж Жилийн дундаж	мкг/м ³	200 50 40
Озон (O ₃)	8 цагийн дундаж	мкг/м ³	100
Нийт тоосонцор	20 минутын дундаж 24 цагийн дундаж Жилийн дундаж	мкг/м ³	500 150 100
PM 10 тоосонцор	24 цагийн дундаж Жилийн дундаж	мкг/м ³	100 50
PM 2.5 тоосонцор	24 цагийн дундаж Жилийн дундаж	мкг/м ³	50 25
Хар тугалга (Pb)	24 цагийн дундаж Жилийн дундаж	мкг/м ³	1 0.25
Бенз-а-пирен (C ₂₀ H ₁₂)	24 цагийн дундаж	мкг/м ³	0.001
Физикийн нөлөөлөл			
Үзүүлэлтийн нэр	Хэмжилтийн дундаж хугацаа	Хэмжих нэгж	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ
Дуу шуугиан - Өдрийн цаг (07-22 цаг) - Шөнийн цаг (22-07 цаг)	16 цагийн дундаж 8 цагийн дундаж	ДБА	60 45

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. УЛААНБААТАР ХОТЫН ГАЗАРЗҮЙ, УУР АМЬСГАЛЫН ОНЦЛОГ, НИЙГЭМ ЭДИЙН ЗАСАГ, АГААРЫН ЧАНАРЫН ӨНӨӨГИЙН ТӨЛӨВ

1.1 УЛААНБААТАР ХОТЫН ГАЗАРЗҮЙН ОНЦЛОГ, УУР АМЬСГАЛЫН ГОРИМ

1.1.1 Нийслэл хотын газарзүйн ерөнхий тодорхойлолт

Улаанбаатар хот урдуураа Төв аймгийн Сэргэлэн, Алтанбулаг, баруун талаараа мөн аймгийн Алтанбулаг, Аргалант, Баянцогт, баруун хойгуураа мөн аймгийн Батсүмбэр, зүүн хойд болон зүүн талаараа тус аймгийн Эрдэнэ сумтай хиллэн Дөрвөн уулын дунд Туул голын уудам хөндийд 470.4 мянган га талбай бүхий нутаг дэвсгэр эзлэн оршино.

Газрын гадарга

Улаанбаатар хот Хэнтийн нурууны шувтрах үзүүр Асралт хайрхан (2799 м) уулын өвөр талаар Богд хан уулын ар хормойд (дундаж өндөр нь 1350 м) Туул голын сав газарт байрлах бөгөөд Чингэлтэй уул (1949 м), Баянзүрх уул (1834 м), Богд хан уул (2256 м), Сонгинохайрхан уул (1652 м) гэсэн уулсуудаар хүрээлэгдэж оршино. Нийслэл Улаанбаатар хотын барилгажсан ба барилгажих талбай нь далайн түвшнээс дээш 1260-1350 м өндөр, газрын гадаргуу бүхэлдээ хойд уулсаас Туул голын сав хөндий чиглэсэн налуугийн тогтолцоотой юм. Талбайн үнэмлэхүй өндөр 1200-1500 м байна.

Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн хамгийн өндөр цэг нь Богдхан уулын ноён оргил Цэцээ гүн (2256 м), хамгийн нам цэг нь Туул голын хөндийд орших Туул тосгон (Шувуун фабрик) (1203 м) болно.

Гадаргын ус

Хотын нутаг дэвсгэрийг дайран өнгөрөх 148 км урт Туул голд Асралт хайрхан уулнаас эх авсан Гачуурт, Тэрэлж, Толгойт, Улиастайн голууд цутгана. Туул голын ус хуримтлуулах ай сав 6300 км² талбайг хамарна. Голын үндсэн тэжээмж агаар мандлын хур тунадас бөгөөд 90 орчим хувь байдаг. Мөн хот дундуур урсан өнгөрөх зүүн Сэлбийн гол Хэнтийн салбар уул болох Их Баян уулын өврөөс эх аван урсах ба өөрийнхөө гольдролын дагуу Хандгайт, Шарга морьт, Сэлх, Бэлх, Чингэлтэй, Ганц худгийн гол зэрэг олон жижиг цутгалтай голын сав газрыг үүсгэнэ. Сэлбэ гол хотоос хойш 35 км эх авч Туул голд баруун талаас нь цутгах ба хотын барилгажилтын байдлаас шалтгаалан баруун гольдрол нь бүрэн хаагдсан. Сэлбэ голын ус хуримтлуулах талбай 319 км². Бусад гол горхиуд мөн адил агаарын хур тунадсаар тэжээгддэг бөгөөд Туул, Сэлбэ зэрэг голуудын урсац багасч голын татмын чийглэг хөрс хатаж хуурайших, Сэлбэ, Толгойтын голын эх орчмын нуга, намгийн цэвдэгт хөрс хатан хуурайшиж, цэвдэг гэсэж хөрсний суулт өгөх зэрэг үйл явц нэмэгдэж байна.

Инженер-геологийн нөхцөл

Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн инженер-геологи, гидрогеологи, инженер-гидрогеологийн судалгааг анхлан ОХУ-ын мэргэжилтнүүд 1947-1948 онд

хийсэн. Мөн Туул, Сэлбэ голын хөндийг хамарсан анхны гидрогеологийн судалгааг хийж 1:100000 масштабтай зураглал үйлдсэн, 1958-1960 онд хотын төв, хойд хэсгийн гадаргын намагжилт, хөрсний усны дээшлэлтээс хамгаалах судалгааг хийж 1958 онд Гидроизогипсийн зургийг зохиосон. Улсын хэмжээнд энэ асуудлыг хариуцдаг байсан байгууллага Барилгын инженер хайгуул, үйлдвэр шинжилгээний институт Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн инженер-геологийн нөхцлийн зураглал, судалгааны ажлыг явуулж 1:10000 масштабтай инженер геологийн зураг, 1:20000 масштабтай гидрогеологи, геоморфологи, гадаргын хэрчигдлийн зургуудыг зохиосон байна. Тус институт 1985-1987 онд хотын VI, VII хорооллын нутаг дэвсгэрт ул хөрсний горимын судалгаа явуулсан нь хотын төв, хойд хэсэгт явуулсан анхны горимын судалгаа байжээ.

2002 онд Улаанбаатар хот, нийслэлийн бүсийн нутаг дэвсгэрийн байгаль-аж ахуйн бүсчлэлд зориулсан инженер-геологийн нөхцөлийн ерөнхий зүй тогтлын тойм зурагт хот байгуулалт, төлөвлөлтөнд “энгийн нөхцөлтэй”, “хязгаарлагдмал нөхцөлтэй”, “хүндрэлтэй нөхцөлтэй” гэсэн гурван зэрэглэлээр авч үзсэн.

Хязгаарлагдмал нөхцөлтөйд: Газрын гадаргын хэв шинж, хэрчигдлийн нөхцлөөрөө 3-8% хэвгийтэй хэрчигдэл ихтэй бэл хормойн зарим хэсэг, 8-128% хүртэл налуутай хэрчигдэл ихтэй ухаа гүвээт толгорхог хэсэг хамрагдана. Мөн газар хөдлөлийн 8 баллд шилжих нөхцөлтэй томоохон голын гольдрол, нам татмын зурвас газар зэрэг нийт 1500 гаруй км² талбай буюу нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн 39% хамрагдаж байгааг тодорхойлсон байдаг.

Хүндрэлтэй нөхцөлтөйд: Хадан ул хөрс гадаргад ил гарсан ба бага гүнд илэрдэг уулсын хяр нуруу, орой, хэрчигдэл ихтэй энгэр хажуу хэсэг, цэвдэг тасалдангаас үргэлжилсэн тархалттай /тухайлбал Налайхын бүс үргэлжилсэн тархалттай/, зонхилж хадан ул хөрсний ан цавын устай байх нөхцөлтэй хэсэг, мөн ойт уулсын хоорондох намагшсан хэсгийн нийт 1500 орчим км² талбай буюу нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн 37%-ийг эзэлж байгааг тогтоосон.

Газар хөдлөлийн бичил мужлал

Монгол улсын газар хөдлөлийн ерөнхий мужлалын зургаар (M1:250 000, 1983 он) нутаг дэвсгэрийн 75% нь 7 ба түүнээс дээш баллын газар хөдлөлт болох магадлалтай бүсэд оршиж байна. Ялангуяа улсын хүн амын 40 гаруй хувь нь төвлөрсөн Улаанбаатар хот болзошгүй хүчтэй газар хөдлөлийн аюулд нэрвэгдэх магадлал өндөр байгааг эрдэмтэн, судлаачид хэлж байна.

Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт инженер сейсмологийн судалгааг анх 1967 оны 1-р сарын 05-нд магнитуд нь 7-8-тай болсон Могодын газар хөдлөлийн давталтаар хийж, газар хөдлөлийн бичил мужлалын бүдүүвч зургийг анх зохиохдоо Туул, Сэлбэ, Улиастай зэрэг голын хөндийн баллын үнэлгээг нарийвчлан судлах, улмаар бичил мужлалын зургийг нарийвчлан зохиох зөвлөмж өгсөн боловч өнөө болтол энэ ажил хийгдээгүй байдаг. 1969 онд хотын нутаг дэвсгэрт 6-8 баллын доргилт болох магадлалтай бүсийг тогтоосны дагуу нийт барилгажсан талбайн 25% нь 6, 52% нь 7, 23% нь 8 баллын бүсэд хамрагдаж байгаа болно.

2005-2008 онд Одон орон Геофизикийн судалгааны төвд хийлгэсэн Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн бичил мужлалын зураглалын судалгааны ажлыг өнөө үеийн дэлхийн түвшинд хэрэглэж байгаа судалгааны аргачлалын дагуу хийж мэдээллийн санг баяжуулан Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн газар хөдлөлийн аюулын үнэлгээний талаар өмнө хийгдсэн ажлуудыг улам нарийвчлан сайжруулсан гэж дүгнэж байгаа бөгөөд хамгийн их чичирхийллийн хэмжээг 8 балл байхаар тогтоосон. Мөн газар хөдлөлийн талаар цаашид улс, орон нутгийн зүгээс хийх шаардлагатай судалгааны ажлуудыг тодорхойлсон. Гэвч энэхүү бичил мужлалын зураглалыг төлөвлөлт, барилгажилтанд ашиглахад учир дутагдалтай гэж үзсэний дагуу гарц шийдлээ хүлээсээр байгаа бөгөөд өнөөг хүртэл албан ёсоор баталгаажуулаагүй байна.

Хөрс

Хөрс-газарзүйн мужлалтаар Хангайн их мужийн хагас чийглэг өндөршлийн бүсчлэл бүхий Хэнтийн өмнөд тойрог багтана. Нутгийн хойд захаар Ширэгт тайгын гүндээ цэвдэгтэй хөрс, хотын хойд захын уулсаар уулын нунтаг карбонатлаг хар хүрэн хөрс, Туул голын хөндийгөөр нугат намгийн цэвдэгт хөрстэй. Богдхан уулын хад асга бүхий уулын тэгш оройд уулын нугын хөрс, түүнээс доош ой-тайгын хөрс, ой модгүй ар, өвөр хажуу болон өргөн амуудад хээрийн хөрс тархана. Ул хөрсний цэвдэг Улаанбаатарын дэвсгэрт толбо байдлаар тархсан байна.

1.1.2 Улаанбаатар хотын уур амьсгал түүний онцлог

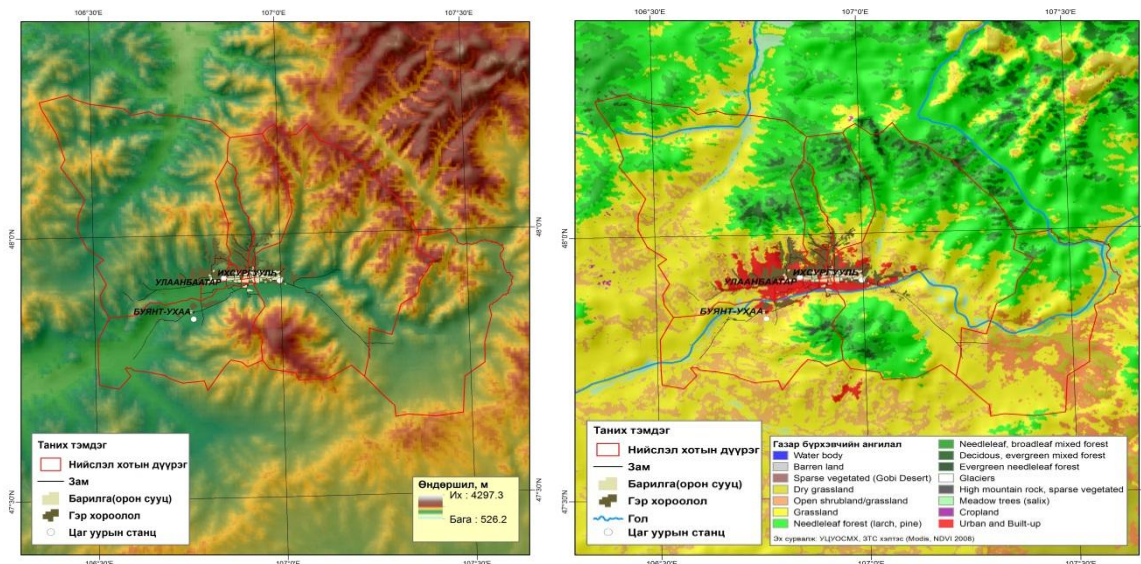
Монгол орны уур амьсгалын гол онцлог бол жилийн дөрвөн улирлын ялгаа ихтэй, энэ шинжээрээ агаарын температурын хэлбэлзэл өндөр, хур тунадас бага, уур амьсгалд өргөргийн болон өндрийн бүслүүрийн ялгаа тодорхой илэрдэг явдал юм (Жамбаажамц, 1989).

Нийслэл Улаанбаатар хотын байршил Хан Хэнтийн нурууны салбар уулсын дундах “Хүн чулууны хотгор”-т байршиж, Туул голын өргөн уудам хөндий түүний цутгал цөөнгүй голын хөндий бүхий дэнж, уулын бэл, хажуу бүхий рельефтэй.

Монгол орны физик газар зүй буюу дэвсгэр гадарга нь байгалийн болон уур амьсгал, тэр тусмаа Улаанбаатар хот, хот орчмын нутаг дэвсгэр нөгөө талаас хот, хотын элемент, хүний хүчин зүйлийн үйл ажиллагаа нь агаарын бохирдол болон бичил (микро), бэсрэг (мезо) уур амьсгалын цоо шинэ хүчин зүйлийг бий болгодог онцлогтой. Өөрөөр хэлбэл хот, хот орчмын физик газар зүйн нөхцөл хотод байр сууриа алдаж хэв шинж нь барилга, барилга байгууламж, хүний буруу буюу зориудын үйл ажиллагаанаас өөрчлөгдсөн.

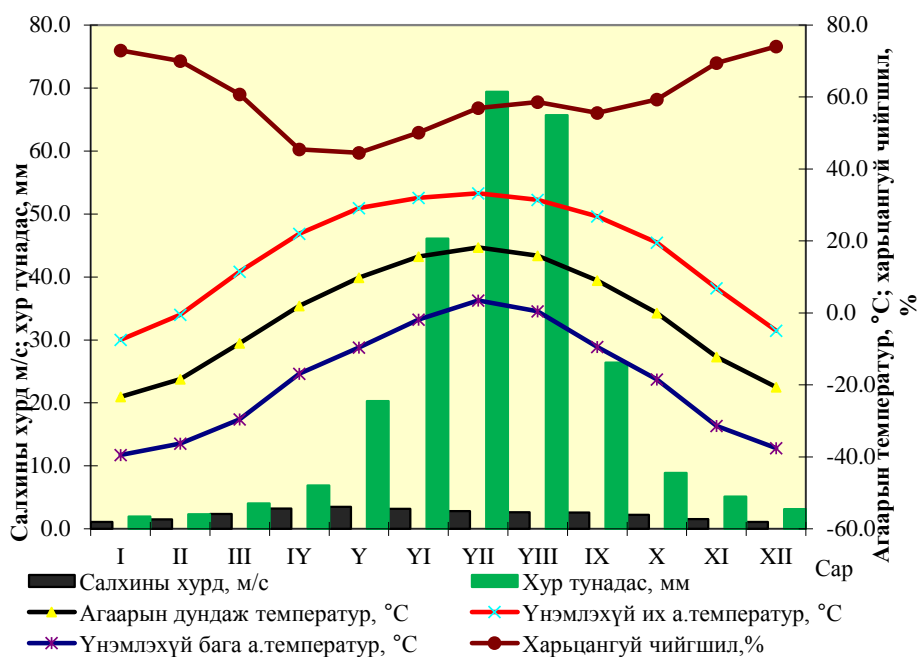
Иймд хотын уур амьсгал хэмээх нэн өөр бэсрэг, бичил уур амьсгалын хэв шинж буй болон барилга байгууламжийн байршил, өндөр, гудамж, цэцэрлэгт хүрээлэнгийн өтгөн сийрэг мод, гол горхины усан сан, авто тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөн, урсгалын хурд болон хотын бусад хүчин зүйлийн түүний дотор хотын хүн амын нягтаршил зэргээс хамааран үүсдэг (Намхайжанцан, 2008).

Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэр нь байгалийн чийг дулаан тэгш, ойт хээрийн бүс бүслүүрт (зураг 1) оршдог.



Зураг 1 Нийслэл УБ хотын газар бүрхэвч (Хөдөлмөр, Элбэгжаргал 2016), рельефийн зураг(Aster GDEM 30 m)

Улаанбаатар хот дэлхийн өвлийн хотын зэрэглэлтэй, эх газрын эрс тэс, хахир ширүүн уур амьсгалтай. Уур амьсгалын тэгш хэмийн хэлбэлзэлтэй (зураг 2).



**Зураг 2 Нийслэл Улаанбаатар хот орчмын климаграмм
(Намхайжанцан, Мөнхбат 2016)**

Улаанбаатар хот Монгол орны төв хэсгийн жилийн 4 улирлын муж, онцлогт багтдаг. Хүйтний улирал урт бөгөөд өвлийн цаг агаарын нөхцөл авто замын хүндрэлтэй нөхцөл болж удаан үргэлжилж, ямарч авто машины зөвшөөрөгдөх хурдыг багасгаж, замын уулзвар, эргэлт дээр ихээхэн хортой утааны хаягдлыг ихэсгэдэг.

Уур амьсгалын нөхцлөөр өвлийн улирал X сарын 30-наас XI сарын 9-ний хооронд эхлэж, дараа оны III сарын 10-наас IV сарын 3 хүртэл хотын төв хэсэгт 147-150 хоног, хот орчмын гаднах чиглэлд буюу зүүн чиглэл Тэрэлж хүртэл 140-150 хоног буюу 7-10 хоногоор цөөн үргэлжилнэ. Хаврын улирал III сарын 14-өөс 29-ний хооронд эхлэж V сарын 15-наас 23-ны хооронд, Тэрэлж болон уулархаг нутгаар арай хожуу VI сарын 5 гэхэд дуусна. Хаврын улирал хотын төв хэсэгт 52-53 хоног, Улаанхуарангаас Тэрэлж болон уулсын нутагт 67-75 хоног тус тус үргэлжилдэг. Хавар хотын төв орчимд агаар, хөрс ихээхэн хуурайшиж, тоос шороо, шороон шуурганы давтагдал хамгийн их утгандаа хүрнэ. Салхи шуурганы хүчээс хамааран барилга байгууламж, хашаа зэрэгт салхины ачаалал нэмэгдэнэ. Авто замын үндсэн чиглэлийн дагуу автомашины хурднаас хамаарсан 2 чиглэлтэй бичил салхи үүсэн шороон шуурга байнга шуурч, тоос шороо зөөгддөг. Агаар хэт хуурайшиж хатуу хольц ихсэж, тоос шороо алсад агаарын урсгалаар дамжин зөөгдөнө.

Зуны улирал хаврын төгсгөлөөс буюу V сарын 15-23-ны хооронд эхэлж IX сарын 5-8 болтол 105-116 хоног үргэлжилнэ. Харин хотын баруунаас Тэрэлж болон уулын өндөр ихсэх бүр зун богиносож 80-110 хоног болж цөөрнө.

Намрын улирал хотын төв хэсэгт зуны төгсгөлөөс өвлийн эх хүртэл буюу IX сарын 5-8-наас X сарын 30-наас XI сарын 9 хүртэл 52-60 хоног хотын баруун хэсэгт 64-70 хүртэл хоног үргэлжилнэ (Намхайжанцан, 2012).

Улаанбаатар хотын уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход бас хот орчмын газрын хотгор, гүдгэр (рельеф) онцгой нөлөөтэй (зураг 1). Том хэмжээний процессийн хувьд авч үзвэл Төв Азийн уулсын систем агаар мандлын ерөнхий орчил урсгалд онцгой нөлөөлнө.

Бичил хэмжээгээр авч үзвэл Улаанбаатар хот орчим эргэн тойрон уул нуруугаар хүрээлэгдсэн тул хүйтний улиралд хүйтэн агаарын “нуур” тогтох газар орчмын агаарын үе давхаргад температурын хүчтэй **инверс** тогтох боломж ихтэй. Судалгаанаас үзвэл Улаанбаатарт өвлийн улиралд бараг өдөр бүр 600-700 м зузаан үе давхаргыг хамарсан 6-8⁰C эрчимтэй инверс үүсэх (Эрдэнэсүх, 2008), түүний нөлөөгөөр далайн түвшинд шилжүүлсэн агаарын даралт 2-3 гПа-аар өсдөг. Өвлийн улиралд газар орчмын салхи багатай өдөр ч инверс задрахгүй үлдэх нь олонтоо тул газар орчмын агаарын солилцоо муудаж, элдэв хорт бодисоор бохирдсон агаар конвекцээр хөөрч өөр тийш зөөгдөлгүй нэг байрандаа хурган тогтоход хүрдэг. Уул-хөндийн сулхан салхи өдөр шөнийн турш илэрнэ. Харин зуны улиралд шөнийн цагт сулхан инверс тогтоод арилах тул уул-хөндийн салхи тод илэрнэ.

Нэгэнт Улаанбаатар хот голын хөндийд уулын хоорондох хотгорт байрласан тул хотгорын нөлөө бичил уур амьсгалд хотын үзүүлэх нөлөөтэй давхцан илэрнэ. Энэ байдал хотын уур амьсгалын зарим онцлогийг эрс тодруулах, заримыг нь сулруулах талтай. Жишээлбэл голын хөндийд байрлах цаг уурын “Буянт-Ухаа” станц хотын нөлөө байгаа эсэхээс хамаарахгүй хүйтэн атал хотын дотор арай өндөрт орших цаг уурын “Улаанбаатар” станц нэг талаас хотын нөлөөгөөр, нөгөө талаас голоосоо арай хол орших зэргээс болж харьцангуй дулаан байдаг аж. Нөгөө талаар уулын баруун хойд ард орших Буянт-Ухаад зүүн өмнө, өмнөдийн уулын салхи өвлийн улиралд зонхилж байхад “Улаанбаатар” станцад гол дагасан зүүний салхи зонхилох жишээтэй. Гэхдээ аль аль нь хотын төв рүү чиглэсэн салхи юм. Хотын уур амьсгал бүрэлдэхэд хотын уур амьсгалд хотын дэвсгэр гадаргуугийн жигд бус мөн хотын өндөр нам барилга байгууламж, авто болон төмөр замын чиглэл өргөн нарийн бас цэцэрлэг талбай, үйлдвэр, иргэний барилга байгууламж, хотын газар доорхи инженерийн барилга байгууламж, хотын барилгын үндсэн ориентацид ирэх нарны цацраг, борооны ташилт, норголт, хүний бусад үйл ажиллагаа нөлөөлж байдаг (Намхайжанцан, 2012).

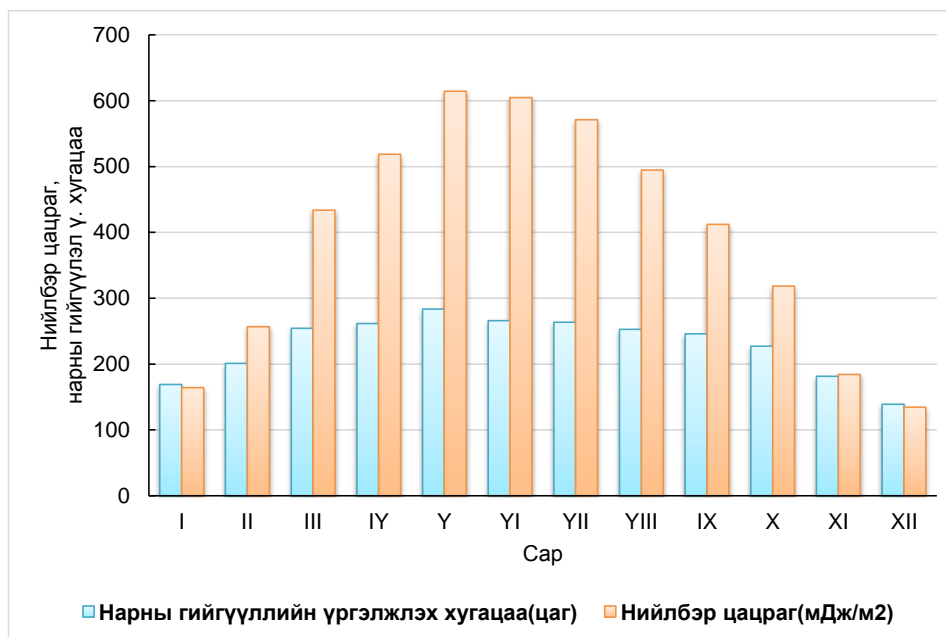
1.1.3 Улаанбаатар хот орчмын цаг уурын хэмжигдхүүний үндсэн горим, нөхцөл

Нарны цацраг, дулаан хүйтний нөхцөл

Нийслэл Улаанбаатар хот орчмын уур амьсгал бүрдүүлэгч үндсэн хүчин зүйлийн нэг нарны цацраг, нарны гийгүүллийн үргэлжлэх хугацаа нь орон нутгийн онцлогтой боловч бүсийн горимыг дагадаг. Жилдээ хэвтээ гадаргад дундажаар ирэх нийлбэр цацраг 4716.2 мДж/м², шулуун цацраг 2761.4 мДж/м² ба нарны өндөр хамгийн бага байх өвлийн сар, өдрүүдэд бага (нийлбэр цацраг XII сард 134.7 мДж/м²) байснаа алгуур нэмэгдэж V-VI сард нийлбэр цацраг 604.8-614.3

мДж/м² болтлоо өсч, улмаар үүлшил, нарны өндөртөй уялдан буурч намар болон өвлийн горимд шилжиж байдаг (зураг 3).

Нарны гийгүүллийн үргэлжлэх хугацаа жилдээ 2600-3100 цаг, ердөө 16-27 өдөр л наргүй өдөр тохиож байдаг. Нарны гийүүлэл сар, улирлын явцтай. Хүйтний улиралд 170-220 цаг байдаг ба нар буцах цаг хүртэл өсдөг бөгөөд зуны улиралд хамгийн их утгандаа хүрч 290-320 цаг заримдаа бүр 360 цаг нар гийгүүлнэ (зураг 3). Энэ нь нийт боломжит гийгүүллийн 66 хувийг эзэлнэ.



Зураг 3 Нарны гийгүүллийн үргэлжлэх хугацаа, нийлбэр цацрагийн жилийн явц

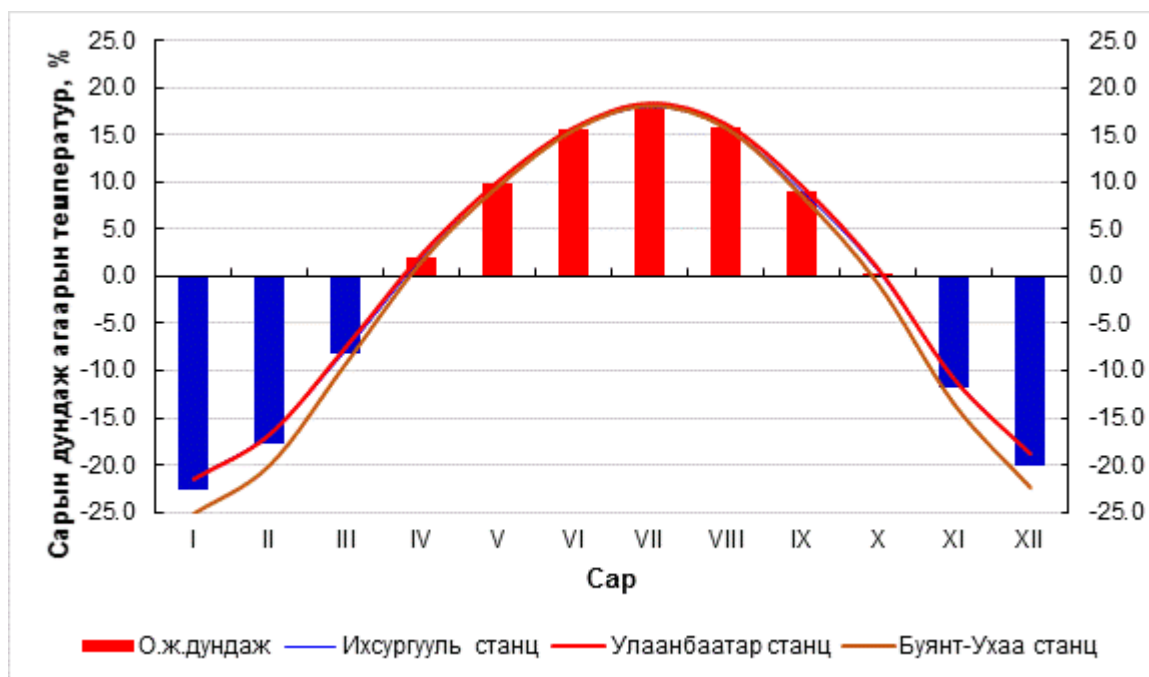
Нэг өдөрт дундажаар 8.6 цаг нар гийгүүлдэг ба өвлийн нэг өдөрт 5-7 цаг, харин зуны нэг өдөрт 9-12 цаг нар гийгүүлнэ.

Нарны цацрагийн баланс жилд 1702 мДж/м², өвлийн саруудад алдагдалтай -26.4...-66.4 мДж/м², бусад саруудад эерэг утгатай байдаг.

Нарны цацрагийн нөлөө үйлчлэлээр газрын гадарга халж, хөрснөөс агаар орчны дулаан, хүйтний нөөц горимыг бий болгодог.

Температурын горим

Дулаан, хүйтний горимыг авч үзэхэд өвлийн улирлын дундаж температур -16.7°C...-25.2°C, зуны улирлын дундаж 15.5°C-ээс 18.3°C-ийн хооронд хэлбэлздэг (хүснэгт 1, зураг 4). Жилийн дундаж температур -3.1°C ... 1.5°C (зураг 5), хоногийн үнэмлэхүй их температур VII сард +38°C...+39.5°C хүрч халдаг бол үнэмлэхүй бага температур I сард -40°C-ээс -46.7°C хүрч хүйтэрдэг.



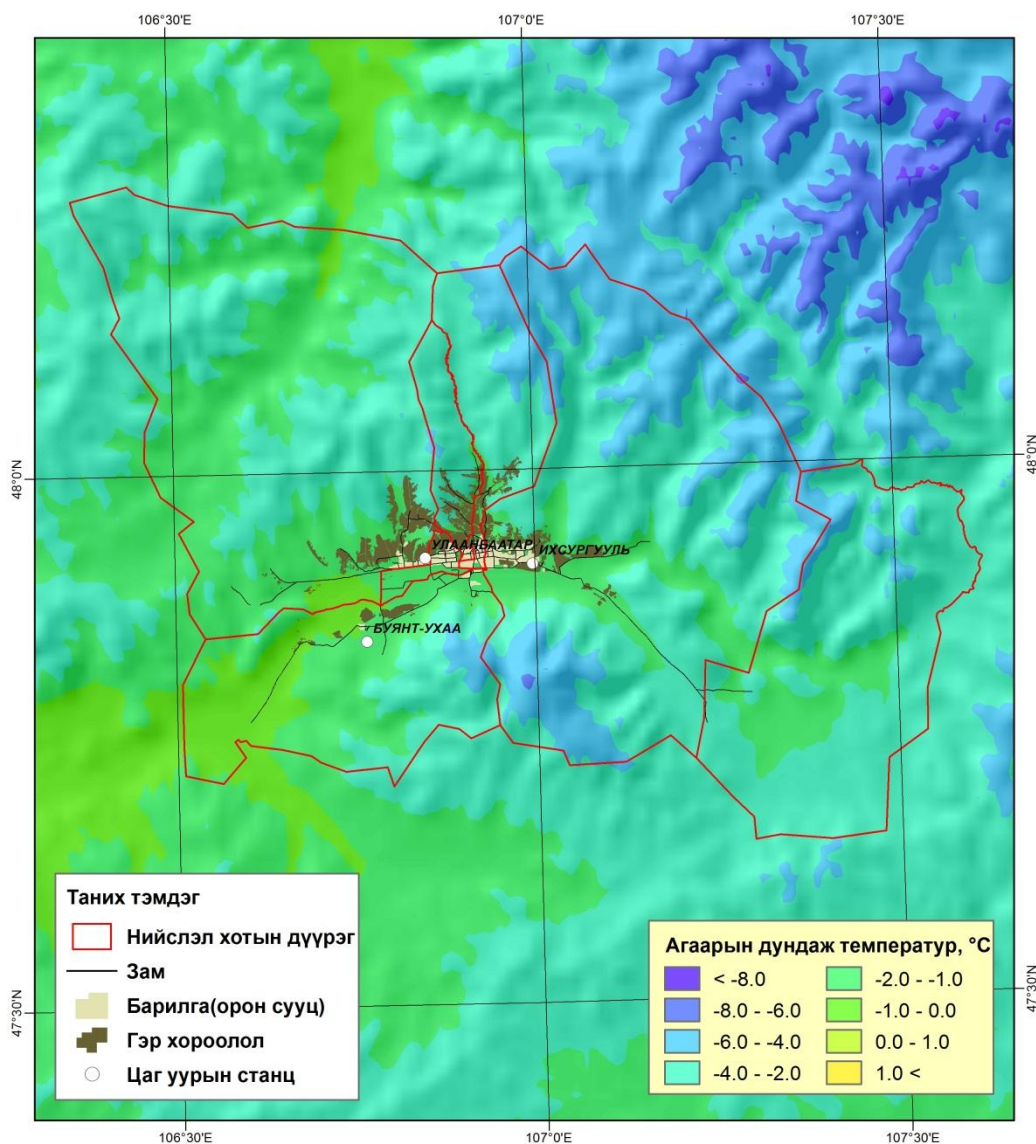
Зураг 4 Сарын дундаж агаарын температурын жилийн явц

Хүснэгт 2 Сар, жилийн дундаж агаарын температур, °C

Цаг уурын станцын нэр	Д.т өндөр, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жил
Улаанбаатар	1301	-21.5	-16.8	-7.5	2.4	10.0	15.8	18.3	16.1	9.5	0.8	-10.9	-18.8	-0.2
Буянт-Ухаа	1286	-25.2	-20.0	-9.3	1.6	9.5	15.5	18.1	15.7	8.5	-0.8	-13.6	-22.4	-1.9
Их сургууль	1302	-21.4	-16.7	-7.8	1.9	10.0	15.6	18.0	15.8	9.0	0.6	-10.8	-18.9	-0.4

Улаанбаатар хотын агаарын сарын дундаж температурыг үзүүлсэн хүснэгт 1-ээс үзвэл Туул голын өмнөх дэнжид далайн түвшнээс дээш 1286 м өргөгдсөн Буянт-Ухаад хотын дотор далайн түвшнээс дээш 1302 м өргөгдсөн “Их сургууль” станцыг бодвол хүйтний улиралд хүйтэн, дулааны улиралд дулаан байдаг. Хүснэгт 1-ээс үзвэл хотын төвд байрлалтай “Их сургууль” станцад “Буянт-Ухаа” станцыг бодвол I сард 3.8°C-ээр дулаан байгаа нь хотын агаарын доод үе давхаргад өндрийн 20 гаруйхан метрийн зөрүүнд температурын хүчтэй инверс тогтдогийг харуулж байна. Судалгаанаас үзвэл Улаанбаатарт радиозонд хөөргөлтийн мэдээгээр өвлийн саруудад 600-700 м зузаан, 6-8°C эрчимтэй инверс байх бөгөөд өдөр ч инверс сулрахаас бүрэн арилдаггүй.

Зураг 5-д Улаанбаатар хот орчмын жилийн дундаж агаарын температурын орон зайн тархалтыг өндөр нарийвчлалтай тооцон үзүүлэв.



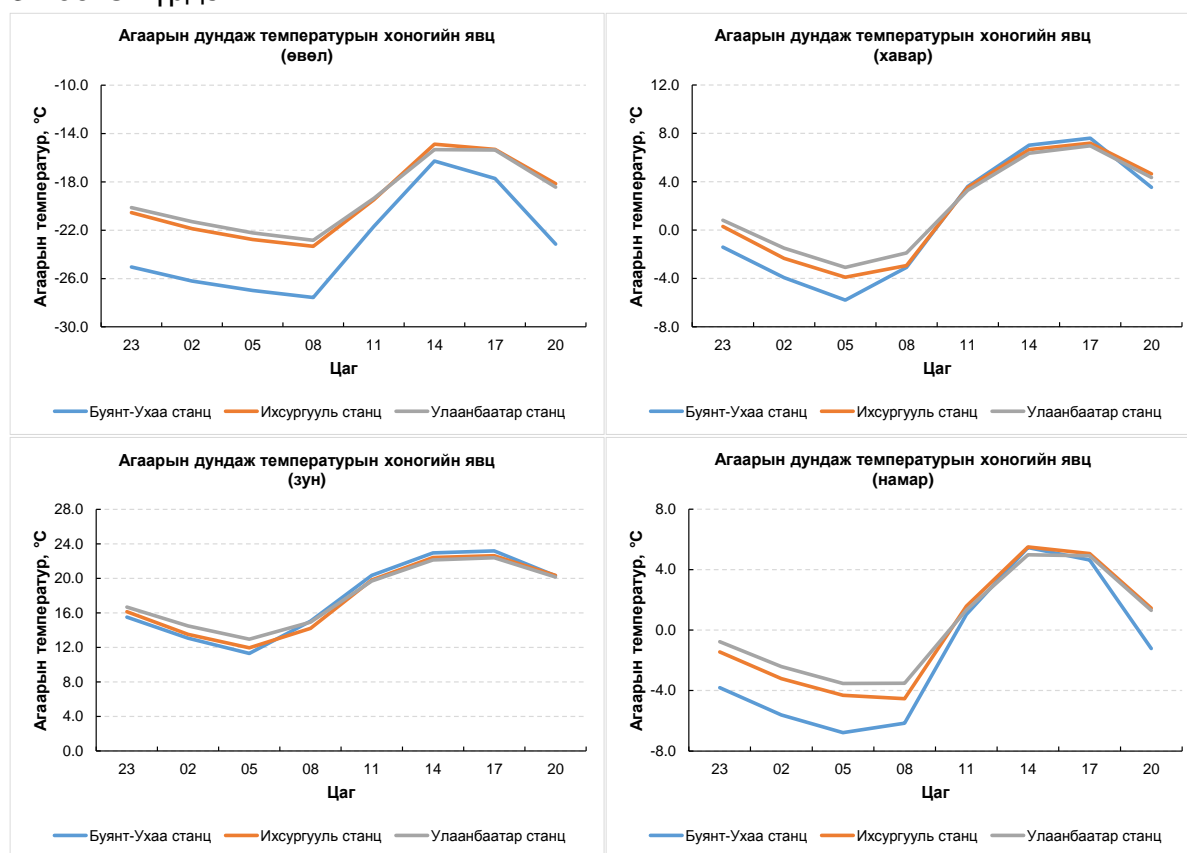
Зураг 5 Улаанбаатар хот орчмын жилийн дундаж агаарын температурын орон зайн тархалт (Мөнхбат, Нацагдорж, УАӨҮИ 2014)

Улаанбаатар хотод агаарын температур өвлийн эхэн болон төгсгөлд огцом хүйтэрч, дулаардаг байна. Тухайлбал II сарын сүүлчээс III сарын эхний 10 хоногт шилжихэд арав хоногийн дундаж температур 4.0°C-ээр дулаарч, XI сарын эхний болон хоёрдугаар арав хоногийн хооронд 4.1°C-ээр хүйтэрдэг. Агаарын температурын жилийн доторхи явцыг 10 хоногийн дундаж температур илүү тод харуулдаг.

“Буянт-Ухаа” станцын 10 хоногийн дундаж температурыг 1961-2016 оны мэдээгээр дунджилсан дүнгээс үзвэл хамгийн хүйтэн 10 хоног нь XII сарын гуравдугаар болон I сарын гуравдугаар арав хоногт илэрсэн байна. Улаанбаатарт хотод тухайлбал “Буянт-Ухаа” станц -30°C хүйтэн болох нь жил бүр шахам тохиолддог бол -49.5° хүртэл хүйтрэх нь 20 жилд нэг удаа тохиолдох ховор үзэгдэл гэж ойлгож болно.

Агаарын температурын хоногийн явцаас үзвэл хоногийн температурын явц сар, сард болон хотын янз бүрийн хэсэгт ялгаатай юм. Жишээлбэл I сард үнэмлэхүй бага температур өглөөний 07-08 цагийн үед үнэмлэхүй их температур өдрийн 14-15 цагийн үед тохиолдоно. VII сард хамгийн бага температур өглөөний 05 цагийн үед, хамгийн их температур өдрийн 15 цагийн үед тохиолдох ба хоногийн агууриг (амплитуд) Буянт-Ухаа орчимд 10°C болно.

Жилийн нэг хоногийн хувьд агаарын температур явц өглөө нар мандахад аажим дулаарч, их үдэд хамгийн их утгандаа хүрч улмаар алгуур буурсаар үүрээр зунд 04-05 цагт, өвөл 07-08 цагт хамгийн бага утганд хүрдэг (зураг 6). Хоногт дундаж температурын агууриг жилийн дунджаар $12-13^{\circ}\text{C}$, үнэмлэхүй их агууриг $32-35^{\circ}\text{C}$ хүрдэг.



Зураг 6 Агаарын дундаж температурын хоногийн явц

Хоногийн дундаж температурын хоногийн явц нийслэл хотын аль ч хэсэгт аль ч улиралд үүрийн таван жингээр бага, их үдийн үед 14-15 цагт их утга тохиолддог нь эх газрын уур амьсгалын нэгэн онцлог, гэхдээ их хотын нөлөө мөн тусдаг. Хоногийн дундаж агаарын температур нар мандахаас их үд хүртэл аль ч сард дулаарсан, их үдээс үүр хүртэл хүйтэрсэн явц илэрнэ. Хотын хоногийн дундаж агаарын температурын явцыг дагаж хотын амьдралын биохэмнэл зохицон халаалтын улиралд дулаан түгээлт, ачаалал ихсэж тэр нь хотын температурт болон бохирдолтын нөхцөлд үйлчлэл үзүүлдэг.

Агаарын даралт, салхины онцлог

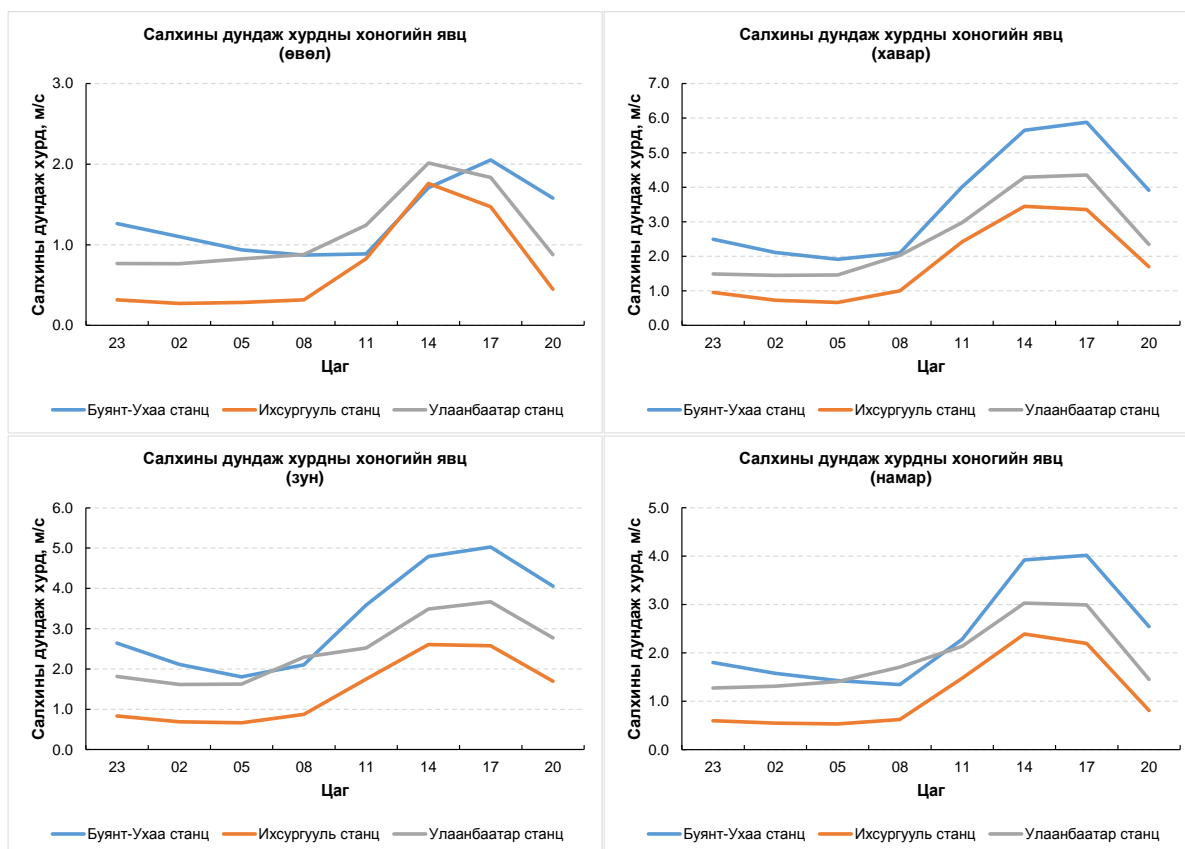
Газрын гадарга орчмын салхины горим тухайн орон нутгийн уулзүйн онцлог, агаар мандлын орчил урсгал зэргээс хамаарна. Дулаан хүйтэн агаар, усны уур, үүл зэрэг нь салхиар зөөгдөн нэг газраас нөгөөд шилжих бөгөөд салхины хүч ихсэхтэй холбоотой цасан ба шороон шуурга зэрэг цаг агаарын аюултай үзэгдэл үүсэх тул салхи бол цаг уурын гол хэмжигдэхүүний нэг болдог.

