



Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг

**ИРГЭНИЙ НИСЭХИЙН
ЕРӨНХИЙ ГАЗАР**

**НИСЭХ БУУДЛЫН ОРЧИМД ДРОНЫ ЭСРЭГ
/AIRPORT DRONE DEFENSE/ ХАМГААЛАЛТ
ТӨСЛИЙН СУДАЛГАА**

УЛААНБААТАР ХОТ

2021 ОН

Агуулга

Нэг. Оршил	3
Хоёр. Судалгааны зорилго	3
Гурав. Дрон буюу Нисгэгчгүй агаарын нисдэг төхөөрөмж	4
Дөрөв. Нөхцөл байдлын шинжилгээ	5
Тав. Дроны халдлага, аюул заналхийлэл	8
Зургаа. Дроны эсрэг хамгаалах систем	11
Долоо. Иргэний нисэхийн харьяа нисэх буудлын орчимд хэрэгжүүлэх дрон хамгаалалтын шийдэл	16
Найм. Дрон эрсэг хамгаалалтын төслийн ач холбогдол	17
Ес. Дроны эрсэг хамгаалалтын төслийн үйл ажиллагаа	18
Арав. Дүгнэлт	19

Нэг. Оршил

Техник технологи улам боловсронгуй болох хэрээр тэдгээрээс урган гарах аюул заналхийлэлд хэрхэн хариу арга хэмжээ авах талаар асуудал урган гарч ирдэг. Нисгэгчгүй агаарын нисдэг төхөөрөмж буюу дроны хөгжил сүүлийн 15 жилд улам эрчимтэйгээр хөгжиж ирсэн байна. 10 жилийн өмнө дроныг засгийн газар, цэргийн үйл ажиллагааны хүрээнд түлхүү ашигладаг байсан бол өнөөдөр энгийн ард иргэдийн түвшинд хэрэглээ эрчимтэй нэмэгдсэн байна. Зах зээлд чөлөөтэй борлуулагддаг болсоноор дрон үйлдвэрлэгчдийн хооронд өрсөлдөөн эрчимтэй өрнөж илүү техникийн үзүүлэлт өндөртэй төхөөрөмжүүд ард иргэдийн гарт харьцангуй хямд өртөгөөр худалдаалагдах бололцоотой болсон.

Төрөл бүрийн дронууд зах зээлд өргөн худалдаалагддаг болсон нь тухайн төхөөрөмжийг хууль бус үйл ажиллагаанд ашиглахад илүү хялбар болж байгаа юм. Хууль бус үйл ажиллагаа явуулах сонирхолтой этгээд, нэн ялангуяа террористууд болон экстремистууд эмзэг бай болсон газруудыг онилох явдал нэмэгдэж, олон хүн цугларсан задгай талбайн эмзэг талуудыг ашиглаж, ялангуяа дроныг ашиглах замаар үй олноор хөнөөл учруулахыг эрэлхийлдэг. Алан хядлага, хорлон сүйтгэх үйл ажиллагаа явуулахад хамгийн тохиромжтай эмзэг байнуудын нэг бол Иргэний нисэхийн салбарын харьяа байгууламжууд, нисэх буудал, агаарын хөлөг болон аэродром багтдаг байна.

Монгол Улс нь харьцангуй тайван улс орны тоонд багтдаг боловч бусад төрлийн гэмт халдлаг, санаатай болон санаандгүй халдлагаар нисэхийн салбарын үйл ажиллагааг доголдуулах зэрэгт дроныг ашиглах эрсдэл байхыг үгүйсгэхгүй. Иймд Иргэний нисэхийн салбарын харьяа нисэх буудлууд, агаарын навигацийн байгууламжууд зэрэгт дронуос хамгаалах системийг үйл ажиллагаанд нэвтрүүлэх чиглэлээр дунд хугацааны бодлого, төлөвлөлтөнд оруулах нь зөв зүйтэй юм.

Хоёр. Судалгааны зорилго

Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь дроны хэрэглээ ихэссэнтэй холбогдуулан цаашид гарч болзошгүй аюул, бэрхшээлээс иргэнийн нисэхийн агаарын навигаци, нисэх буудлуудын үйл ажиллагаа, болон тоног төхөөрөмж, байгууламж зэргийг техник технологийн тусламжтайгаар хэрхэн хамгаалах арга замыг судлахад оршино.