Нийслэл Улаанбаатар хот орчимд өвлийн улиралд эсрэг циклоны их даралтын нөлөөн дор агаарын даралтын их утга ажиглагдаж, салхигүй тогтуун, дулааны улиралд агаар мандлын бага даралтын орон түүний харьцангуй их утга ажиглагддаг. Агаарын даралтын хуваарилалтаас салхи үүсч, улмаас уулзүйн онцлогоос хамаарч хуваарилагдана.

Агаарын даралтын горимын мэдээг амралт сувиллын газар, нисэх онгоцны буудлыг зохистой байршуулах, өндөрлөг газар машин механизм ажиллуулах нөхцөл, шингэн шатахууны ууршилтыг тооцоолох зэрэгт ашиглана. Мөн хотын утааны тархах чиглэл, хүрээ, утаа тунах хэмжээг тооцоход ашиглана. Агаарын даралт газрын өндөр намаас шууд шалтгаалах тул цаг уурын станцын түвшинд хэмжсэн даралтын утгыг нэг ижил түвшинд (далайн түвшин) шилжүүлэн хооронд нь жишдэг. “Буянт-Ухаа” станцын мэдээгээр Улаанбаатарт далайн түвшинд шилжүүлсэн даралт жилийн дунджаар 1022.1 гПа байх бөгөөд сарын дундаж даралт зун хамгийн бага (1004.2 гПа), өвөл хамгийн их (1042.2 гПа) байдаг. Станцын түвшин дэх даралтын хамгийн их утга нь XI сард (898.6гПа), хамгийн бага утга IV сард (837.5 гПа) тохиолддог. Станцын түвшин дэх сарын дундаж агаарын даралтын судалгаанаас үзвэл “Хүрэлтогоот” станцад сарын дундаж даралт, хавар, намар их байдаг хандлага илт харагдав. Агаарын даралтын өндрөөшөө буурах хэмжээ өвөл 8 м тутам, зун 9.2 м тутамд 10 гПа байдаг. Агаарын даралтын жилийн явцаас авч үзвэл хавар, намрын улиралд буюу Азийн эсрэг циклон тогтох, задрах үед даралтын өөрчлөлт хамгийн их болно.

Газрын гадарга орчмын салхины горим тухайн орон нутгийн уул зүйн онцлог, агаар мандлын ерөнхий орчил урсгал зэргээс хамаарна.

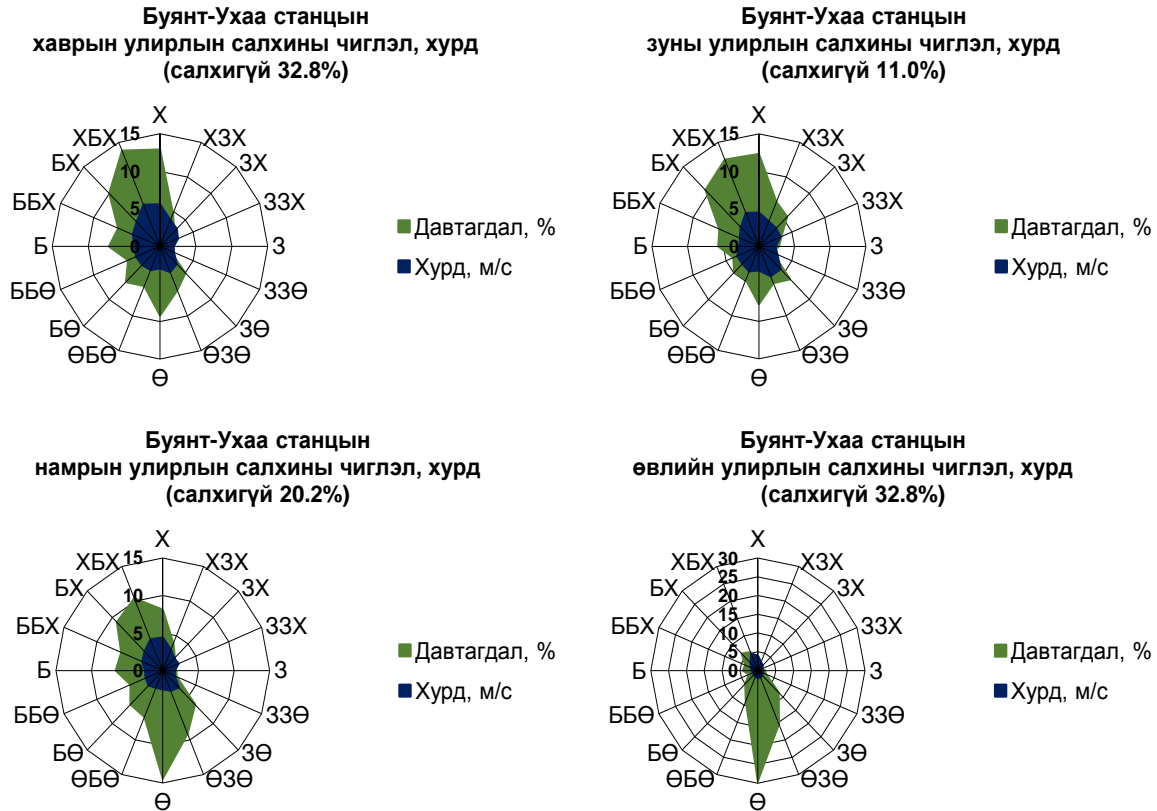
Дулаан хүйтэн, чийгшил, хур тунадас, утаа тортог зэрэг аэрозол цаг уурын зарим хэмжигдүүнүүд салхиар зөөгдөн нэг газраас нөгөө газар руу нүүх бөгөөд салхины хүч ихсэхтэй холбоотой цасан ба шороон шуурга зэрэг цаг агаарын аюултай үзэгдэл үүсэх тул салхи бол цаг уурын хамгийн чухал хэмжигдэхүүний нэг юм. Барилга байгууламжийг тухайн орон нутгийн онцлогт тохируулан барих, тээвэр холбоо, цахилгаан эрчим хүчний салбарын үйл ажиллагааг шинжлэх ухааны үндэстэй удирдах, төлөвлөхөд орон нутгийн салхины горимыг мэдэх явдал чухал ач холбогдолтой.



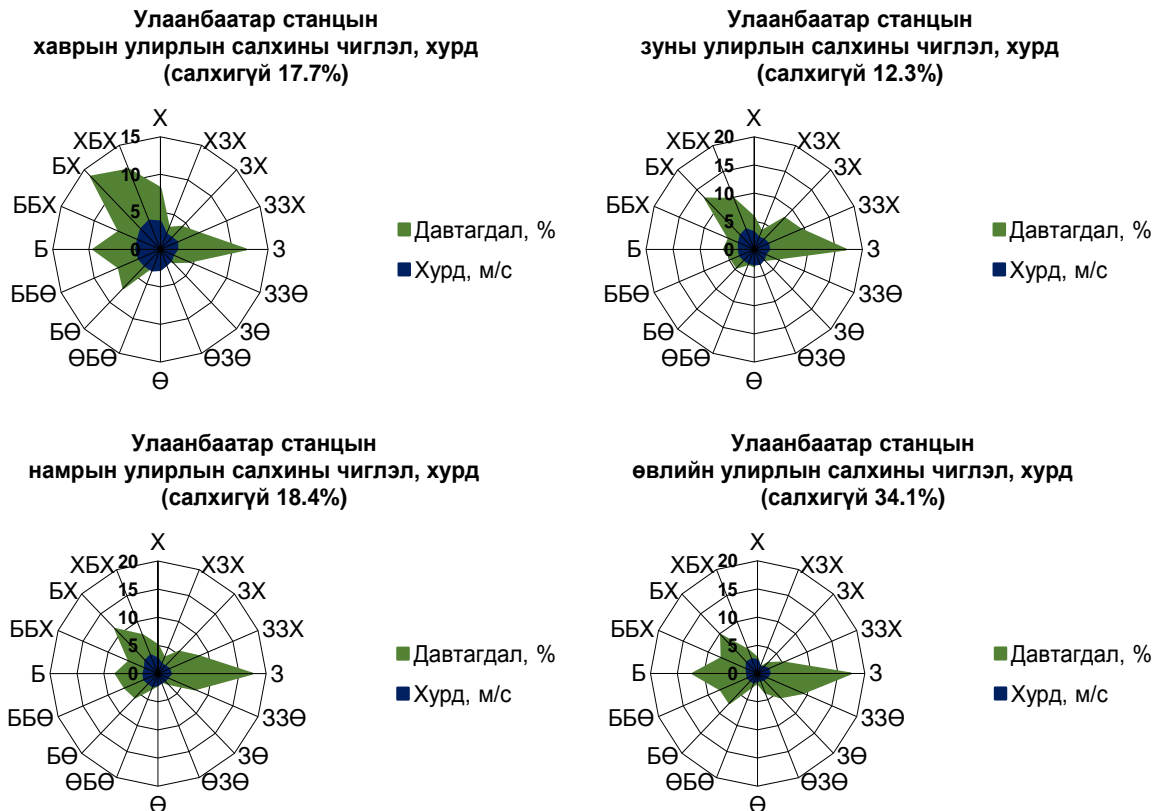
Зураг 7 Салхины дундаж хурдны хоногийн явц

Салхины зүг Улаанбаатар хот орчим хотын янз бүрийн хэсэгт болон сар, улирал, хоногоор ихээхэн ялгаатай. Зураг 8-д салхины зүгийн давтагдал, хурдыг үзүүлэв. Зураг 8-аас үзвэл Буянт-Ухаад жилийн дундажаар зүүн өмнө, өмнөдийн салхи 30.7%-ийн давтагдалтай зонхилох ба ялангуяа өвлийн улиралд энэ зүгийн салхины давтагдал 53.0% болж илт давамгайлна. Зун энэ зүгийн салхи хамгийн бага 19.0% болтол буурах боловч намар дахин ихэсдэг. Энэ нь Богд уулын ар дагасан хажуугийн салхи юм. Өвөл шөнийн хугацаанд энэ зүгийн салхины давтагдал бүр ч өсч байгаа явдал үүний нотолгоо болно. Тухайлбал зүүн өмнөдийн салхи өвлийн өдөр шөнөөсөө хоёр гаруй дахин буурч, харин хойд болон баруун хойд зүгийн салхи нэмэгддэг.

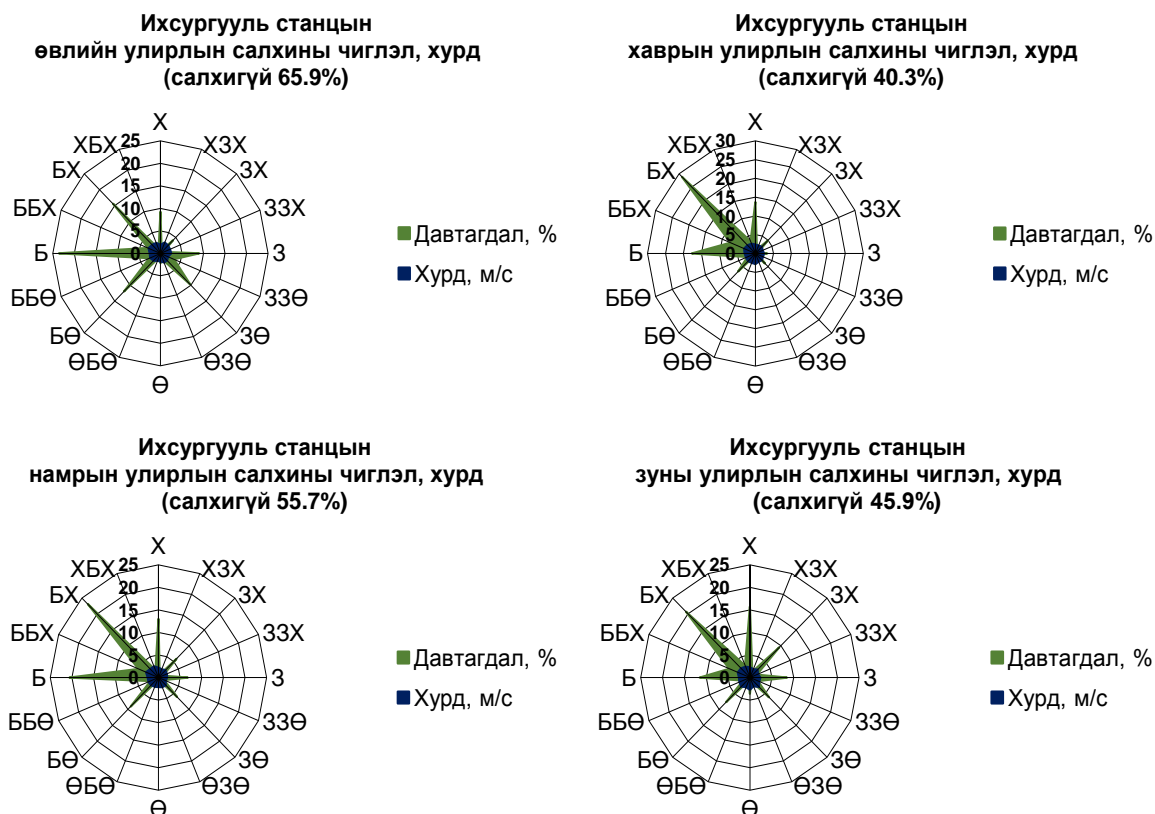
Харин “Улаанбаатар” станц буюу хотын баруун талд жилийн дундажаар баруун хойд зүгийн салхи 47.3%-ийн давтагдалтай зонхилох боловч зүүний салхи 15.9% байгаа нь зэргэлдээх зовхисоосоо хавьгүй их давтагдалтай байна. Ялангуяа III-IV сард энэ зүгийн салхи 13.0-14.3% болж зонхилох зүг болдог. Энэ зүгийн салхины давтагдал хаврын сүүл сард нилээд буурах боловч зуны саруудад ахин нэмэгддэг.



Зураг 8 “Буянт-Ухаа” станцын салхины зүгийн давтагдал, хурд



Зураг 9 “Улаанбаатар” станцын салхины зүгийн давтагдал, хурд



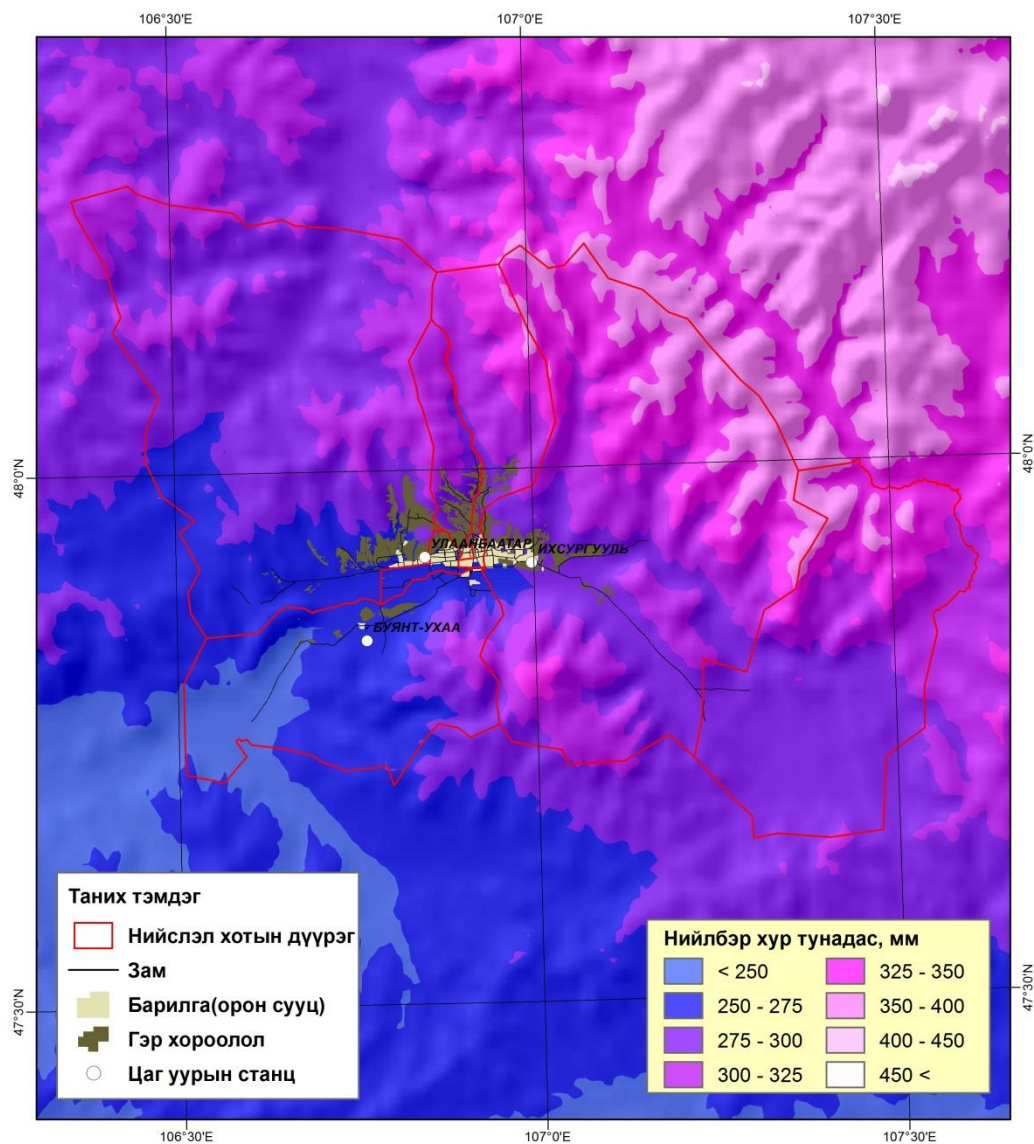
Зураг 10 “Их сургууль” станцын салхины зүгийн давтагдал, хурд

Улаанбаатар хот орчим уул-хөндийн салхи хир давтагдалтай байдгийг үнэлэхийн тулд “Буянт-Ухаа” станцад салхины хоногийн явцыг тооцоолсон. Өдөр шөнийн зонхилох салхины зүгийг хэд хэдэн зовхис хооронд бүлэглэж болно. Жишээлбэл өвөл 01 цагт хойноос зүүн өмнө зүгт, өдөр 13 цагт өмнөөс баруун хойд зүгт, зун шөнөдөө өмнөөс зүүн хойдын салхи зонхилж байна. Салхины дундаж хурдны хоногийн явц өглөө 08 цагаас 17 цаг хүртэл өсөөд, шөнийн хугацаанд буурдаг. Салхигүй үе (намуун) эргэн тойрон барилгаар хүрээлэгдсэн “Их сургууль” станцад жилийн дунджаар 52.0%-ийн давтагдалтай байхад задгай газар орших Буянт-Ухаад ажиглалтын бүх хугацааны 20%-ийг эзэлж байна. Салхигүй үе өвөл хамгийн их, зун хамгийн бага тохиолдох нь сарын дундаж салхины хурдтай шууд хамааралтай. “Буянт-Ухаа” станцын мэдээгээр өвөл салхигүй үе өглөө, орой хамгийн бага байдаг бол шөнө, өдөр хамгийн их байна.

Хур тунадас

Манай орны хур тунадасны горимын нэг онцлог бол жилийн дулааны улиралд хур тунадас их, харин хүйтний улиралд хур тунадас бага унадаг. Хур тунадасны горим даралтын орны үйлчлэлээр тодорхойлогдох боловч дулааны улиралд орон нутгийн дулааны конвекцийн нөлөө их байна. Хур тунадасны 85 орчим хувь жилийн дулааны улиралд (IV-IX сард) үүнээс зөвхөн VII, VIII сард 50-60% нь ордог. Жилд дунджаар 240 мм тунадас орох ба үүний 90%-ийг шингэн хур тунадас нь эзэлдэг (зураг 11). Зуны улирлын нийлбэр хур тунадасны дундаж 170

мм ба хоногт орсон хамгийн их хур тунадас 1967 оны VI сарын 07-нд 74.9 мм хэмжээтэй ажиглагджээ.



Зураг 11 УБ хот орчмын жилийн нийлбэр хур тунадасны орон зайн тархалт (Мөнхбат, Нацагдорж, УАӨҮИ 2014)

Харьцангуй чийгшлийн хэмжээ агаарын температураас ерөнхийдөө урвуу хамааралтай ба үүл, хур тунадаснаас мөн хамаарна. Харьцангуй чийгшил Улаанбаатар хотын хувьд өвлийн саруудад их 70-73%, хавар IV-V сард бусад саруудаас харьцангуй бага 44-46% болж өвлийнхөөс бараг 30%-иар буурдаг. Зуны саруудад унах хур тунадасны тоо хэмжээ нэмэгдсэнээр хөрсний чийг өсч, улмаар ууршилт ихэссэнтэй холбоотойгоор агаарын чийгшил нэмэгдэнэ.

Жилд 40-70 өдөр бороотой, 25-30 өдөр цастай, 140-170 өдөр цасан бүрхүүл тогтоно. Цасан бүрхүүлийн нягт 0.17- 0.23 г/м³, түүний нөөц услэг 10-17 мм хүрнэ.

Агаар мандлын зарим үзэгдлийн нөлөө үйлчлэл

Дэлхийн уур амьсгалын дулааралттай шууд холбоотойгоор цаг агаарын аюултай, онц аюултай үзэгдлүүд газар сайгүй ажиглагдаж, тэдгээрийн орон зай тархалт, цаг хугацааны өөрчлөлт урьд урьдынхаас илүү ихээр мэдрэгдэх боллоо.¹

Цаг агаарын ийм аюултай үзэгдэлд хүчтэй салхи (эрчимтэй) аадар, мөндөр, тэдгээрээс үүдэлтэй уруйн үер, өрөвхий болон догшин хуй салхи, гэнэтийн цасан шуурга, хүчтэй салхи зэрэг багтаж байна.

“Буянт-Ухаа” станц орчим ажиглагдсан цаг агаарын үзэгдлийн тохиолдлын тоог 1975-1995, 1996-2015 оноор хуваан харьцуулж хүснэгт 2-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3 Үзэгдэлтэй өдрийн тоо

Үзэгдэл/нэр	Тохиолдлын тоо, өдрөөр		Үзэгдэл/нэр	Тохиолдлын тоо, өдрөөр	
	1975-1995	1996-2015		1975-1995	1996-2015
Цасан шуургатай өдрийн тоо	1	11	Нойтон цастай өдрийн тоо	7	8
Явган цасан шуургатай өдрийн тоо	12	5	Аадар бороотой өдрийн тоо	25	35
Шороон шуургатай өдрийн тоо	15	27	Мөндөртэй өдрийн тоо	2	2
Явган шороон шуургатай өдрийн тоо	17	35	Дуу цахилгаантай өдрийн тоо	18	24

Хүснэгтээс үзвэл сүүлийн 10 жилийг (1996-2015) өмнөх 10 жилтэй харьцуулахад цасан шуургатай өдрийн тоо 10 өдрөөр, шороон шуургатай өдрийн тоо 12 өдрөөр, явган шороон шуургатай өдрийн тоо 18 өдрөөр тус тус нэмэгдсэн байна. Мөн 1990 оноос хойш ажиглагдсан хүчтэй салхины ажиглалтаас үзэхэд хамгийн их нь 2005 онд 37 удаа ажиглагдсан бол үүний 29 нь зөвхөн хаврын улиралд ажиглагдаж, салхины хурд хамгийн ихдээ 30 м/с хүрсэн.

Уур амьсгалын дулааралт, хэт халалтаас үүдэлтэй дуу цахилгаантай өдрийн тоо нэмэгдэж, үүнтэй холбоотой аадар бороотой өдрийн тоо сүүлийн жилүүдэд 10 хоногоор нэмэгджээ.

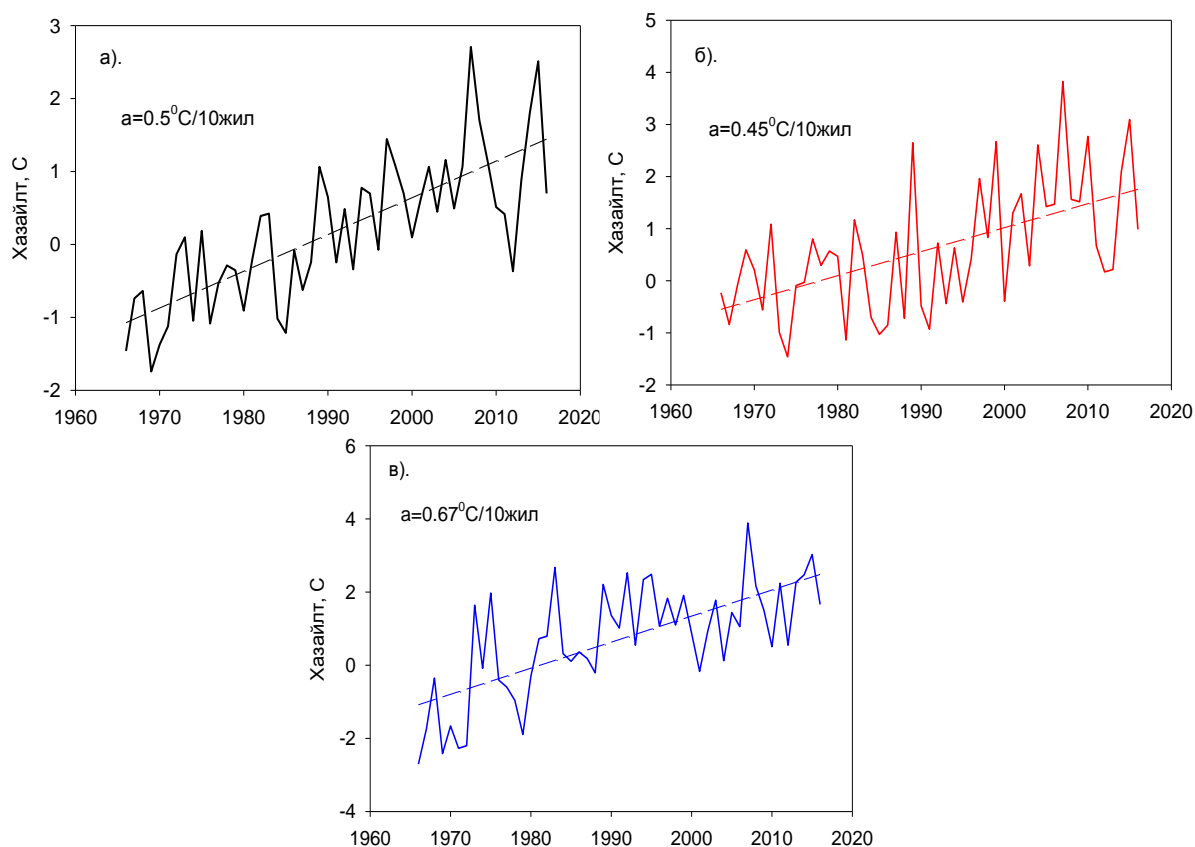
1.1.4 Уур амьсгалын өнөөгийн өөрчлөлт

“Буянт-Ухаа” цаг уурын станц агаарын температурыг 3 цаг тутамд, хур тунадасыг өглөө 08, орой 20 цагуудад тус тус хэмждэг. Тус станц 1940 оноос хойш одоог хүртэл тасралтгүй ажиллаж байна. Энэ цаг уурын станцын ажиглалтын олон жилийн мэдээг тус судалгааны ажилд ашигласан болно. “Буянт-Ухаа” станцын жилийн дундаж, хамгийн их болон хамгийн бага температурын олон жилийн дунджаас (ОЖД гэж 1971-2000 оныг авсан) хазайх хазайлтын явцыг зураг 5-д үзүүлэв. Зургаас үзвэл жилийн дундаж агаарын температур 10 жилд 0.5°С-

¹ Х.Хангайсайхан, Б.Сүхбаатар, “Улаанбаатар хотод болсон үертэй холбоотой цаг агаарын процессын онцлог, түүнийг дрогнозлох боломжийн тухайд” Сэрүүн бүс нутгийн уур амьсгалын өөрчлөлт, ЭШБХ эмхтгэл, 2011 он. УБ.х90-99.

ээр, хамгийн их температур 0.45°C -ээр, хамгийн бага температур 0.67°C -ээр тус тус дулаарсан байна.

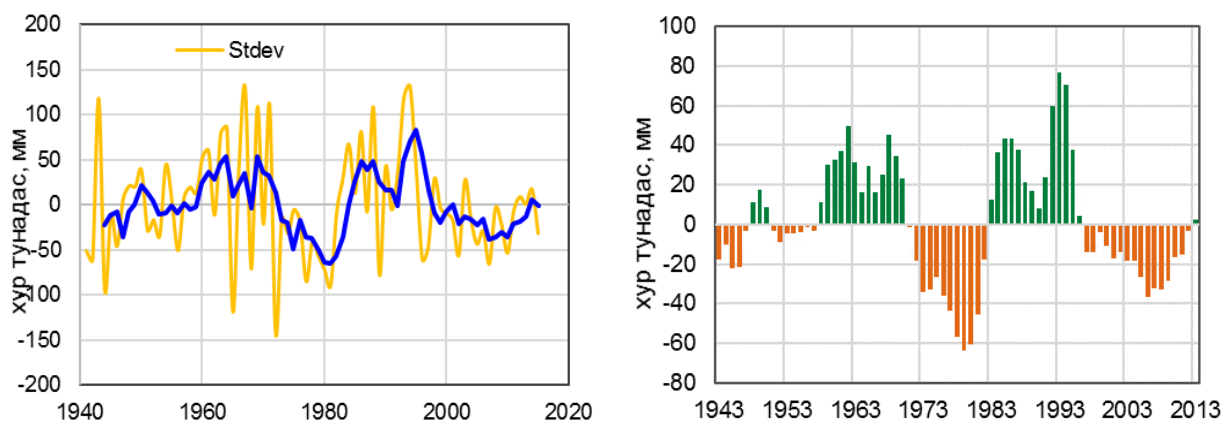
Улаанбаатар хотын хувьд жилийн дундаж агаарын температур тасралтгүй нэмэгдсээр байгаа бол хамгийн их температур 1966-1996 он хүртэл ОЖД-ын орчим ихэсч, багасч байгаад 1997 оноос хойш эрчимтэй нэмэгдсэн. Харин хамгийн их нэмэгдэж буй агаарын хамгийн бага температурын хувьд 1985 оноос хойш өнөөг хүртэл эрчимтэй дулаарсаар байна.



Зураг 12 а- дундаж, б-хамгийн их, в-хамгийн бага агаарын температурын ОЖД-аас хазайх хазайлтын явц (ОЖД-ыг 1971-2000)

“Буянт-Ухаа” станцын 1943-2016 оны жилийн нийлбэр хур тундасаны ОЖД-аас хазайх хазайлтыг зураг 13-д үзүүлэв. Хур тунадасны олон жилийн өөрчлөлтийн муруйгаас үзвэл (зураг 13-ын зүүн тал) өссөн болон буурсан тодорхой хандлага илрээгүй. Иймд хөдөлгөөнт дунджийн аргыг ашиглан² хур тунадасны хэлбэлзлийн нам давтамжийн спектрийн зургийн босоо тэнхлэгт жилийн нийлбэр хур тунадасны нормчилсон хазайлтыг үзүүлсэн (зураг 13-ын баруун тал). Уг зураг дээр хур тунадасны богино хугацааны хэлбэлзэл эрс багассан нь харагдаж байна. Энэхүү нам давтамжийн спектр дэх жилийн нийлбэр хур тунадасны хэмжээ нь нилээд олон жилээр дунджаасаа их буюу ахиу, бага буюу татруу байгаа алгуур өөрчлөлтийг илэрхийлж байна.

² Р.Мижиддорж, Д.Дуламсүрэн, 2017. Дендро-индикацийн аргаар нөхөн сэргээсэн монгол орны төвийн бүс нутгийн хур тунадасны 500 жилийн хэлбэлзлийн спектрал анализ, Экологи-тогтвортой хөгжил, №14, х107.



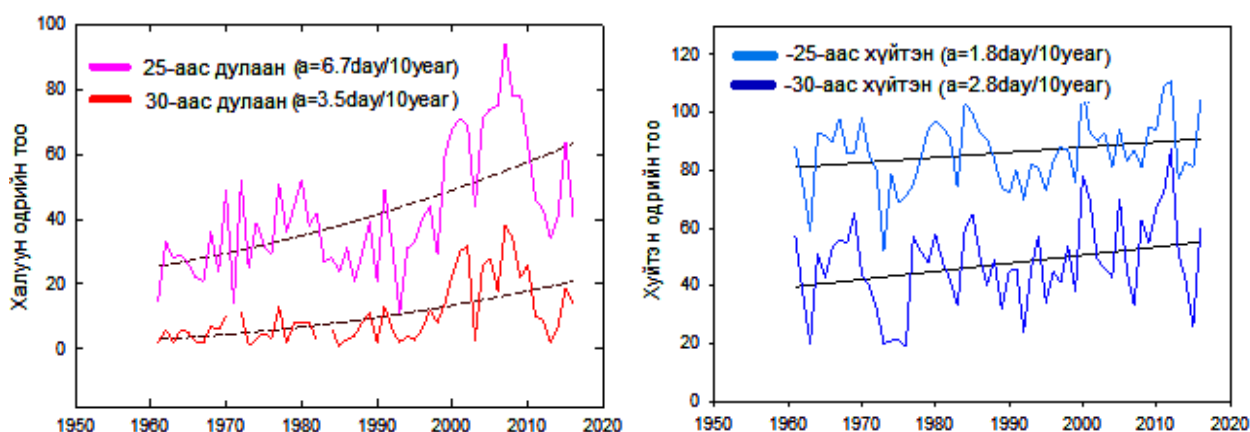
Зураг 13 Хур тунадасны олон жилийн өөрчлөлт (зүүн тал), хур тунадас татруу, ахиу байсан үеүүд (4-н алхамт хөдөлгөөнт дунджийн мэдээгээр)

Хур тунадасны ахиу үе 1959-1967, 1985-1996 онд ажиглагдсан бөгөөд дараагийн ахиу үе 2010-аад оноос эхэлж одоо хүртэл үргэлжилж байна. 1985-1996 оны хур тунадас ахиу үеийн эрчим нь өмнөхөөс их, 1995-2009 оны хур тунадас татруу байсан үед 1940-өөд оноос хойш тохиолдож байгаагүй их хэмжээгээр хур тунадас багасаж, хуурайшсан байдал илэрч байна. Удаан хугацаагаар хур тунадас татруу байх нь гангаас өөр үзэгдэл юм. 1990-ээд оноос хойш дэлхийн дулаарлын нөлөөгөөр агаарын температур ихээхэн нэмэгдэж, усан гадарга болон хөрсний чийгийн ууршилт нэмэгдсээр байна. Иймд олон жилээр хур тунадас татруу үе тохиох нь “алгуур гэтэж ирдэг гамшгийн” хэмжээнд хүрч болзошгүй буюу цөлжилт, хуурайшилт зэрэг түр зуур тохиолддог байгалийн гамшигаас илүү их сөрөг үр дагавар авчирдаг.

Уур амьсгалын элементүүдийн экстремаль утгын өөрчлөлт

Монгол орны нийгэм, эдийн засаг, байгаль орчинд байгалийн гамшигийн улмаас учирч байгаа хохирол жилээс жилд өсөн нэмэгдэх хандлагатай байгаа өнөө үед уур амьсгалын экстремаль индексүүдийг тооцоолох, хандлагыг тодорхойлох нь уур амьсгалын өөрчлөлт эрчимтэй явагдаж буй өнөө үед дасан зохицох арга хэмжээ авах, бодлогын шийдвэр гаргахад чухал ач холбогдолтой юм. Ялангуяа улс орны байгаль, нийгэм, эдийн засгийн салбаруудын эрсдэл, нөлөөллийн үнэлгээ хийхэд агаарын температур, хур тунадасны экстремаль индексийг өргөнөөр ашиглах болжээ.

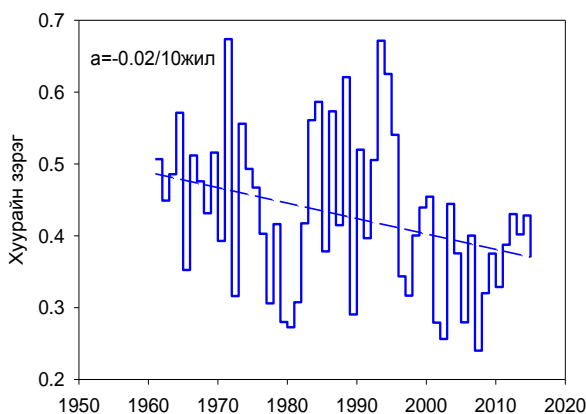
Улаанбаатар хот орчмын агаарын үнэмлэхүй их температур 25°C , 30°C -ээс давж халсан, үнэмлэхүй бага температур -25°C , -30°C -ийг давж хүйтэрсэн өдрүүдийн олон жилийн явцыг зураг 14-д үзүүлэв. Зургаас үзвэл 25°C , 30°C -ээс давж халсан өдрийн тооны явц ижил бөгөөд 1994 оноос хойш эрчимтэй нэмэгдэж, 30°C -ээс халуун өдөр хамгийн их нь 2007 онд 38 хоног тохиолджээ. 1961-2016 оны хооронд 25°C -ээс халуун өдрийн тоо 35 өдрөөр, 30°C -аас халуун өдрийн тоо 17 өдрөөр тус тус нэмэгдсэн. Харин -25°C , -30°C -ыг давж хүйтэрсэн өдрийн тоо 10 жилд 2-3 өдрөөр нэмэгджээ. Эндээс үзвэл сүүлийн жилүүдэд хэт халалт ажиглагдахын зэрэгцээ мөн эрс хүйтрэлт ажиглагдаж уур амьсгалын захын утгуудын нийгэм, эдийн засагт учруулах нөлөөлөл нэмэгдсээр байх төлөвтэй байна.



Зураг 14 а-агаарын үнэмлэхүй их температур $+25$, $+30$ градусыг давж халсан, б-үнэмлэхүй бага температур -25 , -30 градусыг давж хүйтэрсэн өдрийн тооны олон жилийн явц

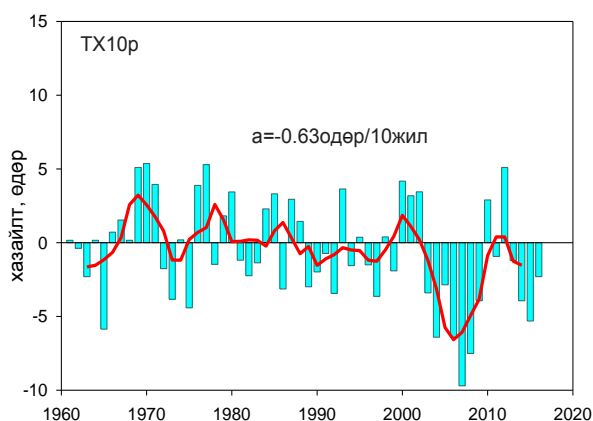
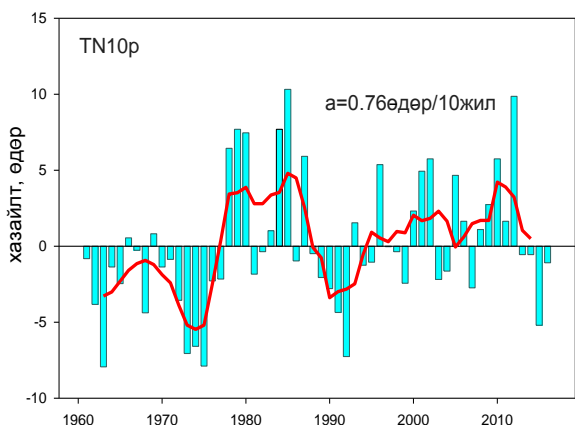
Харин сүүлчийн хур тунадас татруу үед 30°C -ээс халуун өдрийн тоо эрс нэмэгдсэн нь өмнө буюу сүүлийн 75 жилд тохиолдож байгаагүй их хуурайшилт явагдах нөхцөл бүрдсэн нь харагдаж байна. ОХУ-ын судлаач М.И Будыко 0°C -ээс дулаан температуртай үеийн хур тунадасыг боломжит ууршилтанд харьцуулсан харьцааг хуурайн зэрэг буюу хуурайшилтын индекс гэж тодорхойлон одоог хүртэл уг хэмжигдэхүүнийг цаг уурын шинжлэх ухаанд өргөн хэрэглэж байна. Энэхүү хуурайшилтыг индексийн олон жилийн өөрчлөлтийг зураг 15-д үзүүлэв. Зургаас үзвэл Улаанбаатар хот орчим хуурайн зэрэг буурч байгаа нь хуурайшилт эрчимжсээр байгааг илэрхийлж байна. 1970-аад оны дунд үе хүртэл хуурайн зэрэг

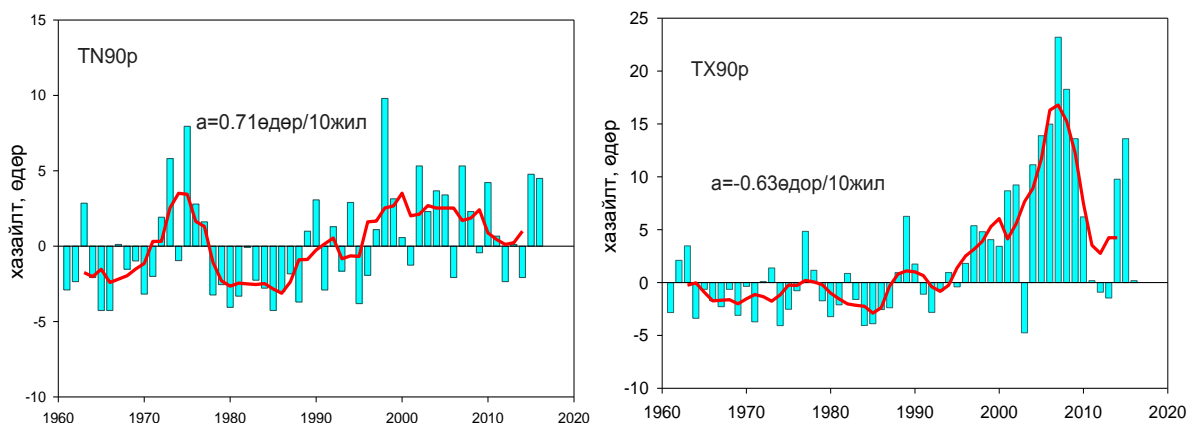
ОЖД-ын орчим хэлбэлзэж байснаа дараагийн татруу 1977-1984 онд халалт нэмэгдсэнээр хуурайшилт харьцангуй ихэссэн. Харин сүүлийн хур тунадас татруу үе буюу 1996-2009 оны хооронд хуурайн зэрэг илүү их буурч, нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн хувьд хуурайшилт эрчимжсэн байна.



Зураг 15 Хуурайшилтын индексийн олон жилийн өөрчлөлт

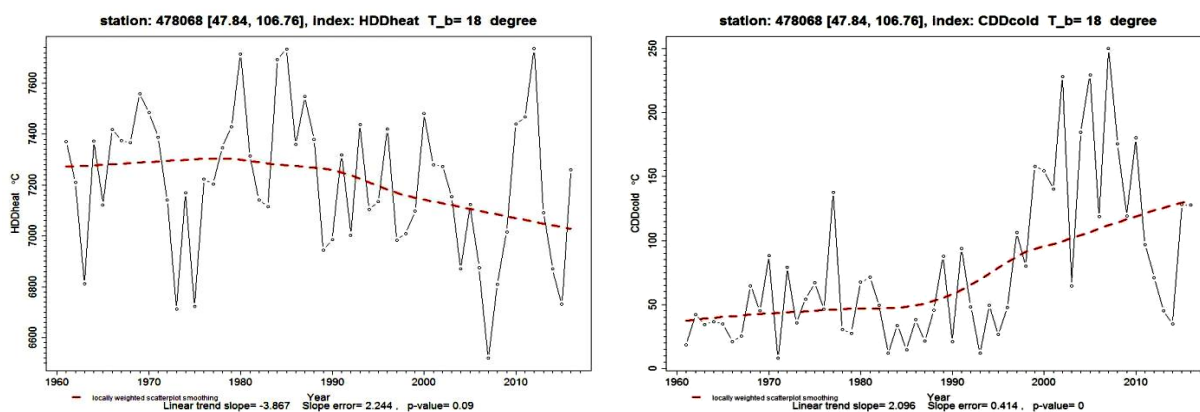
Хүйтэн шөнө (TN10p), хүйтэн өдөр (TX10p) гэдэгт хоногийн үнэмлэхүй бага, их температур 10 хувийн хангамжаас бага байх, халуун шөнө (TN90p), халуун өдөр (TX90p) гэдэгт хоногийн үнэмлэхүй бага, их температур 90 хувийн хангамжаас их өдрийг хэлнэ. Улаанбаатар хот орчмын хүйтэн өдөр (TX10p), хүйтэн шөнө (TN10p), халуун өдөр (TX90p), халуун шөнө (TN90p)-ийн ОЖД-аас хазайх хазайлтыг зураг 16-д авч үзэхэд хүйтэн шөнө 10 жилд 0.63 өдрөөр буурч, хүйтэн өдөр 10 жилд 0.76 өдрөөр нэмэгдэж байна. Харин халуун өдөр болон халуун шөнө 1994 оноос хойш эрс нэмэгдэж, халуун өдөр 10 жилд 0.7 өдрөөр, халуун шөнө 0.63 өдрөөр тус тус нэмэгдсэн байна. 1961-2016 оны хооронд хүйтэн өдөр болон хүйтэн шөнө 3-4 өдрөөр буурч, халуун өдөр болон халуун шөнө 4-5 өдрөөр нэмэгджээ.