Гурав. Нисгэгчгүй агаарын нисдэг төхөөрөмж

Дрон гэдэг нэршил нь латин гаралтай ажилчин зөгий гэсэн утгатыг илэрхийлдэг бөгөөд, дрон нь өөрийн үүрэг даалгаварыг биелүүлээд эргэн үүрэндээ ирдэг, хүнгэнэж дугардаг байдлаараа ажилчин зөгийтэй төстэй учраас ийнхүү нэрийджээ. Дрон буюу нисгэгчгүй агаарын нисэх төхөөрөмж нь алсын удирдлагатай онгоц, автоматаар нисэх GPS-ын байрлалын дагуу төлөвлөлт хийх боломжтой програмчлагдсан удирдлагатай эмбеддэд систем агуулдаг байна.

Анх Дрон буюу Нисгэгчгүй агаарын нисэх төхөөрөмжийг 1933 онд АНУ “Хатан зөгий” нэртэйгээр зохион бүтээн цэргийн зориулалттай ашиглаж эхэлжээ. 1934 оноос 1943 он хүртэл Их Британий хатан хааны тэнгисийн цэргийн нисэх хүчинд DH82A загварын “Барын цагаан эрвээхэй” гэж нэрлэгддэг радио удирдлагатай дроныг хэрэглэдэг байсан байна. Түүнээс хойш хөгжлийн явц дэлхийн 2 дугаар дайн, хүйтэн дайны үеэр эрчимтэй хөгжиж өнөөгийн төвшинд иржээ.

Өнөөдрийн байдлаар дроныг хэрэглээний хувьд цэргийн болон хэрэглээний зориулалттай гэж ангилж болно.

Хэрэглээний зориулалттай дроныг

1. Аврах ажиллагаанд
2. Хил хамгаалах
3. Замын хөдөлгөөнийг хянах
4. Эрэл хайгуул
5. Цаг агаарын хяналт
6. Гал унтраах
7. Нисдэг камерын бичлэг хийх
8. Газар төлөвлөлт
9. Ховордсон ан амьтан, ургамал тоолох

Ашиглагдаж буй салбар

1. Интертайментийн салбар
2. Хөдөө Аж ахуйн салбар
3. Боловсролын салбар
4. Батлан хамгаалах салбар
5. Уул уурхайн салбар
6. Үйлчилгээний салбар

7. Байгал орчин хамгаалалын салбар
8. Барилга, хот байгуулалтын салбар
9. Зам тээврийн салбар

Дроныг үзүүлэлт, багтаамжаар нь ангилахдаа дараах 2 үндсэн үзүүлэлтийг суурь болгон авч үзсэн. Үүнд:

1. Ямар үүрэг гүйцэтгэх зорилгоор бүтээгдсэн
2. Бүтээсэн технологийн бааз суурь болон дэд бүтцийн байдал.

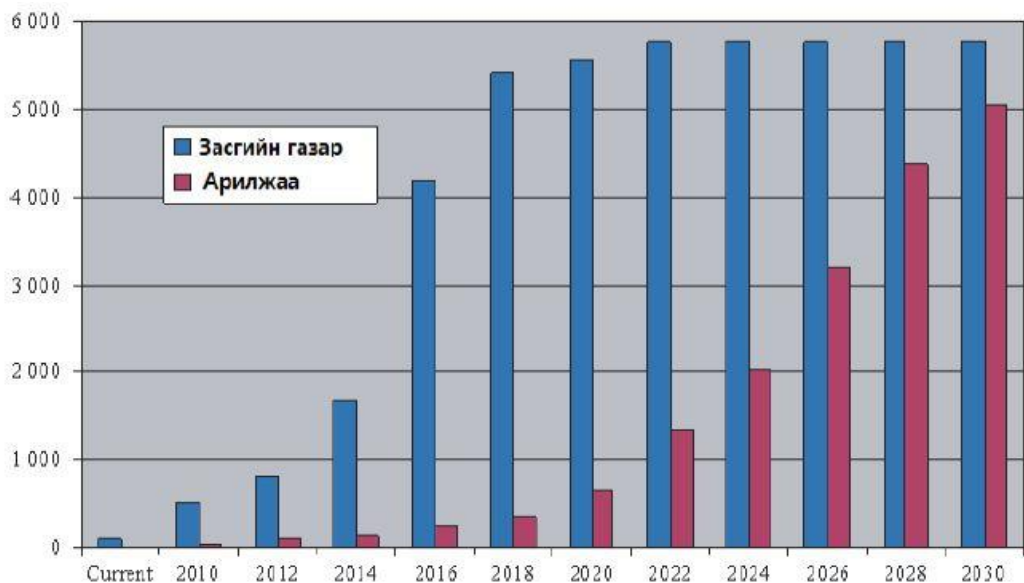
Дээрх 2 үзүүлэлтийг үндэслэн бүх төрлийн дронуудыг дараах 4 ангилал болгон авч үзсэн байна. Үүнд:

1. Жижиг НАНТ буюу ДРОН
2. Дунд оврын цэргийн болон арилжааны зориулалттай НАНТ
3. Том оврын цэргийн тусгай зориулалттай НАНТ
4. Үл үзэгдэгч байлдааны зориулалттай НАНТ

Дөрөв. Нөхцөл байдлын шинжилгээ

1990-ээд оны үеэс цэрэг-тагнуулын зориулалтаар ашигладаг байсан нисгэгчгүй онгоцны систем нь 2000 оноос өнөөдрийг хүртэл техник технологийн үсрэнгүй хөгжлийн нөлөөгөөр хөдөө аж ахуй, үйлдвэрлэл үйлчилгээ, аж үйлдвэр, эрэн сурвалжлах, аврах ажиллагаа зэрэг тусгай зориулалтаар төдийгүй чөлөөт цагаа өнгөрөөх арга хэрэгсэл болон өргөн хүрээнд тархаж байна.

Зураг 1. Дрон болон НАНТ-ийн хэрэглээний сегментийн график.



Report M. 2171

Дэлхийн дроны зах зээлийн судалгаа эрхэлдэг STATISTA цахим хуудасны дүгнэлтэд тооцоолсноор дэлхийн дроны зах зээлийн дүн 2021 онд 27.5 тэрбум ам.доллар байсан бөгөөд жилийн дундаж өсөлт 16.8% гэж тооцоход 2025 онд хоёр дахин буюу 58,5 тэрбум ам.долларт хүрнэ гэж үзэж байна. Ялангуяа дрон ашигладаг хүргэлтийн үйлчилгээний салбар маш хурдацтай өргөжих бөгөөд Азийн бүс нутаг дэлхийн хамгийн том дроны зах зээл болно хэмээн таамаглаж байна. Өнөөдрийн байдлаар АНУ, БНХАУ дангаар дроны зах зээлийн 2/3 хувийг эзлэж байна. Үүний дараа Япон, Энэтхэг Улсуудад (2018 онд хуулиар зөвшөөрсөн) дроны зах зээл өсөн нэмэгдэх хандлагатай байна. Ковид-19 цар тахлын улмаас дэлхийн эдийн засаг бүхэлдээ хямралд орсон ч дроны зах зээл эсрэгээрээ тэлсэн үзүүлэлттэй байгаа бөгөөд өндөр үр ашигтай ажилласан байна.

ОУИНБ-ын зүгээс дроны зохицуулалттай холбоотой боловсруулсан дүрэм, зөвлөмж-д тухайн нисгэгчгүй агаарын хөлгийг бүртгэлжүүлэх, биетийн жин, хэмжээнээс хамааран ашиглалтын зөвшөөрлийг тодорхойлох зэрэг заалтуудыг тусгасан боловч бусад гишүүн улс орнуудыг дронтой холбоотой дүрэм журмын зохицуулалт, боловсруулалт, туршлагаасаа хуваалцахын уриалсан байдаг.

Манай улсын хувьд мэргэжлийн болон сонирхогчийн хүрээнд байгууллага болон хувь хүний дроны хэрэглээ эрчимтэй өсөн нэмэгдэж байгаа билээ. Монгол Улсад дроны эрх зүйн орчин төдийлөн бүрдээгүй бөгөөд энэхүү харилцааг иргэний нисэхийн багц дүрмийн

дагуу зохицуулж байна. Иргэний нисэхийн багц дүрэмд зайнаас удирддаг агаарын хөлгийн системийн талаар дараах 2 үндсэн хэсэгт тусгасан байна. Үүнд:

1. Иргэний нисэхийн дүрэм 101 “Жироглайдер ба парасейл, хүнгүй агаарын хөлөг, бөмбөлөг, цаасан шувуу, пуужингийн үйл ажиллагааны дүрэм”, ба
2. Иргэний нисэхийн дүрэм 102 “Хүнгүй агаарын хөлгөөр үйл ажиллагаа эрхлэгч, гэрчилгээжүүлэлт” – тус дүрмийг болиулсан болно.