Зураг 16 Хүйтэн өдөр (TX10p), хүйтэн шөнө (TN10p), халуун өдөр (TX90p), халуун шөнө (TN90p)-ийн ОЖД-аас хазайх хазайлтын явц

Дулаан, хүйтэн температур гэж гаднах агаарын хоногийн дундаж температур суурь тохиромжтой температур (NOAA-аас хүний биед тохиромжтой температурыг 18°C гэж үздэг)-ын утгаас их болон бага температурыг хэлнэ. Дулаан, хүйтний температурын нийлбэр барилга доторхи тохиромжтой температурыг бий болгоход зориулж халаах буюу хөргөхөд шаардагдах эрчим хүчний хэмжээг тодорхойлж өгдөгөөрөө чухал ач холбогдолтой. Хүний биед тохиромжтой температурыг бүрдүүлэхэд шаардагдах дулаан болон хүйтний температурын олон жилийн явцыг (зураг 10) авч үзэхэд хүний биед тохиромжтой температурыг бий болгоход шаардагдах дулаан температурын нийлбэр сүүлийн жилүүдэд буурч байгаа нь нийгэм, эдийн засагт хэмнэлттэй ч, зуны улирлын температур нэмэгдэж байгаатай холбоотой хөргөхөд шаардагдах эрчим хүчний хэмжээ өсөх хандлагатай байна.



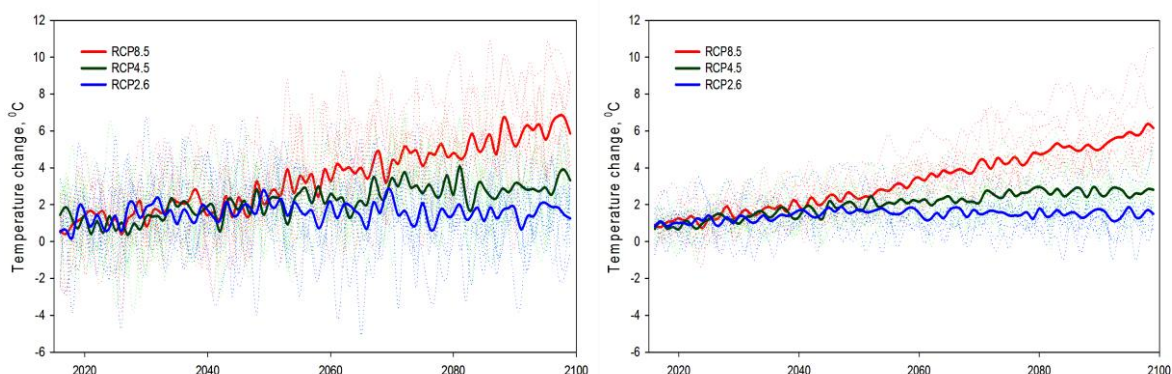
Зураг 17 Дулаан, хүйтэн температурын нийлбэрийн олон жилийн явц

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн хандлага

Хүлэмжийн хийн агууламжийн өсөлтөөс үүдэлтэй Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн төсөөллийн үнэлгээнд түүнийг залуурдаж буй хүчин зүйл, мөн түүнд уур амьсгалын системийн үзүүлэх хариу үйлдэл онцгой чухал юм. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын мэргэжилтэний бүлэг (IPCC)-ээс хүлэмжийн хийн агууламжийн төлөөлөх замнал (RCP)-уудыг нийгэм, эдийн засгийн хэтийн төлөвөөс хамааруулан тодорхойлж үнэлгээний 5 дугаар итгэлийн хүрээнд (AR5) гаргасан юм³. Хүлэмжийн хийн агууламжийн төлөөлөх замнал нь уур амьсгалын загварт анхны нөхцөлд тооцогдсоноор ирээдүйн уур амьсгалын өөрчлөлтийн төсөөллийг тоон байдлаар үнэлж, түүнд үндэслэсэн нөлөөлөл, эмзэг байдал, эрсдлийн үнэлгээ хийгдэж дараа нь дасан зохицох арга хэмжээг тодорхойлох ёстой⁴.

Ерөнхийдөө хүлэмжийн хийн агууламжийн хэмжээ ирээдүйд хир зэрэг өөрчлөгдөхөөс температурын өөрчлөлт шууд хамаарна.

Монгол орны 1986-2005 оны уур амьсгалыг харьцангуй сайн тооцоолсон Их Британи, Умард Ирландын нэгдсэн вант улсын уур амьсгалын судалгааны Хэйдлийн төвийн HadGEM2-ES, Макс Планкын хүрээлэнгийн MPI-ESM-MR загварын өвөл, зуны улирлын температур, хур тунадасны хандлагыг Зураг 18-19-д үзүүлэв. Зургаас үзвэл хүлэмжийн хийн ялгарлын хамгийн эрсдэлтэй сцениар болох цацрагийн ачааллыг 8.5 Вт/м²-аар нэмэгдүүлсэн хувилбараар (RCP8.5) тооцоолоход энэ зууны сүүлч 2100 он гэхэд Монгол орны бүх нутгаар агаарын дундаж температур 5-6°C-аар нэмэгдэхээр⁵ харин хур тунадасны хувьд өвлийн улирлынх 50%-иар нэмэгдэж, зуны улирлынх нэг их өөрчлөлтгүй байх хандлагатай гарсан. Иймд энэхүү их дулааралтаас үүдэлтэй хуурайшилтанд дасан зохицох бодлогыг эртнээс авах шаардлага тулгараад байна.

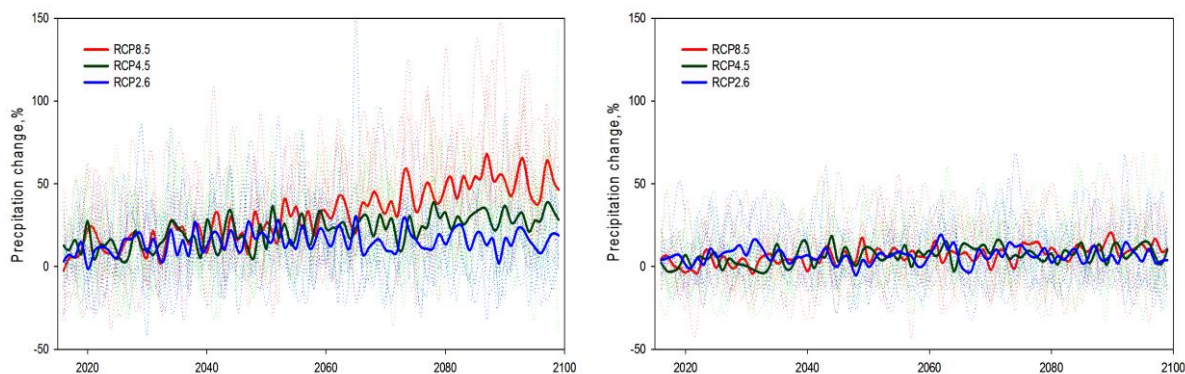


Зураг 18 а) өвөл, б) зуны улирлын агаарын температурын өөрчлөлтийн хандлага

³ Climate Change 2013: The Physical Science Basis, IPCC Working Group I Contribution to AR5, 2014

⁴ Р.Мижиддорж (2015). Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлт, өнгөрсөн, одоо, ирээдүй

⁵ Гомболүүдэв П., (2014): Монгол орны уур амьсгалын ирээдүйн хандлага, УАӨҮИ-2014



Зураг 19 а) өвөл б) зуны улирлын хур тунадасны өөрчлөлтийн хандлага

Хүлэмжийн хийн ялгарлын цацрагийн ачааллыг 8.5 Вт-аар нэмэгдүүлсэн үеийн хувилбараар тооцоолоход энэ зууны дунд үе гэхэд 25°C-ээс халуун өдрийн тоо 20 өдрөөр, 30°C-ээс халуун өдрийн тоо 19 өдрөөр нэмэгдэх хандлагатай гарсан.

Уур амьсгалын ирээдүйн прогнозоос үзэхэд энэ зууны төгсгөл гэхэд жилийн дундаж агаарын температур 4-5°C-ээр дулаарч, 30°C-ээс халуун өдрийн тоо 19 хоногоор нэмэгдэж, ууршилт орсон хур тунадаснаас 6-10 дахин ихэссэнээр хуурайшилт эрчимжих хандлагатай байна.

Иймд уур амьсгалын өөрчлөлтийг бодитой тооцоолох, байгаль орчин, нийгэм, эдийн засгийн цогц бодлогыг хэрэгжүүлэх талаар бүх талын хүчин чармайлт тавих нь чухал болоод байна.

1.1.5 Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолд нөлөөлөх агаар мандлын зарим хүчин зүйл

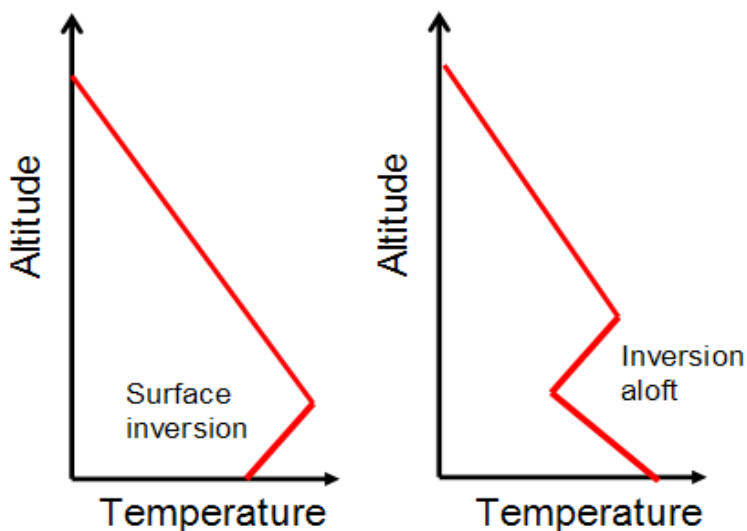
Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол хүйтний улиралд хамгийн их утгандаа хүрдэг нь өвлийн улиралд агаарт их хэмжээний бохирдуулах бодис ялгардгаас гадна хотын байршил, бичил уур амьсгалын онцлог, агаарын босоо чиглэл дэх температур болон агаарын шилжилтэнд голлон нөлөөлөх зарим хүчин зүйлүүдээс доор дурдав.

1.1.5.1 Улаанбаатар хот орчимд үүсдэг газрын гадарга орчмын температурын инверс

Орчих мандал (тропосфер)-д температур босоо чиглэлд буурдаг хэвийн нөхцөлд агаарын тодорхой үед температур өндрөөшөө дулаардаг аномаль тархалтыг температурын инверс гэнэ (Нацагдорж, 1989). Өөрөөр хэлбэл орчих мандал дахь температурын өндрийн тархалтын урвуу үе давхарга юм.

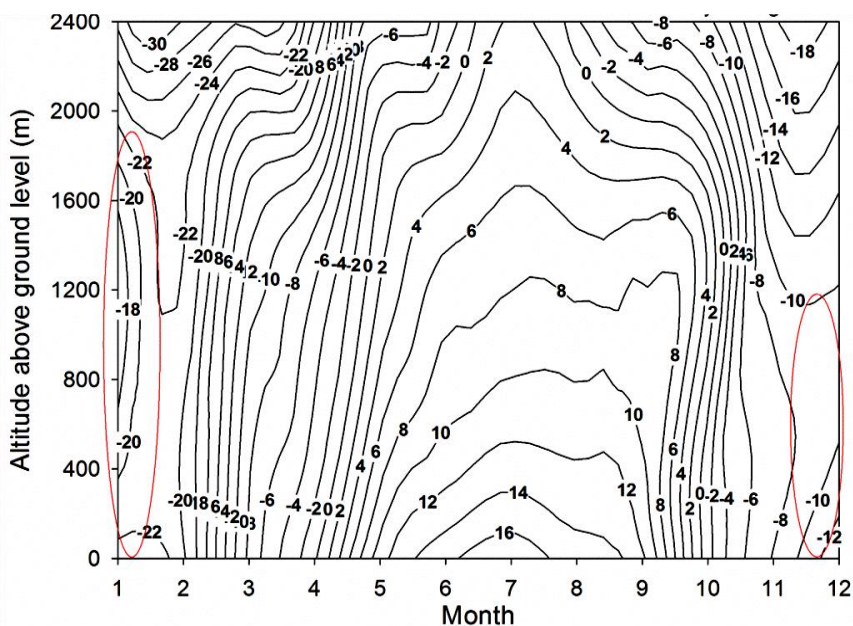
Температурын инверсийг үүсэх нөхцлөөр нь дулааны ба динамикийн гаралтай гэж ангилна. Дулааны гаралтай инверсэд цацрагийн хөрөлтийн болон нүүлтийн, динамикийн гаралтайд суултын, турбулентын болон фронтын инверсийг хамааруулна. Температурын инверс хэд хэдэн хавсарсан процессийн үр дүнд тухайлбал цацрагийн хөрөлт ба нүүлтээр (цацраг-нүүлтийн), суултын ба цацрагийн хөрөлтөөр (эсрэг циклоны), турбулент солилцоо ба суултаар гэх мэт үүссэн байж болно(Эрдэнэсүх, 2008).

Температурын инверсийг доод хилийнх нь өндрөөр газрын гадарга орчмын (инверсийн доод хил газрын гадаргатай давхацсан), өндрийн (инверсийн доод хил тодорхой өндөрт байрласан) гэж ангилдаг.



Зураг 20 Газрын гадаргын болон өндрийн температурын инверс

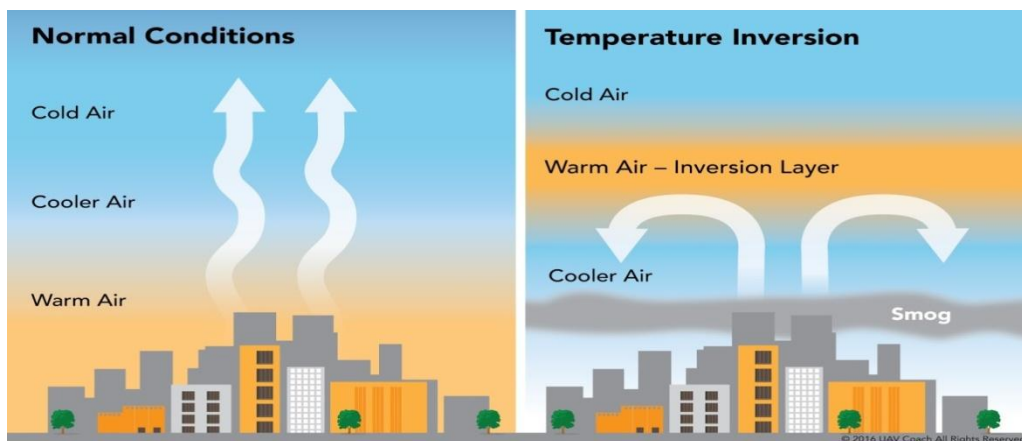
Улаанбаатар хот орчмын агаар мандлын доод үе давхаргын температурын босоо тархалтын дараах зургаас хүйтний улирлын газрын гадарга орчмын температурын инверсийн байдлыг тодорхой харж болно.



Зураг 21 Улаанбаатар хот орчмын агаар мандлын доод үе давхаргын температурын горим (Sandelger et al, 2015)

Температурын инверсийн давхаргын давтагдал агаар мандалд явагддаг олон тооны үзэгдэл, процесст ихээхэн нөлөө үзүүлнэ. Түүнтэй нягт холбоотойгоор манан будангийн үүсэл хувьсал, хүний үйл ажиллагаатай холбоотой агаарын их хэмжээний бохирдол зэрэг үзэгдлийн давтагдал мөн өснө.

Температурын инверсийн үед агаар маш тогтвортой төлөв байдалд орших бөгөөд ийм давхарга агаарын босоо хөдөлгөөн (конвекц), эмх замбараагүй хутгалдалт (турбулент), тэдгээртэй холбогдсон агаарын янз бүрийн хольцууд тухайлбал тоос, утаа, конденсацын цөм зэргийн босоо чиглэлийн зөөгдөл, шилжилтийн явцыг саатуулдаг тул зарим тохиолдолд саатуулагч давхарга ч гэж нэрлэх нь бий. Ийнхүү агаарын турбулент хутгалдааныг саатуулсаны улмаас инверсийн давхаргын дотор эсвэл доор утаа, тоос удаан хугацаагаар хуримтлах нөхцөл бий болно (Эрдэнэсүх, 2008).



Зураг 22 Агаар мандлын хэвийн болон инверсийн нөхцөл

Цацрагийн хөрөлтийн инверс газрын хотгор, гүдгэрээс ихээхэн хамаарах ба ялангуяа хонхор, хотгор газарт цацрагийн хүчтэй хөрөлт явагдана. Нам дор газар руу хүйтэн агаар урсан орж, тэнд турбулент шинж чанарыг улам сулруулж, агаарын доод хэсгийн хөрөлтийг үүсгэнэ. Газрын хотгор, гүдгэрийн онцлогоор үүсэх энэ инверсийг уулзүйн (орографийн) гэж нэрлэх нь бий.

Температурын инверс үүслийн хувьд олон төрөлтэй боловч газрын гадарга орчмын инверс ихэвчлэн дэвсгэр гадаргын цацрагийн хөрөлтөөр үүсдэг. Ийм учраас газрын гадаргын туяарал харьцангуй их байх жилийн хүйтний улиралд болон хоногийн шөнийн хугацаанд давтагдал нь их байдгийг тогтоосон байна (Константинов, 1995).

Аэрологийн станцын хэмжилтийн мэдээгээр Улаанбаатар хот орчимд үүсдэг газрын гадарга орчмын температурын инверсийн давтагдал буюу инверстэй өдрийн тоог дараах хүснэгт 3-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4 Газрын гадарга орчмын температурын инверсийн давтагдал буюу инверстэй өдрийн тоо

Хугацаа	Үзүүлэлт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
08 цаг	Давтагдал (%)	88	82	62	32	20	15	12	20	40	54	70	82
	Инверс. өдрийн тоо	27	23	19	10	6	5	4	6	12	17	21	25
20 цаг	Давтагдал (%)	82	58	27	11	6	5	5	7	23	40	57	74
	Инверс. өдрийн тоо	23	16	8	3	2	2	1	2	7	12	17	23

Өглөө 08 цагийн хэмжилтээр өвлийн саруудад инверстэй өдрийн тоо 23-27, харин орой 20 цагийн хэмжилтээр 16-23 болж буурдаг. Хавар III сараас IV сард шилжихэд инверсийн давтагдал буюу инверстэй өдрийн тоо бараг 2 дахин буурдаг бол намар VIII сараас IX сард шилжихэд мөн 2 дахин өсдөг. Оройны хэмжилтээр инверсийн давтагдал II сараас III сард шилжихэд 2 дахин буурдаг бол VIII сараас IX сард шилжихэд 3 гаруй дахин нэмэгддэг. Дулааны улиралд өглөөний хэмжилтээр инверстэй өдрийн тоо буурч ялангуяа зун 4-6, харин оройн хэмжилтээр ердөө 1-2 өдөр инверс ажиглагддаг байна (Эрдэнэсүх, 2008).

Сүүлийн таван жилийн (2012-2016) хэмжилтээс үзэхэд өглөөний хэмжилтээр I сард 22 өдөр, XII сард 16 өдөр, II сард 14 өдөр тус тус инверс ажиглагдсан бол судалгаа хийгдсэн таван жилийн VI болон VII саруудад инверс ажиглагдаагүй. Харин шилжилтийн улирлын саруудад тухайлбал XI сард 13 өдөр, III сард 12 өдөр, X сард 11 өдөр тус бүр инверс ажиглагдсан бол IX болон IV сард харгалзан 3 өдөр, V сард ердөө 2 өдөр инверстэй байжээ. Зуны сүүл VIII сард 1 өдөр инверс ажиглагдсан. Нарийвчлан үзвэл 2012 болон 2016 оны өглөөний хэмжилтээр V сард тус бүр 4 өдөр инверс ажиглагдсан бол бусад жилүүдийн энэ сард инверс ажиглагдаагүй. Харин 2014 ба 2015 оны VIII сард тус бүр 2 өдөр инверс үүссэн бол бусад жилүүдийн энэ сард инверс ажиглагдаагүй байна.

Оройны хэмжилтээр XII сард 16 өдөр, I сард 15 өдөр, II сард 7 өдөр тус тус инверс ажиглагдсан бол намар X болон XI сард харгалзан 3 ба 9 өдөр инверстэй байв. Сүүлийн таван жилд дээр дурдсан саруудаас бусад саруудад газрын гадарга орчимд температурын инверс ажиглагдаагүй. Нарийвчлан үзвэл 2015 оны II болон 2016 оны X сард оройны хэмжилтээр инверс ажиглагдаагүй болох нь тогтоогдлоо.

Эндээс үзэхэд сүүлийн таван жилд температурын инверсийн давтагдал олон жилийн дундажтай харьцуулахад нилээд хэмжээгээр буурсан байна.

Хэмжилтийн цэгийн эргэн тойрон байрлаж байгаа уулсын харьцангуй өндөр их нутгуудад өглөө, оройны инверсийн давтагдлын зөрүү харьцангуйгаар хавар, зуны улиралд өндөр гардаг. Тэгэхдээ тухайн жилийн дулаан ба хүйтнээс хамаарч инверсийн давтагдалд өөрчлөлт ордог. Тухайлбал харьцангуй дулаан өвөл Улаанбаатарт XII-II саруудад 74-83% давтагдалтай байхад хүйтэн өвөл энэ хугацаанд 87-93% давтагдалтай болж өссөн байдаг (Эрдэнэсүх, 1999).

Температурын инверсийн доод болон дээд хил дээрхи температурын зөрүүг түүний эрчимшил гэнэ. Газрын гадарга орчмын инверсийн эрчимшил өндөрт үүсэх инверсийн эрчимшлийг бодвол харьцангуй их байна. Учир нь газрын гадарга орчмын инверсэд дэвсгэр гадаргын хөрөлт илүү их нөлөөлдөгтэй холбоотой.

Хүснэгт 4-өөр Улаанбаатар хот орчимд үүсдэг газрын гадарга орчмын инверсийн эрчимшлийг үзүүлээ.

Хүснэгт 5 Газрын гадарга орчмын температурын инверсийн эрчимшил

Хугацаа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	жил
08 цаг (°C)	8.8	7.4	4.6	2.9	2.3	1.5	1.5	2.2	3.3	4.5	6.5	8.4	4.5
20 цаг (°C)	6.4	4.3	2.4	1.6	2.4	1.7	1.3	1.8	2.1	2.6	4.3	6.6	3.1

Өглөө 08 цагийн хэмжилтээр температурын инверсийн эрчимшлийн жилийн дундаж 4.5°C, харин орой 20 цагийн хэмжилтээр энэ үзүүлэлтийн жилийн дундаж 3.1°C-д хүрнэ. Өвлийн саруудад өглөөний хэмжилтээр 7.4-8.8°C, оройн хэмжилтээр 4.3-6.6°C эрчимшилтэй инверс ажиглагдана. Шилжилтийн улиралд өглөөний хэмжилтээр хаврын сүүлч V сард 2.3°C, харин намрын сүүлч XI сард 6.5°C эрчимшилтэй инверс ажиглагдах бөгөөд энэ улирлын бусад саруудын дундаж дээр дурдсан утгуудын хооронд хэлбэлзэнэ. Тэгвэл оройн хэмжилтээс үзэхэд шилжилтийн улирлын саруудын хамгийн бага утга хавар IV сард 1.6°C, хамгийн их утга намар XI сард 4.3°C хэмжээтэй ажиглагдана. Зуны саруудад өглөөний хэмжилтээр температурын инверсийн эрчимшил 1.5-2.2°C, оройн хэмжилтээр 1.3-1.8°C хүрч буурна. Хавар IV сард оройн хэмжилтээр инверсийн эрчимшил харьцангуй бага гарч байгаа явдал нь шилжилтийн улирлын энэ сард салхины хурд хамгийн их утгандаа хүрдэгтэй холбоотой (Эрдэнэсүх, 2008).

Температурын инверсийн эрчимшлийн жилийн явцыг авч үзвэл сарын дундажаар XI сараас ихэсэж, I сард хамгийн их утгандаа хүрээд, VI, VII саруудад хамгийн бага утгандаа хүрдэг байна. Өглөөний инверсийн эрчимшил оройныхыг бодвол харьцангуй их байгаа нь шөнийн үргэлжлэх хугацаа ба дэвсгэр гадаргын температурын бууралтаас хамаардаг.

Инверсийн эрчимшлийн хамгийн их бууралт II-III сард шилжихэд (2.4°C) ажиглагдсан бол хамгийн их өсөлттэй сар нь XI-XII сард шилжих үед (2.2°C) харгалзана. Энэ нь “Монгол орны нутагт агаар мандлын ерөнхий орчил урсгалын нөлөөнөөс хамаарч Азийн эсрэг циклоны Монголын муж IX сарын дундуур үүсч, III сарын сүүл IV сарын эхээр сарнидаг байна” олон жилийн дундажаар гаргасан судалгаатай тохирч байгаа юм (Жадамбаа, 1972).

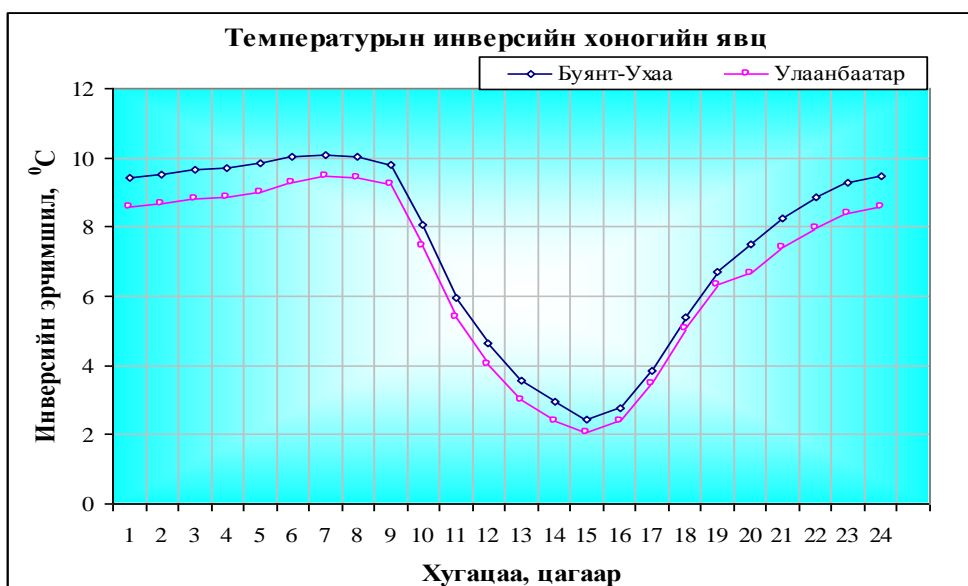
Сүүлийн таван жилийн (2012-2016) өглөөний хэмжилтээр газрын гадарга орчмын температурын инверсийн эрчимшил I сард 8.2°C, XII сард 7.1°C, II сард 6.5°C, өвлийн улирлын дундаж 7.3°C байна. Харин шилжилтийн улирлын саруудад тухайлбал XI сард 5.8°C, III сард 4.8°C, X сард 3.8°C, цаашилбал IV болон IX саруудад харгалзан 2.3°C ба 2.1°C эрчимшилтэй байжээ. Хаврын сүүлч V болон зуны сүүлч VIII сарын температурын инверсийн эрчимшил ижил 0.6°C байв.

2012-2016 оны оройн хэмжилтээр газрын гадарга орчмын температурын инверсийн эрчимшил I сард 5.4°C, XII сард 5.0°C, II сард 2.7°C, өвлийн улирлын дундаж 4.4°C болж өглөөний хэмжилтээр тогтоосон эрчимшлээс буурдаг. Харин намар XI сард 3.4°C, X сард 1.1°C эрчимшилтэй байв.



Зураг 23 Улаанбаатар хот орчимд үүсдэг инверсийн эрчимшлийн давтагдал

Зураг 23-аас үзвэл Улаанбаатар орчимд ажиглагддаг нийт инверсийн 21.3% нь 1.5°C-ээс бага, 17.7% нь 1.6-3.0°C-ийн, 13.5% нь 3.1-4.5°C-ийн эрчимшилтэй инверс эзлэдэг бол нилээд хүчтэй 10.6-12.0°C эрчимшилтэй инверс 4.5%, 12.1-13.5°C эрчимшилтэй инверс 3.1%, 13.6-15.0°C эрчимшилтэй инверс 2.1%-ийг эзлэдэг байна.



Зураг 24 “Буянт-Ухаа”, “Морин-Уул” автомат станцын мэдээгээр болон аэрологийн 4-н хугацааны хэмжилтээр тогтоосон өвлийн улирлын газрын гадарга орчмын температурын инверсийн эрчимшлийн хоногийн явц

Температурын инверсийн хамгийн их эрчимшил 07 цагт 9.5°C бол хамгийн бага утга 15 цагт 2.1°C, температурын инверсийн эрчимшлийн хоногийн явцын дундаж 6.7°C гэж гаргасан.

“Чингис хаан” олон улсын нисэх онгоцны буудал, Морин-Уул радарын станцын хэвтээ чиглэл дэх хоорондын зай ойролцоогоор 4 км, дээрхи онгоцны буудлын түвшнээс Морин-уул хүртэл 227 м-ийн өндөрт оршино. Олон улсын нисэх буудал орчим байрлах “Буянт-Ухаа” ба “Морин уул” станцуудад цаг уурын олон тооны хэмжигдхүүнийг ижил хугацааны алхамтайгаар (10 минут тутам) хэмждэг автомат станцуудыг байрлуулан тасралтгүй хэмжилт хийж байна. Дээр дурдсан тогтмол өндрийн зөрүүтэй автомат станцуудын температурын хэмжилтээр гаргасан инверсийн эрчимшлийн хоногийн явц, аэрологийн 4 хугацааны хэмжилтээр тодорхойлсон явцтай ижил байгаа юм.

Буянт Ухаа орчимд өвлийн инверсийн эрчимшлийн хамгийн их утга өглөөний 07-08 цагийн хооронд ажиглагдаж байгаа өмнөх судлаачдын “газрын гадарга орчмын температурын инверсийн эрчимшлийн хамгийн их утга нар мандахын өмнө ажиглагдана” гэж тогтоосонтой дүйж байна. 07 цагт инверсийн эрчимшил 10.1°C байсан бол хамгийн бага утга өдрийн 15 цагт температурын инверсийн эрчимшил 2.5°C хүрч буурсан байна (Эрдэнэсүх, 2008).

Температурын инверсийн зузаан тухайн газар нутгийн онцлог, өөрөөр хэлбэл судлаж буй газар нутгийн эргэн тойрны уулсын харьцангуй өндөр, далайн түвшнээс дээших дундаж өндөр, газарзүйн адраашил, ландшафт цаашилбал агаар мандлын ерөнхий орчил урсгал, дэвсгэр гадаргын нарны цацраг шингээх болон өөрийн туяарал зэрэг олон хүчин зүйлээс хамаарна.

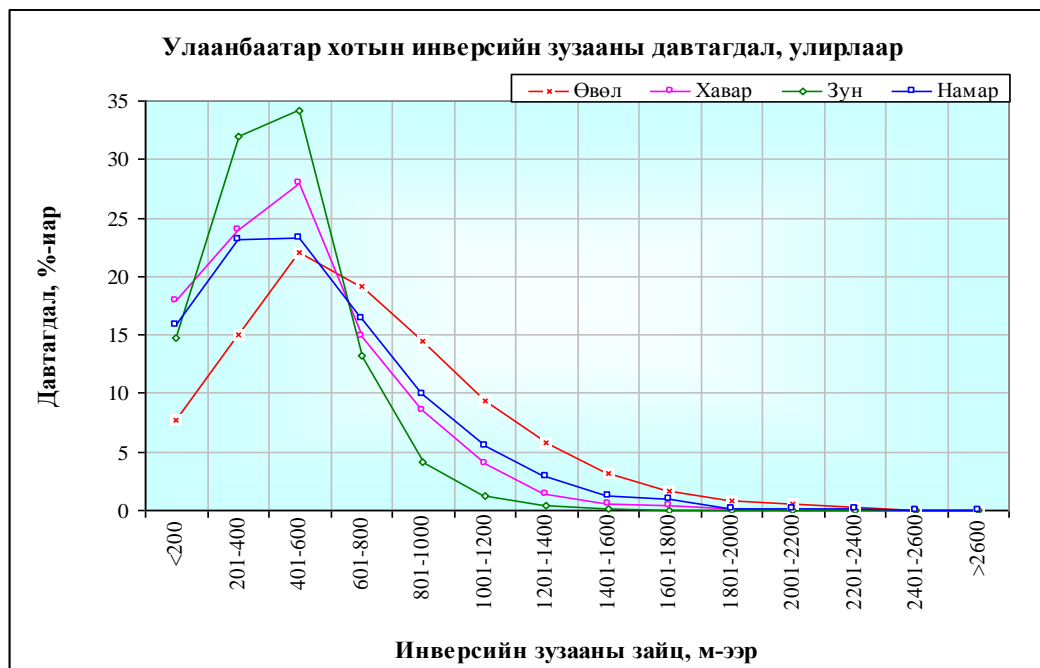
Хүснэгт 5-аар Улаанбаатар хот орчимд үүсдэг газрын гадарга орчмын инверсийн зузааныг үзүүллээ.

Хүснэгт 6 Газрын гадарга орчмын температурын инверсийн зузаан

Хугацаа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	жил
08 цаг (м)	796	719	615	548	535	489	488	484	558	648	737	791	617
20 цаг (м)	705	553	314	266	273	298	286	315	294	340	556	732	411

Өглөөний хэмжилтээр газрын гадарга орчмын температурын инверсийн зузаан Туул голын хөндийд байрлах “Улаанбаатар” станцын хувьд жилийн дундаж температурын инверсийн зузаан 617 м, харин оройн хэмжилтээр 410-420 м зузаантай инверс ажиглагдана. Өвлийн улиралд өглөөний хэмжилтээр температурын инверс Улаанбаатарт 720-800 м, оройн хэмжилтээр 550-730 м зузаантай ажиглагддаг нь дэвсгэр гадарга хүчтэй хөрч, улмаар газрын гадарга орчмын температурын инверсийн дээд, доод хилийн зөрүү, хүрээлэн байгаа орчны харьцангуй өндөртэй холбоотойгоор өсдөг (Эрдэнэсүх, 2008).

Газрын гадарга орчимд температурын инверс үүсч, тогтвортой хадгалагдахад уул зүй ихээхэн үүрэгтэй бөгөөд уулархаг мужид инверсийн зузаан орчны хүрээлэн буй уулсын түвшинтэй ойролцоо байдаг. Тухайн станцын хувьд хүрээлэн буй уулс гаднаас ирэх агаарын урсгалын зонхилох чиглэлд яаж байрлаж байгаагаас хамаарна. Мөн харьцангуйгаар хүрээлэн буй уулсын өндөр бага байхад тэнд үүсч буй инверсийн зузаан нь дундажаар их байх тохиолдол ч байх бөгөөд энэ нь тухайн нутагт инверс үүсэх, эрчимжихэд уулзүйн нөлөө бараг байхгүй гэдгийг харуулахын зэрэгцээ инверс гол төлөв газрын гадаргуу орчмоос хонхор газарт туяарлаар хөрч, зарим тохиолдолд дээгүүр нь дулаан агаар нүүж ирсэний улмаас хөгждөг байна.



Зураг 25 Улаанбаатар хотод үүсдэг инверсийн зузааны давтагдлын тархалт

Зураг 25-аас үзвэл аль ч улиралд 401-600 м зузаантай инверсийн давтагдал хамгийн их 22-34%-ийн хооронд хэлбэлзэх бөгөөд энэ зайцаас өмнөх зайцуудад өвлийн улирлын давтагдал бага, зуных их харин шилжилтийн улирлын

давтагдал эдгээрийн хооронд байна. Энэ зайцаас хойших зайцуудад өвлийн улирлынх нь өсч, харин зуны улирлынх буурах ба намар хаврынхаас их зузаантай инверс ажиглагддаг болох нь харагдаж байна.

Улаанбаатар аэрологийн станцын сүүлийн таван жилийн (2012-2016 он) өглөөний хэмжилтээр газрын гадарга орчмын температурын инверсийн зузаан I сард 610 м, XII сард 550 м, II сард 410 м, өвлийн улирлын дундаж 520 м байна. Харин шилжилтийн улирлын саруудад тухайлбал XI сард 490 м, III сард 430 м, X сард 470 м, цаашилбал IV болон IX саруудад харгалзан 320 ба 250 м зузаантай байв. Хаврын сүүлч V болон зуны сүүлч VIII сарын температурын инверсийн зузаан харгалзан 120 ба 140 м байжээ.

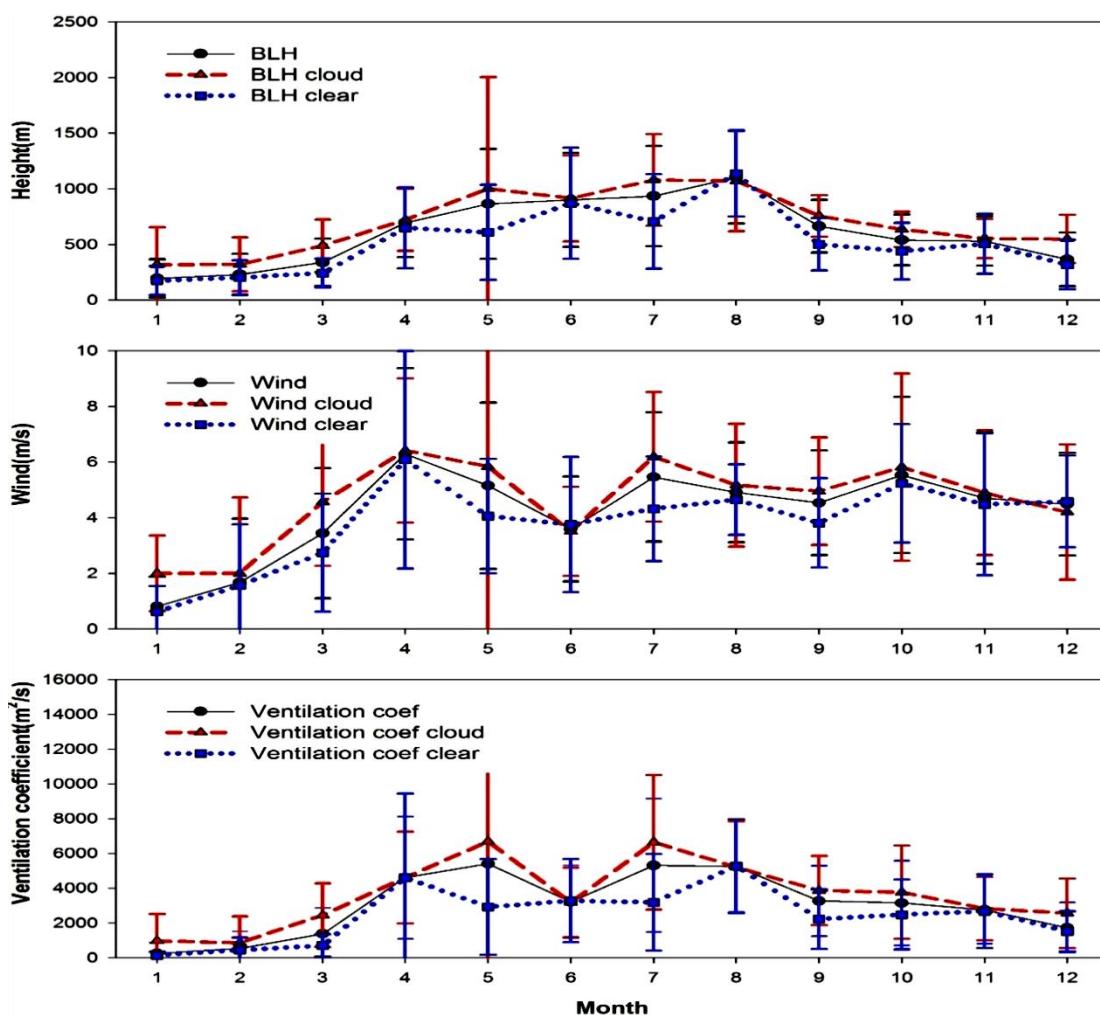
Оройн хэмжилтээр газрын гадарга орчмын температурын инверсийн зузаан I сард 540 м, XII сард 510, II сард 400, өвлийн улирлын дундаж 480 м болж өглөөний хэмжилтээр тогтоосон зузаанаас буурдаг. Харин намар XI сард 440 м, X сард 250 м зузаантай байв.

1.1.5.2 Улаанбаатар хотын агаар солилцооны жилийн горим

Агаарын бохирдол өөрчлөгдөх агаар мандлын өөр нэг нөхцөл бол агаар солилцооны процесс юм. Үүнийг хязгаарын үе давхаргын өндөр болон агаар солилцооны (турбулентийн) итгэлцүүрээр илэрхийлнэ (Klaus et al., 2012). Эдгээр нь агаарын доод ба дээд үе давхаргын хоорондын агаар солилцоог илэрхийлэх тул эдгээр хэмжигдэхүүнийг агаар мандлын босоо чиглэлийн хэмжилтийн үр дүнг ашиглан тодорхойлно. Тухайлбал хиймэл дагуул, пуужин, лидар, радар, радиозонд, онгоцноос агаар мандлын янз бүрийн өндөрт хэмжсэн цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийн утгаар эдгээрийг тодорхойлж болох боловч манай орны нөхцөлд радиозонд болон лидарын хэмжилтийн мэдээг ашиглах боломжтой.

Агаар мандлын хөдөлгөөнд газрын гадарга орчмын үе давхаргын харилцан үйлчлэх үйлчлэлээр нь орчих мандлыг хязгаарын үе давхарга ба чөлөөт агаар мандал гэж ангилна. Нэг талаас агаар мандал бүхий л чиглэлдээ жигд биш орчин нөгөө талаас газрын гадаргын рельеф, салхины хурд болон дулааны горимын тогтворгүй байдлаас хамаарч хязгаарын үе давхаргын өндөр орон зай, цаг хугацаагаар ихээхэн тогтворгүй буюу хэдэн зуун метрээс 1-2 км хүртэл хэлбэлзэж байдаг (Чогсом, 2010). Харин агаар солилцооны итгэлцүүр нь хязгаарын үе давхаргын өндөр болон салхины хурдаар илэрхийлэгддэг агаарын турбулент шинж байдлыг илэрхийлсэн үзүүлэлт юм. Эдгээр үзүүлэлт нь агаарын бохирдолтой хотуудын төлөвлөлтөнд чухал шалгуур үзүүлэлт болно.

Потенциаль температурын босоо градиентын хамгийн их утга, хувийн чийг болон агаарын хугарлын илтгэгчийн градиентын хамгийн бага утгууд дээр хязгаарын үе давхаргын өндөр илэрнэ (Seibert et al., 2010, Wang et al., 2014) гэж эрдэмтэд үзсэн байдаг учир энэ аргазүйг ашиглан Улаанбаатар радиозондын 2016 оны өдөр тутмын хөөргөлтийн мэдээг ашиглан Улаанбаатар хот орчмын хязгаарын үе давхаргын өндөр, түүнээс доошхи давхаргын салхины дундаж хурд болон агаар солилцооны итгэлцүүрийг тооцоолж дараах зураг 26-д үзүүллээ. Үүлтэй үед хязгаарын үе давхаргын өндөр дээшилж, үүлгүй цэлмэг үед энэ өндөр доошилдог байна (Үүрийнтуяа нар, 2017).

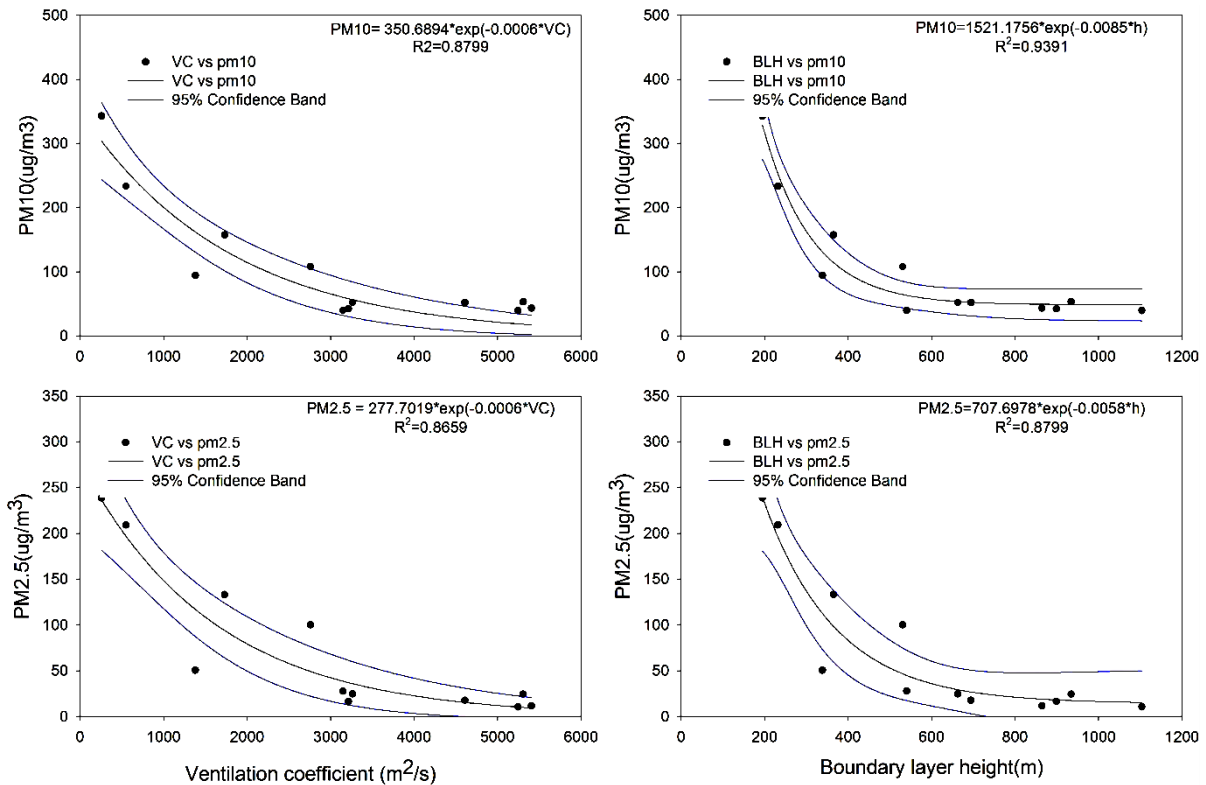


Зураг 26 Хязгаарын үе давхаргын өндөр, салхи, агааржуулалтын коэффициентийн үүлтэй, үүлгүй үеүүдийн жилийн утга (Үүрийнтуяа нар, 2017)

Хязгаарын үе давхаргын өндөр (PBL) нь Улаанбаатар хотод дунджаар 613 м өндөрт ажиглагддаг ба хамгийн их утга нь 1844 м зуны улиралд турбулент солилцоо ихэсдэгтэй холбоотой, хамгийн бага утга нь 37 м буюу өвлийн улиралд салхины хурд багасч, хүчтэй температурын инверс тогтох үед турбулентийн солилцоо багасдаг учир доошилдог. Үүлтэй үед хязгаарын үе давхаргын өндөр жилийн дунджаар 669 м болж дээшилж, үүлгүй цэлмэг үед энэ өндөр 390 м болж доошилдог байна.

Агаар солилцооны итгэлцүүр (Ventilation) нь жилийн дунджаар 3073 м²/с, ба хамгийн их утга нь 5400 м²/с хаврын улиралд салхины хурд ихэсдэгтэй холбоотой, хамгийн бага утга нь 257 м²/с өвлийн улиралд тогтвортой агаар тогтдог учир багасна. Мөн үүлтэй үед 3427 м²/с бол үүлгүй үед 1594 м²/с хүрдэг байна.

Улаанбаатар хот нь хүн амын нягтрал ихтэй түүнийгээ дагаад агаарын бохирдол улам бүр нэмэгдсээр байгаа учир агаарын бохирдлыг прогнолох нь чухал ач холбогдолтой. PM10, PM2.5 нь хүний биеийн амьсгалын дээд болон доод замын өвчлөлийг үүсгэдэг хортой тоосонцрууд юм. Эдгээр тоосонцруудыг сонгон авч хязгаарын үе давхаргын өндөр болон агаар солилцооны итгэлцүүрээс хэрхэн хамаарч буйг зураг 27-д үзүүлэв.



Зураг 27 PM10, PM2.5 тоосонцрууд хязгаарын үе давхаргын өндөр болон агаар солилцооны итгэлцүүрээс хамаарах хамаарал

PM10, PM2.5-ийн агууламж нь хязгаарын үе давхаргын өндрөөс болон агаар солилцооны итгэлцүүрээс өндөр хамааралтай бөгөөд экспонент хуулиар урвуу хамаарч байна. Эндээс хязгаарын үе давхаргын өндөр ба агаар солилцооны итгэлцүүрийг цаг агаарын прогноз мэдээтэй хамааруулж чадвал агаарын бохирдлыг урьдчилан мэдээлэх боломжтой юм (Үүрийнтуяа нар, 2017).

1.1.5.3 Хотын дулаан хангамжийн галлагаа (халаалт)-ын хугацаа, нөхцөл

Дэлхийн хүйтэн, сэрүүн орнуудад уур амьсгалын дэвсгэр нөхцлийг хахиршил нэгжээр үнэлэн дулаан техникт хэрэглэдэг [Г.Намхайжанцан, 2009]. Улаанбаатар хотын дулааны шугам сүлжээний дулааны тохируулгад өнөөг болтол зөвхөн гаднах агаарын температурыг (бүхээгний) сүлжээнд өгөх усны температурын тохируулгад хэрэглэдэг нь хэвшсэн боловч уур амьсгал, цаг агаарын иж бүрэн нөхцөл болон барилгын болон дулааны шугамын дулаан алдагдлыг буй болгодог үзүүлэлтүүдийг хэрэглэдэггүй дутагдалтай байна.

Галлагааны хугацаа нь тухайн жилийн цаг агаараас хамаарч хавар, намар үндсэндээ 7-10 хоног хэлбэлзэх магадлалтай байна. Улаанбаатар хотын орчимд галлагааны хугацаа 232-250 хоногийн хооронд үргэлжилж байгаа нь уур амьсгалын ялгаатай нөөцийг ашиглаж чадахгүй 240 хоногоор нормчилж байгаа нь буруу байна. Одоогоор хотод галлагааг ганцхан хугацаагаар зохицуулж байгааг өөрчилж бичил мужаар тогтоох шаардлага гарч байгаа юм.

Барилгын дулаан алдалт дунджаар барилгын чиглэл байршилаас хамааран өөр өөр байх боловч өвөр (наран) талын өрөө тасалгаанаас XI сарын 1-ээс IV

сарын 16 хүртэл 165 хоног үргэлжилж байхад ар талын (сүүдэр) талын өрөө тасалгаанаас VIII сарын 23-аас V сарын 18 хүртэл 268 хоногт (103 хоногийн ялгаатай) дулаан [Г.Намхайжанцан, 2009] алдагддаг Улаанбаатар хотод тоосгон барилгын ар талын өрөөнөөс 250 град./м², өмнө чиглэлийнхээс 100 град./м² дулаан алдагддаг.

Хүснэгт 7 Улаанбаатар хотын галлагааны (халаалтын) хугацааны тооцооны үзүүлэлтүүд

Хот, тосгон суурин	Эхлэх өдөр	Дуусах өдөр	Үргэлжлэх хоног	Улирлын тооцоот агаарын температур, °C
Амгалан	15.IX	13.Y	240	-8.9
Багануур	15.IX	13.Y	240	-10.8
Буян-Ухаа	15.IX	12.Y	239	-11.4
Гацуурт	13.IX	10.IX	239	-11.1
Дамбадаржаа	11.IX	13.Y	244	-9.5
Ихсургууль (МУИС)	17.IX	8.Y	233	-8.8
Өлзийт	22.IX	6.Y	226	-10.9
Партизан	22.IX	13.Y	233	-8.9
Улаанбаатар (Тахилт)	18.IX	8.Y	232	-9.1
Улаанхуаран	15.IX	13.Y	240	-9.3
Хүрэлтогоот	15.IX	17.Y	244	-8.7

Намар өндөрлөг эрт сэрүүн болдог орчинд галлагаа хотын төв болон наран ээвэр нутгаас 7-9 хоногийн өмнө эхлэж, хавар мөн 2-3 орчим хоног хожуу зогсоож болохоор байна. Халаалтын улиралд 5-10 хоногт зарим жил үүнээс ч бүр урт цочир дулааралт болдог учир дулаан хэмнэх нөхцөл боломж бүрэлддэг. Бас жил болгон барилгын дулаан хангамжийг барилгын зориулалтаар хугацааны эхэнд цэцэрлэг, эмнэлэг, орон сууцыг халааж, хавар хожуу дуусгаж үндсэндээ 5-10 хоногийн уур ус, эрчим хүч, дулаан түлш хэмнэх бололцоо бий. Гэвч одоо захиргааны аргаар байгаль-уур амьсгалын хууль зүйд захирагдалгүй төсөв мөнгөний хэмжээгээр дулаан авдаг болсон нь өвчлөлт ихсэх нэгэн шалтгаан болдог. Өөрөөр хэлбэл хэмнэхээс илүүтэй хүмүүсийн эрүүл мэндийг хохироон эмчилгээний зардлыг ихэсгэдэг.

Галлагааны улирлын уур амьсгалын нийт хахиршил

Уур амьсгалын үндсэн хахиршлаас арай нарийвчлалтай галлагааны эрчим, дулаан хангамж, тохируулгын технологид халаалтын буюу хүйтнээс хамаарсан “температурын муруй”-ыг оновчтой болгоход халаалтын буюу галлагааны нийт хахиршлын тооцоо хэрэгтэй. Доктор Г.Намхайжанцан 1992 онд энэ үзүүлэлтийг Осакины аргаар Монгол орны хэмжээнд галлагааны хугацаанд үнэлсэн.

Эндээс үзвэл Улаанбаатар хотод галлагааны хугацаанд хүйтний эрчим -1920, салхины нөлөөлөл -1200, агаарын чийгшил -600 бүгд -2720°C нийлбэр эрчимшил гарч байгаа нь их хүйтэн, салхи ихтэй Монголын бусад газраас бага байгаа ч говийн хуурай, дулаавтар өвөлтэй газраас ихээхэн эрчимтэй халаалт өгөхөөс гадна чийг, хүйтний нөлөө удаан үргэлжилдэг байна. Хэдийгээр говь руу дулаан байлаа ч өвлийн салхины горимтой нутагт (жишээ нь: Өмнөговийн Булган суманд энэ хэмжээ -3515°C болдог нь бараг Улаанбаатар хоттой ойролцоо болж

салхины нөлөө харагдаж байна) ихсэж байдаг. Салхины хурд хүйтэн улиралд 1 м/с-ээр нэмэгдэх үед түүнтэй эквивалентаар агаарын температур 2-4°C хүйтэрдэг.

Агаарын харьцангуй чийгшил 10%-иар нэмэгдэхэд агаарын температур 1°C-ээр буурдаг гэсэн үр дүнгүүд байдаг. Эдгээр үр дүнгүүдийг Улаанбаатар хотын түлш, халаалтын эрчимшилд тооцож өгөх шаардлагатай юм. Улаанбаатар хотын дулаан хангамж нь хотын бичил хороолол болон дулааны цахилгаан станцуудаас хамаараад мөн барилга нь таруу бас харьцангуй 3-5 давхар байдгаас дулаан дамжуулалтын шугам сүлжээ уртасдаг. Үүнээс болоод хахир хүйтэн өвөлд шугамын дулаан алдалт болон хахиршлаас хамаараад барилгын дулаан дутагдал их, дулаан өгөлтийн эрчим их байхыг зүй ёсоор шаарддаг. Өөрөөр хэлбэл манай орны тэр дундаа хүн ам ихээхэн төвлөрсөн Улаанбаатар хотын дулаан хангамж нь халаалтын улирлын уур амьсгал, цаг агаараас шууд хамаарч, Төв Азийн хахир ширүүн өвөл, хаврын хүйтэн-хахир (жиндүү хайрууг өгдөг хүйтэн-салхи-чийгшлийн хам) шинжээс хамаарч түлш, техник технологийн чанарын шалгуур болж байдаг.

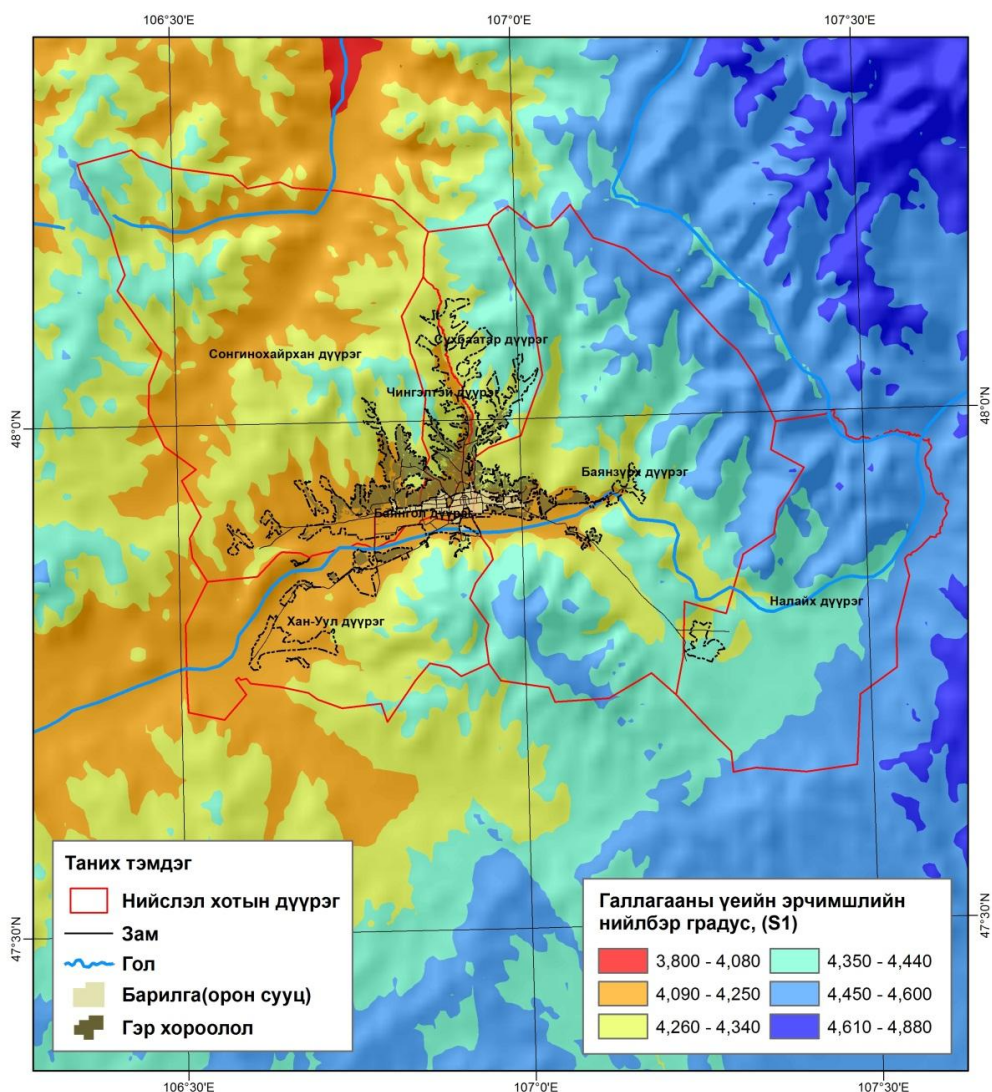
Галлагааны хугацааны хахиршил буюу нийт эрчимшил

Уур амьсгалын нэн чухал нөхцөл нь хүйтэн буюу халаалтын улирлын хахиршил, жавар байдаг. Хасах температурын өнгөн дээр салхи, агаарын чийгшил нэмэгдэж хахиршилыг буюу халаалтын улирлын гаднах агаарын бодит байдлыг илэрхийлдэг. Түүнээс биш чийгшил бага, салхигүй нам гүм байвал халаалтын эрчим бага, барилга, гэр орон сууцны дулаан алдалт бага буюу ердийн байх үндэслэлтэй. Халаалтын улирлын хахиршлыг галлагааны нийлбэр градус/өдрийг Осокин, Бодман нарын хахиршлийн индекс боддог арга зүйг ашигласан. Тэгэхдээ Бодманы индекс нь уур амьсгалын ерөнхий хахиршлийг тооцдог бол Осокины индекс галлагааны хугацааны чийг, салхи, хасах температурыг иж бүрэн тооцсоноороо давуу талтай төдийгүй дэлхийн хүйтэн хотуудын галлагаанд ашиглах бүрэн бололцоотой байдаг. Температурын эрчмийг илтгэх галлагааны хугацааны нийлбэр градус Улаанбаатарын бүс нутгуудад олон жилийн дундажаар 4316.3 градус/өдөр байна. Хамгийн их нь Багануурт (5286.7 градус/өдөр), хамгийн бага утга Улаанбаатар хотын дотор “Улаанбаатар” цаг уурын станцад (3153.5 градус/өдөр) харгалздаг [Г.Намхайжанцан, УБ, 2008].

Хүснэгт 8 Улаанбаатар хотын галлагааны хугацааны градус/өдөр буюу эрчимшил

Цаг уурын станцын нэр	Температурын нийлбэр градус	Галлагааны үеийн салхины хурд, м/с	Салхины хурдны эрчим °C, (Vi)	Галлагааны үеийн харьцангуй чийгшил	Чийгшлийн эрчим, °C (Fi)	Галлагааны үеийн эрчимшлийн нийлбэр градус, (S1)
Амгалан	2589.4	2.3	1061.8	71	677.6	4333.5
Багануур	2754.4	4.1	1877.0	69	663.8	5286.7
Буянт-Ухаа	2634.6	2.3	1062.7	69	673.7	4367.2
Морин-Уул	1977.1	4.4	2028.3	68	651.3	4658.9
Ихсурууль(МУИС)	2102.1	2.3	1062.6	70	693.0	3868.8
Тэрэлж	2649.7	2.8	1418.6	76	926.1	5012.3
Улаанбаатар	2134.4	2.8	1271.5	67	614.5	3153.5
Улаанхуаран	2246.6	2.1	979.9	66	621.4	3849.5

Тайлбар: Галлагааны хугацааны нийлбэр градусын утгуудыг “хасах” буюу сөрөг тэмдэгтэй гэж ойлгоно.



Зураг 28 Улаанбаатар хот орчмын галлагааны үеийн эрчимшлийн нийлбэр градус, (S1) (Мөнхбат, Намхайжанцан 2017)

Галлагааны хугацаанд салхины нөлөөгөөр хүйтний эрчим нэмэгддэг төдийгүй барилга байрны дулаан алдалтыг эрс нэмэгдүүлэгч хүчин зүйл болдог. Галлагааны эрчимшил, жаварлах нөхцөл нь салхины хурд байдаг. Дунджаар 2.9 м/с салхины хурд хотын зах, хотын төвийн хотжсон хэсгээс салхи жавар ихтэй голын хөндий Багануур, Тэрэлж, мөн өндөр уулын Морин-Уул зэрэг газар илүү жаварлаж, жиндүүлэх их нөлөөтэй. Салхины эрчимшил 2028.3 градус/өдөр буюу салхи багатай хотын (Их сургууль, Улаанбаатар, Амгалан, Улаанхуаран зэрэг газарт салхины эрчимшил нь 1042.5 градус/өдөр) төвийн барилгажсан хэсгүүдээс 731.8...910.2 градус/өдрөөр бага байна. Өөрөөр хэлбэл дулаан түгээлтэнд алдагдал багатай, барилгын дулаан хангамж илүүтэй байна гэсэн үг юм.

Галлагааны хугацааны агаарын чийгшлийн үйлчлэл барилгын дулаан алдалтанд бас л нөлөөлөгч хүчин зүйлийн нэг байдаг. Ялангуяа өвлийн улиралд харьцангуй чийгшил ихэсдэг нь орон сууцны барилгын эрүүл ахуйн нөхцлийг хүндрүүлдэг. Мөн сэрүүн зунтай (12-15°C) нутагт барилгын бичил цаг уурын нөхцөлд чийгшлийн нөлөө их байдаг. Галлагааны хугацаанд өндөр чийгшилтэй (80%-иас их) байдаггүй нь хүний эрүүл ахуйд ихэнхдээ тохиромжтой байдаг онцлогтой. Хэрэв өрөө тасалгааны чийгшил 35-40%, гаднах агаарын чийгшил 40%-иас доош бол галлагааны хугацааны эрчимшил үргэлжлэлтэнд чийгшлийн хүчин зүйлийн нөлөө үндсэндээ байдаггүй.

1.2 НИЙСЛЭЛИЙН НИЙГЭМ-ЭДИЙН ЗАСГИЙН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

1.2.1 Хүн ам

Монгол Улсад хотжих үйл явц өнгөрсөн зууны хоёрдугаар хагаст хурдацтай өрнөж, нийт хүн амд хотын хүн амын эзлэх хувь өссөөр байна. Хүн ам, орон сууцны 2010 оны тооллогоор Монгол Улсын гурван хүний хоёр нь хот, суурин газар амьдарч байна. 1969 онд манай улсын нийт хүн амын 44.0 хувь нь хотын хүн ам байсан бол 2010 онд энэ хувь 67.9 болжээ. Сүүлчийн 10 жилд Монгол Улсын хотын хүн амын өсөлт түүний өмнөх 30 жилийн өсөлттэй ойролцоо болж байна.

Хүн амын суурьшлаар үзвэл Улаанбаатар хот, түүний дараа Төвийн бүс нутаг хотжилт хамгийн өндөр бүс болжээ. Тухайлбал, Дархан-Уул, Дорноговь, Өмнөговь аймгуудад уул уурхайн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эрчимжсэн, хатуу хучилттай зам, төмөр зам гэх мэт дэд бүтэц сайтай, БНХАУ-тай хиллэдэг зэрэг нь бүсийн хотжих үйл явцад нөлөөлж байна. Баруун бүс нутаг суурьшлын хувьд тийм сийрэг биш, харьцангуй олон хүн амтай ч хотжих явц эрчимтэй биш байна. Улаанбаатар хот, аймгийн төвийн үйлдвэр, үйлчилгээ, боловсрол, эрүүл мэнд зэрэг нийгмийн салбарын хөгжил хөдөөнөөс илүү байгаа нь шилжигсдийг татаж, нийт хүн амд хотын хүн амын эзлэх хувийн жинг өсгөжээ.

Монгол Улсын хотын хүн амын дийлэнх буюу 64.2 хувь зөвхөн Улаанбаатар хотод амьдарч байна. Үүний дараа Эрдэнэт, Дархан хот орж, бусад хот, суурин газарт хотын хүн амын 26.9 хувь нь оршин сууж байна. 2000 оноос хойш хөдөө аж ахуйд тохиолдсон ган, зуд зэрэг байгалийн гамшигт үзэгдэл малчдад хүндээр тусч, томоохон хот, суурин газар, ялангуяа Улаанбаатар хот руу шилжих хөдөлгөөн нэмэгджээ. Хот, суурин газарт ажлын байр найдвартай олддог нь

хүмүүсийг ихээр татаж, хотжих үйл явцыг улам бүр өргөжүүлсээр байна. Эдгээр шалтгааны улмаас хотын хүн ам эрс өсч, 2000 онд нийт хүн амын 57 хувь буюу 1.345.0 мянган хүн хот, суурин газар амьдарч байсан бол 2010 онд нийт хүн амын 67.9 хувь буюу 1.798.1 мянга нь амьдарч байна.

Хотуудын хүн амын өсөлт хурдацтай явагдаж байна. Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлт бусад хотуудаас ихээхэн илүү байгаа төдийгүй 2 тооллогын хооронд 349.2 мянган хүнээр (51.9 хувь) нэмэгдэж, 2010 оны тооллогын дүнгээр улсын нийт хүн амын 43.2 хувийг эзэлдэг болов. Энэхүү хотжих үйл явцын бүрэлдэхүүнд Улаанбаатар хотын хүн амын улсын нийт хүн амд эзлэх хувь тасралтгүй өссөөр ирлээ.

Хүн амын жилийн дундаж өсөлтийн хурдыг тооллого явагдсан онуудаар авч үзвэл: 1956-1963 онд хамгийн өндөр буюу 9.5 хувь, 1963-1969 онд 3.0 хувь, 1969-1979 онд 4.2 хувь, 1979-1989 онд 3.1 хувь, 1989-2000 онд 3.0 хувь, 2000-2010 оны хооронд 3.9 хувь, 2010-2016 оны хооронд 3.1 хувиар тус тус өсчээ. Энэ нь хүн амын шилжилт хөдөлгөөн Улаанбаатар руу чиглэж байгааг харуулж байна.

Монгол Улсын хүн амын шилжих хөдөлгөөн сүүлчийн 20 орчим жилд маш их идэвхжсэн. Хүн ам, орон сууцны 2000 оны тооллогоос үзэхэд шилжих хөдөлгөөний үндсэн хоёр урсгал үүссэн:

- 1. Улаанбаатар хот руу чиглэсэн урсгал*
- 2. Төвийн бүс рүү чиглэсэн урсгал*

Энэ хоёр урсгалаар Монгол улсын хүн ам Улаанбаатар болон Төвийн бүсдээ бөөгнөрч, зах хязгаар нутаг эзгүйрэх хандлага гарч ирсэн. Цаашид энэ урсгал руу чиглэсэн шилжих хөдөлгөөн багасахгүй, харин ч нэмэгдэх хандлагатай байна.

Улаанбаатар хотын хүн амын шилжих хөдөлгөөний хугацааны өөрчлөлтийг авч үзвэл шилжих хөдөлгөөнд орсон хүний тоо 61.3 мянгаас 590.4 мянгын хооронд хэлбэлзэж байна. Өөр аймаг, хотод төрөөд Улаанбаатар хотод ирж суурьшсан хүний тоо, тус хотод төрөөд бусад аймаг, хот руу шилжин явсан хүний тооноос 543.6 мянгаар давж, нийслэл хотын хүн амын тоо энэхүү цэвэр шилжих хөдөлгөөний хэмжээгээр нэмэгдсэн байна.

Харин нийслэлийн суурин хүн амын 52.8 хувь буюу 609.477 хүн өөр аймаг, хотод төрснөөсөө хойш шилжилт хөдөлгөөнд оролцож, Улаанбаатар хотод ирж суурьшжээ. Эдгээр шилжиж ирсэн хүмүүсийн 3.1 хувь буюу 19.078 хүн нь Улаанбаатар хотод төрөөд, төрснөөс хойш шилжих хөдөлгөөнд орж өөр газар амьдарч байгаад, эргээд нийслэл хотдоо шилжин ирсэн байна.

Нийслэл хотод шилжин ирсэн нийт хүн амын 21.4 хувь буюу 130.372 хүн 20 ба түүнээс дээш жил, 16.1 хувь буюу 98.087 хүн 1-3 жил, 14.3 хувь буюу 87.393 хүн 10-12 жил, 12.6 хувь буюу 77.020 хүн 7-9 жил, 10.1 хувь буюу 61.384 хүн 5-6 жил, 10.1 хувь буюу 61.369 хүн нэг хүртэл жил, 6.2 хувь буюу 38.077 хүн 13-15 жил, 4.7 хувь буюу 28.437 нь 4 жил, 4.5 хувь буюу 27.338 хүн 16-19 жил нийслэл хотод амьдран сууж байна.

Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хотод 2017 оны I сарын 01-ний байдлаар 661.900 эрэгтэй, 718.892 эмэгтэй буюу нийт 1.380.792 хүн байнга оршин сууж байна. Энэ нь Монгол Улсын нийт хүн амын 45.1 хувь байгаа юм.

2016 оны эцсийн статистик мэдээнээс үзвэл нийслэл хотын суурин хүн амын тоо өмнөх оноос 35.3 мянган хүнээр буюу 2.6 хувиар өсчээ.

Хүн амын амьдарч буй орчин нөхцөл

Орон сууцны нөхцөл: Хөдөө орон нутгаас шилжин ирэгсэд орлогын түвшнээсээ шалтгаалан орон сууц худалдан авах боломжгүйгээс гэр хороолол тэлж байна. Саяхан болтол нийслэлийн айл өрхүүдийн 50 гаруй хувь нь төвлөрсөн хангамжид холбогдсон орон сууцны хороололд амьдарч байсан бол 2003 оноос эхлэн гэр хороололд амьдардаг өрх, хүн амын тоо нилээд нэмэгдэж 2005 оны байдлаар нийт өрхийн 58.6 хувь, 2006 онд 59.6 хувь, 2007 онд 60.6 хувь, 2008 онд 61.4 хувь, 2009 онд 61.2 хувь, 2010 онд 60.1 хувь, 2011 онд 60.0 хувь, 2012 онд 59.8 хувь, 2013 онд 59.1 хувь, 2014 онд 57.9 хувь, 2015 онд 58.1 хувь, 2016 онд 56.7 хувь нь гэр хороололд амьдарч байна.

Хүснэгт 9 Орон сууцны болон сууцны тусдаа байшин, гэрт амьдардаг өрхийн судалгаа

Нийт өрх, хүн амын тоо		2012	2013	2014	2015	2016
		317131	333379	352812	376419	380828
Үүнээс	Орон сууцны хорооллын өрхийн тоо	127596	136285	148651	156754	164807
	Гэр хорооллын өрхийн тоо	189535	197094	204161	218665	216021
	Орон сууцны хорооллын өрхийн эзлэх хувь	40.2	40.9	42.1	41.9	43.3
	Гэр хорооллын өрхийн эзлэх хувь	59.8	59.1	57.9	58.1	56.7

Сүүлийн жилүүдэд орон сууцны барилгууд нэмэгдэж 2010 оноос орон сууцны хорооллын өрхийн тоо 40 шахам мянган өрхөөр нэмэгдсэн. 2016 оны байдлаар нийслэлийн нийт өрхийн 56.7 хувь нь гэр хороололд, 43.3 хувь нь орон сууцны хороололд оршин сууж байна.

Сүүлийн жилүүдэд орон сууцны барилгууд нэмэгдэж 2010 оноос орон сууцны хорооллын өрхийн тоо 40 шахам мянган өрхөөр нэмэгдсэн. 2016 оны байдлаар нийт өрхийн 0.1 хувь буюу 246 өрхийн 577 хүн орон гэргүйн улмаас урц овоохой, шатны хонгил зэрэг зориулалтын бус сууцанд амьдарч байна. Орон гэргүй өрхийн 85.4 хувь буюу 210 өрхийн 511 хүн гэр хороололд байна. 2016 онд орон гэргүй, орон сууцны зориулалтын бус нөхцөлд амьдардаг 8 өрхийн 55 хүн гэр, байшин сууцтай болжээ.

Хүснэгт 10 Хүн амын амьжиргааны доод түвшин, нэг хүнд сард ногдохоор, нийслэл ба бүсээр (2012-2017)

Аймаг	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Баруун бүс	115,600	132,000	146,600	164,200	164,800	166,500
Хангайн бүс	116,800	130,900	149,600	167,200	170,800	173,500
Төвийн бүс	117,500	132,400	149,700	164,300	163,000	166,200
Зүүн бүс	113,000	130,500	144,500	160,800	163,700	165,700
Улаанбаатар	126,500	149,900	169,000	185,400	183,700	185,300

Нийслэл хотод аймгаас шилжин ирэгсдийн болон шинээр тусгаарласан өрхийн орлогын түвшин, төвлөрсөн дэд бүтэцтэй орон сууцны хүрэлцээгүй байдлаас голчлон шалтгаалж Улаанбаатар хотын гэр хороолол тэлж байна.

Саяхан болтол нийслэлийн айл өрхүүдийн 50 гаруй хувь нь төвлөрсөн хангамжид холбогдсон орон сууцны хороололд амьдарч байсан бол 2003 оноос эхлэн гэр хороололд амьдардаг өрх, хүн амын тоо нилээд нэмэгдэж 2005 оны байдлаар гэр хороололд амьдардаг өрхийн тоо 58.6 хувь, 2006 онд 59.6 хувь, 2007 онд 60.6%, 2008 онд 61.4%, 2009 онд 61.2%, 2010 онд 60.1%, 2011 онд 60.0%, 2016 онд 56.7% болж жил ирэх тусам улам бүр өсөн нэмэгдсээр байна.

Сүүлийн жилүүдэд нийслэл хот руу чиглэсэн шилжилт хөдөлгөөнөөс шууд шалтгаалж гэр хорооллын өрх, хүн амын тоо эрс өсч байна. Монгол гэрт амьдардаг нийт өрхийн 6.2 хувийг сүүлчийн нэг жилд шилжин ирсэн өрх, бусад сууцад амьдардаг өрхийн 4.8 хувь нь нийслэл хотод 2010 онд шилжин ирсэн өрх байна. Байшин сууцанд амьдардаг нийт өрхийн 3.1 хувийг сүүлчийн нэг жилд шилжин ирсэн өрх эзэлж байгаа нь Улаанбаатар хотод шилжин ирсэн жилдээ багтаж байшин орон сууц худалдан авах нь бага байна.

Байшинд амьдардаг өрхийн 38.8 хувь нь 21-40 м² талбайтай сууцанд амьдарч байгаа нь өмнөх тооллогын үеийнхээс 19.3 пунктээр буурав. Гэхдээ 40-өөс дээш м² талбайтай байшинд суудаг өрхийн хувь 47.8 болж, өмнөх тооллогынхоос 3.4 дахин өссөнийг ерөнхийдөө орон сууцны багтаамж сайжирсан гэж үзэж болно. Тухайлбал 7 ба түүнээс дээш ам бүлтэй өрхийн 55.4 хувь нь 40-өөс дээш м² талбайтай байранд амьдарч байна.

Нийслэл хотод хүн амын цахилгаан эрчим хүчний хангамжийг төвлөрсөн болон төвлөрсөн бус байдлаар шийдсэн нь бодитой үр дүнд хүрчээ. Нийслэлийн хэмжээнд 3307 өрх цахилгаангүй байна. Энэ нь нийт өрхийн 1.1 хувь бөгөөд өмнөх тооллогын үеийнхээс 1.2 пунктээр буурсан үзүүлэлт юм.

Харин орон сууцны халаалт, ариун цэврийн байгууламж зэрэг үзүүлэлтүүдийн хувьд учир дутагдалтай байгаа нь хүн амын шилжих хөдөлгөөнтэй шууд холбоотой, эдгээр салбарт төр засгийн зүгээс нэмэлт бодлого, хөтөлбөр боловсруулж, хэрэгжүүлэх зайлшгүй шаардлагатай байна. Байшинд амьдардаг өрхийн 55.0 хувь төвлөрсөн халаалтын системд холбогдсон байгаа нь өмнөх тооллогын үеийнхээс 5.4 пунктээр буурсан байна. Харин иргэд сууцаа ердийн галлагаагаар халааж байгаа хувь нийслэлд 6.6 пунктээр нэмэгдсэн байна. Нийслэлийн өрхийн сарын дундаж орлого 2011 онд өмнөх оноос 31.8 хувиар өсч 697.6 мянган төгрөг болсон. 2008 онд нэг өрхийн сарын дундаж орлого улсын

дунджаас 61.7 мянган төгрөгөөр дээгүүр байсан бол 2016 оны байдлаар 185.0 мянган төгрөг болжээ.

1.2.2 Эдийн засгийн хөгжил

Монгол Улсын эдийн засагт нийслэл Улаанбаатар хотын гүйцэтгэж буй үүрэг жилээс жилд улам бүр өссөөр байна. Энэ нь Монгол Улсын ДНБ-ний үйлдвэрлэлийн болон нийслэл Улаанбаатар хотын ДНБ-ний үйлдвэрлэлийн хоорондын харьцаанаас тодорхой харагдаж байгаа юм. Жишээлбэл нийслэл Улаанбаатар хот 2007 онд манай улсын ДНБ-ний 46.9 хувийг үйлдвэрлэж байсан бол 2008 онд 50.6 хувийг, 2009 онд 59.4 хувийг, 2010 онд 62.7 хувийг, 2016 онд 65.4 хувийг тус тус үйлдвэрлэжээ.

Хүснэгт 11 Нийслэлийн ДНБ-ний өсөлт

Он	ДНБ /оны дүнгээр/	Улсын дүнд эзлэх хувь	Нэг хүнд ноогдох ДНБ
2005	1762	57.9	1773,9
2006	2173,4	54.0	2100,5
2007	2535,8	51.2	2356,4
2008	3595	54.8	3200,6
2009	3913,9	59.4	3338,8
2010	6153,9	63.1	5425,5
2011	8642,7	65.6	6827,8
2012	11126,3	66.7	8541,5
2013	12252,7	63.9	9166,9
2014	14070,0	63.3	9874
2015	14881,3	64.3	10962,9
2016	15620,1	65.4	11312,4

Тайлбар: ДНБ оны үнээр нь тэрбум төгрөгөөр
ДНБ нэг хүнд ноогдох нь мянган төгрөгөөр

1.2.3 Газар ашиглалт

Нийслэлийн нийт нутаг дэвсгэрийн 50.1 хувийг хөдөө аж ахуйн газар, 17.2 хувийг улсын тусгай хэрэгцээний газар, 15.7 хувийг ойн сан бүхий газар, 14.8 хувийг хот тосгон, бусад суурингийн газар, 1.3 хувийг зам шугам сүлжээний газар, 0.9 хувийг усан сан бүхий газар эзэлж байна.

Хүснэгт 12 Нийслэлийн газар нутгийн хэмжээ, га (2016 он)

Дүүрэг	Нийт талбайн хэмжээ	үүнээс :					
		ХАА-н газар	Хот тосгон бусад суурин газар	Зам шугам сүлжээний газар	Ойн сан бүхий газар	Усан сан бүхий газар	Улсын тусгай хэрэгцээний газар
Нийслэлийн дүн	470 444.0	235 886.2	69 517.8	6 019.6	74 110.3	4 078.1	80 832.0
Багануур	62 020.0	39 634.9	21 239.2	528.2	507.2	94.0	16.5
Багахангай	14 000.0	12 496.3	1 100.8	402.0	-	-	0.9
Баянгол	2 949.0	526.0	1 683.4	160.4	-	576.2	3.0
Баянзүрх	124 412.0	51 550.8	6 701.2	1 026.8	34 710.8	2 315.9	28 106.5
Налайх	68 764.0	21 719.0	11 844.0	1 030.6	1 718.5	5.0	32 446.9
Сонгинохайрхан	120 063.0	82 850.5	13 084.1	1 506.0	21 480.1	71.0	1 071.3

Сүхбаатар	20 840.0	3 808.6	3 400.4	170.9	13 397.8	35.0	27.3
Хан-Уул	48 466.0	22 423.1	7 114.9	1 074.7	2 098.0	975.0	14 780.3
Чингэлтэй	8 930.0	877.0	3 349.8	120.0	197.9	6.0	4 379.3

2016 онд хот тосгон, бусад суурингийн газрын хэмжээ 2581.1 га, ойн сан бүхий газар 79.6 га, улсын тусгай хэрэгцээний газар 2.6 га, зам шугам сүлжээний газар 0.1 га талбайгаар тус тус нэмэгдэж, хөдөө аж ахуйн газар 2663.4 га талбайгаар хорогджээ.

Өмнөх онтой харьцуулахад хөдөө аж ахуйн газар 1.1 хувиар буурч, хот тосгон, зам шугам сүлжээний газар, ойн сан бүхий газарт шилжсэн байна.

Хүснэгт 13 Газрын нэгдмэл сангийн хэмжээ, бүтэц, га (2016 он)

Үзүүлэлт	Оны эхэнд	Нэмэгдсэн	Хорогдсон	Оны эцэст
Газар нутгийн нийт хэмжээ	470 444.0	-	-	470 444.0
Хөдөө аж ахуйн газар	238 549.6	313.0	2 976.4	235 886.2
Тариалангийн	7 207.0	313.0	-	7 520.0
Атаршсан	2 937.2	-	-	2 937.2
Хадлан	5 587.0	-	-	5 587.0
Бэлчээр	220 692.7	-	2 955.7	217 737.0
Бусад	2 125.7	-	20.7	2 105.0
Хот тосгон, бусад суурины газар	66 936.7	2 581.1	-	69 517.8
Зам шугам сүлжээний газар	6 019.5	0.1	-	6 019.6
Ойн сан бүхий газар	74 030.7	79.6	-	74 110.3
Усны сан бүхий газар	4 078.1	-	-	4 078.1
Улсын тусгай хэрэгцээний газар	80 829.4	2.6	-	80 32.0

Хөдөө аж ахуйн бэлчээрийн газар 2016 онд 2955.7 га талбайгаар хорогдсон нь иргэдэд тариалангийн газар олгосон, шинээр гэр хорооллын сууршлын бүс бий болсонтой холбоотой байна. Гэр хорооллын газар 19226.0 га болж өмнөх оноос 1514.3 га буюу 8.5 хувиар нэмэгдсэн.

1.2.4 Барилга, угсралт

Барилга угсралтын, их засварын ажил 2016 онд 1596.2 тэрбум төгрөгт хүрч, өмнөх оныхоос 6.1 тэрбум буюу 2.1 хувиар буурсан байна. Үүнээс 99.5 хувийг дотоодын, 0.5 хувийг гадаадын барилгын байгууллага гүйцэтгэсэн. Барилга угсралт, их засвар гэж барилга байшин барих болон инженерийн зориулалтаар зам, гүүр, далан угсрах зэрэг инженерийн бусад байгууламжийг барих хэлбэрээр үндсэн хөрөнгийг бий болгох, шинэчлэх, засварлах, өргөтгөхөд чиглэсэн үйл ажиллагааг ойлгоно. Орон сууцны барилга нь хамгийн багадаа гэхэд түүний тал хэсгийг нь орон сууцны зориулалтаар ашигладаг байгууламж юм. Орон сууцны бус барилгад барилгын багахан хэсгийг (нийт талбайн 50%-аас бага хэсэг) орон сууцны зориулалтаар ашигладаг барилгыг оруулна. Инженерийн барилгын ажилд зам, гүүр, хурдны зам, онгоцны буудлын талбай, ус хангамж, бохирын шугам, далан хаалт, усжуулалтын байгууламж зэрэг барилга угсралтад ангилагддаггүй барилга байгууламжийн бүх ажлыг оруулна.

Хүснэгт 14 Барилга угсралт, их засварын ажлын бүтэц, барилгын төрөл, өмчийн хэлбэрээр

№	Төрөл		2014	2015	2016
	Барилга угсралт, их засварын ажил –бүгд 100%		Дүнд эзлэх хувь		
1	Орон сууц		56.7	61.1	61.0
2	Орон сууцны бус		23.8	22.7	27.5
3	Инженерийн байгууламж		18.6	15.8	11.3
4	Их засварын ажил		0.9	0.4	0.2
5	Барилга угсралтын ажил		99.1	99.6	99.8
6	Өмчийн хэлбэрээр	Хувийн өмчийн	97.8	98.5	98.9
7		Төрийн өмчийн байгууллагын	2.2	1.5	1.1

1.2.5 Авто тээвэр

Техникийн хяналтын улсын үзлэгийн дүнд үндэслэн тооцоход сүүлийн 5 жилд нийслэлийн автомашины жилийн дундаж өсөлт 10.1 хувьтай байна. Тухайн жилийн өсөлтөөр нь авч үзвэл 2012 онд 9.1, 2013 онд 12.5, 2014 онд 15.3 хувьтай байсан өсөлт 2015 онд 11.6 хувьд хүрч буурч байв. 2016 онд нийслэлийн автомашины жилийн дундаж өсөлт 2.4 хувь болж, өмнөх оныхоос 9.2 пунктээр буурсан байна.

Хүснэгт 15 Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийт автомашины тоо

	2012	2013	2014	2015	2016	Үүнээс: үндсэн төрлөөр			
						Суудлын	Ачааны	Автобус	Тусгай
Нийслэл	228952	257498	297008	331564	339626	262341	61452	9951	5882

2016 оны техникийн хяналтын үзлэгт нийслэлийн дүнгээр нийтдээ 339.6 мянган автомашин хамрагдсан нь бүртгэлтэй нийт автомашины 74.0 хувийг эзэлж байна. Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийт автомашины 77.2 хувийг суудлын автомашин эзэлж байгаа бол 18.1 хувь нь ачааны, 3.0 хувь нь автобус, 1.7 хувь нь тусгай зориулалтын автомашин байна.

Хувь хүмүүс, иргэдийн эзэмшилд бүртгэлтэй амины автомашины тоо 275.1 мянгад хүрсэн бөгөөд үзлэгт хамрагдсан нийт автомашины 81.0 хувийг эзэлж байна. Амины нийт автомашины 1060 нь нийслэл хотод ажиллаж, амьдарч байгаа гадаадын харъяат иргэдийн эзэмшлийнх ажээ.

Хүснэгт 16 Автомашины тоо, өмчлөлийн хэлбэрээр, 2016 он

Үзүүлэлт		Бүгд	Үүнээс: үндсэн төрлөөр			
			Суудлын	Ачааны	Автобус	Тусгай зориулалт
Нийслэлийн дүн		339626	262341	61452	9951	5882
Аж ахуйн нэгжийн авто машин	Төрийн болон орон нутгийн өмчийн	3839	2124	546	778	391
	Дипломат, олон улсын байгууллагын	518	437	31	44	6

	Төрийн бус байгууллагын	3342	1617	1284	185	256
	Компани, хоршоо, нөхөрлөлийн	56843	33523	16030	3585	3705
Амины автомашин		275084	224640	43561	5359	1524
Үүнээс:	Гадаадын иргэдийн	1060	943	88	27	2

2016 оны техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийслэлийн нийт автомашины 19.0 хувь нь аж ахуйн нэгж, байгууллагын эзэмшилд байгаагийн 1.1 хувийг төрийн болон орон нутгийн өмчийн, 0.2 хувийг дипломат болон олон улсын байгууллагын, 1.0 хувийг төрийн бус байгууллагын, 16.7 хувийг компани, хоршоо, нөхөрлөлийн автомашин тус тус эзэлж байна.