Түүнчлэн Зайнаас удирддаг агаарын хөлгийн системийн үйл ажиллагаа эрхлэгч нь Иргэний нисэхийн дүрэм 91, 71 зэргийг үйл ажиллагаандаа харгалзан үзэх шаардлагатай хэмээн заасан байна.

Харин зөвшөөрөлгүйгээр алсын удирдлагатай агаарын хөлгийг нисгэсэн тохиолдолд Зөрчлийн тухай хуулийн 14.8.3-т заасны дагуу Иргэний нисэхийн үйл ажиллагаанд нийтээр дагаж мөрдөх дүрэм, журам зөрчсөн бол нисэхийн үйл ажиллагаа эрхлэх эрхийг нэг жилийн хугацаагаар хасаж хүнийг гурван зуун нэгжтэй тэнцэх хэмжээний төгрөгөөр, хуулийн этгээдийг гурван мянган нэгжтэй тэнцэх хэмжээний төгрөгөөр торгоно гэсэн заалттай байдаг. Олон улс болон орон нутгийн нисэх буудал, иргэний нисэхийн дүрэм 71-д заасан хязгаарлалттай, аюултай бүс, хориотой бүсэд дроны нислэг үйлдэхийг хориглоно. Жишээлбэл, Их тэнгэрийн ам, Төрийн ордон, Тагнуулын ерөнхий газар, Төв цэнгэлдэх хүрээлэн, цэргийн ангиуд, хүн ихээр цугларсан газарт дрон нисгэхийг хориглодог. Нисэхийн аюулгүй байдал болон аюулгүйн хамгаалалт, үндэсний аюулгүйн хамгаалалт, нийтийн ашиг сонирхолын бусад шалтгаанаар агаарын хөлгийн үйл ажиллагаанд хязгаарлалт хийх шаардлагатай үед тусгай зориулалтаар ашиглах агаарын зайг тогтоодог.

Тусгай зориулалтаар ашиглах агаарын зайд хязгаарлалттай бүс, цэргийн үйл ажиллагааны бүс, радио нэвтрүүлэг шаардлагатай бүс, галт уулын аюулын бүс, аюултай бүс болон нам өндрийн нислэгийн бүс багтана. Эдгээр нь төрийн нууц, агаарын хөлгийн аюулгүй ажиллагаа, хувь хүнд хохирол учруулахаас сэргийлж байгаа үйлдэл юм. Олон нийтийн эрх ашигтай холбоотой буюу ямар нэгэн хувь хүн байгууллагад хохирол учруулахаас сэргийлэх зорилгоор дрон нисгэх тусгай зөвшөөрөл өгдөг. ИНЕГ-ын зүгээс дроныг бүртгэж, Иргэний нисэхийн тухай хууль, дүрмийн хүрээнд хяналт тавьж ажилладаг. Дрон буюу НАНТ бүр нь тусгай зөвшөөрөлтэй үйлдвэрт үйлдвэрлэгдсэн тохиолдолд бүртгэл буюу серийн дугаар олгогддог. Тухайн дугаарыг иргэн, аж ахуйн нэгж байгууллага ИНЕГ-т заавал бүртгүүлсэн байх шаардлагатай байдаг билээ. Монгол улсад дрон оруулж ирж, ашиглаж байгаа хүн бүр Харилцаа холбооны зохицуулах хорооноос радио давтамжийн

зөвшөөрөл авах шаардлагатай байдаг ч энэ талаар иргэд мэдээлэл хомс байдгаас тэр бүр хэрэгждэггүй.

Ямар нэгэн санаандгүй болон санаатай үйлдлийг дрон ашиглан гаргасан этгээдийг Тагнуулын ерөнхий газраас шалгаж тухайн иргэний дроныг тодорхой хугацаанд хураан авч шалгах, шаардлагатай тохиолдолд агаарт нисэж буй зөвшөөрөлгүй дроныг тусгай буу ашиглан унагаах зэрэг арга хэмжээг авч байгаа билээ.