Хүснэгт 17 Автомашины тоо, ашиглалтын хугацаагаар

	Бүгд	2015			Бүгд	2016		
		0-3 жил	4-9 жил	10-аас дээш жил		0-3 жил	4-9 жил	10-аас дээш жил
Нийслэлийн дүн	331564	12306	78560	240698	339626	9104	74891	255631

Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийслэлийн харъяалал бүхий нийт автомашины ихэнх буюу 75.3 хувийг арав ба түүнээс дээш жилээр ашиглаж, хуучирсан тээврийн хэрэгслүүд эзэлж байна. Энэ ангилалд харъяалагдаж буй 255.6 мянган автомашины 64.8 хувь нь нийслэлийн Баянзүрх, Баянгол, Сонгинохайрхан дүүрэгт ногдож байгаагийн дотор 27.4 хувь буюу хамгийн олон нь Баянзүрх дүүрэгт байна.

Үйлдвэрлэж гарсан хугацаанаас хойш 0-3 жил ашиглаж байгаа шинэ автомашины нийслэлийн нийт автомашины дүнд эзлэх хувийн жин 2.7 байгаа нь өмнөх оныхоос 1.0 пунктээр буурсан байна. Уг ангилалд бүртгэгдсэн тээврийн хэрэгслийн дийлэнх буюу 86.0 хувь нь нийслэлийн Хан-Уул (25.7%), Сүхбаатар (24.3%), Баянзүрх (18.8%), Баянгол (17.3%) дүүрэгт тус тус бүртгэлтэй байна.

Хүснэгт 18 Автомашины тоо, хөдөлгүүрийн шатахууны төрлөөр

Үзүүлэлт	Бүгд		Үүнээс: автомашины үндсэн төрлөөр							
			Суудлын		Ачааны		Автобус		Тусгай зориулалт	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Нийт	331564	339626	252582	262341	61783	61452	11516	9951	5683	5882
Бензин	172429	164168	165755	157990	4519	4258	1704	1487	451	433
Дизель	89322	88945	17961	18259	56555	56887	9618	8373	5188	5426
Хосолсон	57439	74532	57256	74437	100	40	79	53	4	2
Газ	12374	11981	11610	11655	609	267	115	38	40	21

Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийслэлийн 339.6 мянган автомашиныг хөдөлгүүрийнх нь шатахууны төрлөөр ангилж үзэхэд 48.3 хувийг “бензин хөдөлгүүр”-тэй автомашин эзэлж, энэ төрлийн автомашины тоо 2015 оныхоос 4.8 хувиар цөөрчээ. Хий болон хосолсон хөдөлгүүртэй автомашины тоо нэмэгдэх төлөв хандлага сүүлийн жилүүдэд ажиглагдах болсон. 2016 онд дизель

хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгслийн эзлэх хувийн жин 26.2 болж, өмнөх онтой харьцуулахад 0.7 пунктээр доогуур байна.

Техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийслэлийн 339.6 мянган автомашиныг хөдөлгүүрийнх нь багтаамжаар авч үзэхэд 36.9 хувь нь 1500 см³ хүртэл багтаамжтай автомашин зонхилж, тус ангилалд бүртгэлтэй байгаа нийт автомашины 77.9 хувь нь 2016 оны техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан бол 36.7 хувийг 1501-2500 см³ багтаамж бүхий хөдөлгүүртэй автомашин эзэлж байв. Тус ангилалд бүртгэлтэй нийт автомашины 75.9 хувь нь техникийн хяналтын үзлэгт хамрагджээ.

1.2.6 Нийтийн тээвэр

2016 онд Нийслэлийн Тээврийн газраас Улаанбаатар хотын дотор болон хот орчимд 3.9 мянган км урттай, 137 чиглэлд нийтийн тээврийн үйлчилгээг зохион байгуулжээ. Нийтийн тээврийн үйлчилгээнд хөлс төлөлтийг цахим системд шилжүүлж, хотын гудамж, замын хөдөлгөөний ачаалал, түгжрэлийг бууруулах, чиглэлүүдийн давхцлыг арилгах зорилгоор нийтийн тээврийн үйлчилгээний сүлжээний шинэчилсэн төлөвлөлтийг хэрэгжүүлж байна.

Нийслэлийн нийтийн тээврийн үйлчилгээний голлох ачааллыг их багтаамжийн автобусаар хүргэж байна. Тухайлбал, “үндсэн чиглэл”-ийн 27.8 хувь нь төрийн өмчийн, 66.7 хувь нь хувийн хэвшлийн аж ахуйн нэгжүүдэд ногдож байна. Харин хот орчмын чиглэлд угсраа автобус болон цахилгаан тээврээр хүргэдэг үйлчилгээнээс бусад чиглэлийн үйлчилгээг үзүүлж байна.

Хүснэгт 19 Үйлчилгээний чиглэлийн тоо, өмчийн хэлбэрээр

Үзүүлэлт		Үндсэн чиглэл		Хот орчмын чиглэл		Нийт	
		2015	2016	2015	2016	2015	2016
Төрийн өмчийн	Их багтаамжийн автобус	19	20	2	2	21	22
	Угсраа автобус	1	1	-	-	1	1
	Дунд багтаамжийн автобус	-	-	7	7	7	7
	Троллейбус	2	2	-	-	2	2
Хувийн хэвшлийн	Их багтаамжийн автобус	45	48	4	4	49	52
	Бага багтаамжийн автобус	-	-	2	1	2	1
	Троллейбус	1	1	-	-	1	1
Бүгд дүн		68	72	15	14	83	86

2016 онд Улаанбаатар хотын хэмжээнд нийтийн тээврийн үйлчилгээг 41 аж ахуйн нэгж эрхлэн явуулсан нь өмнөх оныхоос 12 аж ахуйн нэгжээр цөөрсөн байна. Тухайлбал их багтаамжийн автобусаар үйлчилгээ үзүүлэгч аж ахуйн нэгж, байгууллагын тоо 5.3 хувиар, бага, дунд багтаамжийн автобусаар үйлчлэгч аж ахуйн нэгжийн тоо 40 хувиар, такси үйлчилгээ эрхлэгчдийн тоо 29.4 хувиар буурчээ. Нийслэлийн зорчигч тээврийн үйлчилгээний салбарт үйл ажиллагаа явуулж буй нийт аж ахуйн нэгжийн дийлэнх хэсгийг хувийн хэвшлийн аж ахуйн нэгжүүд эзэлсэн хэвээр байна.

Нийтийн тээврийн үйлчилгээ үзүүлэгч аж ахуйн нэгжүүд 2016 онд 830.6 сая хүн километрийн ажил үйлчилгээг гүйцэтгэн, давхардсан тоогоор нийтдээ 244.3 сая хүн тээвэрлэж, 76.4 тэрбум төгрөгийн орлоготой ажилласан байна.

Зорчигчдын тоо өмнөх оныхоос 2.5 хувиар буюу 6.0 сая хүнээр өсч, харин үйлчилгээний орлого 14.9 хувиар буюу 13.4 тэрбум төгрөгөөр буурчээ. Энэ нь дараах хүчин зүйлүүдээс шалтгаалсан байна. Үүнд:

- ❖ Хөлс төлөлтийн цахим хэлбэрт шилжиж, зорчих тасалбар таслахгүйгээр кондукторгүй үйлчилгээг нэвтрүүлснээр зорчигчдын хөлс төлөлтөнд тавих хяналт суларсан.
- ❖ Нийтийн тээврийн үйлчилгээ эрхлэгч байгууллагуудын үйл ажиллагааны зардлыг нийслэлийн төсвөөс олгох болсноор үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд шугамын орлогыг нэмэгдүүлэх, зорчигчдыг суулгах сонирхол буурч, үр ашиг багатай зорчилт хийх болсон.
- ❖ Чиглэл маршрутын шинэчилсэн төлөвлөлтийн хүрээнд зүүн гарын эргэлт болон чиглэлийн давхцалыг бууруулах үүднээс зарим чиглэлийг богино эргэлтээр эргүүлэх болж, мөн замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангуулах зорилгоор шаардлагатай хэсгийн хүн урсгалын төвлөрөл, цэгүүдэд зогсоол буудлыг шийдэж өгөөгүйгээс иргэдийн нийтийн тээврийн үйлчилгээгээр зорчих эрэлтийг бүрэн дүүрэн хангаж чадахгүй байгаа нь зорчигч үйлчилгээний орлого буурахад голлон нөлөөлжээ.

1.3 НИЙСЛЭЛ УЛААНБААТАР ХОТЫН АГААРЫН БОХИРДЛЫН ӨНӨӨГИЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ

Агаарын бохирдол гэдэг нь хүний үйл ажиллагааны улмаас хий болон эгэл хэсгүүд агаарт ялгарч түүний агууламж ихэссэнээс ургамал амьтан, хүний амьдралын хэв маяг, экосистем, бусад бүтээн байгуулагдсан зүйлүүдэд шууд болон шууд бус үзүүлж буй нөлөөллөөр тодорхойлогдоно (Jacobson, 2002). Агаарын бохирдлын хэм хэмжээ агаарын чанар буюу хийн агууламж, эгэл хэсгүүдийн тоо болон хэмжээг илэрхийлсэн утгуудаар хэмжигддэг.

Агаарын бохирдол нь дараах нөлөөллийг үзүүлдэг. Үүнд:

- ❖ Хүний эрүүл мэнд (амьсгалын замын өвчин, хавдар, харшил..)
- ❖ Экосистемд (ургамлын ургац, биологийн төрөл зүйл цөөрөх гэх мэт)
- ❖ Үндэсний өв уламжлагдаж ирсэн зүйл (хөшөө дурсгал байшин барилга, гэх мэт.)
- ❖ Бүс нутгийн уур амьсгал (аэрозол болон озон нь уур амьсгалд нөлөө үзүүлэх гол хүчин зүйл болдог).

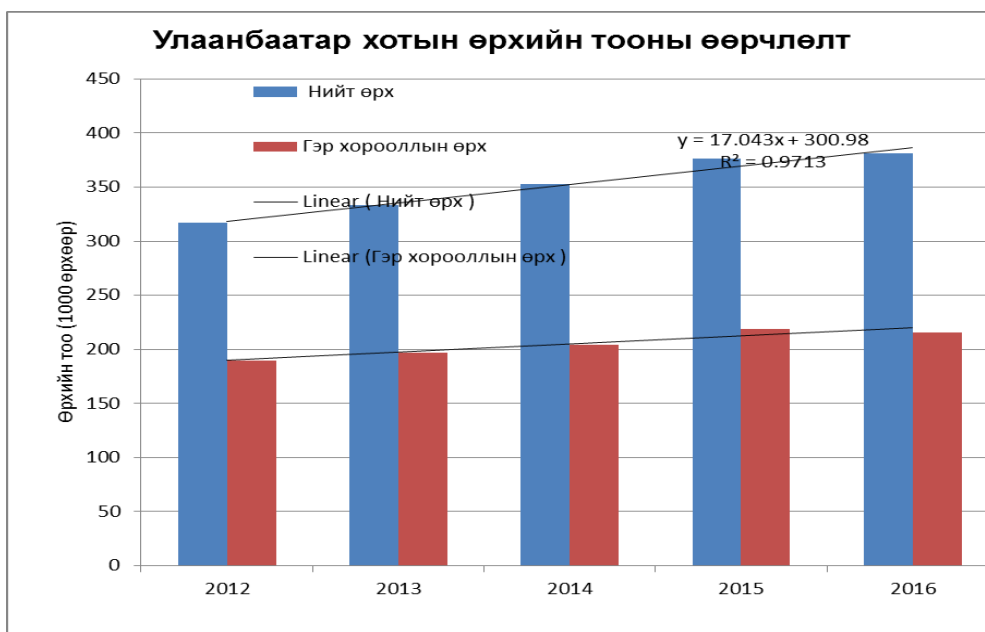
“Агаарын чанар” гэсэн ойлголтонд агаар мандлын төлөв байдалд хүний үйл ажиллагаа хэрхэн нөлөөлж байгаа, энэ нь агаарын бүтэц, найрлага цаашилбал уур амьсгалд хэрхэн өөрчлөлт оруулж байгааг авч үздэг.

1.3.1 Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулагч гол эх үүсвэрүүд

Улаанбаатар хотод Монгол улсын хүн амын 40 гаруй хувь нь оршин суудаг (1380 мянга, 2016 оны статистик) бөгөөд хот нь голын хөндийд оршдог, өвлийн улиралд хүчтэй температурын инверс тогтдог ба халаалтын улмаас агаарт хаягдах хаягдлын хэмжээ эрс нэмэгддэг учраас өвөлдөө агаарын бохирдол маш их болно.

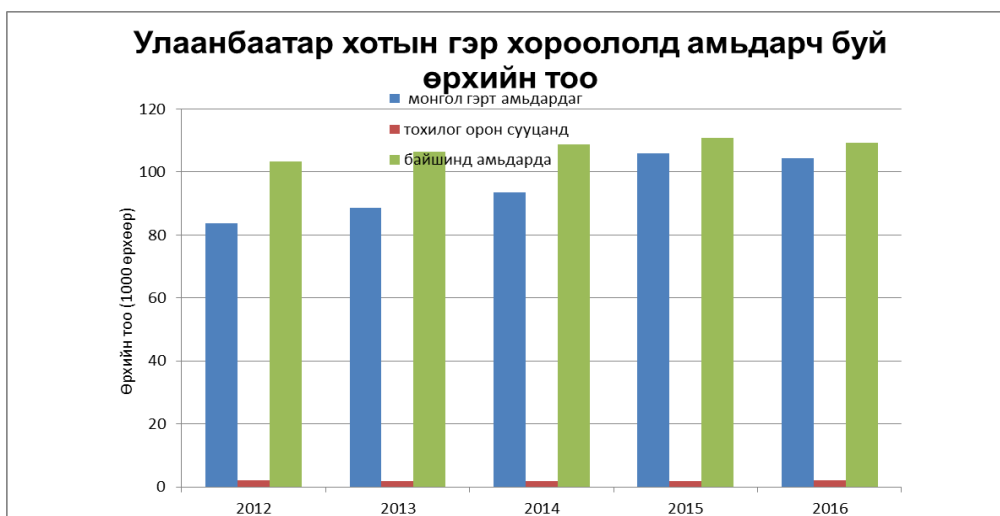
Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулах гол эх үүсвэрүүд нь Дулааны цахилгаан станцууд, уурын зуух, гэр хороолол бусад үйлдвэр, үйлчилгээний объектүүд, бүх төрлийн тээврийн хэрэгслүүдээс гадна элэгдэл эвдрэлд орсон газрын хөрс болж байна.

Сүүлийн жилүүдэд эх үүсвэрийн тоо эрс нэмэгдэж, агаарын бохирдол стандарт хэмжээнээсээ олон дахин давж байгаа бөгөөд гол эх үүсвэр болсон гэр хорооллын хувьд 2007 онд Агаарын чанарын мэргэжлийн албанаас хийсэн тооллогоор нийслэлд нийт 119210 айл өрх ердийн галлагаатай хороололд амьдарч байгаагийн 52 хувь буюу 62433 өрх байшинд, 48 хувь буюу 56777 өрх гэрт амьдарч, жилдээ 403459 тонн түүхий нүүрс, 237195.8 м³ мод түлж байсан бол (АЧМА-ийн 2007 оны тооллогын дүнгээс) 2016 оны байдлаар Улаанбаатар хотын өрхийн тоо 380 мянгад хүрч үүний 216 мянган өрх буюу 56% нь гэр хороололд (Нийслэлийн статистикийн мэдээ, 2016) амьдарч байна.



Зураг 29 Улаанбаатар хотын өрхийн тооны өөрчлөлт

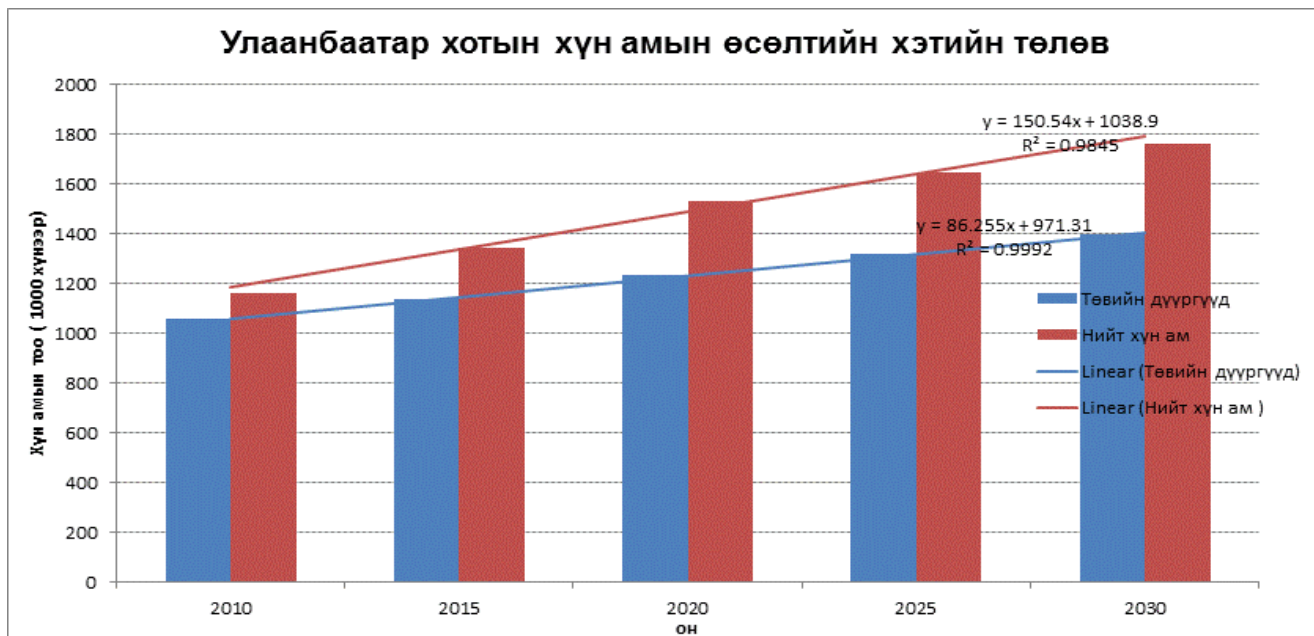
Сүүлийн 5 жилд Улаанбаатар хотын нийт өрхийн тоо 20 хувиар өссөн бөгөөд гэр хорооллын өрхийн тоо 14 хувиар өссөн байна.



Зураг 30 Улаанбаатар хотын гэр хорооллын өрхийн тоо

Харин 2016 онд нийт өрхийн тоо 4 мянгаар нэмэгдсэн боловч гэр хорооллын өрхийн тоо 2.6 мянгаар буурсан дүнтэй байна. Энэ нь Улаанбаатар хотод газар олголтыг хязгаарласан, орон сууцанд орсон өрхийн тоо нэмэгдсэнтэй холбоотой юм. Цаашид Улаанбаатар хотын хүн амын тоог хязгаарлан хаяа дагуул хотуудын хөгжлийг дэмжсэнээр Улаанбаатар бүсийн хүн ам нэмэгдэхээр байгаа боловч хотын хүн амын өсөлт алгуур 2010 онтой харьцуулахад (1058.1 мян.хүн), 2020 он гэхэд 16% (1235.5 мян.хүн), 2030 онд 30% (1400.0 мян.хүн)-иар нэмэгдэхээр буюу 2010 оны байдлаар хотын хүн амын 91 хувь нь хотын төвийн дүүргүүдэд, 9 хувь нь хаяа дагуул хотуудад амьдарч байгаа бол энэ тоо 2020 гэхэд 85.5%, 14.5% 2030 гэхэд 79.4%, 20.6% болохоор хэтийн төлөвт тусгагдсан байна (Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөөний

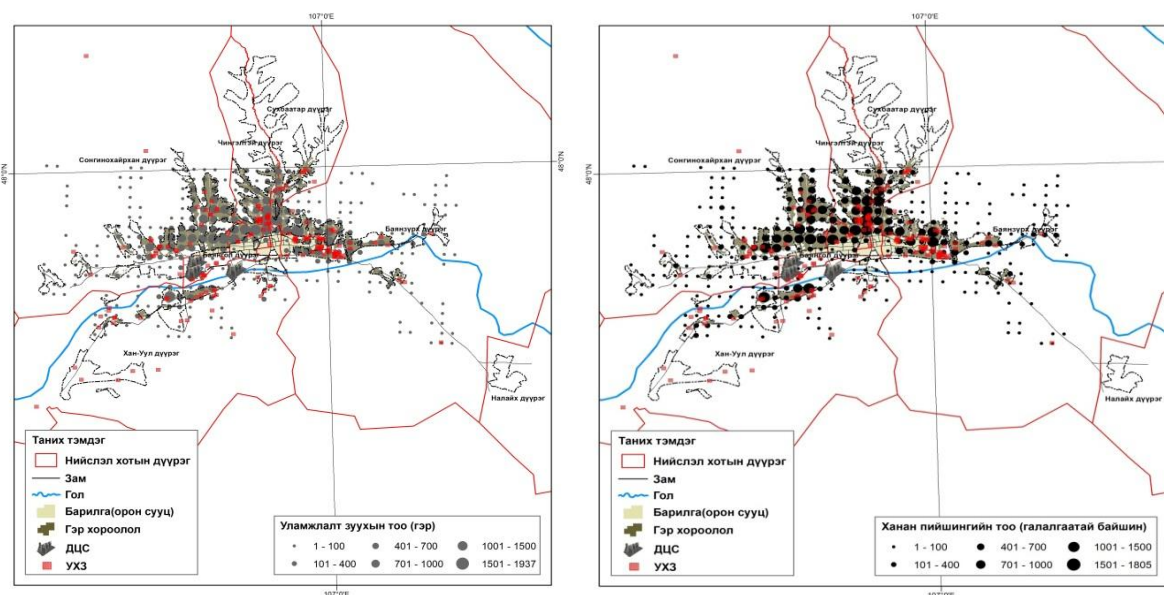
тодотгол, 2030 он хүртэл хөгжлийн чиг хандлага 2013). Үүнийг дараах зураг 31-д үзүүлэв.



Зураг 31 Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлтийн хэтийн төлөв

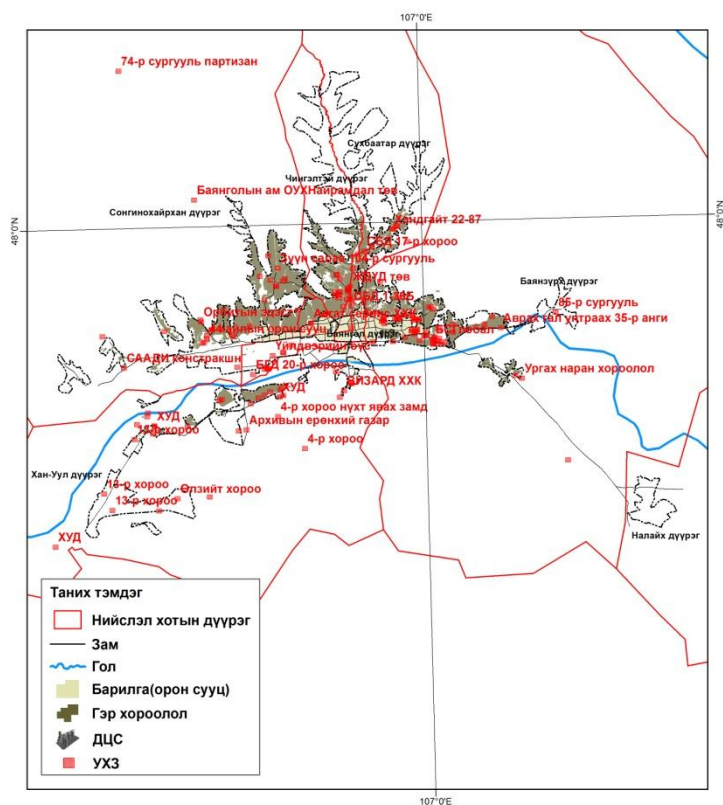
Улаанбаатар хотын хүн амын хэтийн төлөвийг тооцоолоход хүн амын тоо нилээд өсөх хандлагатай байгаа бөгөөд хотын төвийн дүүргүүдэд 2030 хүртэл 5 жил тутамд 7 орчим хувиар өсөхөөр байна.

Улаанбаатар хотын нүүрс түлдэг эх үүсвэрүүдийн байрлалыг дараах зураг 32-ээр үзүүлэв.



Зураг 32 Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулах гол эх үүсвэрүүдийн байрлал (2016 оны байдлаар)

Дээрхи зургаас үзвэл Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулах эх үүсвэрүүд хотын төв хэсгээр маш шигүү байрлаж байна.



Зураг 33 Халаалтын зуухны байрлал

2017 онд Нийслэлийн агаарын бохирдлыг бууруулах газраас гаргасан “Халаалтын зуухны байгууламжийг магадлан итгэмжлэх” ажлын тайланд тусгаснаар Улаанбаатар хотын 2015 - 2016 оны байдлаар 100 кВт-аас дээш хүчин чадалтай 158 байгууламжийн 301 зуух бүртгэгдэж, тоологдсон бөгөөд энэ халаалтын улиралд буюу 2016 – 2017 онд 100 кВт-аас дээш хүчин чадалтай зуух ашигладаг ААНБ-ын магадлан итгэмжлэх хяналт шалгалтын дүнгээр Улаанбаатар хотын төвийн 6 дүүрэгт 170 аж ахуйн нэгж байгууллагын 321 халаалтын зуух бүртгэгдсэн байна.

Усан халаалтын зуухыг салбарын ангилалын хувьд боловсрол, худалдаа, үйлдвэрлэл, төрийн удирдлага, батлан хамгаалахын салбарт 100 кВт-аас дээш хүчин чадалтай зуухны хэрэглээ хамгийн өндөр байна. Эдгээр салбарт ашиглагдаж байгаа зуух нь нийт 72.9 хувийг эзэлж байна.

Хүснэгт 20 Хамрагдсан аж ахуйн нэгж байгууллагын тоо, салбарын ангиллаар, дүүргээр

Салбарын ангилал	Баянгол	Баянзүрх	Сонгино хайрхан	Сүхбаатар	Хан-Уул	Чингэлтэй	Нийт
Үйлдвэрлэл	6	13	2	-	4	6	31
Усан хангамж	-	5	-	-	2	-	7
Барилга	1	6	-	2	7	-	16
Худалдаа	1	10	2	7	1	4	25
Тээвэр, агуулахын үйл ажиллагаа	-	5	-	1	-	1	7
Зочид буудал, зоогийн газар	2	2	1	-	2	-	7
Үл хөдлөх хөрөнгө, түрээс	-	1	1	-	-	-	2

Боловсрол	1	18	10	2	8	4	43
Хүний эрүүл мэнд	-	2	-	1	2	-	5
Урлаг үзвэр	-	-	2	-	-	-	2
Бусад	2	0	9	1	8	5	25
Дүн	13	62	27	14	34	20	170

ААНБ-ын төвийн дулааны шугамнаас алслагдсан зайн мэдээлэл

Хамрагдсан ААНБ-ууд нь төвийн дулааны шугамнаас хир зайтай байгааг тодруулсан. Ингэснээр тухайн ААНБ-ын халаалтын зуухыг төвийн шугамд холбох боломжийг харуулах чухал ач холбогдолтой юм. Тооллогоор 100 кВт-аас дээш уурын болон усан халаалтын зуухнуудын 68.1 хувь нь 500 м-ээс дээш зайд, 101-500 м хүртэл зайд 20.8 хувь, 100 м хүртэл зайд 11.1 хувь нь байрлаж байна.

Хүснэгт 21 ААНБ-ын төвийн дулааны шугамнаас алслагдсан зай, дүүргээр

Д/д	Дүүрэг	100м-с бага	101-500 хүртэл	501-с дээш
1	Баянзүрх	3	20	39
2	Чингэлтэй	-	3	17
3	Сонгинохайрхан	-	5	22
4	Сүхбаатар	-	2	12
5	Баянгол	3	4	6
6	Хан-Уул	-	4	30
Нийт		6	38	126

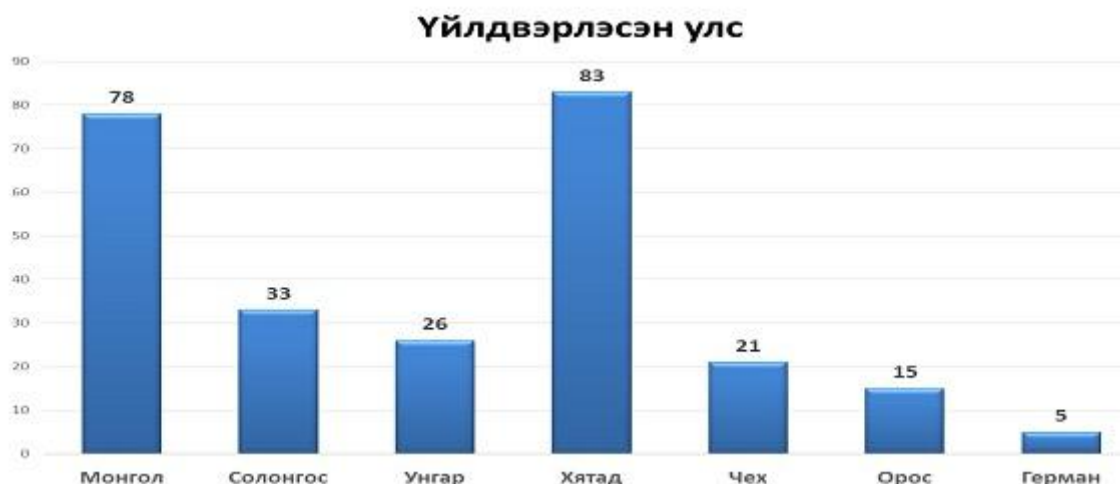
Төвийн дулаан шугамнаас 100 м хүртэл зайд 6 ААНБ байрлаж байгаа бол, 101м-500м хүртэл зайд 38, 500 м дээш зайд 126 ААНБ байрлаж байв.

Баянзүрх, Сонгинохайрхан, Хан-Уул дүүргийн ААНБ-ууд төвийн дулааны шугамнаас харьцангуй хол зайд байрлаж байна. 100 м радиуст байрлаж байгаа зургаан ААНБ-ыг төвийн дулааны шугамд холбох бүрэн боломжтой юм.

Улаанбаатар хотод ашиглагдаж буй нийт зуухны хувьд БНХАУ-д үйлдвэрлэгдсэн зуух 32.0%, БНЧУ-д үйлдвэрлэгдсэн зуух 8.2%, БНСУ-д үйлдвэрлэгдсэн зуух 12.6%, ОХУ-д үйлдвэрлэгдсэн зуух 5.7%, ХБНГУ-д үйлдвэрлэгдсэн зуух 2.0%, БНУУ-д үйлдвэрлэгдсэн зуух 10% байна. Харин дотоод үйлдвэрлэгдсэн зуух 29.5% байгаа нь хэрэглээний хувьд БНХАУ-д үйлдвэрлэгдсэн зуухны ашиглалтын дараа орж байгаа юм.

Хүснэгт 22 ААНБ-ын ашиглаж буй зуухны үйлдвэрлэсэн улс, тоогоор

Д/д	Дүүрэг	БНХАУ	БНСУ	Монгол	ОХУ	БНУУ, БНЧУ
1	Баянзүрх	56	20	35	6	8
2	Чингэлтэй	12	8	15	2	6
3	Сонгинохайрхан	40	14	30	4	24
4	Сүхбаатар	6	6	8	0	5
5	Баянгол	4	4	10	0	0
6	Хан-Уул	8	15	22	2	22
Нийт		134	54	118	14	66



Зураг 34 Үйлдвэрлэсэн улс

Хамрагдсан 170 ААНБ-ын 67.3 хувь нь үнс баригчтай бол үлдсэн 32.7 хувь нь үнс баригчгүй байна. Үнс баригчийн тоон үзүүлэлтийг доорхи хүснэгт 22-т үзүүлээ.

Хүснэгт 23 Үнс баригчийн тоон үзүүлэлт

Д/д	Дүүрэг	Нийт байгууламжийн тоо	Нойтон үнс баригч	Хуурай үнс баригч	Байхгүй
1	Баянзүрх	62	12	20	30
2	Чингэлтэй	20	1	8	11
3	Сонгинохайрхан	27	4	16	7
4	Сүхбаатар	14	1	11	2
5	Баянгол	13	8	4	1
6	Хан-Уул	34	10	16	8
Нийт		170	36	75	59

Баянзүрх дүүргийн 62 ААНБ-ийн 52.2 хувь нь буюу 32 ААНБ үнс баригчтай, 47.8 буюу 30 ААНБ үнс баригчгүй, Хан-Уул дүүргийн 34 ААНБ-ын 76.5 хувь нь үнс баригчтай, 23.5 хувь буюу 8 ААНБ үнс баригчгүй, Баянгол дүүргийн 13 ААНБ-ын 97.5 хувь нь үнс баригчтай, 2.5 хувь нь буюу 1 ААНБ үнс баригчгүй, Сонгинохайрхан дүүргийн 27 ААНБ-ын 74.1 хувь нь үнс баригчтай, 25.9 хувь нь буюу 7 ААНБ үнс баригчгүй, Сүхбаатар дүүргийн 14 ААНБ-ын 85.8 хувь нь буюу 12 нь үнс баригчтай, 14.2 хувь нь буюу 2 ААНБ үнс баригчгүй, Чингэлтэй дүүргийн 20 ААНБ-ын 45 хувь нь үнс баригчтай, 55 хувь нь буюу 11 ААНБ үнс баригчгүй байна.

Үүнээс нийт утаа цэвэрлэх төхөөрөмжийн эзлэх хувиар нойтон үнс баригчтай ААНБ 21.1 хувь, хуурай үнс баригчтай 78.9 хувийг эзлэж байна. Хаягдал зайлуулах хэлбэрийг дүүрэг тус бүрээр үзвэл Баянзүрх, Сонгинохайрхан, Хан-Уул дүүргүүд өөрсдөө зайлуулах хэлбэр давамгайлж байна. Хамгийн өндөр хувьтай байгаа нь Хан-Уул дүүрэг бөгөөд тус дүүргийн ААНБ-ыг 89.3 хувь нь өөрсдөө хаягдлаа зайлуулж байна. Үүний дараагаар Баянзүрх дүүрэг орж байгаа бөгөөд тус дүүргийн ААНБ-ын 52.4 хувь нь өөрсдөө хог хаягдлаа зайлуулдаг

байна. Харин Сүхбаатар болон Чингэлтэй дүүргийн хувьд ТҮК-д хандан хог хаягдлаа зайлуулах хэлбэр давамгайлж байна.



Зураг 35 Жилд хэрэглэсэн түлшний хэмжээ

Нүүрсний хэрэглээг төрлөөр нь авч үзвэл дараах үр дүн гарчээ. Улаанбаатар хотын төвийн 6 дүүргийн хэмжээнд 100 кВт-аас дээш хүчин чадалтай уурын болон усан халаалтын зуух ашиглаж буй ААНБ-ууд 2016-2017 онд нийтдээ 171.305 мянган тн нүүрс хэрэглэсэн дүнтэй байна.

Хамрагдсан 170 ААНБ-ын 68.2 хувь нь Багануур, 21.1 хувь нь Налайх, 10.6 хувь нь бусад нүүрс хэрэглэдэг (“Халаалтын зуухны байгууламжийг магадлан итгэмжлэх” тайлан 2017). Иймд эдгээр ангилалд багтах хүчин чадалтай уурын болон усан халаалтын зуухны хэрэглэдэг нүүрсний төрөл, хэмжээг нарийн судлах зайлшгүй шаардлагатай.

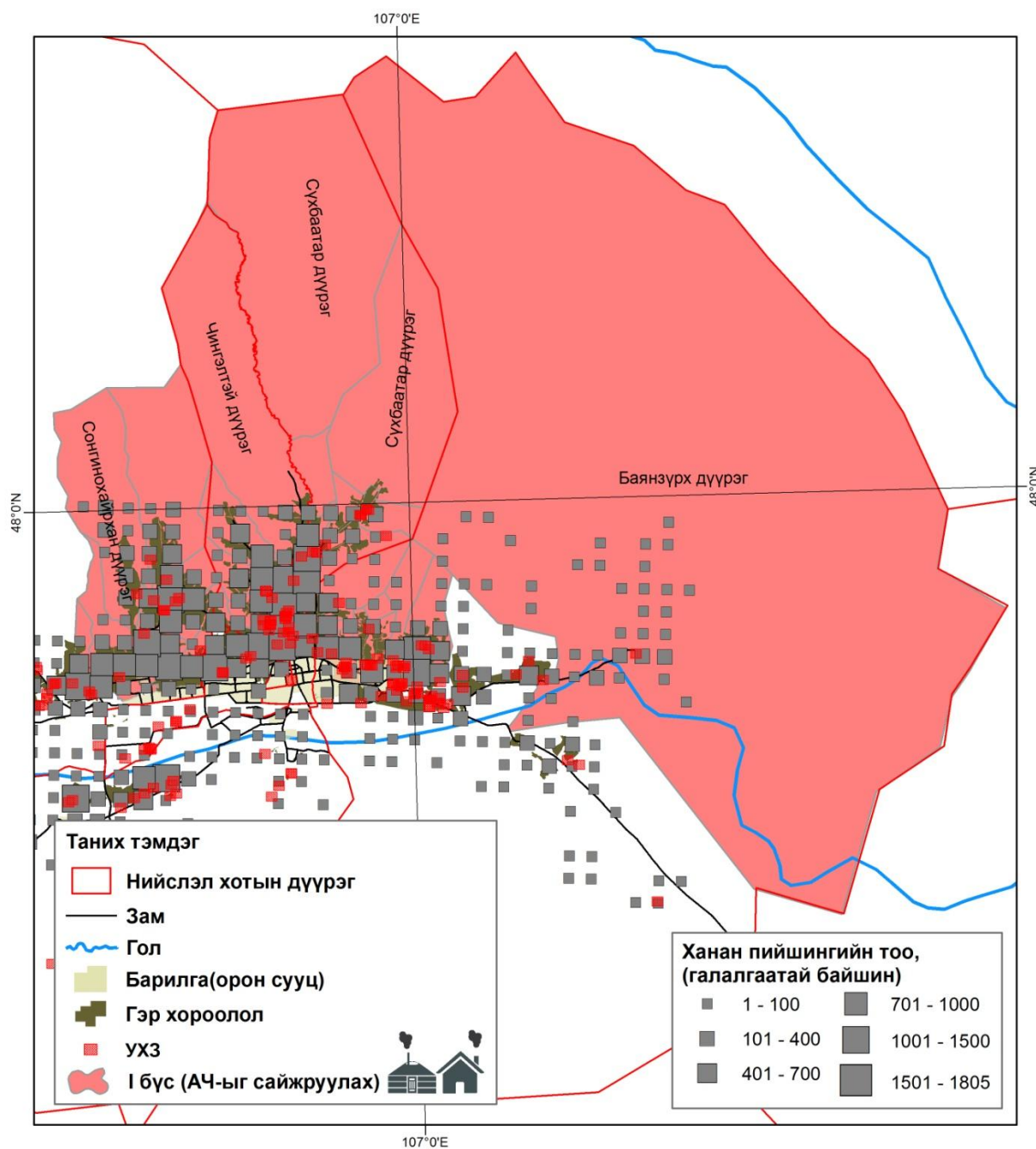
Улаанбаатар хотын хамгийн том агаар бохирдуулах эх үүсвэр бол 3 цахилгаан дулааны станц юм. Эдгээр цахилгаан дулааны станцууд жилдээ 5.5 сая орчим тонн нүүрс түлдэг боловч өндөр яндантай, тоосны өндөр хүчин чадалтай шүүлтүүрүүд (ESP болон scrubber)-тэй учраас хүний амьсгалын түвшин, амьдрах орчинд нөлөөлөх нөлөө нь харьцангуй бага юм.

2017 оны I сарын 10-ны өдөр Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайд, Нийслэлийн Засаг даргын А/04-А/19 дүгээр хамтарсан тушаал/захирамж гаргаж “Нийслэлийн агаарын чанарыг сайжруулах бүс”-ийг шинэчлэн тогтоожээ.

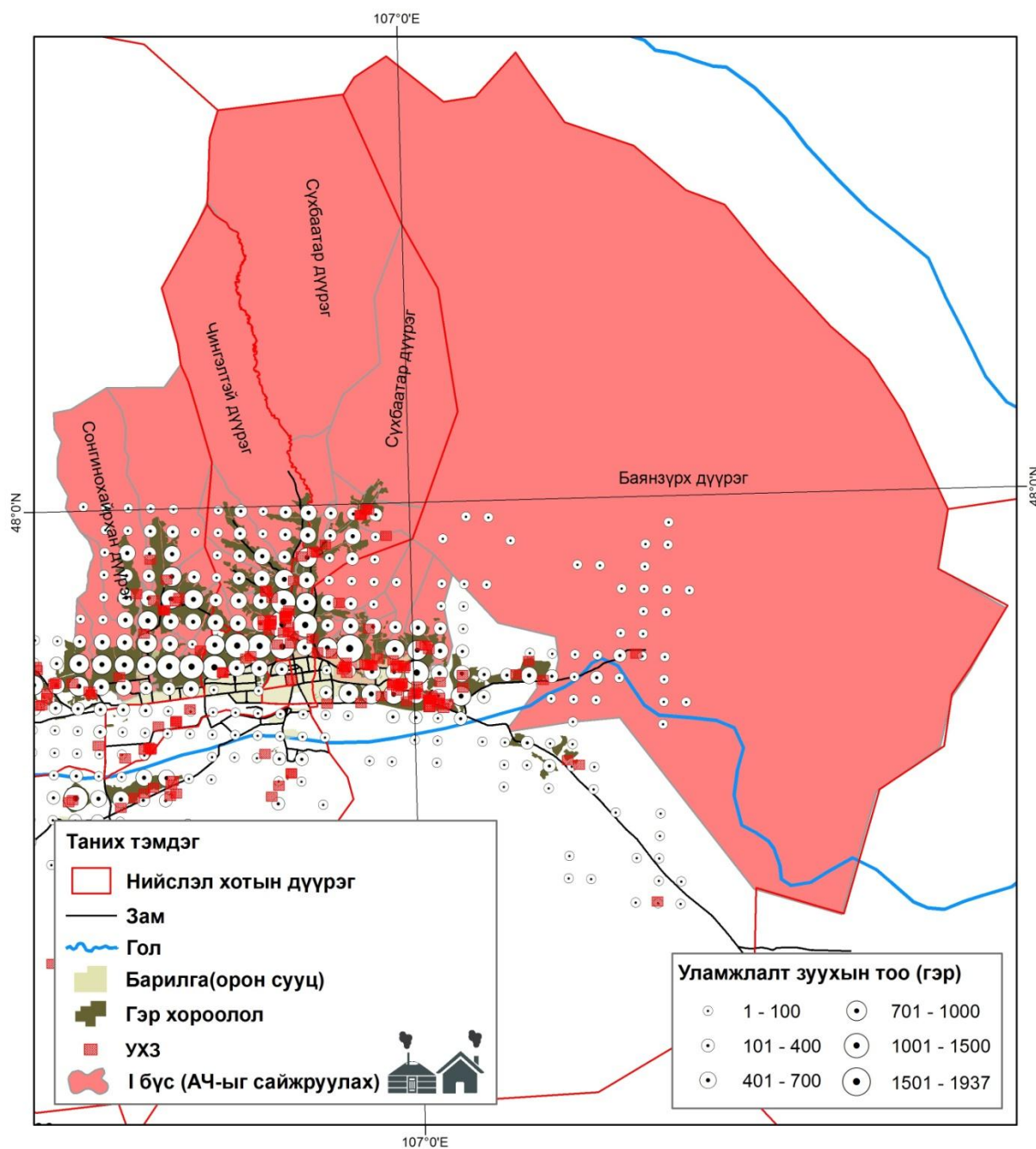
Хүснэгт 24 Нийслэлийн агаарын чанарыг сайжруулах бүс

Дүүргийн нэрс	I бүс (хороо)	II бүс (хороо)	III бүс (хороо)	IV бүс (хороо)
Сонгинохайрхан	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31	1, 20, 22, 32		12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 29
Баянзүрх	2, 4, 5, 9, 17, 19, 21, 22, 24, 27	8, 10, 12, 13, 14, 16, 23, 28		1, 3, 6, 7, 15, 18, 25, 26
Чингэлтэй	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18			1, 2, 3, 4, 5, 6
Сүхбаатар	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Баянгол			9, 10, 11, 16, 20, 21, 22, 23	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19
Хан-Уул		4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16		1, 2, 3, 15,
Хороодын тоо	51	21	8	49

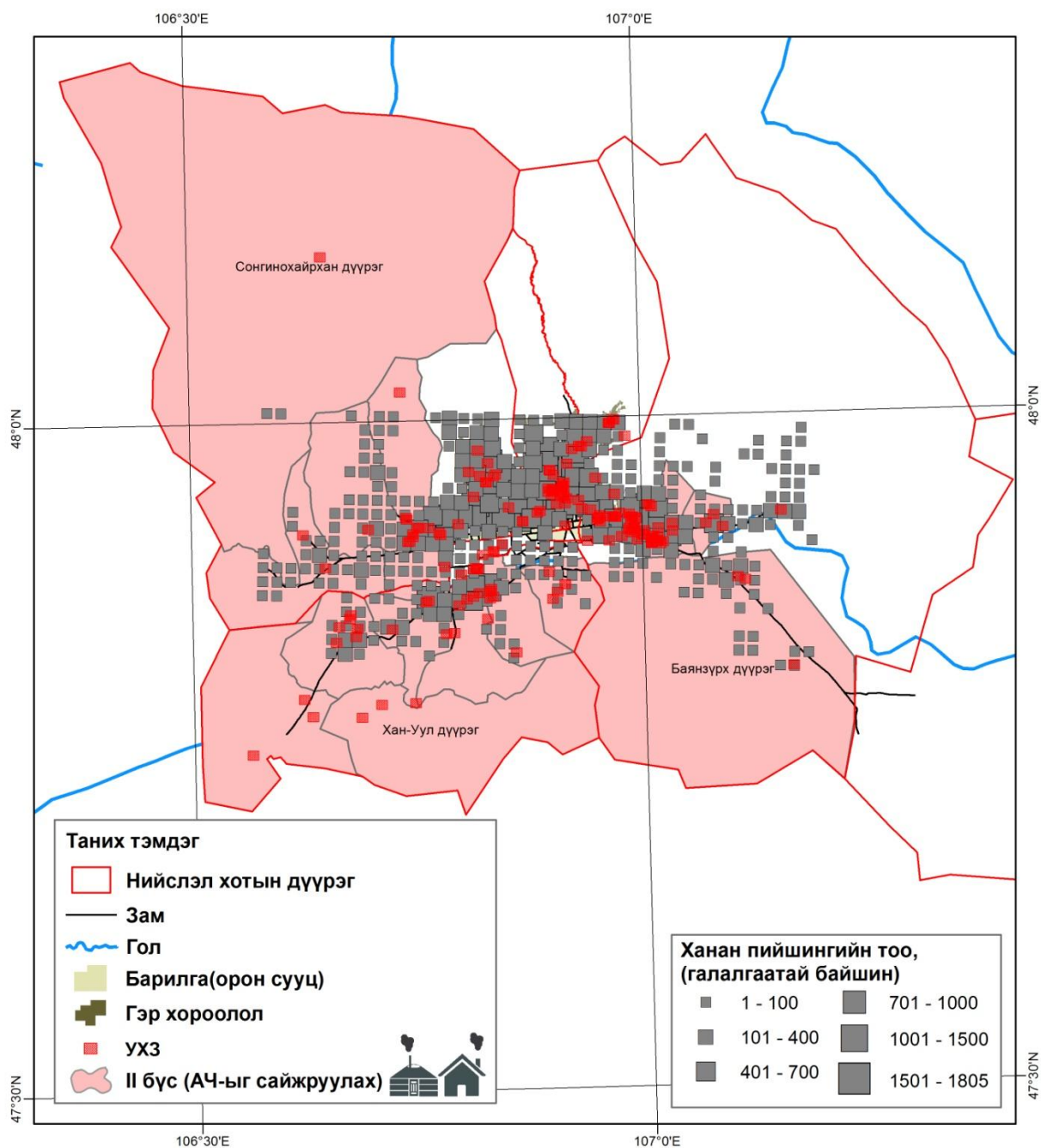
Агаарын бохирдуулах эх үүсвэрүүдийг агаарын чанарыг сайжруулах бүс тус бүрээр зураг 36-43-т үзүүлэв.