Тав. Дроны халдлага, аюул заналхийлэл

Дроныг хэлбэр, хэмжээ, жин, хурд, нислэгийн өндөр, даац, хүчин чадал гэх зэрэг олон төрлөөр ангилж болох боловч аюулгүй байдалд учруулж болзошгүй эрсдлээр нь гурван хэмжээст дроныг хамгийн аюултайд тооцдог байна. Үүнд:

Туулах чадварын хувьд холын зайд нисэх боломжтой. Энэ нь ихэвчлэн дунд ба том оврын дрон байх ба хэдэн арван километр зайг туулах хүчин чадалтай.

1. Даацын хувьд хэдэн килограмм хүртэл ачааг зөөвөрлөх боломжтой тул тэсрэх бөмбөг, хар тамхи, мансууруулах бодис, зэвсэг тээвэрлэх эрсдэлтэй.
2. Цаг агаарын хүнд нөхцөлд нислэг хийх буюу хүчтэй салхи эсэргүүцэж, нислэгийн чиглэлээ алдахгүй байхаар бүтээгдсэн байдаг.

Ийм төрлийн дроны аюул заналыг 4 ангилан үзэж болно. Үүнд:

Халдлага (Attack)

Дрон нь тэсрэх бодис, хими, биологийн зэвсэг зөөвөрлөх боломжтой тул дронууд улсын онц чухал объект, төрийн өндөр албан тушаалтан, олон нийтийг чиглэсэн халдлага хийх эрсдэл өндөр.

Мөргөлдөөн (Collision)

Дрон нь агаарын тээврийн хөлөг болон хүмүүст их хэмжээний хохирол учруулах эрсдэлтэй. Дроныг алсаас удирдаж, санаатай болон болгоомжгүйгээр нисэх онгоцны ойролцоо эсвэл нислэгийн зам руу илгээвэл энэ нь нисэх багийн гишүүд, зорчигчдыг эрсдэлд оруулна.

Хувийн орон зайд халдах болон тагнан турших (Invasion of privacy or espionage)

Ихэнх дронууд өндөр хүчин чадалтай камераар тоноглогдсон байдаг тул хаалттай мэдээлэлд нэвтрэх боломжтой байдаг. Түүнчлэн дрон ашиглан хувь хүн, ААН, засгийн газрын байгууллагуудын эсрэг тагнан турших ажиллагаагд ашиглах боломжтой. Ийм төрлийн дронууд холын зайд нислэг үйлдэхээс гадна, дроныг хаанаас удирдаж байгааг олж тогтоох боломж нэн хязгаарлагдмал байдаг.

Хууль бусаар хил давуулах (Smuggling)

Дрон ашиглан хар тамхи, мансууруулах бодис, зэвсэг болон бусад эд зүйлийг хилээр хууль бусаар нэвтрүүлэх тохиолдол нэмэгдэж байгаа нь хилийн хамгаалалтад тулгамдсан асуудлын нэг болж байна. Гадаадын зарим оронд дрон ашиглан хоригдлуудад бараа бүтээгдэхүүн нууцаар хүргүүлэх явдал ихээхэн гардаг тул улс орнууд энэ тал дээр анхаарал хандуулдаг билээ.

2016 оноос хойш нисэх онгоцны буудал болон бусад тагнах үйл ажиллагааны тоног төхөөрөмж, байгууламжийн ойр орчимд дронтой холбоотой аюулгүй байдлын ослын тоо дэлхий даяар эрс нэмэгдсэн байна.

Нисэх онгоцны буудлууд болон хяналттай агаарын зайны ойролцоо нисч буй дронуудын гол асуудал нь нисгэгчтэй онгоц, нисдэг тэрэг болон нисгэгчгүй агаарын төхөөрөмжүүд хоорондоо мөргөлдөх аюул үүсгэж буй бөгөөд энэ нь ард иргэд, эд материалын хохиролд хүргэх аюулыг нэмэгдүүлж байна. Их Британийн засгийн газраас хийсэн туршилтаар 400 грамм жинтэй дрон нь нисдэг тэрэгний салхины шилийг хаглахад хүргэх бөгөөд 2 кг жинтэй дрон нь нийтийн тээврийн нисэх онгоцны салхины шилэнд ноцтой гэмтэл учруулж болохыг тогтоожээ.

Хэдийгээр чанар муутай, хямд төрлийн дронууд хагас цаг орчим нисэх боломжтой байдаг ч өндөр үнэтэй, нарийн загварууд нь хэдэн цагаар нисэх боломжтой байдаг. Тиймээс нисэх онгоцны буудал, нислэгийн зурвас орчимд, тэр ч байтугай хамгаалалтын периметрийн /Geo Fencing /ойролцоо зөвшөөрөлгүй дрон илрэх бүрт аюулгүй байдлын үүднээс нисэх онгоцны буудлыг бүхэлд нь хаахад хүрч магад юм. Энэ нь үргүй зардал, цаг хугацааны хоцрогдол үүсгээд зогсохгүй нисэх онгоцны буудал, Нислэгийн Хөдөлгөөний Удирдлага (НХУ), Иргэний Нисэхийн Ерөнхий газар (ИНЕГ)-н нэр хүнд, эдийн засагт сөргөөр нөлөөлж болзошгүй юм.

Жишээ болгон дроны үйл ажиллагаанаас хамаарч үүссэн 10 ноцтой ослуудыг дурдвал:

1. Их Британи: 2018 оны 12-р сарын 19-21-ний хооронд Лондонгийн Гатвик нисэх онгоцны буудал дроны дайралтын улмаас үйл ажиллагаагаа зогсоосон ноцтой хэрэг гарсан. Уг халдлага нь төлөвлөгөөт халдлага байсан бөгөөд нисэх онгоцны буудлын үйл ажиллагааны талаар мэдлэг, мэдээлэлтэй этгээд оролцсон хэмээн тус хотын Цагдаагийн мөрдөн байцаагчид мэдээлсэн байна. Уг халдлагад 140,000 зорчигч өртсөн гэх тооцоолол байгаа бөгөөд 1,000 орчим нислэгийн чиглэлийг нь өөрчилсөн аль эсхүл цуцалсан байна. Онгоцны буудлын хувьд 1.4 сая фунтын алдагдалд орсон бол агаарын тээврийн компаниуд үүнээс ч илүү хохиролд өртсөн байна. Жишээлбэл, EasyJet компани нь энэхүү 3 өдрийн халдлагын улмаас 15 сая фунтын алдагдал орсон хэмээн мэдэгджээ. Хитроу нисэх онгоцны буудалд үүнтэй төстэй дроны дайралт нэг сарын дараа буюу 2019 оны 1-р сард гарсан бөгөөд илүү богино хугацаанд үргэлжилсэн билээ.
2. Ирланд: Тус улсын нисэх онгоцны буудлуудаас 5 км (3 м) радиус зайд дрон нисгэхийг хориглосон хэдий ч Дублины нисэх онгоцны буудлын агаарын орон зайд дрон илэрч 2019 оны 2 -р сард тус нисэх онгоцны буудлын үйл ажиллагааг хагас цагийн турш зогсоожээ.
3. Герман: 2019 оны 5 -р сарын 9-ний өдөр Франкфуртын нисэх онгоцны буудлын орчимд дрон илрүүлсний улмаас нислэгүүдийг зогсоон нисэх онгоцны буудлыг нэг цагийн турш хаасан байна. Нийт 1500 хуваарьт нислэг хүрээнд 143 агаарын хөлгийн хөөрөх, газардахыг цуцалсан ба 48 агаарын хөлгийн чиглэлийг өөрчилж өөр нисэх онгоцны буудлууд руу хуваарилан шилжүүлжээ.
4. Сингапур: 2019 оны 6-р сарын нэг долоо хоногт зөвшөөрөлгүй дрон Чанги нисэх онгоцны буудал орчимд хоёр удаа ажиглагдсан тохиолдол гарчээ. Үүнээс үүдэн 52 нислэг хойшлогдож, 8 нислэгийг өөр чиглэлд шилжүүлсэн байна .
5. АНЭУ: 2016 онд Дубай олон улсын нисэх онгоцны буудал нь хууль бус дроны улмаас гурван удаа хаагдсан нь үйл ажиллагааг нийлбэр дүнгээр 115 минут хаахад хүргэсэн байна. Эмиратын Стандартчилал, хэмжил зүйн газраас дроны үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй энэхүү зогсолтын улмаас минут тутамд 95,368 ам.долларын санхүүгийн алдагдал гарсан гэж тооцоолжээ. Дубай олон улсын нисэх онгоцны буудлын дронуос үүдэлтэй 2016 оны нийт алдагдал ойролцоогоор 11 сая ам.доллар хүрсэн байна.
6. Япон: Хэдийгээр нисэх онгоцны буудал орчимд дрон нисгэхийг хориглосон боловч 2019 оны 10-р сард Осакагийн Кансай олон улсын нисэх онгоцны буудлын ойролцоо нисч байсан дроны улмаас онгоцны буудлын томоохон хэсгийг түр хаахад хүргэсэн байна.