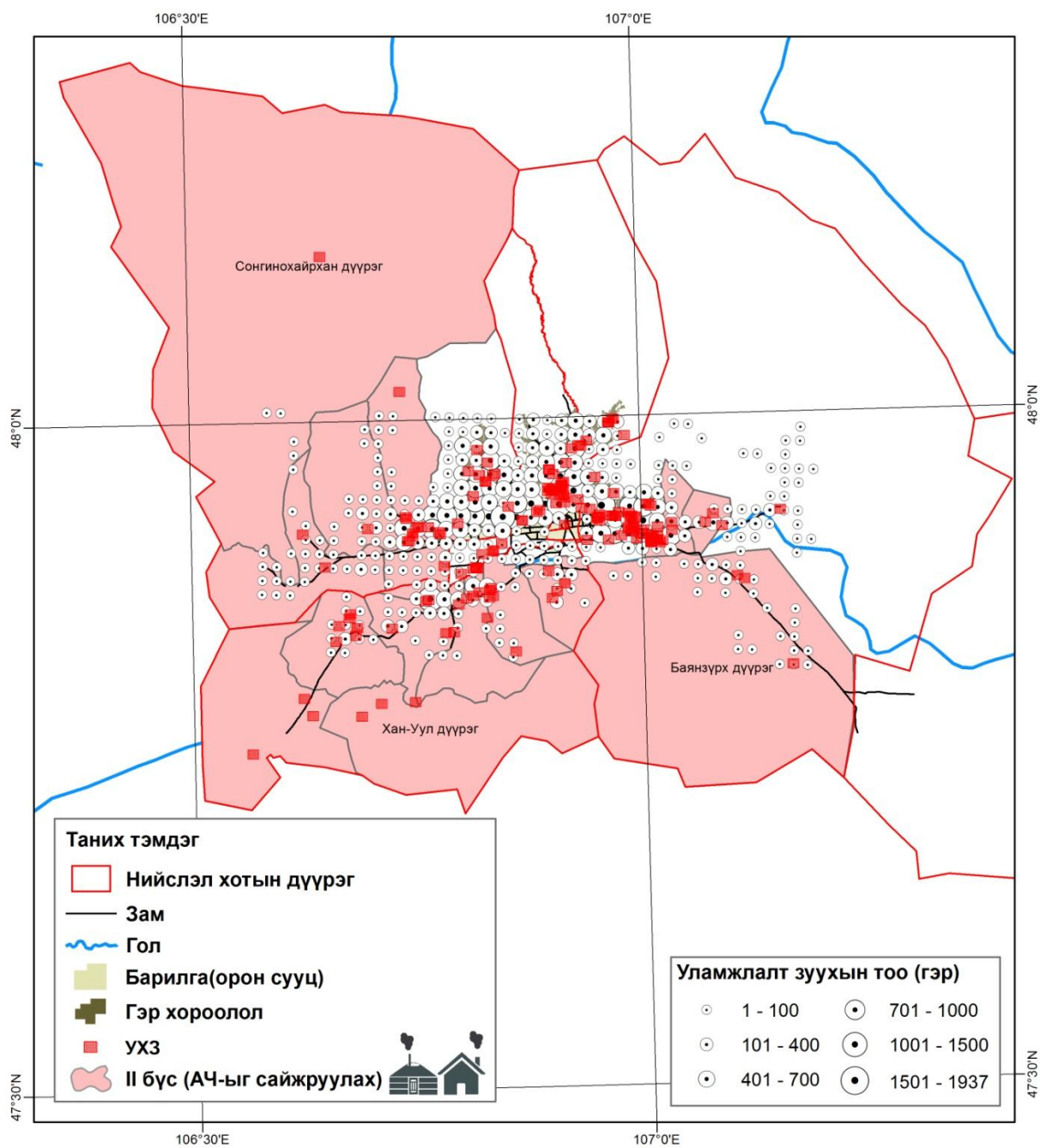
Зураг 36 АЧ-ыг сайжруулах I бүс дэх ханан пийшинтэй өрхийн тоо



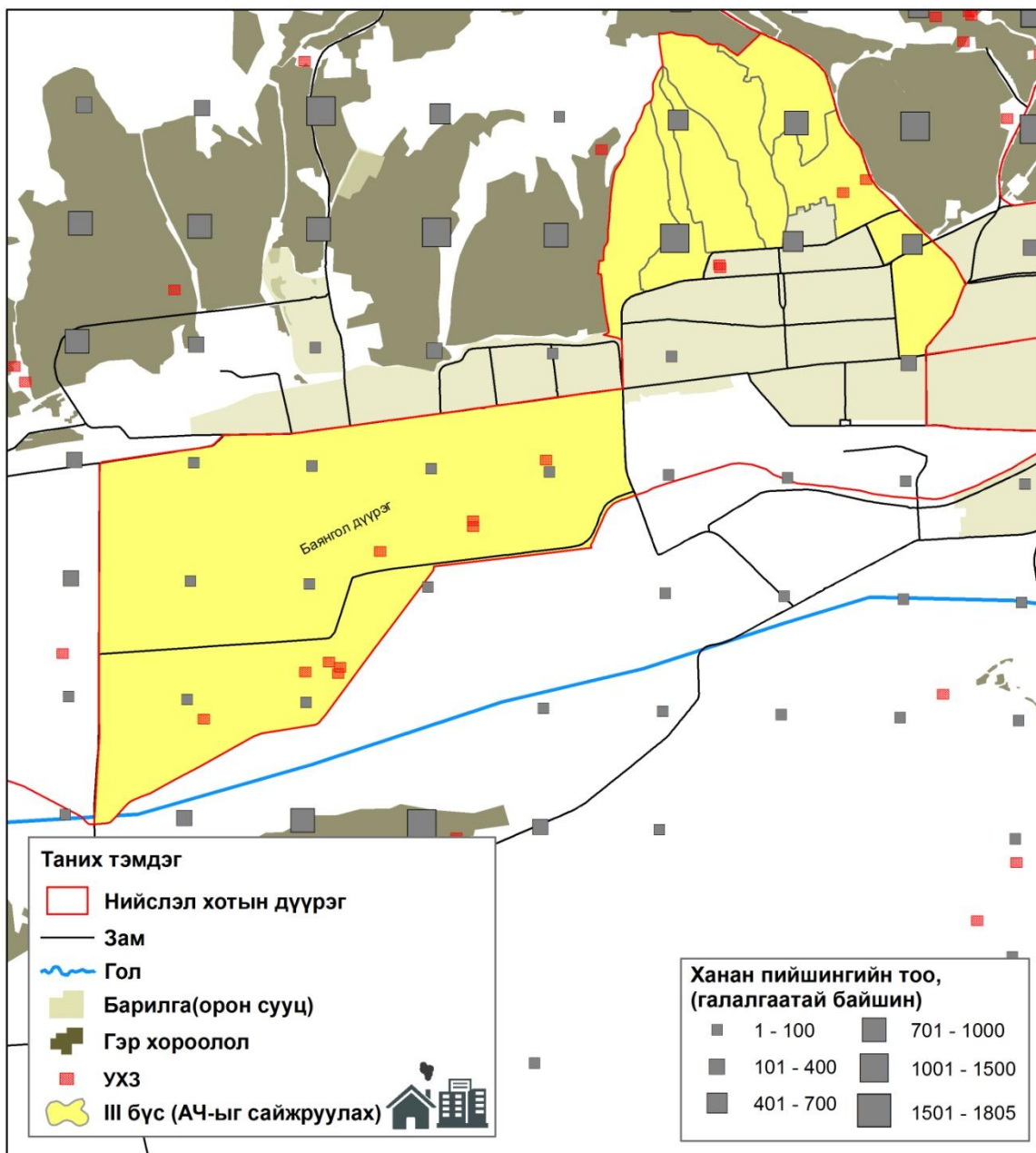
Зураг 37 АЧ-ыг сайжруулах I бүс дэх гэрийн зуухтай өрхийн тоо



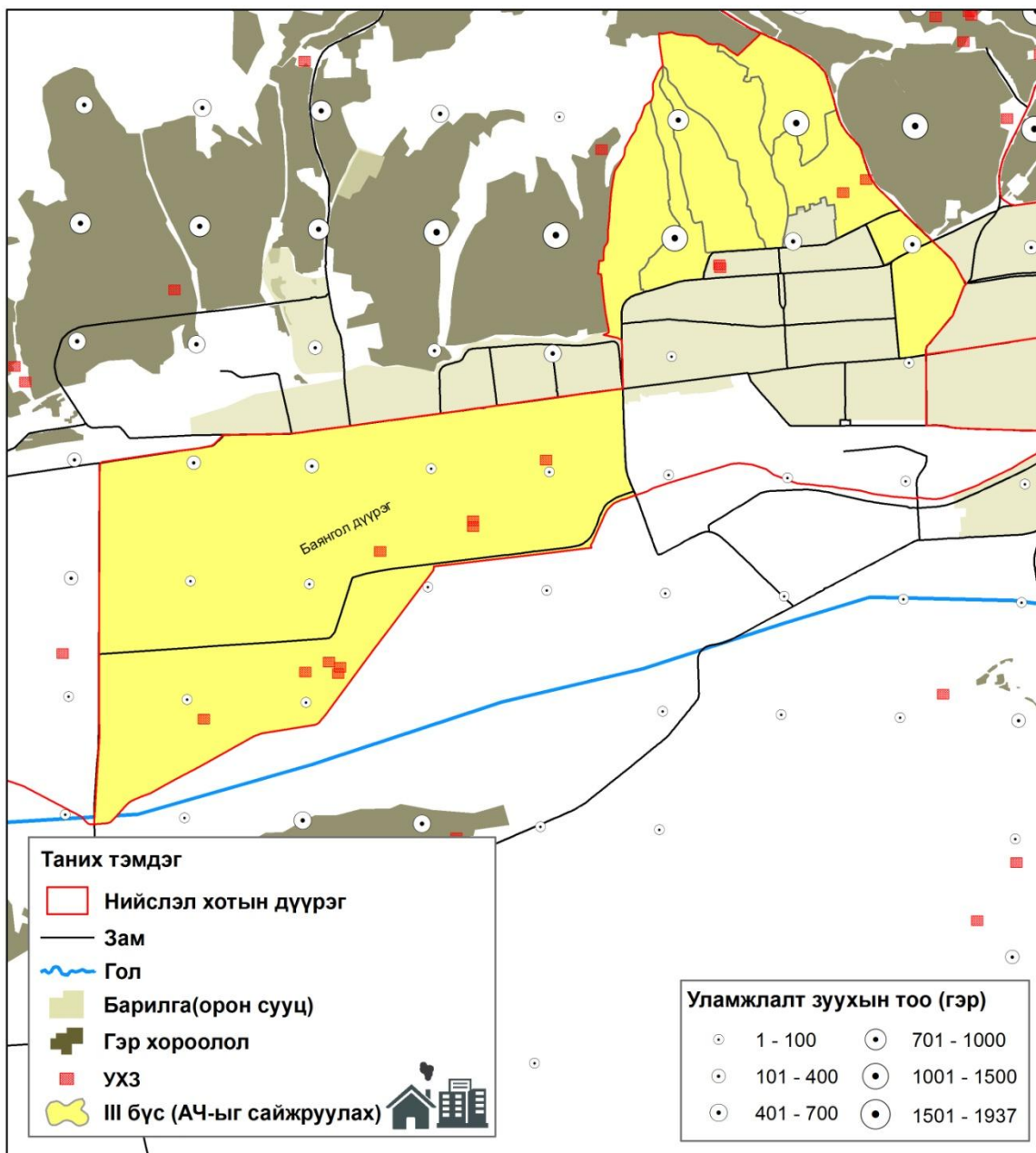
Зураг 38 АЧ-ыг сайжруулах II бүс дэх ханан пийшинтэй өрхийн тоо



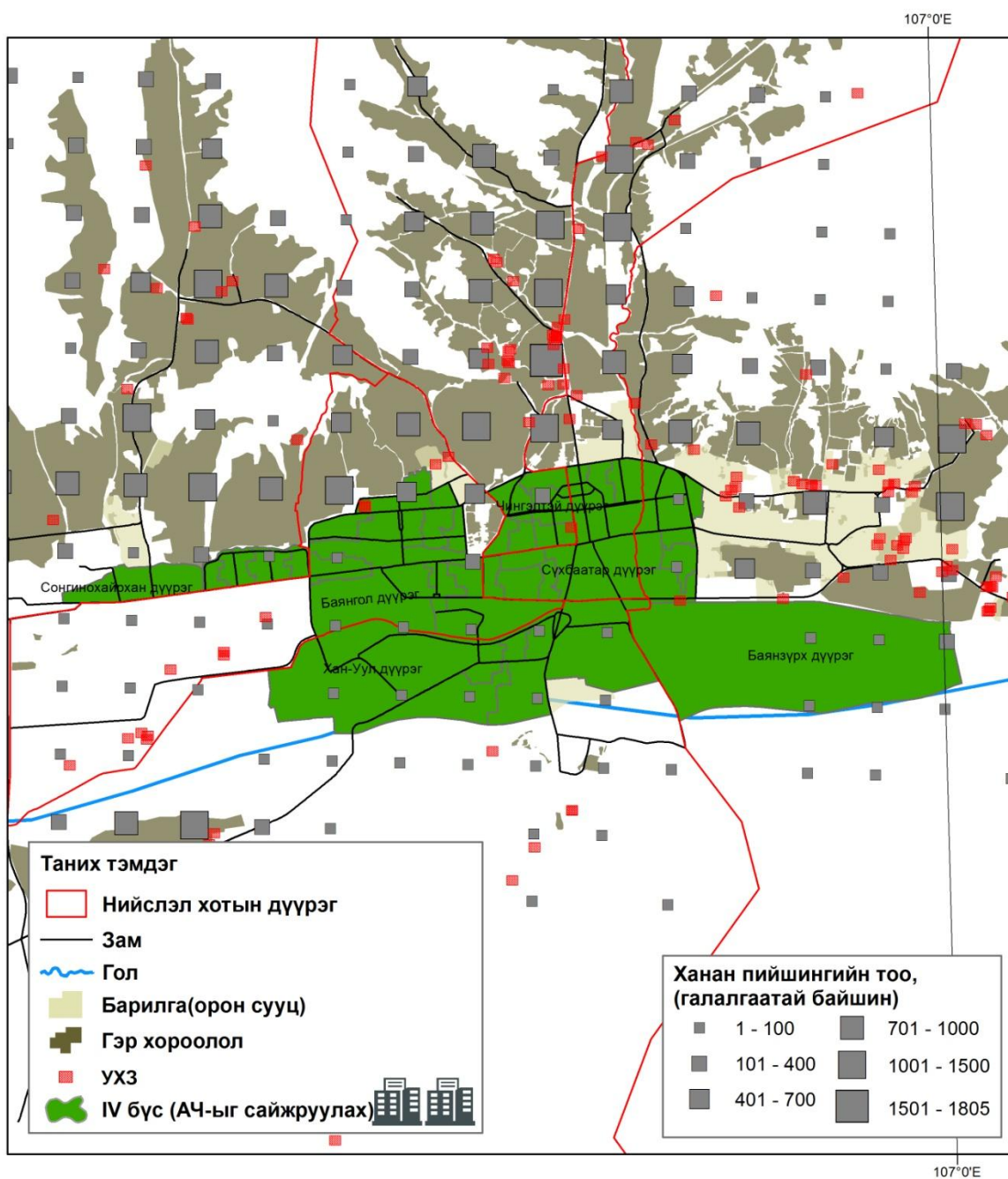
Зураг 39 АЧ-ыг сайжруулах II бүс дэх гэрийн зуухтай өрхийн тоо



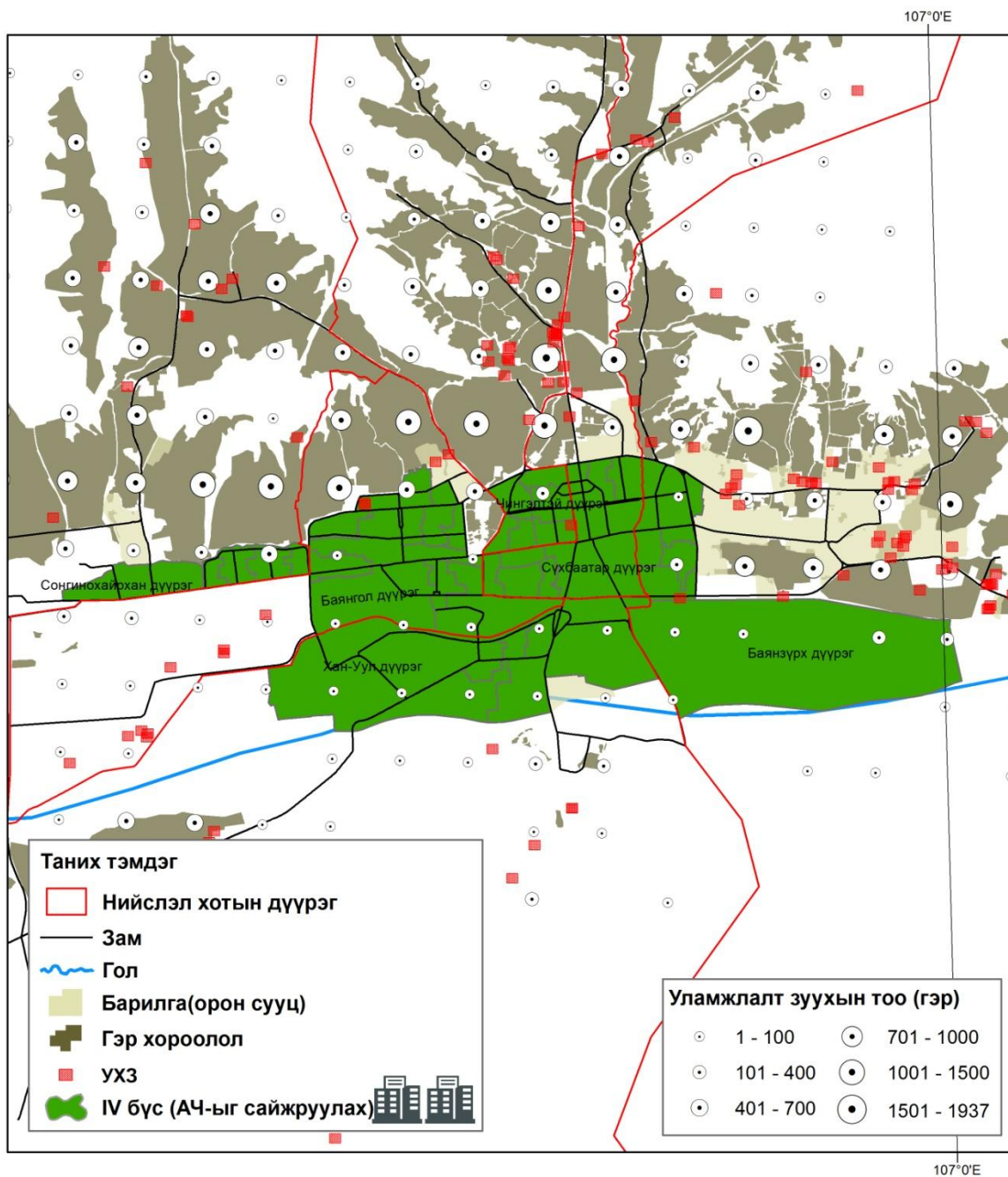
Зураг 40 АЧ-ыг сайжруулах III бүс дэх ханан пийшинтэй өрхийн тоо



Зураг 41 АЧ-ыг сайжруулах III бүс дэх гэрийн зуухтай өрхийн тоо



Зураг 42 АЧ-ыг сайжруулах IV бүс дэх ханан пийшинтэй өрхийн тоо



Зураг 43 АЧ-ыг сайжруулах IV бүс дэх гэрийн зуухтай өрхийн тоо

Агаарын чанарыг сайжруулах бүсэд мөрдөх журамд зааснаар

Агаарын чанарыг сайжруулах I бүс: 2015-2017 оны хэмжилтийн дүнгээр агаар дахь хүхрийн давхар исэл (SO₂), нарийн ширхэгт тоосонцор (PM_{2.5})-ын агууламжийн хэмжээ агаарын чанарын стандартаас 10-30 дахин давсан тохиолдол удаа дараа бүртгэгдсэн бөгөөд Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын голомт бүс бөгөөд Сонгинохайрхан, Чингэлтэй, Сүхбаатар, Баянзүрх дүүргийн нийт 51 хорооны 122687 өрхийг хамаарна гэж заажээ. Энэ бүсэд голлон хэрэгжүүлэх арга хэмжээнүүдэд

- ✓ Айл өрхүүдийг олон улсын болон үндэсний стандартын шаардлагыг хангасан цахилгаан болон бүх төрлийн хийн халаагуураар хангах ажлыг үе

шаттайгаар зохион байгуулж, халаалтын зуух хэрэглэхийг 2025 он гэхэд бүрэх халах

- ✓ Баталгаажих түвшнээс доогуур орлоготой айл өрхийг цахилгаан болон бүх төрлийн хийн халаагуураар хөнгөлөлттэй үнээр хангах ажлыг үе шаттайгаар улс, нийслэлийн төсөв, олон улсын байгууллагын зээл, тусламжийн хөрөнгөөр зохион байгуулах
- ✓ ТҮЦ, дугуй засвар, харуулын байр, автомашины засвар угаалгын үйлчилгээ үзүүлж байгаа иргэн, хуулийн этгээдийн дулааны эх үүсвэрт хяналт тавьж, хог хаягдал /дугуй, ажилласан масло, хуванцар г.м./ түлүүлэхгүй байх, зуух хэрэглэхийг хориглох
- ✓ Дотоод агаарын чанарыг сайжруулах зорилгоор сургууль, цэцэрлэгүүдэд агаар шүүгч төхөөрөмж үе шаттайгаар суурилуулах
- ✓ Агаарын бохирдлын хэмжээ өндөр байдаг өвлийн улиралд бага насны хүүхэд, жирэмсэн эхчүүд, өндөр настнуудад зориулалтын амны хаалт тараах
- ✓ Халаалтын зуух ашиглан үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эрхэлж байгаа иргэн, хуулийн этгээдийн үйл ажиллагаанд хяналт, шалгалт хийж, MNS5216:2016 стандарт (ахуйн хэрэглээний зуухны техникийн ерөнхий шаардлага, яндангаас гарах утааны найрлага дахь агаар бохирдуулах бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ ба хэмжих арга)-ыг мөрдүүлэх
- ✓ Сэргээгдэх эрчим хүчний бие даасан болон бусад үүсгүүр /нар, салхи, усны эрчим болон газрын гүний дулааныг ашиглан цахилгаан, дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэх байгууламж/-ын хэрэглээг дэмжих
- ✓ Био түлш (ургамал, амьтны гаралтай тосноос гарган авсан шингэн)-ний хэрэглээг дэмжих
- ✓ Эрчим хүчний хэмнэлттэй орон сууцны тоог нэмэгдүүлэх ажлыг зохион байгуулахаар заасан байна.

Агаарын чанарыг сайжруулах II бүс: 2015-2017 оны хэмжилтийн дүнгээр агаар дахь хүхрийн давхар исэл (SO₂), нарийн ширхэгт тоосонцор (PM_{2.5})-ын агууламжийн хэмжээ агаарын чанарын стандартаас 3-8 дахин давсан тохиолдол удаа дараа бүртгэгдсэн бөгөөд агаарын чанарыг сайжруулах I бүсээс гаралтай агаарын бохирдлын нөлөөлөлд орж байгаа бүсийг хамруулж Сонгинохайрхан, Баянзүрх, Хан-Уул дүүргийн нийт 21 хорооны 43459 өрхийг хамруулан гол хэрэгжүүлэх арга хэмжээ нь АЧС I бүстэй ижил байна гэж заажээ.

Агаарын чанарыг сайжруулах III бүсэд суурин харуулын хэмжилтийн дүнгээр агаарын чанарыг стандартаас хүхрийн давхар исэл (SO₂), нарийн ширхэгт тоосны агууламж 2-5 дахин давсан тохиолдол удаа дараа бүртгэгдсэн бөгөөд агаарын чанарыг сайжруулах I бүсээс гаралтай агаарын бохирдлын нөлөөлөлд орж байгаа Баянгол дүүргийн 8 хорооны 12446 өрхийг хамруулан гол хэрэгжүүлэх арга хэмжээнд

- ✓ Түүхий нүүрс түлүүлэхгүй байх
- ✓ Зөвхөн олон улсын болон үндэсний стандартын шаардлагыг хангасан цахилгаан болон бүх төрлийн хийн халаагуур ашиглуулах

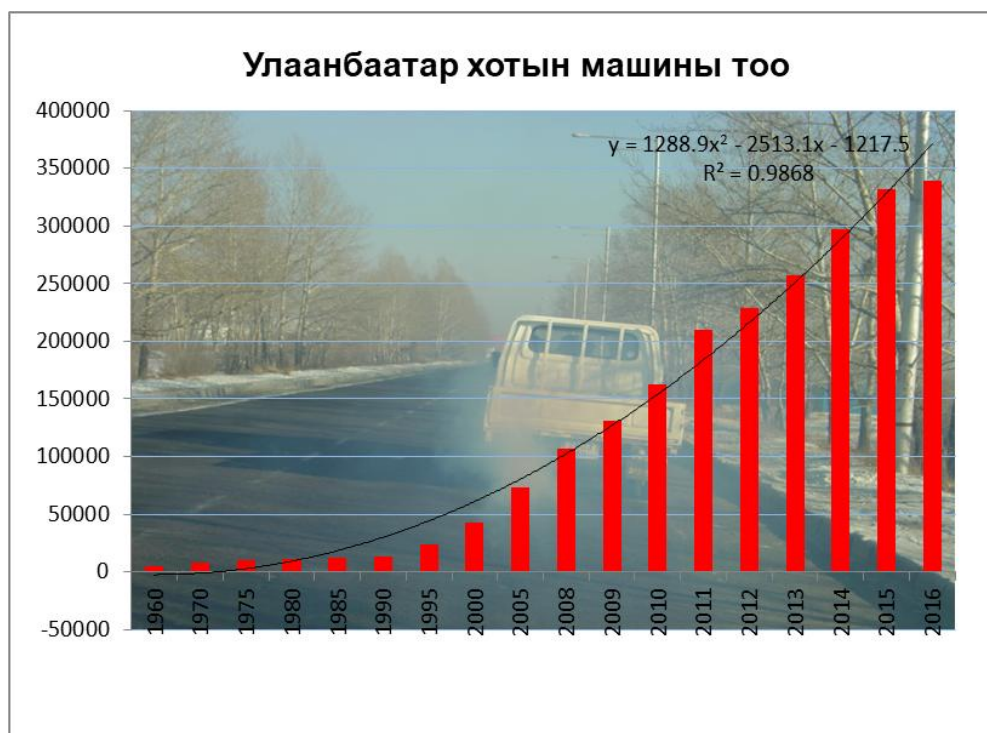
- ✓ Сэргээгдэх эрчим хүчний бие даасан болон бусад үүсгүүр (нар, салхи, усны эрчим болон газрын гүний дулааныг ашиглан цахилгаан, дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэх байгууламж)-ын хэрэглээг дэмжих
- ✓ Био түлш (ургамал, амьтны гаралтай тосноос гарган авсан шингэн)-ний хэрэглээг дэмжих
- ✓ Эрчим хүчний хэмнэлттэй орон сууцны тоог нэмэгдүүлэх ажлыг зохион байгуулахаар заажээ.

Агаарын чанарыг сайжруулах IV бүс. Агаарын чанарыг сайжруулах I, II, III бүсийн бохирдлын дам нөлөөлөлд өртдөг орон сууцны 49 хорооны өрхийг хамруулсан ба III бүстэй ижил арга хэмжээнүүдийг тусгасан байна.

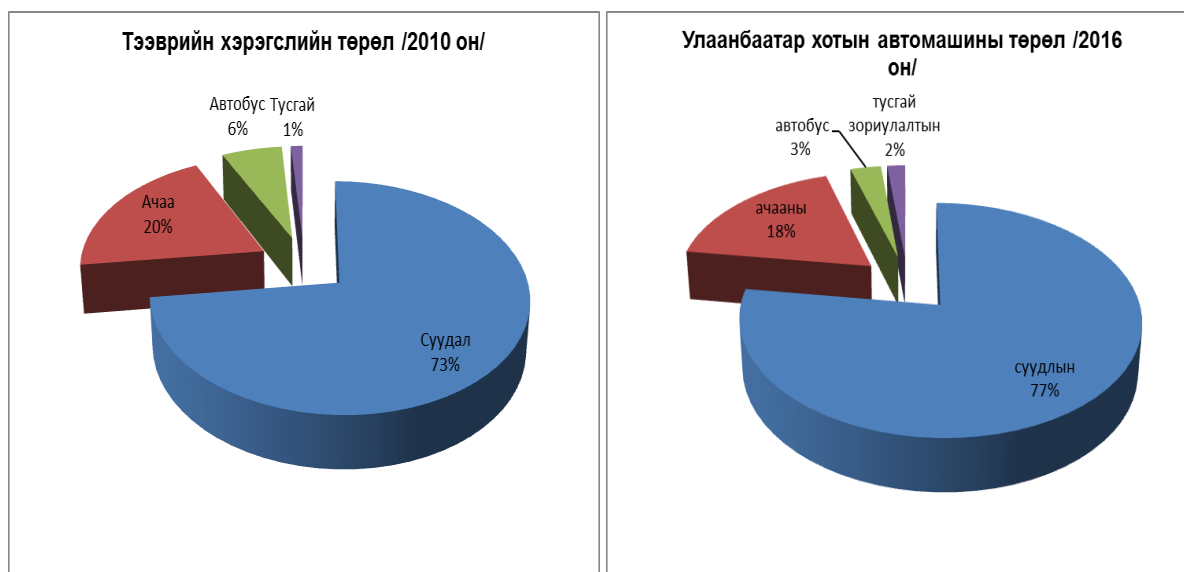
Тээврийн хэрэгсэл

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын гол эх үүсвэрүүдийн тээврийн хэрэгсэл багтана.

Хүн ам нягт суурьшсан Улаанбаатар хотын хувьд автомашины хэрэглээ нэмэгдэж автомашины тоо (ҮСХ, 2016) 2016 оны байдлаар 2005 оноос 4.6 дахин, 2010 оноос 2.0 дахин нэмэгджээ.

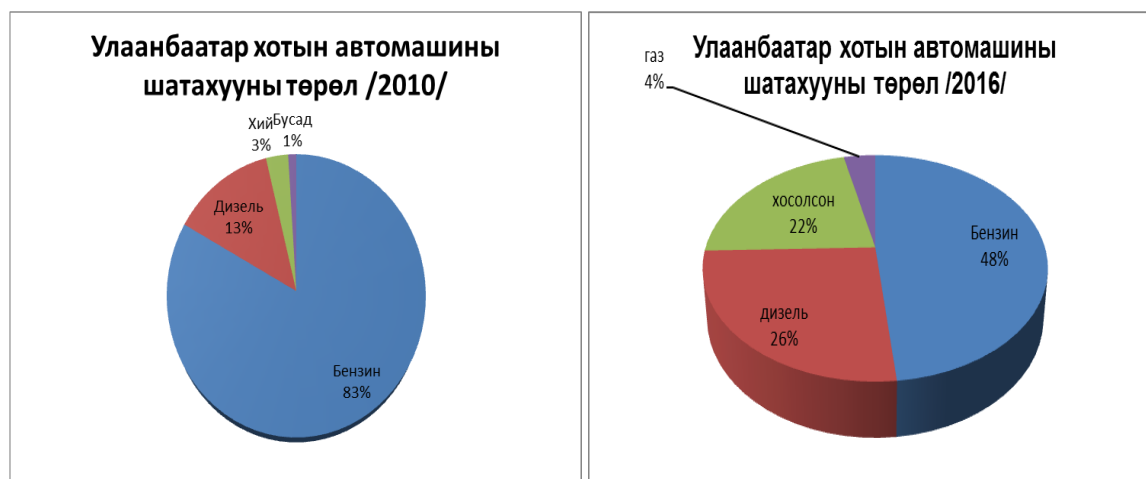


Зураг 44 Улаанбаатар хот дахь машины тооны өөрчлөлт



Зураг 45 Улаанбаатар хот дахь автомашины насжилт

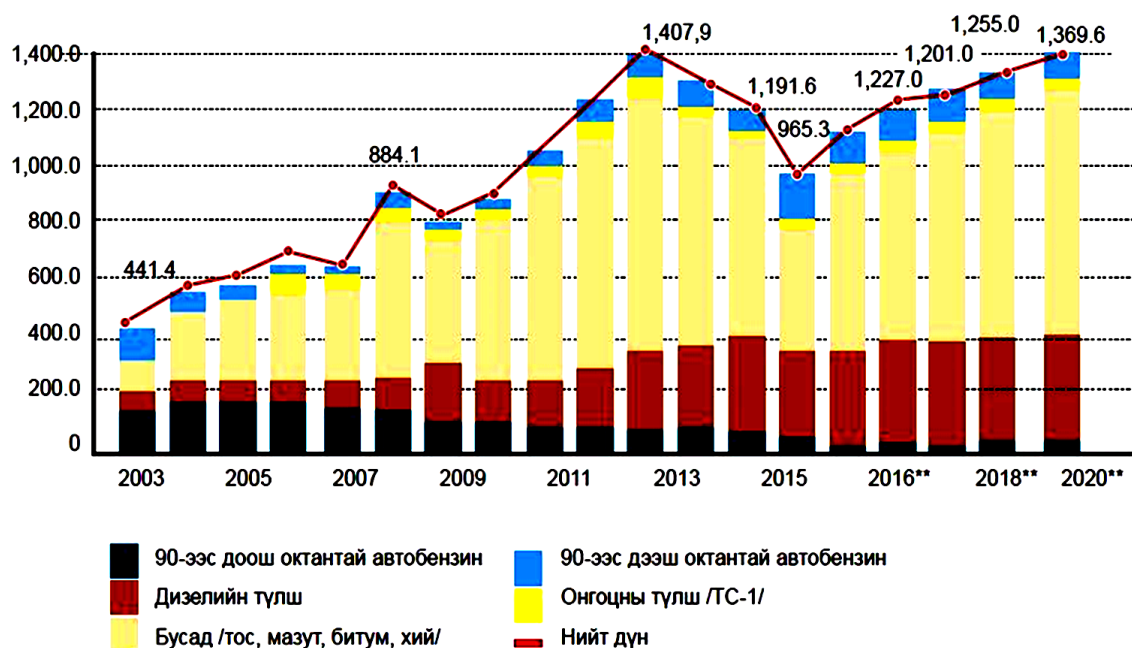
Улаанбаатар хотын тээврийн хэрэгсэлийн тооны харьцааг авч үзвэл 10-аас дээш жилийн насжилттай машины эзлэх хувь нэмэгдсэн байна.



Зураг 46 Улаанбаатар хот дахь автомашины шатахууны төрөл

Улаанбаатар хотын тээврийн хэрэгслийг шатахууны төрлөөр авч үзвэл хосолсон хөдөлгүүртэй болон дизель хөдөлгүүртэй машины эзлэх хувийн жин өссөн дүнтэй байлаа.

Ашигт малтмал газрын тосны газраас гаргасан мэдээгээр 2017 оны байдлаар Монгол Улс газрын тосны бүтээгдэхүүний хэрэгцээгээ 100 хувь импортоор хангасан.



Зураг 47 Монгол Улсын газрын тосны бүтээгдэхүүний импортын хэмжээ, хэтийн төлөв (мян.тонн)

Эх үүсвэр: <https://mrpam.gov.mn/article/94/>

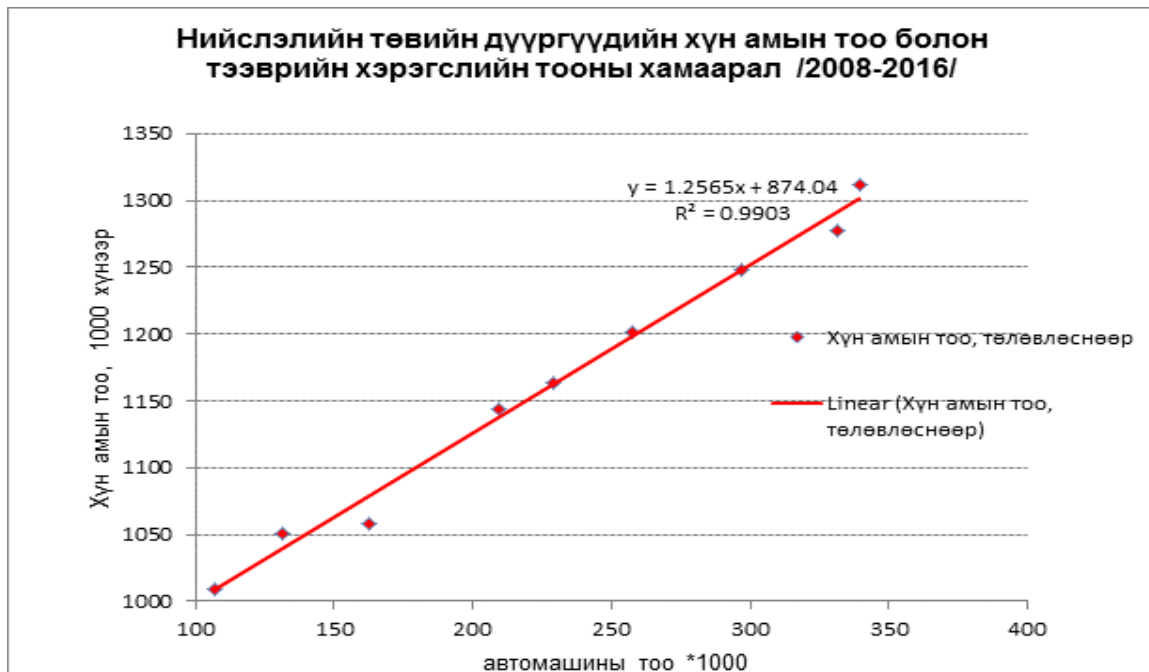
2016 оны техникийн хяналтын үзлэгт хамрагдсан нийслэлийн нийт автомашины 19.0 хувь нь аж ахуйн нэгж, байгууллагын эзэмшилд байгаагийн 1.1 хувийг төрийн болон орон нутгийн өмчийн, 0.2 хувийг дипломат болон олон улсын байгууллагын, 1.0 хувийг төрийн бус байгууллагын, 16.7 хувийг компани, хоршоо, нөхөрлөлийн автомашин тус тус эзэлж байна.

2016 онд нийслэлийн авто замын хөдөлгөөнд идэвхтэй оролцож буй суудлын нийт автомашины тоог маркар нь ангилсан дүнгээс үзвэл (www.ubstat.mn/.../avto_teever_2016_ulaanbaatar) хамгийн олон буюу 164.3 мянга орчим нь “Toyota” маркийн автомашин байв. Харин үүний дараа “Hyundai” (28.5 мянга), гуравт “Nissan” (18.2 мянга), дөрөвт “Honda” (8.9 мянга), тавд “Mitsubishi” (7.5 мянга) маркийн автомашин багтжээ. Улмаар эхний аравд Lexus, Subaru, Mercedes-Benz, Kia, Suzuki маркийн автомашинууд орж, эдгээр нь “бусад” гэсэн ангилалд оруулсан 34.9 мянга гаруй автомашины 51.7 хувийг эзэлж байв.

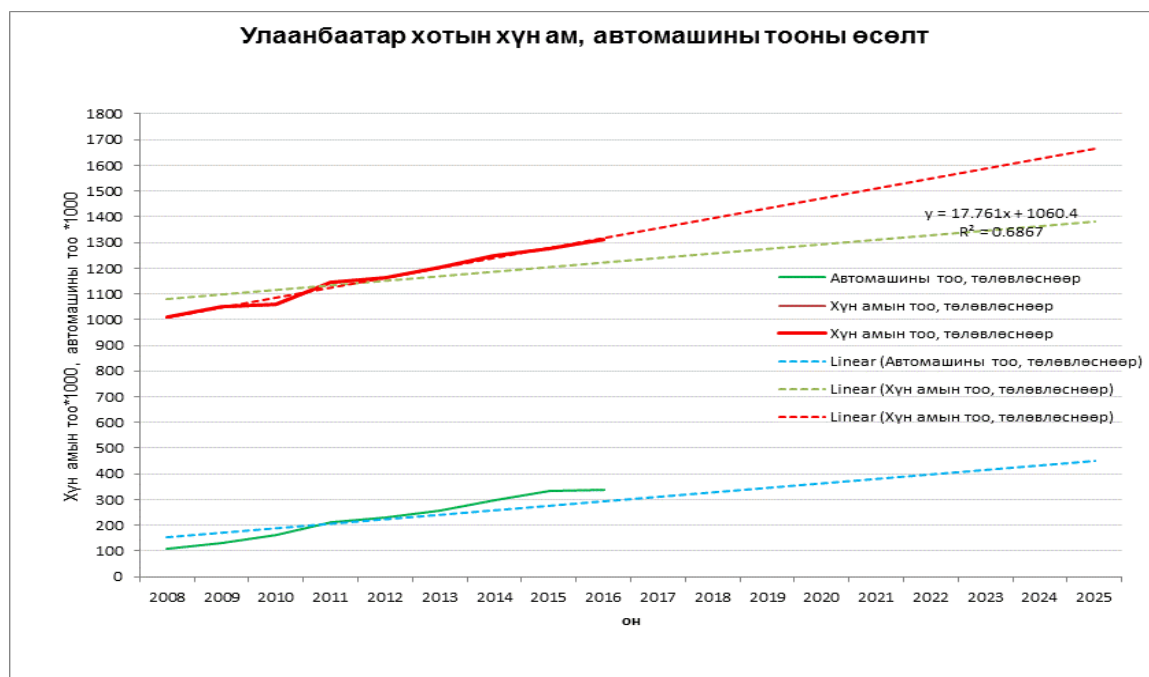


Зураг 48 Улаанбаатар хотын автомашины тооны хэтийн төлөв

“Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөөний тодотгол, 2030 он хүртэл хөгжлийн чиг хандлага”-д тооцоологдсон Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлтөд харгалзах нийслэл хотын автомашины тооны хэтийн төлөвийг тооцоолов.



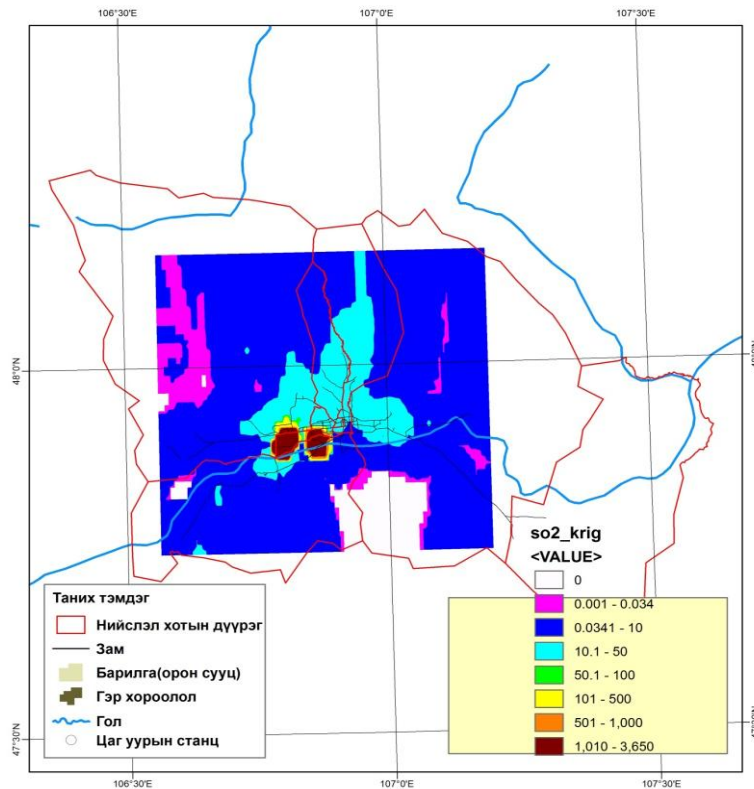
Зураг 49 Нийслэлийн төвийн дүүргийн хүн амын тоо, тээврийн хэрэгслийн тооны хамаарал



Зураг 50 Улаанбаатар хотын хүн амын өсөлт, түүнтэй уялдсан тээврийн хэрэгслийн тооны өсөлт

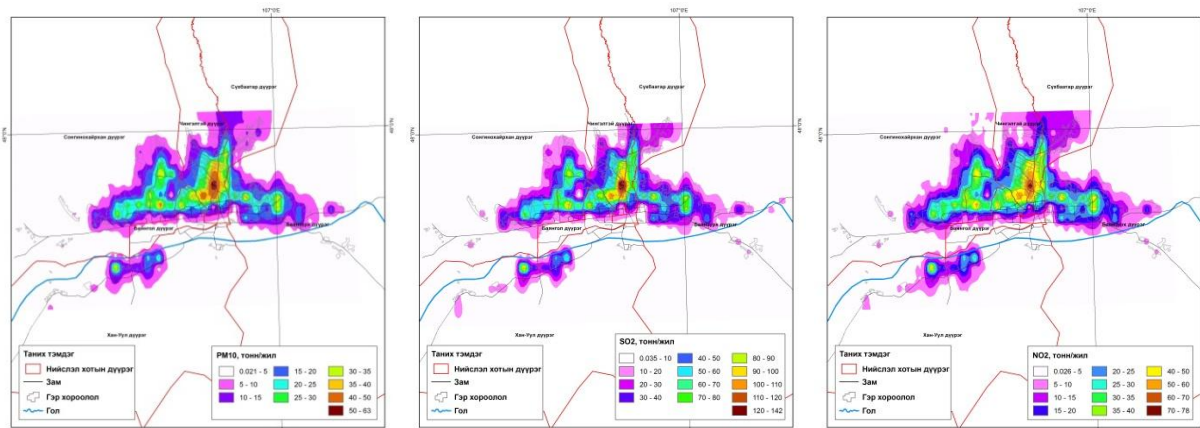
1.3.2 Улаанбаатар хотын агаар бохирдуулах гол эх үүсвэрүүдээс ялгарах хаягдал (жилээр)

Улаанбаатар хотын нүүрс түлдэг эх үүсвэрүүдээс ялгарах хаягдлыг (guideline of GAP pollution forum 2012) аргачлалаар тооцоолон (Оюунчимэг, 2017) орон зайн тархалтаар (Оюунчимэг, Мөнхбат 2017) гаргаж үзүүлбэл цахилгаан дулааны станцуудын хаягдалтай харьцуулахад гэр хороолол, халаалтын зуухнуудаас хаягдаж буй хаягдал өчүүхэн бага байна (Зураг 51).



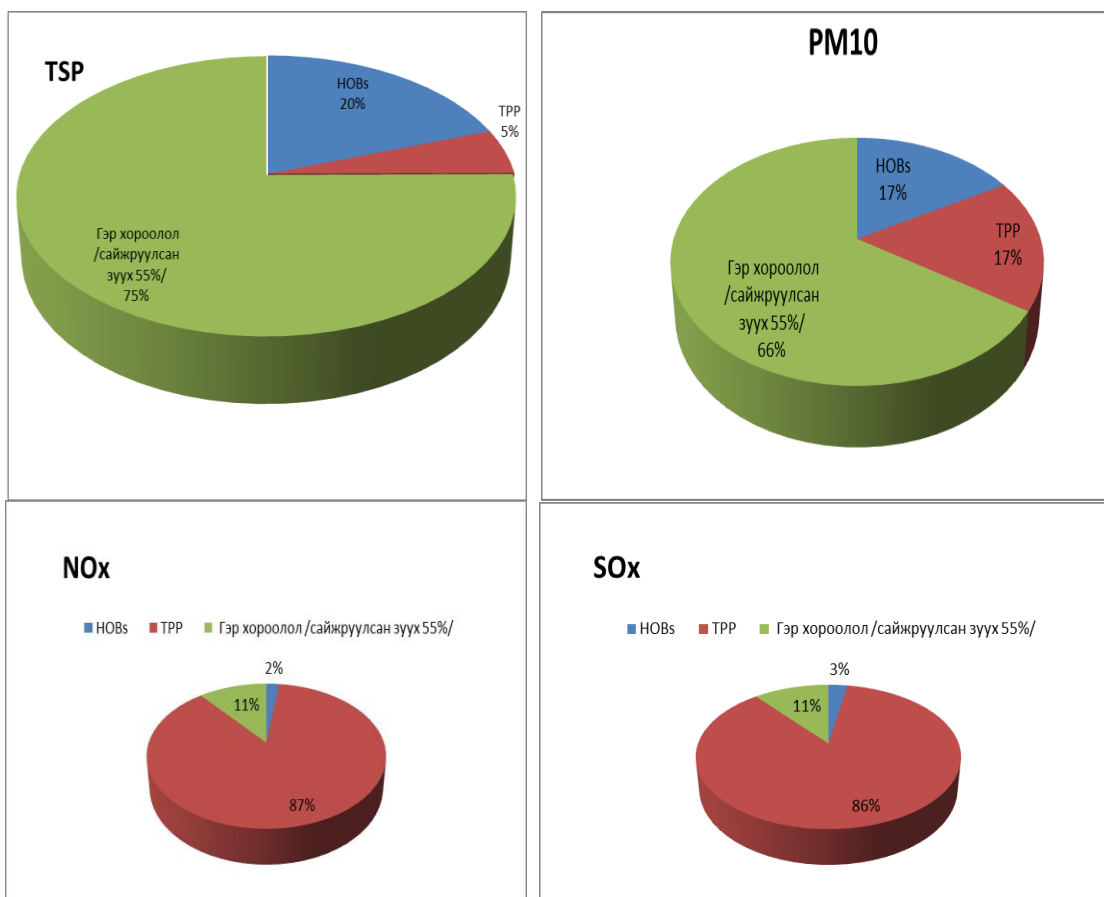
Зураг 51 Улаанбаатар хот дахь нүүрс түлдэг эх үүсвэрүүдээс ялгарах хүхэрлэг хий

Иймд хүний амьсгалын түвшинд нөлөөлөх зайд хаягдаж буй хаягдлыг тооцоолон доорхи зураг 52-т үзүүлэв.



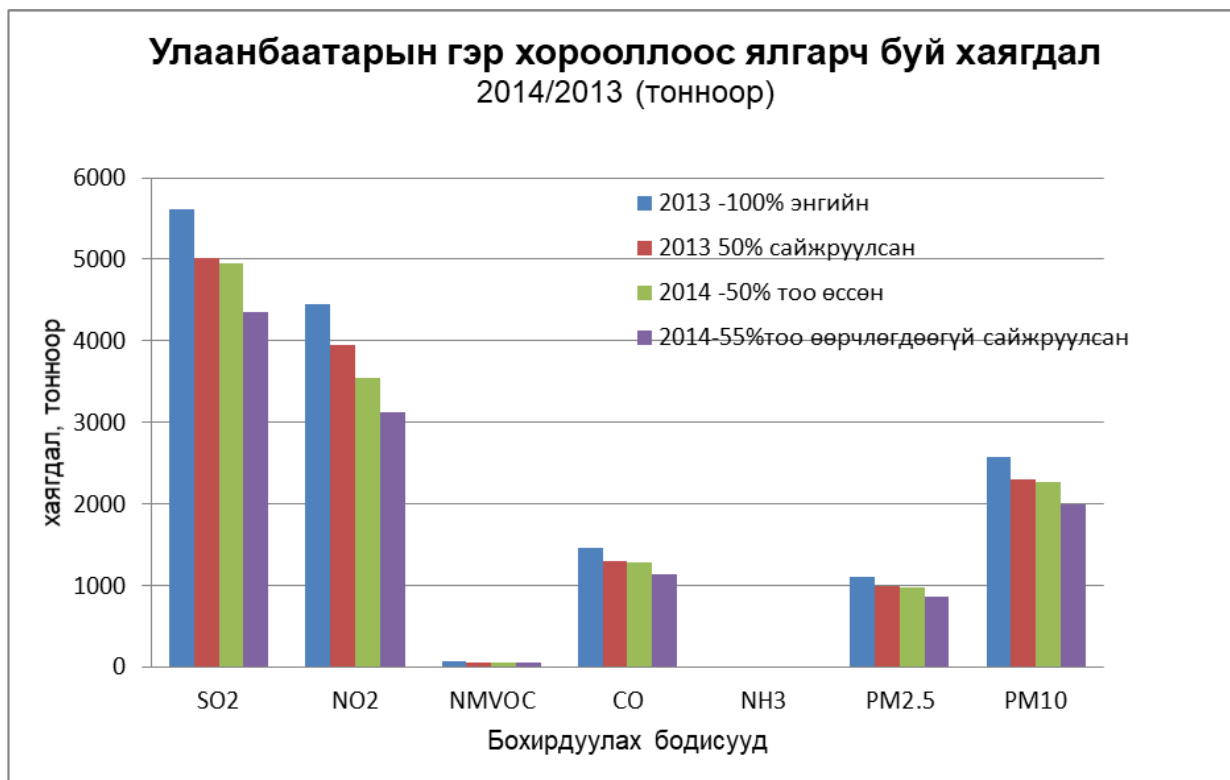
Зураг 52 Гэр хороолол болон халаалтын зуухнуудаас агаарт хаягдсан PM10, SO2, NO2-ын тархалт (Оюунчимэг, Мөнхбат 2017)

Дээрхи зургуудаас үзвэл Улаанбаатар хотын гэр хорооллоос төв рүү шигүү байрласан агаарт хаяж буй бохирдуулах бодисын хэмжээ жилдээ 1км² талбайд хамгийн ихдээ NOx 70-80 тонн, SO₂ 120-140 тонн, PM₁₀ 50-60 тонн, багадаа 5-10 тонн орчим байна.



Зураг 53 Улаанбаатар хотын нүүрс түлдэг эх үүсвэрүүдээс агаарт хаяж буй бохирдуулах бодисын харьцаа

Улаанбаатар хотын нүүрс түлдэг гол агаар бохирдуулах эх үүсвэрүүдийн хаягдлыг олон улсын аргачлалаар (guideline of GAP pollution forum 2012) бохирдуулах бодис бүрээр хувилж үзвэл нийлбэр тоосонцор болон 10 мкм-ээс бага тоосонцрын 66-75 орчим хувийг гэр хороолол, азотын болон хүхрийн ислийн хувьд 80-90 орчим хувийг цахилгаан дулааны станцын хаягдал эзэлж байна. Иймд хүний амьсгалын түвшинд ойр хаягдаж байгаа гэр хорооллын бохирдолд гол анхаарлаа хандуулах нь зүйтэй юм.



Зураг 54 Улаанбаатар хот дахь гэр хорооллын зуухны төрлөөр тооцоолсон хаягдал

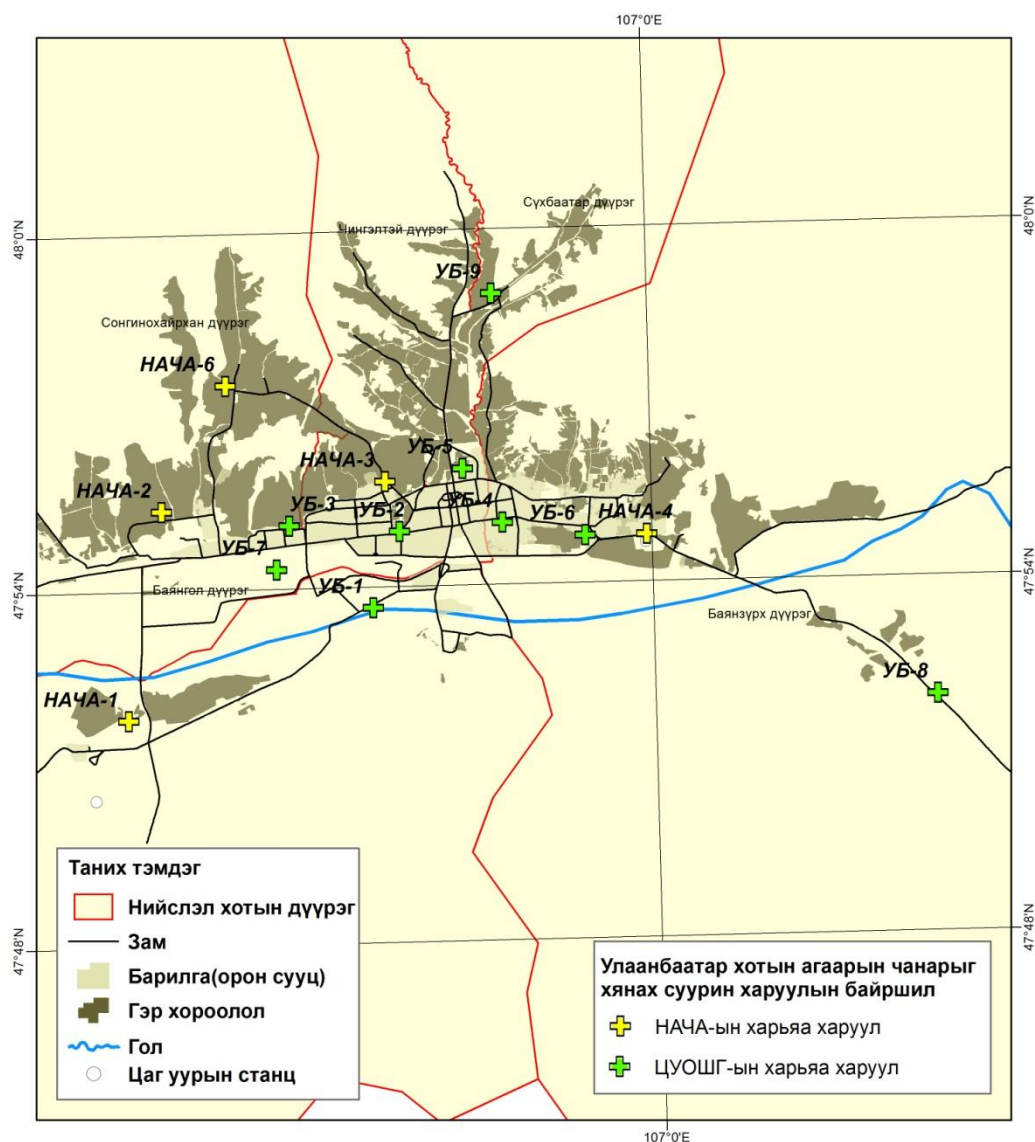
Улаанбаатар хотод сайжруулсан зуухаар хангагдсан (Агаар бохирдуулагч суурин эх үүсвэрийн бүртгэл, тооллого, “ЭС АЙ СИ ЭЙ” ХХК 2014) өрхүүдийн тоо нийт өрхийн 55 хувь байна гэсэн судалгаа гарчээ. Энэ тархалт нь бүх дүүргүүдэд жигд байна. Иймээс зөвхөн түлшний зарцуулалтыг харгалзан Улаанбаатар хотын өрхийн 55 хувьд сайжруулсан зуухтай байна гэж үзээд, тооцоо хийж үзвэл агаарын бохирдол өрхийн тоо нэмэгдээгүй тохиолдолд 22 хувь, нэмэгдлийг харгалзан үзвэл 13 хувиар буурсан байхаар (Оюунчмэг, 2017) тооцоо гарч байна.

МСС-ийн судалгаагаар сайжруулсан зуух, уламжлалт гэрийн зуухтай харьцуулахад PM_{2.5}-ийг 67 орчим хувиар, байшингийн ханан пийшингийн хувьд 38 хувиар, угаарын хийг 37 орчим хувиар бууруулж, харин хүхэрлэг хийд нөлөө бараг үзүүлэхгүй гэсэн дүгнэлтийг (2011-2012 оны өвлийн улирлын тоон тайлан, Монголын Мянганы Сорилтын Сан, Хүрээлэн буй орчин, эрчим хүчний төсөл) гаргасан байна.

Иймд гэр хорооллыг 100 хувь сайжруулсан зуухаар хангаад, галлагааны горимыг нарийн баримталсан тохиолдолд агаар дахь тоос, тоосонцрын хэмжээг 50 хувь хүртэл бууруулж болохоор байгаа боловч хүхэрлэг хийн хувьд түлшний хэмнэлтийн хэмжээгээр 20 орчим хувиар бууруулах боломжтой байна.

1.3.3 Улаанбаатар хотын агаарын чанарын өнөөгийн байдал

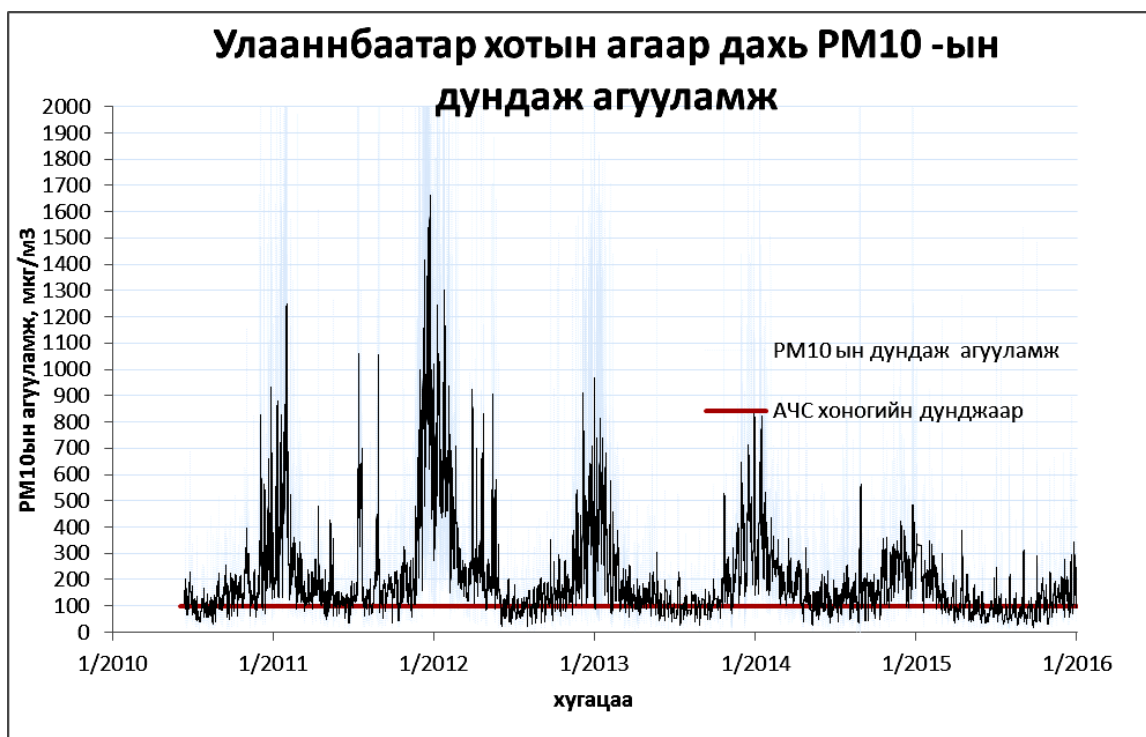
Улаанбаатар хотын агаарын чанарын хяналтын систем 2010 оноос хойш эрс сайжирсан бөгөөд одоогийн байдлаар Улаанбаатар хотын хэмжээнд 14 харуул (9 автомат харуул, 4 харуул нь гар ажиллагаатай, нэг нь зөөврийн харуул) тасралтгүй хэмжилт хийж байна.



Зураг 55 Улаанбаатар хотын агаарын чанарын харуулуудын байршил

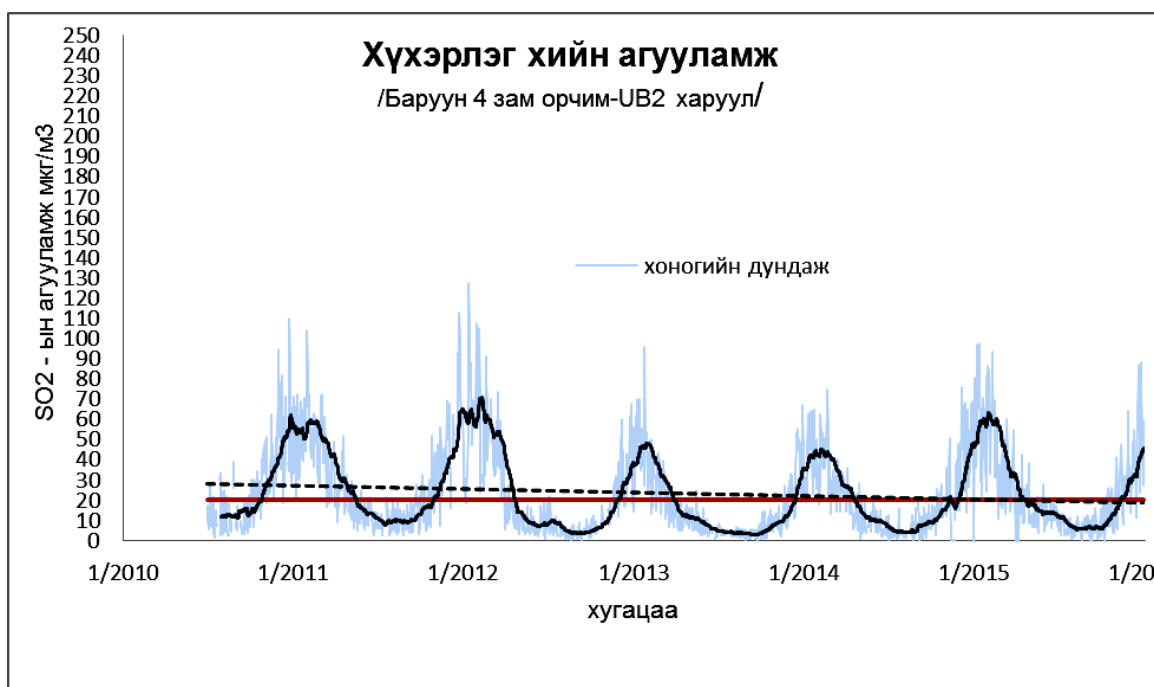
Улаанбаатар хотын агаарын чанарын харуулууд гэр хорооллын дунд, үйлдвэрийн дүүрэг, төв замын дагуу болон суурь агууламж хэмжих зориулалтаар байгуулагдсан.

Улаанбаатар хотын агаарын чанарын 2, 4, 5, 8 дугаар харуул, нийслэлийн агаарын чанарын 4 харуулын 2016 оны мэдээг ашиглан агаар дахь 10 мкм-ээс бага диаметртэй тоосонцор (PM_{10}), азотын давхар исэл (NO_2), агаар дахь хүхэрлэг хийн (SO_2) агууламжийн 15 минутын зайцтай, 2010-2016 оны мэдээг ашиглан хоногийн дундаж болон жилийн явц, мөн олон жилийн өөрчлөлтийг (Оюунчимэг, 2017) тодорхойлов.

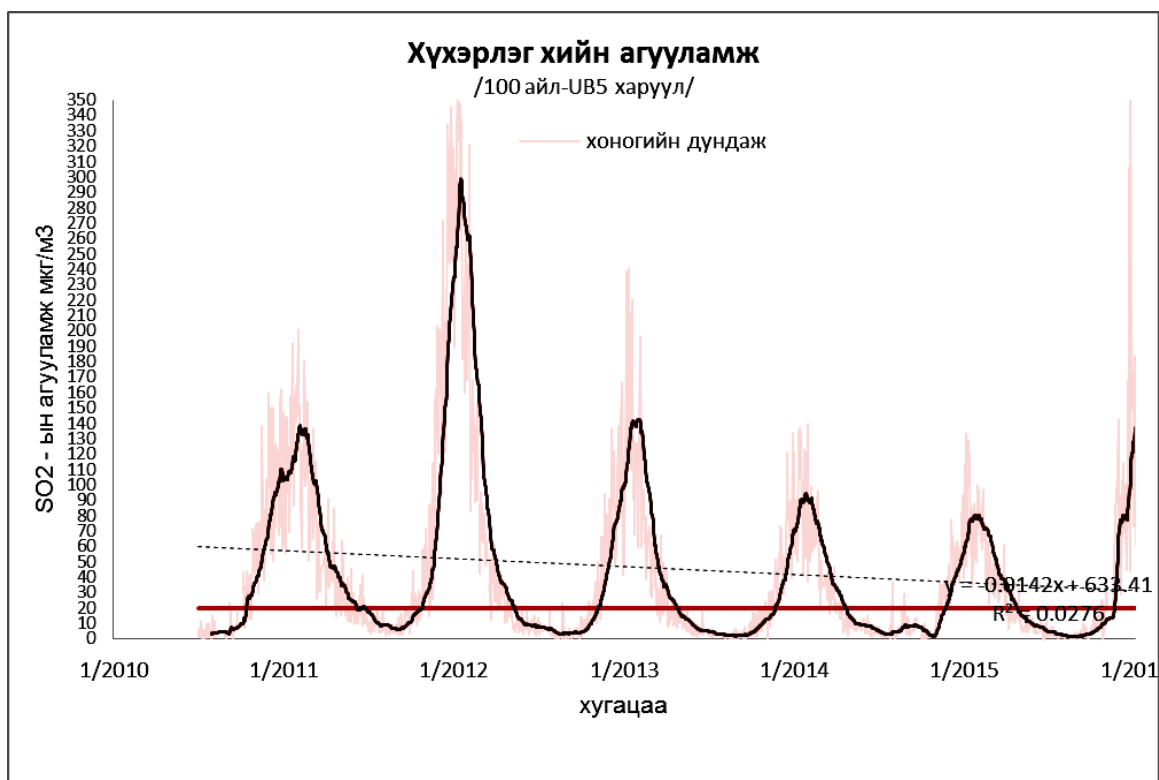


Зураг 56 PM10-ын агууламж

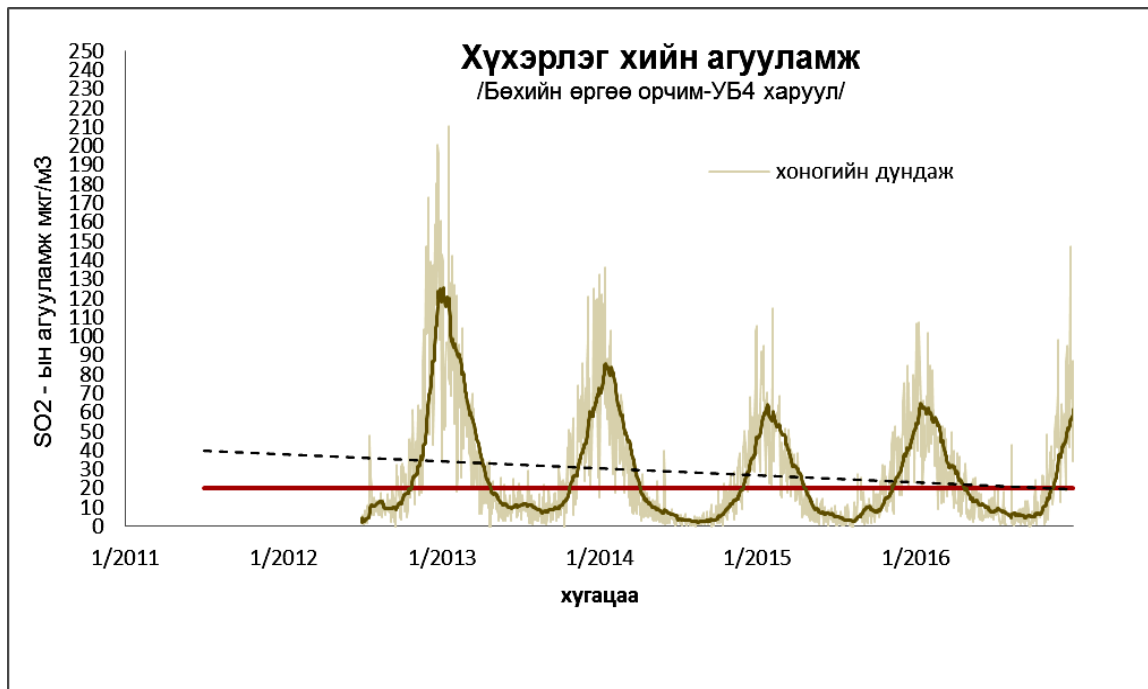
Дээрхи зураг 56-аас үзвэл Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол 2011-2012 онд хамгийн их хэмжээнд хүрч байсан бөгөөд сүүлийн жилүүдэд буурах хандлага гарч байгаа боловч халаалтын улирлын турш агаарын чанарын стандартаасаа давж бохирдсон хэвээрээ байгаа бөгөөд дулааны улиралд ч тоосны дэгдэлт өндөр байна.



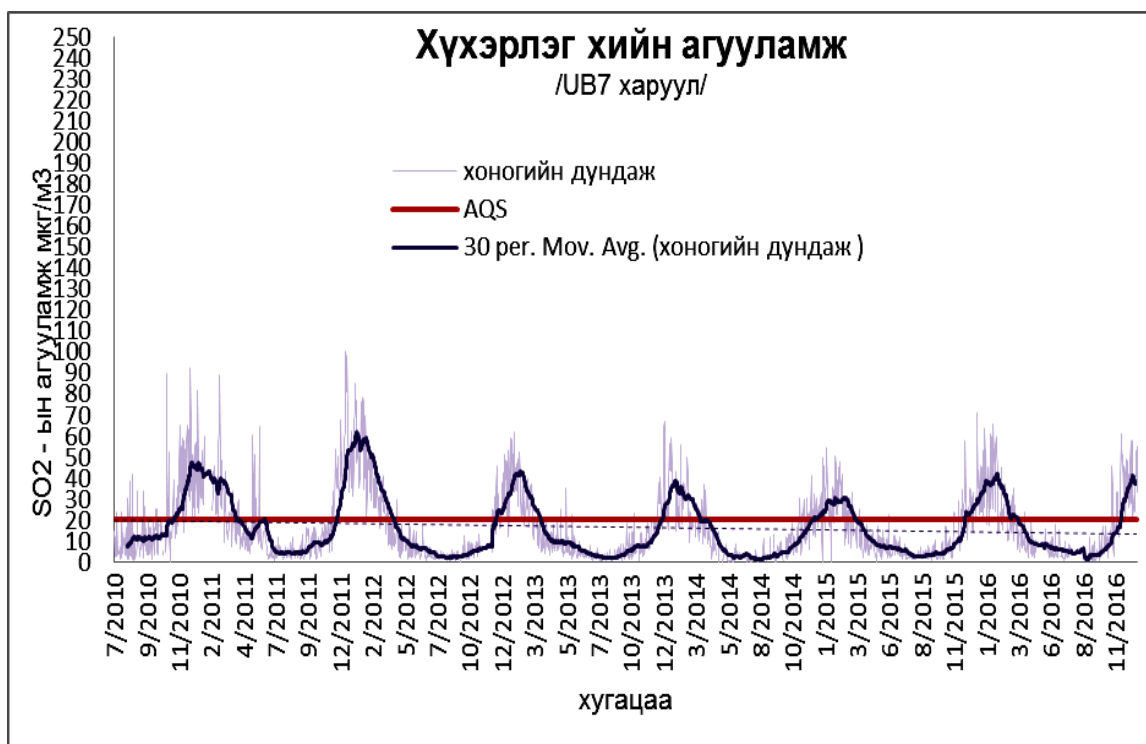
Зураг 57 SO₂-ын агууламж, УБ-2



Зураг 58 SO₂-ын агууламж, УБ-5

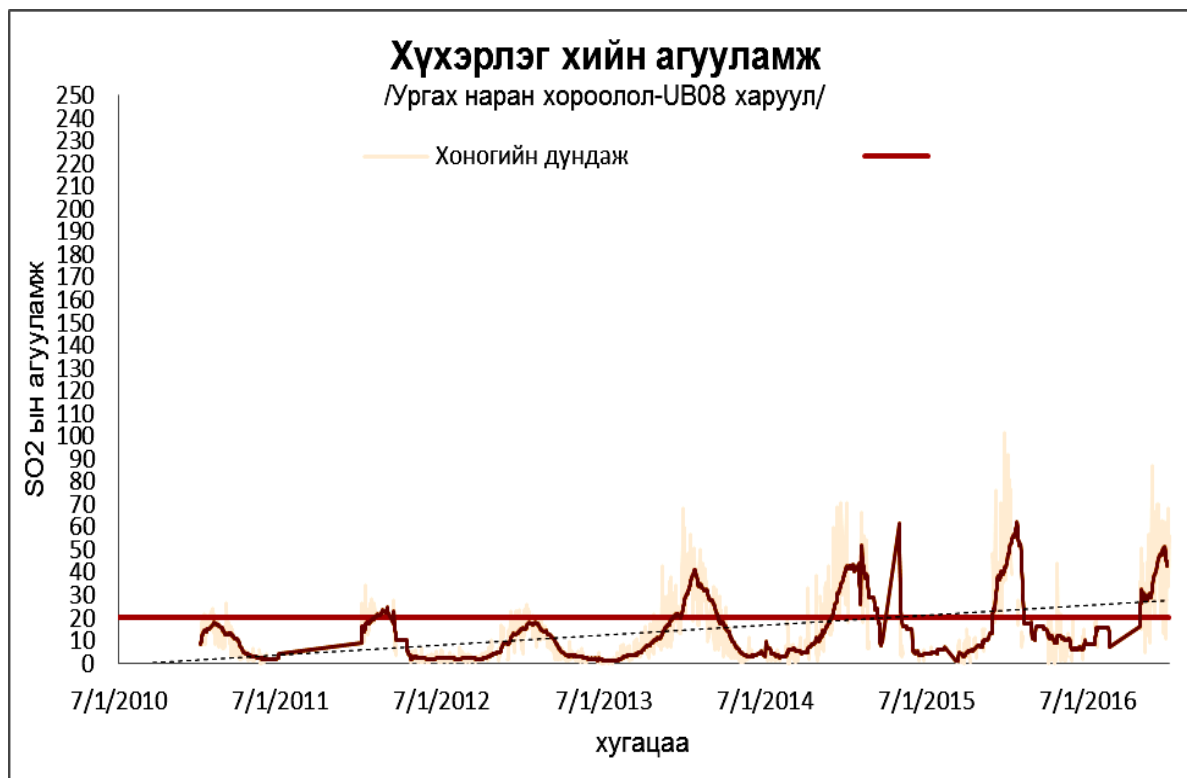


Зураг 59 SO₂-ын агууламж, УБ-4



Зураг 60 SO₂-ын агууламж, УБ-7

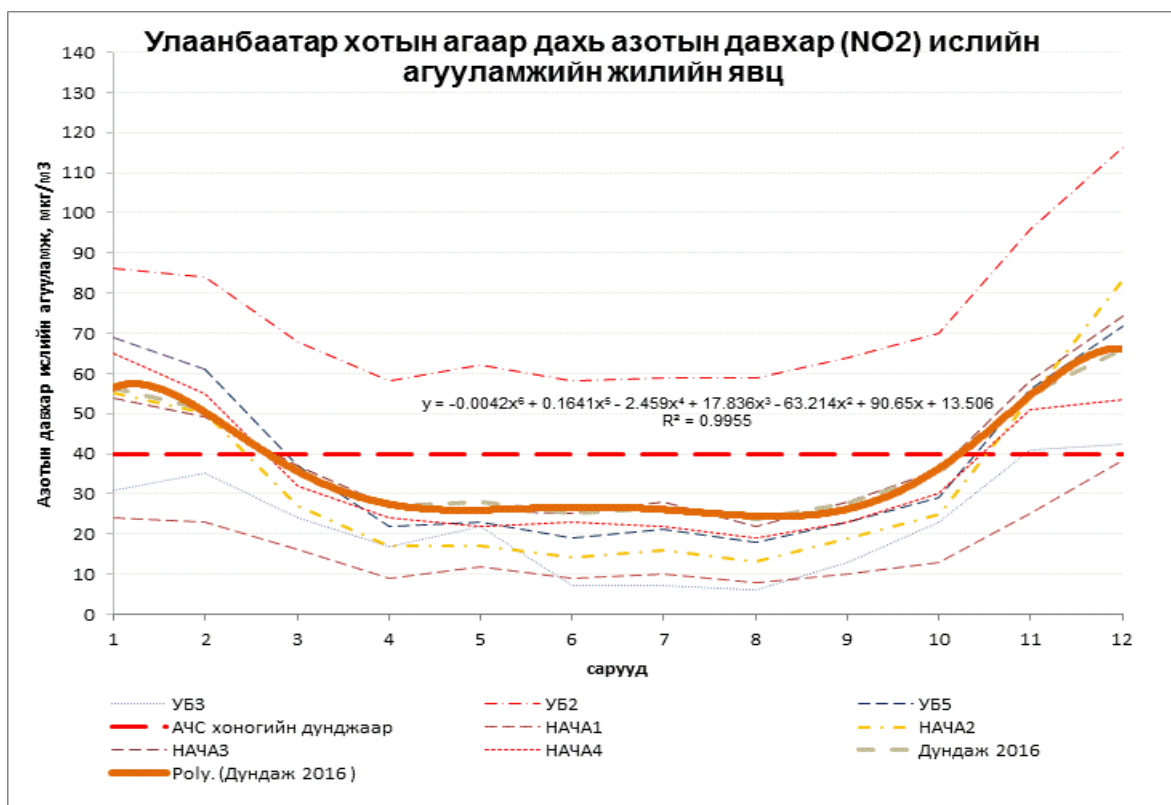
Улаанбаатар хотын агаар дахь хүхэрлэг хийн агууламж сүүлийн жилүүдэд тогтворжсон боловч өвлийн улиралд бүх харуулууд дээр зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс өндөр байна.



Зураг 61 SO₂-ын агууламж, УБ-8

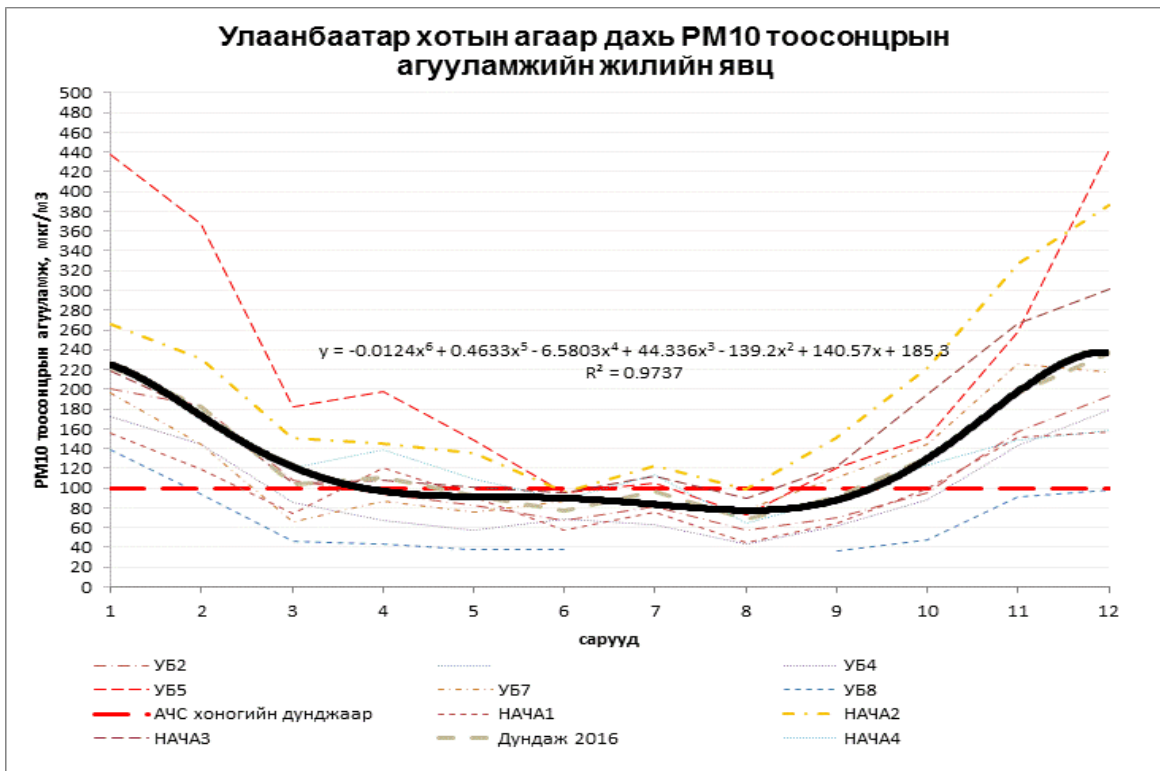
Харин Улаанбаатар хотын хамгийн цэвэр бүсийг төлөөлж байсан Ургах наран хороолол орчим хүхэрлэг хийн агууламж тасралтгүй өсч байна. Энэ байдал гэр хороолол хотын зүүн тал руу тэлсэнтэй холбоотой юм.

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын суурь жилийг 2016 оноор авсан ба боломжит тасралтгүй хэмжилт хийсэн агаарын чанарын харуулуудын мэдээг дунджлах замаар суурь (Оюунчимэг, 2017) зургийг гаргалаа.

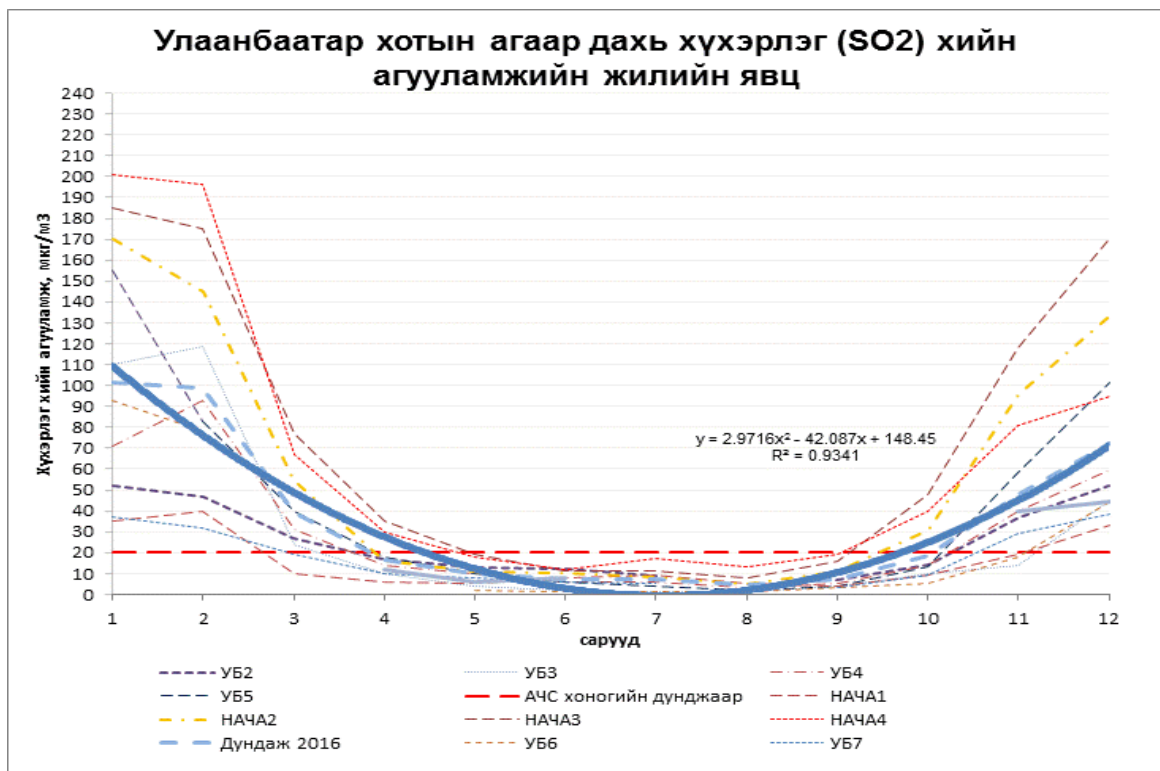


Зураг 62 Улаанбаатар хотын агаар дахь азотын давхар ислийн агууламж

Дээрхи зураг 62-т бүх харуулууд дээр хэмжсэн азотын давхар ислийн мэдээг дунджлан 2016 мэдээгээр жилийн явцыг үзүүллээ. Дээрхи зургаас үзвэл X сараас дараа жилийн III сар хүртэл азотын давхар ислийн сарын дундаж агууламж нэмэгдэж, хоногийн дундаж утга агаарын чанарын стандартаас давсан байна. Ялангуяа төв замын ойролцоо жилийн турш өндөр гарчээ.



Зураг 63 Улаанбаатар хотын агаар дахь PM10-ын агууламж



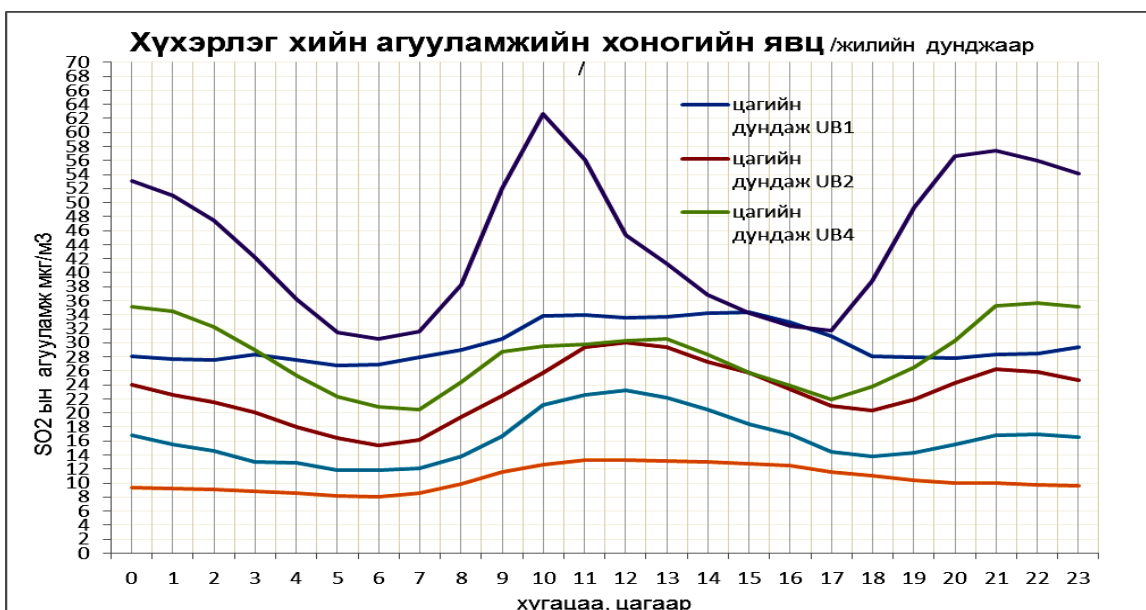
Зураг 64 Улаанбаатар хотын агаар дахь хүхэрлэг хийн агууламж

Гэр хорооллын айл өрхүүд өвлийн улиралд нүүрсийг их хэмжээгээр хэрэглэж дутуу шаталтын улмаас агаарт хаягдах бохирдуулах бодисын хэмжээ эрс нэмэгддэг. 2016 онд нийслэлийн хэмжээнд хийсэн мониторингийн дүнгээс үзвэл галлагаа эхлэхтэй уялдан агаар дахь PM₁₀ буюу 10 мкм-ээс бага диаметртэй тоосонцрын хувьд дунджаар агаарын чанарын стандартаас 2.2

дахин, гэр хорооллын дунд 4 дахин их болдог. Харин хүхэрлэг хий SO_2 -ийн агууламж агаарын чанарын стандартаас дунджаар 5 дахин, гэр хороололд 10 дахин их хэмжээнд хүрсэн байна. Агаар бохирдуулах бодисын тархалт нь эх үүсвэрүүдийн байрлалаас хамаарч (Оюунчимэг, 2017) өөр өөр байлаа.



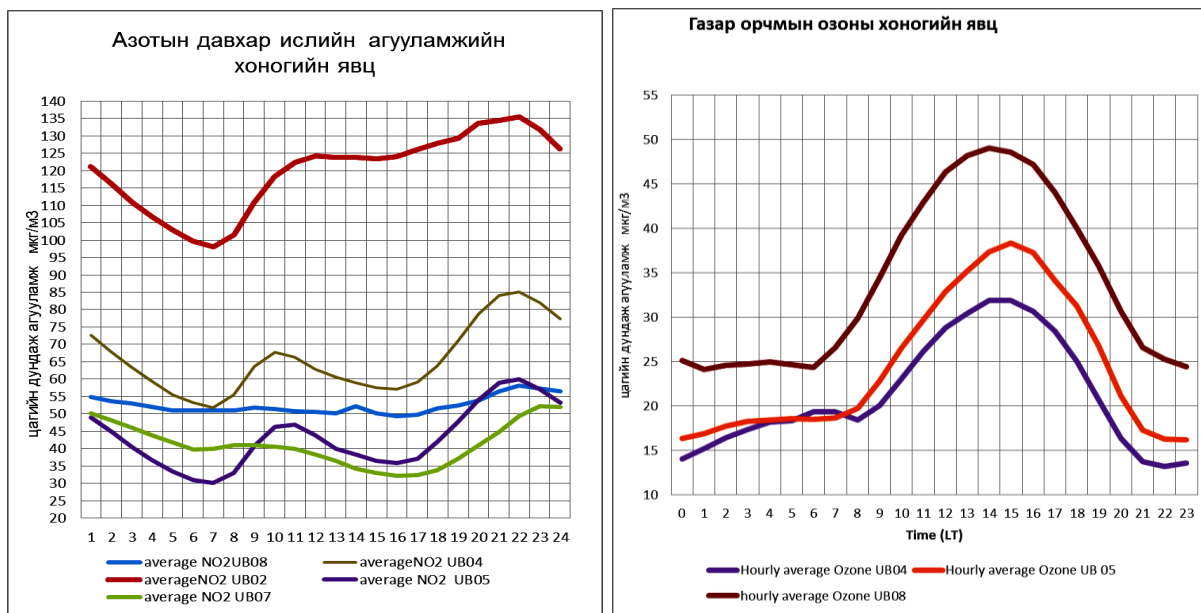
Зураг 65 SO_2 –ын хоногийн явц



Зураг 66 SO_2 -ын хоногийн явц, жилийн дундаж байдлаар бүх станцаар

Хоногийн хугацаанд бохирдуулагчдын хувьд хоёр хамгийн их ба хоёр хамгийн бага утга илэрч байгаа бөгөөд хамгийн их агууламж агаарын даралт их, температур бага, салхи тогтуун байх үед харгалзан өглөө ба оройны галлагаа

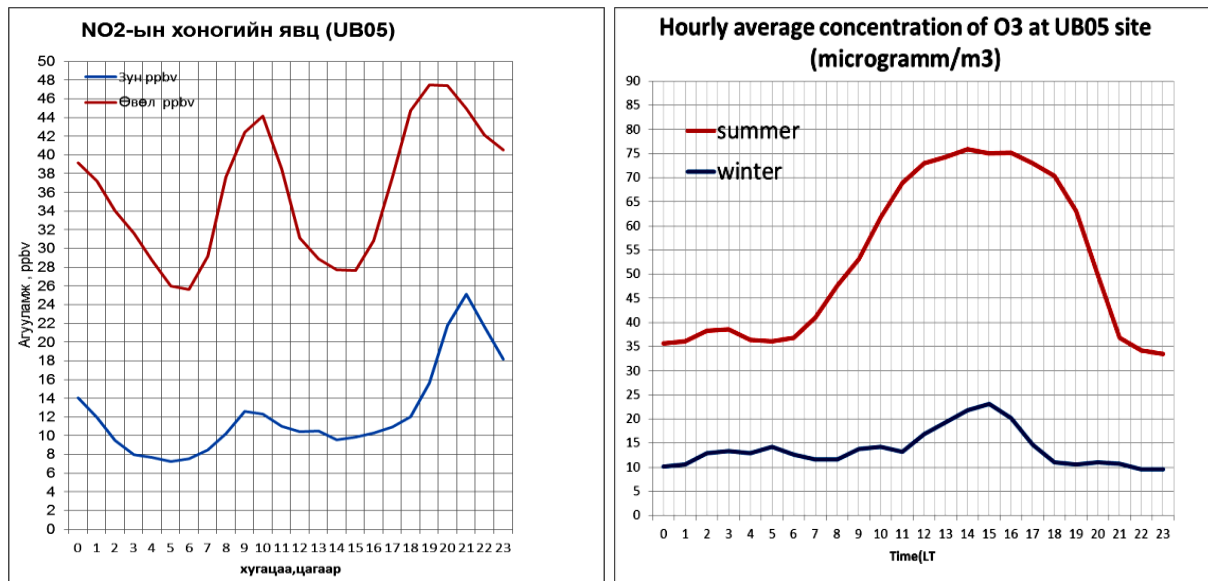
болон ажил эхлэх, дуусах үеийн замын ачааллын дараа буюу 09-11 цаг болон 21-23 цагийн хооронд ажиглагдаж байхад эхний хамгийн бага агууламж хоногийн нартай хугацаанд агаарын даралт буурч, температур, салхины хурд нэмэгдэж агаарын холилдох процесс эрчимжин газрын гадаргын температурын инверсийн давхаргын эрчимшил сулрах үед буюу үд дунд ажиглагдах бол дараагийн хамгийн бага агууламж галлагаа, замын хөдөлгөөн эхлэхийн өмнө нар мандах үед буюу 06-08 цагийн үед тус тус ажиглагдаж байна.



а. **б.**
Зураг 67 Азотын давхар исэл (а) болон газар орчмын озоны (в) хоногийн явц

Газар орчмын озон болон азотын давхар ислийн агууламжийн хоногийн явцыг тухайн хийн цаг тутмын хэмжилтийн жилийн дунджаар гаргалаа. Азотын давхар ислийн хувьд УБ-2 буюу Баруун 4 зам орчим эрс өндөр бөгөөд УБ-4, УБ-5 буюу Бөхийн өргөө, 100 айл орчимд автомашины хаягдал хоногийн явцад нөлөөлдөг нь илэрхий байна (Оюунчимэг, 2014).

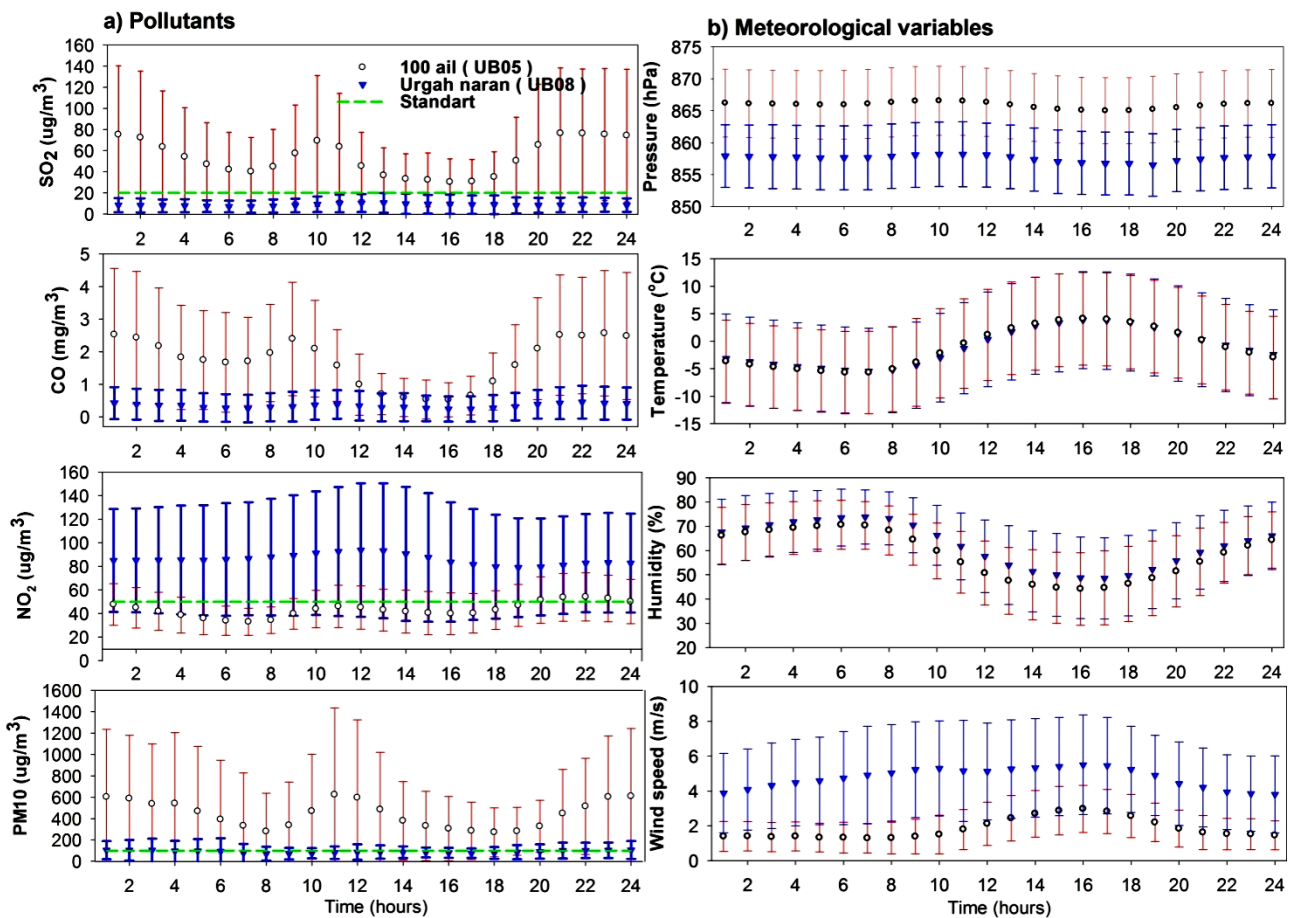
Харин УБ-7, УБ-8 харуул дээр хоногийн явцад автомашины хаягдлын нөлөөлөл бага илэрсэн бөгөөд хоногийн явц 14-17 цагийн үед бага утгандаа хүрч байгаа бол озоны хувьд энэ хугацаанд хамгийн их утгандаа хүрч байна. Газар орчмын озоны агууламж хоногийн аль ч хугацаанд Ургах наран хороолол орчим хотын төвөөс зайдуу харуул дээр хамгийн их байгаа бөгөөд хотын төвийн харуул дээр хоногийн аль ч хугацаанд бараг 2 дахин бага байна. Энэ нь хотын агаарын бохирдол нь озон үүсэх процесст нөлөөлж байгааг харуулж байна. Харин азотын давхар ислийн хувьд VI-VII саруудад хамгийн бага утгандаа хүрээд II сард хотын дотор байгаа харуулууд дээр хамгийн их утгандаа хүрч байна.



Зураг 68 Азотын давхар исэл газар орчмын озоны хоногийн явц

Улаанбаатар хотын агаарыг бохирдуулагч гол эх үүсвэрүүд болох түүнийг тойрон хүрээлсэн гэр хороололлын тэлэлт болон тээврийн хэрэгслүүдийн тоо, улирлын онцлог, газарзүйн байрлал, цаг агаарын нөхцөл зэргээс хамаарч агаар дахь бохирдуулагч элементүүдийн агууламж хотын цэг бүрт харилцан адилгүй.

Иймд бохирдлын эх үүсвэр ихтэй гэр хороололд ойр байрлах 100 айл буюу УБ-5 харуул, бохирдлын эх үүсвэр багатай Ургах наран хороололд байрлах УБ-8 харуулуудын SO₂, NO₂, PM₁₀, CO бохирдуулагчдын агууламж болон цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийн хоногийн явцыг гаргаж зураг 69-т үзүүлэв.



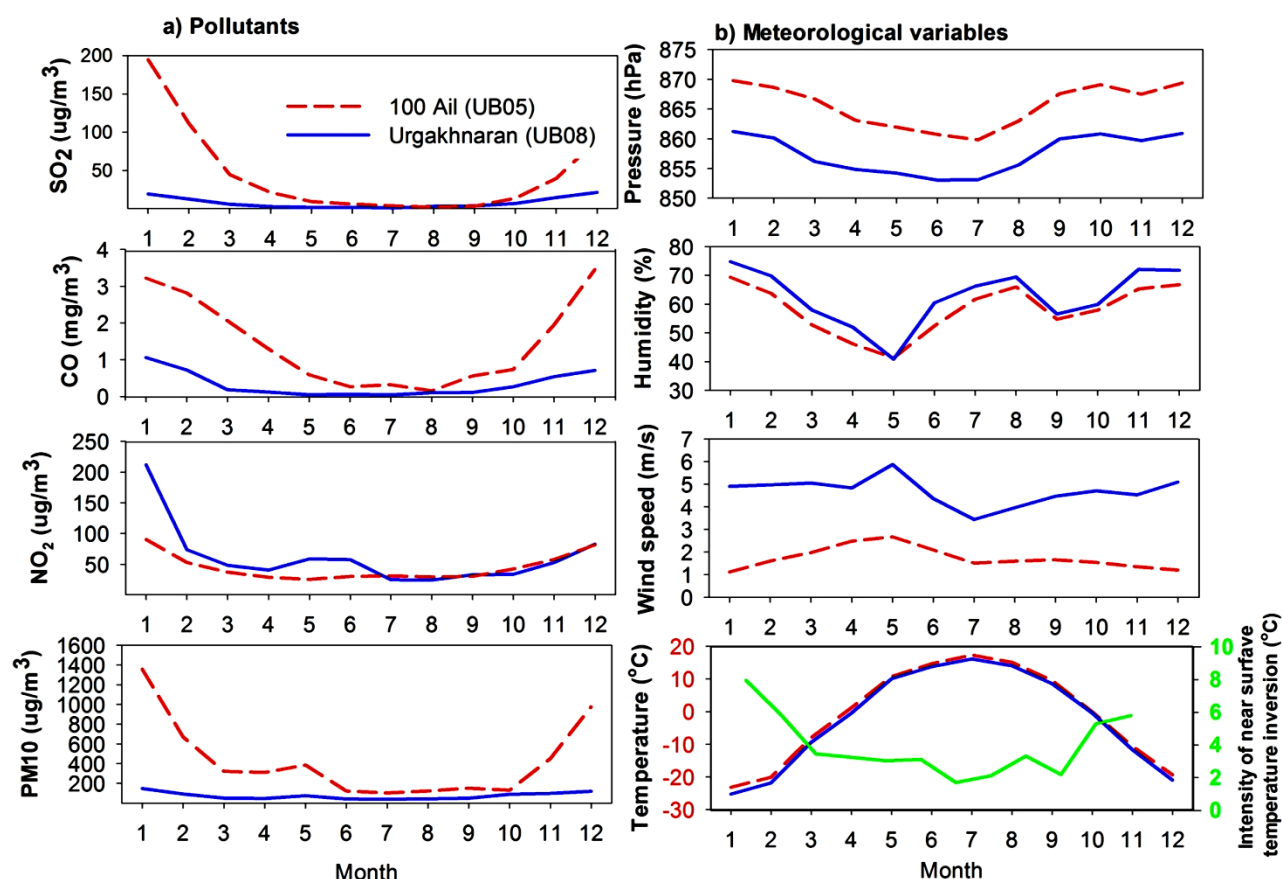
Зураг 69 Бохирдуулагч бодисууд (а) болон цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийн (b) хоногийн явц (Сандэлгэр нар, 2018)

Зураг 69-т үзүүлсэн SO₂, NO₂, PM10, CO-ийн агууламжийн хоногийн явцын муруйгаас үзвэл агаарыг бохирдуулагч бодисуудын агууламж агаарыг бохирдуулагч эх үүсвэр ихтэй гэр хороололд ойр байрлах УБ-5 харуул дээр зам дагуу байрлах бохирдуулагч эх үүсвэр багатай УБ-8 харуултай харьцуулахад хоногийн хугацаа болон газарзүйн байрлалаас хамаарсан цаг уурын нөхцлийн улмаас 2-8 дахин их байхын зэрэгцээ агаарын чанарын стандартаас хоногийн ихэнх хугацаанд давж байна.

Бохирдуулагчдын агууламжийн хоногийн явцын энэ байдал хатуу, шингэн түлшний шаталтын эх үүсвэр ихтэй УБ-5 харуул дээр тод илрэлтэй бөгөөд зам дагуу байрлах УБ-8 харуул дээр төдийлөн илрэл багатай буюу агаарын бохирдлын хэмжээ хоногийн туршид өөрчлөлт хэлбэлзэл багатай байдаг гэж үзэж болно.

Харин NO₂-ийн агууламжийн хоногийн явцыг авч үзвэл зам дагуу байрлаж бүтэн хоногийн турш тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөн ихтэй байдаг тул УБ-8 харуул дээр УБ-5 харуулын хэмжилттэй харьцуулахад 2-2.5 дахин их агууламжтай бөгөөд хоногийн турш агаарын чанарын стандартаас мөн 2 дахин их агууламжтай байна. Энэ нь нэг талаас Ургах наран орчимд 100 айлыг бодвол далайн түвшнээс дээш өргөгдсөн, агаарын даралт багатай, эргэн тойрон барилга, байгууламжаар төдийлөн хүрээлэгдээгүй тул салхины хурд харьцангуй их, агаарын солилцоо

сайн байдаг тул бохирдуулагчдын агууламж харьцангуй бага, нөгөө талаас Ургах наран орчимд бохирдлын давхарга сийрэг тул нарны цацраг нэвтрэх боломжтой учир энд фотохимийн урвалаар уг хий өдрийн гэрэлтэй хугацаанд нэмэлтээр үүсч, өдрийн хугацааны хамгийн их агууламжийг бий болгодог байна. Харин 100 айл орчимд үүсэх бохирдлын нягт, зузаан давхаргыг нарны цацраг нэвтрэх боломж багатай тул фотохимийн урвалаар энэ хий үүсэх боломжийг бууруулдаг бөгөөд энд уг хийн хоногийн явц зөвхөн шингэн түлшний шаталтын бохирдлоос гаралтай байдаг гэж үзэж болох юм (зураг 70).



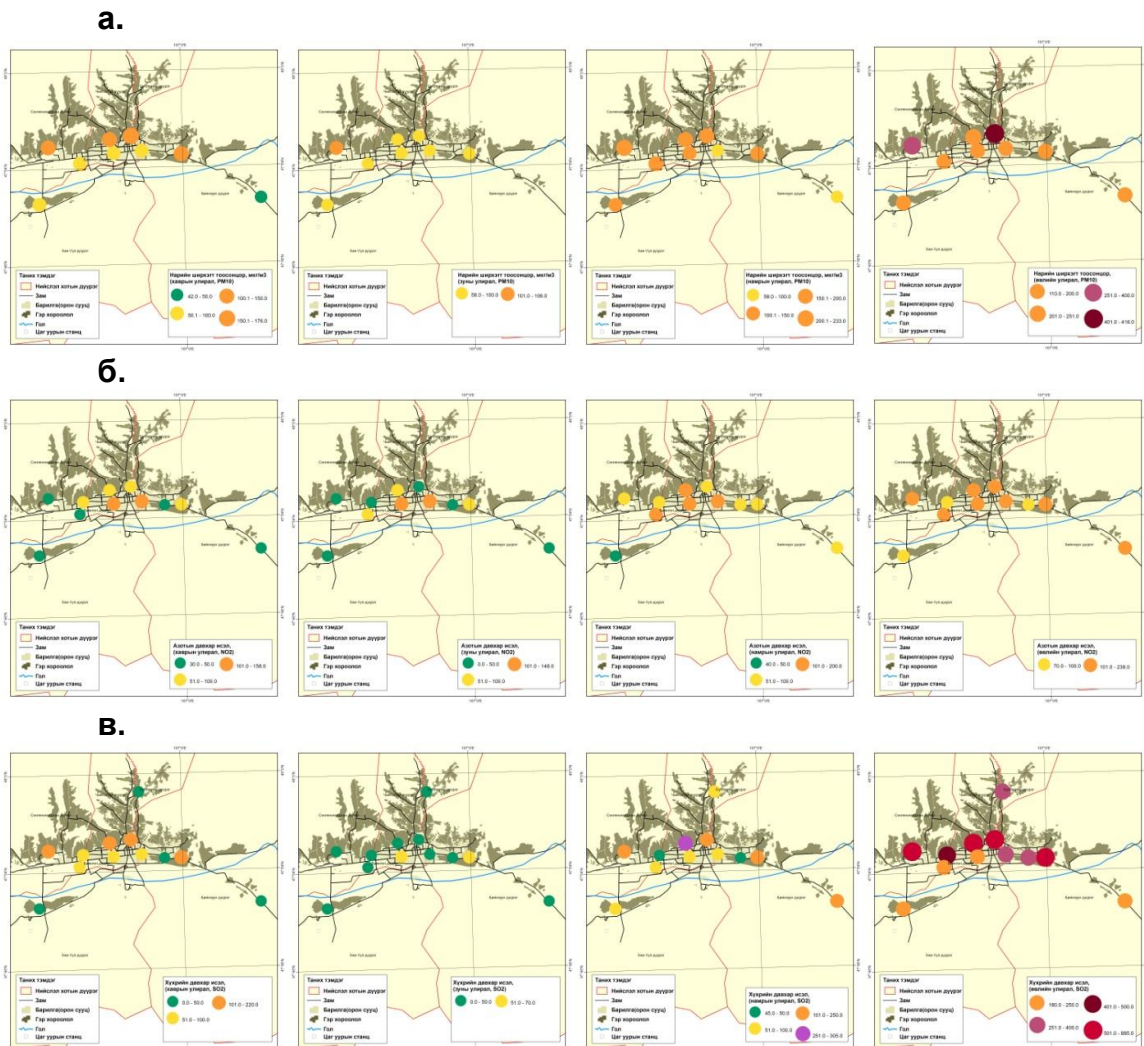
Зураг 70 Бохирдуулагч бодисууд (а) болон цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийн (б) жилийн явц (Сандэлгэр нар, 2018)

Зураг 70-д бохирдуулагчдын агууламжийн болон түүнд нөлөөлөх цаг уурын хэмжигдэхүүнүүдийн жилийн доторхи хуваарилагдалтыг тус тус үзүүллээ. Сарын дундаж байдлаар авч үзвэл SO₂, PM₁₀, NO₂-ийн агууламж хоногийн явцтайгаа төстэй шалтгаанаар УБ-5 орчимд УБ-8 орчмынхоос их бөгөөд аль ч харуулд хатуу түлшний хэрэглээ ихсэж, газрын гадаргын температурын инверс тогтож, агаар солилцоог бууруулдаг хүйтний улиралдаа агууламж ихтэй, эсрэгээр агаар халж, агаар дахь усны уурын агууламж нэмэгдэн, газрын гадарга орчмын температурын инверс арилж, агаарын солилцоо нэмэгдсэнээр агаарын доод үе давхаргын бохир агаар дээд үе давхаргын цэвэр агаартай холилдсоноор агууламж нь хамгийн бага байна. Харин тоосонцор буюу PM₁₀-ын агууламж өвөл хатуу түлшний хэрэглээ нэмэгддэгтэй холбоотой хамгийн их утгатай байдаг боловч Монгол орны агаар

мандлын орчил урсгалын өөрчлөлттэй холбоотойгоор салхи, шуурганы давтагдал ихтэй хаврын улиралд агууламж нь дахин нэмэгддэг.

Азотын давхар ислийн агууламж түлшний хэрэглээ өндөртэй өвлийн улиралд аль ч газар зуны улирлаас их утгатай бөгөөд зам дагуу байрладгийн улмаас NO₂-ийн эх үүсвэр ихтэйгээс гадна, өндөрт оршдог, салхи ихтэйн улмаас агаарын бохирдол багатай, нарны цацрагийн эрчимшил ихтэй байдаг тул нэмэлтээр фотохимийн урвалаар уг хийн агууламж УБ-8 харуул дээр харьцангуй их агууламжтай байна. Түүнчлэн орчил урсгалаар хавар озоны агууламж нэмэгддэгтэй холбоотойгоор хаврын улиралд NO₂-ийн агууламж тодорхой хэмжээгээр нэмэгддэг (Сандэлгэр нар, 2018).

Азотын давхар ислийн хоногийн явц нь эх үүсвэрээс гадна агаар мандал дахь фотохимийн урвалаас хамаарч озоны хоногийн явцтай урвуу хамааралтай байдаг. Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын улирлаар агаарын чанарын индексээр үзүүлэв (Оюунчимэг, Мөнхбат 2017).



Зураг 71 а. PM₁₀ тоосонцрын агууламж, б. NO₂ азотын давхар ислийн агууламж, в. SO₂ хүхэрлэг хийн агууламжийн орон тархац (Оюунчимэг, Мөнхбат 2017)

Тайлбар: 1-р багана хаврын улирал, 2-р багана зуны улирал, 3-р багана намрын улирал, 4-р багана өвлийн улирал тус бүрийн хийн агууламжийн зураг

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын улирлын дундаж байдлаар жилийн турш ямар нэгэн хэмжээгээр стандартаас хэмжээнээс давсан ба өвлийн улиралд бүх харуулууд дээр стандартаасаа давсан маш их бохирдолтой байна.

Дүгнэлт

- ✓ Улаанбаатар хот нь өвлийн улиралд агаарын их даралтын мужийн нөлөөнд салхи багатай, гадаргын хөрөлтөөр температурын урвуу үе давхарга тогтож, тогтвортой хадгалагддаг учраас агаарт хаягдсан бохирдуулах бодисыг удаан хугацааны туршид хуримтлуулах цаг агаарын үндсэн нөхцөл болдог. Энэ цаг агаарын хүчин зүйлийг өөрчлөх боломжгүй юм.
- ✓ Улаанбаатар хот орчимд хүйтний улиралд салхины хурд бага боловч ерөнхий орчил урсгалын нөлөөгөөр хотын баруун хэсэгтээ баруун, баруун хойд зүгийн салхи (47%) зонхилж байгаа учраас гэр хорооллын бохирдол хотын төв рүү зөөгдөн нөлөөлөх нөхцөл болдог. Тиймээс агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхдээ салхины зонхилох зүгийг харгалзан үзэх нь зүйтэй юм.
- ✓ Өвлийн улиралд салхины хоногийн явц нь уул хөндийн нөлөөгөөр шөнөдөө зүүн зүүн өмнөөс эргэдэг учир хотын зүүн талын эх үүсвэрүүдийн бохирдол хуримтлагдах, эргээд хотын төв рүү нөлөөлөх нөхцөл болно.
- ✓ Хотын төвийн өндөр барилга байшингууд нь хотын бичил уур амьсгалын горимд шууд нөлөөлж байна.
- ✓ Агаар солилцооны итгэлцүүрийн тооцооны үр дүнгээс үзвэл хэрэв эх үүсвэрийн яндангийн өндөр 200-300 м -ээс дээш байгаа тохиолдолд агаарт хаягдсан бохирдуулах бодис алс зайд сарних боломжтой байна.
- ✓ Улаанбаатар хотын гурван ДЦС нь нүүрсний зарцуулалтаар хамгийн том эх үүсвэрүүд боловч тоосонцрын өндөр хүчин чадалтай шүүлтүүрүүдтэй бөгөөд агаарт хаягдах бохирдуулах бодис нь харьцангуй өндөрт хаягдаж алс зайд тархах учраас хүний амьсгалах түвшинд нөлөө багатай гэж үзлээ.
- ✓ Улаанбаатар хотын гэр хороолол орчмын агаар дахь бохирдуулах бодисын хоногийн явцаас үзэхэд өглөө 06-07 цагаас эхлэн өсөөд 10-11 цагт хамгийн их утгандаа хүрч буураад орой 17 цагаас дахин өсч, 21 цагт дараагийн их утгандаа хүрч, өглөөний 06 цаг хүртэл буурч байна. Иймээс агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд энэ явцыг харгалзан үзэх шаардлагатай.
- ✓ Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол хүйтний улиралд агаарын чанарын стандартаасаа олон дахин давж байгаа боловч сүүлийн жилүүдэд буурах хандлага илэрч байгаа нь агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээнүүдийн үр дүн гэж үзэж байна.

Цаашид агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр хийж болох ажлын саналууд

Бид төлөвлөгөөнд нарийвчлан тусгаагүй боловч хэрэгжүүлэх боломжтой арга хэмжээний саналуудыг доор дурьдав. Дэмжиж болох саналуудыг ойрын төлөвлөгөөнд тусгах боломжтой.

1. *Хот төлөвлөлт, байгуулалт, дэд бүтцийг хөгжүүлэх оновчтой бодлого хэрэгжүүлж, орон нутгийг хөгжүүлэх замаар төвлөрлийг сааруулан хот, суурин газрын агаар, орчны чанарыг сайжруулах;*

- Нийслэлээс орон нутагт шилжин суурьших нийгэм-эдийн засгийн хөшүүргийг бий болгох /Хөшигийн хөндий, Налайх, Эмээлт гэх мэт дагуул суурингуудад шинээр бий болж буй ажлын байранд гэр хорооллоос шилжин ирж буй иргэдийг ажлаар хангах эрхзүйн орчныг бүрдүүлэх, Хүлэмжийн, фермерийн аж ахуй эрхлэхэд санхүүгийн дэмжлэг үзүүлэх, Хөдөө орон нутагт шилжихэд тээврийн зардлыг шийдвэрлэх, малжуулах, газар тариалан, хувийн аж ахуй эрхлэхэд буцалтгүй тусламж, хөнгөлттэй зээлд хамруулах г.м/

- Нийслэлийн онцгой болон аюултай бүсэд зөвшөөрөлгүй суурьшсан, хотын харъяалалгүй өрхийн судалгааг гарган нүүлгэн шилжүүлэх

- Ашиглалтанд орсон болон баригдаж буй орон сууцны судалгааг нарийвчлан гаргаж, гэр хорооллын өрхүүд эхний ээлжинд орон сууцанд орох хөшүүргийг бий болгох /Банкны зээлийн хүүг бууруулах, орон сууцыг хашаа болон амины байшингаар солих эсвэл урьдчилгаа болгох, Түрээсийн орон сууцыг хүйтний улиралд хямд үнээр ашиглуулах боломжийг бий болгох/

- Улаанбаатар хотод хувийн их, дээд сургуулийг нэмж байгуулахгүй байх, улсын зарим их, дээд сургууль, МСҮТ-ийг нэгэнт бий болсон сургалт, судалгааны баазыг түшиглэн нүүлгэн шилжүүлэх

- Улаанбаатар хотын мал бүхий өрхийг хотын суурьшлын бүсээс гаргах

- Нийслэлийн жижиг, дунд үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх санхүүжилтийн тодорхой хэсгийг зорилтот бүлэгт хандуулах

2. *Байгальд ээлтэй, дэвшилтэт техник, технологи нэвтрүүлэх замаар бохирдлын эх үүсвэрийг багасгаж, түүхий нүүрсний хэрэглээг үе шаттайгаар хориглож, бохирдуулах бодисын хаягдлыг бууруулах;*

- Сэргээгдэх эрчим хүчийг цахилгааны өндөр ачааллын үед ашиглах боломжийг судлах /шөнийн цагт үүсэх илүүдэл эрчим хүчийг хуримтлуулж өдрийн цагт ашиглах/

- Агаарын чанарыг сайжруулах 1, 2-р бүсэд эрчим хүчний хэмнэлттэй технологийг хэрэглэсэн тохиолдолд өдрийн цагт эрчим хүчний тарифийн хөнгөлөлтийг үзүүлэх /шөнийн хугацааны тарифийн хөнгөлөлт нь агаарын бохирдлын оргил цагуудад давхцахгүй байна./

- Зорилтот бүлэгт хамаарах өрхүүдэд түлээ, нүүрсний татаасын оронд эрчим хүчний хэмнэлттэй халаагуур эсвэл сайжруулсан түлшээр хангах /буцалтгүй тусламж, хөнгөлөлттэй зээл/

- Гэр хороололд баригдах амины орон сууцанд тогтоосон стандартыг бий болгон мөрдүүлэх, түүхий нүүрс хэрэглэх амины орон сууцыг хориглох, дээрхи шаардлагыг мөрдөөгүй тохиолдолд газрын зөвшөөрлийг цуцлах хүртэл арга хэмжээ авах

3. *Автотээврийн хэрэгслээс ялгарах бохирдуулах бодисын хэмжээг бууруулах цогц арга хэмжээ авах;*

- Автомашины дугаарын хязгаарлалтыг үргэлжлүүлж, амралтын өдрүүдэд мөн хязгаарлалтыг хийх эрхзүйн орчныг бүрдүүлэх
 - Автомашины насжилтаас нь хамааруулан нийслэл татварын тодорхой хэсгийг бүрдүүлэх, “эко наалт”-ыг бий болгон, түүнээс хамааруулж зорчих бүсийг тогтоох
 - Таксины үйлчилгээний нэгдсэн стандартыг тогтоож, стандартын шаардлагыг хангасан иргэд, аж ахуйн нэгжид үйлчилгээ явуулах гэрчилгээг олгохдоо хийн болон хосолмол хөдөлгүүртэй автомашин эзэмшигчдийг дэмжих
 - Автомашины түгжрэл үүсдэг гарц, уулзварын нэвтрэх чадварыг нэмэгдүүлэх /гол болон галт тэргэний уулзвар дээгүүр давхар зам барих/
4. *Агаарын бохирдлыг бууруулах үйл ажиллагааны удирдлага, зохицуулалт, санхүүжилтийг тодорхой болгож, агаарын бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн үйл ажиллагааг урамшуулах тогтолцоог бий болгох;*
- Агаарын бохирдлыг бууруулах үйл ажиллагааны удирдлага, зохицуулалт, санхүүжилтийг зохицуулах, үйл ажиллагааны хэрэгжилтэнд хяналт тавих эрх бүхий “Нийслэлийн агаар, орчны бохирдлыг бууруулах хороо”-г НЗД-ын дэргэд байгуулах /Хорооны дарга нь нийслэлийн засаг дарга, хорооны дэд дарга нийслэлийн агаарын бохирдлыг бууруулах газрын дарга, нарийн бичгийн агаарын бохирдлыг бууруулах газрын аль нэг хэлтсийн дарга г.м/
 - Нийслэлийн татварыг бий болгож, агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр авч явуулсан арга хэмжээ, цар хүрээтэй нь уялдуулан татвараас чөлөөлөх, татварын хөнгөлөлт үзүүлэх, урамшуулах тогтолцоог бий болгох
5. *Агаарын бохирдлыг бууруулахад иргэд, олон нийтийн оролцоо, үүрэг хариуцлагыг нэмэгдүүлж, эрүүл амьдрах зөв дадлыг төлөвшүүлэх, орчны чанарын хяналт-шинжилгээний чадавхыг бэхжүүлэн судалгаа, шинжилгээний ажлыг өргөжүүлэх.*
- UBS болон олон нийтийн радио, телевизээр агаарын бохирдол, түүний сөрөг үр дагавар, агаарын бохирдлоос хамгаалах энгийн арга, эрүүл зөв амьдралын хэвшил, гэр хорооллын оршин суугчдад агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэн, бодитойгоор ухуулан таниулах нэвтрүүлгийн байнгын цагтай болох
 - Нийслэлийн хэмжээнд агаарын бохирдлын талаар хийгдсэн шинэлэг судалгаа, төслийн үр дүнг танилцуулах эрдэм шинжилгээний хурлыг тогтмол зохион байгуулах, агаарын бохирдлыг бодитойгоор бууруулсан шинэ техник, технологийг нийтэд сурталчлах үйл ажиллагааг нэмэгдүүлэх

Ашигласан материалын жагсаалт

1. Climate Change 2013: The Physical Science Basis, IPCC Working Group I Contribution to AR5.
2. Klaus Schäfer et al., 2012. Mixing layer height and air pollution levels in the urban area, Germany.
3. Oyunchimeg D., Naymdavaa Shagdar 2015 Analysis of the relationship between wind direction and air pollutants in Ulaanbaatar, papers in Meteorology and Hydrology, p125-134, Papers in Meteorology and Hydrology, Ulaanbaatar 2015
4. Oyunchimeg D., Tsolmon Ts., 2011, Emission inventory of coal fired emission sources in Capital city, Mongolia, papers in Meteorology and Hydrology 32/8, p-162-169
5. Sandelger D., Erdenesukh S., Gomboluudev P., 2015, Influence of photochemistry and meteorology on seasonal variation of surface ozone. Papers in meteorology and hydrology, no 35/9. p 48-59.
6. Wang X. Y et al., 2014. Estimation of atmospheric mixing layer height from radiosonde data, China. <http://adsabs.harvard.edu/abs/2014AMT.....7.1701W>
7. АҮТ. (2016). Авто тээврийн статистик мэдээ.
8. Б.Жамбаажамц “Монгол орны уур амьсгал” УБ. 1989 он
9. БОАЖЯ. (2016). Байгаль орчны мэдээллийн сан.
10. Г.Намхайжанцан, “Монгол улсын физик газар зүйн атлас” Монгол орны уур амьсгалын зураглал, УБ, 2004. Х.23-24
11. Г.Намхайжанцан, Л.Нацагдорж. Богд хан уулын уур амьсгалын онцлог шинж.
12. Г.Намхайжанцан. Баянхонгор аймгийн бүс нутгийн уур амьсгал. УБ 1999
13. Г.Намхайжанцан. Улаанбаатар сувилалын орчны биоуур амьсгалын үнэлгээ, Алт мөнгөнөөс үнэтэй рашаан усны учир. УБ, 2004, х.27-29.
14. Г.Намхайжанцан. Эрс эх газрын хэрэглээний уур амьсгалын зарим асуудал УБ, 2001, 311х
15. Гомболүүдэв П., (2014). Монгол орны уур амьсгалын ирээдүйн хандлага, УАӨҮИ-2014
16. Д. Оюунчимэг, Ж. Баярмагнай 2014 Улаанбаатар хотын газар орчмын озон, азотын ислийн агууламж, тэдгээрийн хамаарал, хоног жилийн явц, УЦУОХ ийн бүтээл х187-198, Улаанбаатар
17. Д.Оюунчимэг 2008: Агаар мандал дахь бага хольцтой хийн талаах Монгол оронд хийгдэж буй судалгааны үр дүнгээс Экологийн ба хүнсний аюулгүй байдал/proceeding/ ХААИС,х-36-38, Улаанбаатар 2008
18. Д.Оюунчимэг. 2012, Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол. Эргэх улирлын өнгө, шинэ цагийн салхи, Р.Мижиддоржийн эрдэм шинжилгээний уншлага, х-208-222, Улаанбаатар
19. Д.Оюунчимэг. У.Дэлгэрмаа. 2016: Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол түүний эх үүсвэрүүд. Агаарын бохирдол ба хүүхдийн эрүүл мэнд олон улсын зөвлөлгөөний эшх ийн эмхэтгэл, хуудас 156-162, Улаанбаатар 2016
20. Дархан цаазат Богд хан уулыг хамгаалах асуудал.УБ,1982. х.23-25.

21. Жамсуева Г.С, Заяханов А.С, Цыдыпов В.В, Бальжанов Т.С, Оюунчимэг.Д, Аззаяа Д Н.Энхмаа, 2014, Агаар мандлын аэрозолийн асуудалд , УЦУОХ ийн бүтээл х 208-217, Улаанбаатар
22. Л.Нацагдорж. Уур амьсгалын өөрчлөлт. УБ 2009
23. Мижиддорж Р., (2015). Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлт, өнгөрсөн, одоо, ирээдүй.
24. Мижиддорж Р., Дуламсүрэн Д., (2017) Дендро-индикацийн аргаар нөхөн сэргээсэн монгол орны төвийн бүс нутгийн хур тунадасны 500 жилийн хэлбэлзлийн спектрал анализ, Экологи-тогтвортой хөгжил, №14, х107.
25. Н.Эрдэнэчимэг, Тусгай хамгаалалттай газрын менежментийн өнөөгийн байдал хэтийн төлөв, Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences Vol. 53 No 01 (205) 2013
26. Нийгмийн хөгжилд нийслэл хотын эзлэх байр суурь, Нийслэлийн статистикийн газар, 2016
27. Нийслэл хотын хүн ам, Нийслэлийн статистикийн газар, 2016
28. Нийслэлийн авто тээврийн судалгаа, Нийслэлийн статистикийн газар, 2016
29. О.Батхишиг, Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдол, Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences Vol. 53 No 01 (205) 2013
30. С.Эрдэнэсүх. 2008, Монгол орны газрын гадарга орчмын температурын инверсийн судалгаа, Докторын диссертац, МУИС
31. Сандэлгэр, Д., Эрдэнэсүх, С., Лазина, Ш., Цацрал, Б., 2018. Агаарын бохирдол, цаг уурын хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарал, Геофорум сэтгэл, no 03 2018/01. Хууд 23-29.
32. Улаанбаатар хотын байгаль орчин, Нийслэлийн статистикийн газар, 2016
33. Улаанбаатар хотын танилцуулга, Нийслэлийн статистикийн газар, 2013
34. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний илтгэл. УБ 2009
35. Үүрийнтуяа, Б., Сандэлгэр, Д., Эрдэнэсүх, С., Пүрэвдорж, У., 2017. Хязгаарын үе давхаргын өндрийг тооцоолох боломж. *Монгол орны Газарзүй ба Геоэкологийн асуудал сэтгүүл, 2017-Тусгай дугаар.* 112-119 хууд. Улаанбаатар хот.
36. Хангайсайхан Х., Сүхбаатар Б., “Улаанбаатар хотод болсон үертэй холбоотой цаг агаарын процессын онцлог, түүнийг прогнолох боломжийн тухайд” Сэрүүн бүс нутгийн уур амьсгалын өөрчлөлт, ЭШБХ эмхтгэл, 2011 он. УБ.х90-99.
37. Хүн амын амьдарч буй орчин нөхцөл, Нийслэлийн статистикийн газар, 2016
38. Хүн амын амьжиргаа, Нийслэлийн статистикийн газар, 2016
39. Цацрал Б., Наранмандах Б., Ким Ё.Ж., (2014) Улаанбаатар хотын агаар дахь нарийн ширхэглэгт тоосонцор PM_{2.5}-ийн шинж чанар болон улирлын онцлог. Ус, цаг уур, орчны хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 199-207 х.
40. Ч.Баянчимэг, Б.Батбаяр, Улаанбаатар хотын хүн ам, эдийн засгийн үйл ажиллагаа, Статистикийн танилцуулга, 2013
41. Чогсом, Д., 2010. Ерөнхий цаг уур. Улаанбаатар хот.
42. ЭХЗХ. (2015). Эрчим хүчний статистик үзүүлэлтүүд.