7. Канад: 2017 оны 10-р сард Квебек хотын ойролцоох Жийн Лесаж нисэх онгоцны буудал руу дөхөж байхдаа Skyjet Aviation компанийн Beech King Air A100 нь дронтой мөргөлдсөн байна. Онгоцны далавч цохигдсон хэдий ч аюулгүй газардаж чадсан. Тухайн осолд хамааралтай дрон болон нисгэж байсан оператор аль аль нь олдоогүй байна. Дрон нь Канад улсад зөвшөөрөгдсөн хэмжээнээс тав дахин өндөрт буюу 1,500 футын өндөрт нисч байсан.
8. АНУ-ын Нью Жерси: 2019 оны 1-р сард Ньюарк нисэх онгоцны буудлын ойролцоо дрон илрүүлсний улмаас 90 минутын турш нисэх онгоцны буудлыг хаажээ. Нэг минут тутамд 1 сая ам.доллар зарцуулагдсан хэмээн тооцоолсон нь нийт 90 сая ам.долларын хохиролд хүргэжээ. Онгоцны чиглэлүүдийг бусад нисэх онгоцны буудлууд руу өөрчилсөн нь түлшний нэмэлт зарцуулалтад хүргэж, агаарын тээврийн компаниудын эдийн засгийн алдагдлыг нэмэгдүүлжээ.
9. АНУ-ын Нью-Йорк: 2017 оны 9 -р сард Стэйтен арлын зүүн эрэг орчимд иргэний нисгэж байсан Дрон нь Black Hawk нисдэг тэрэгтэй мөргөлдсөн бөгөөд нисдэг тэрэг нислэгээ үргэлжлүүлэн нисч Линден нисэх онгоцны буудалд газарджээ. Хэн ч гэмтээгүй хэдий ч, дроны нэг хэсгийг үндсэн роторын системийн доод хэсгээс олсон байна.
10. АНУ-ын, Өмнөд Каролина: 2018 оны 2-р сард иргэний нисгэж байсан дроны улмаас нисдэг тэрэг осолдсон нь Дронтой холбоотой анхны онгоцны сүйрэл болсон байна. Дроноос зайлсхийх оролдлого хийх явцад нисдэг тэрэгний сүүл модонд цохигдож ослын буулт хийжээ. Чарлестоны цагдаагийн хэлтсийн тайланд дурдсанаар сурагч, багш нисгэгчид бэртэж гэмтээгүй байна.

Дээр дурдсан жишээнүүд зөвхөн иргэний нисэх, агаарын тээврийн салбарт гарсан жишээнүүд бөгөөд бусад салбарт гарсан зөрчил осол аваарын тоо улам нэмэгдэж байна. Орчин үед интернетэд маш олон төрлийн дрон хийх заавар аргачлалын талаарх мэдээлэл тавигдах болсон нь хорлон сүйтгэх ажиллагаа явуулах сонирхолтой этгээдүүдэд гар хийцийн дрон хийж бүртгэлээс зайлхийн террорист үйл ажиллагаа явуулах нөхцлийг бүрдүүлж байна.

Зургаа. Дроны эсрэг хамгаалах систем

Олон улсын техник технологи, инженерчлэлийн салбарууд дроны аюулаас урьдчилан сэргийлэх аргачлал, техникийн шийдлийг мөн боловсруулж үйлдвэрлэл үйлчилгээнд нэвтрүүлээд байна.

АНУ-ын Зэр зэвсэг хураах, идэвхгүй болгох институцийн ахлах зөвлөх Артур Холланд Мичелийн 2019 оны 12 сард нийтлэгдсэн судалгаагаар дэлхийн хэмжээнд дор хаяж 545 үйлдвэрлэгчийн дрон эсэргүүцэгч бүтээгдэхүүн байдаг байна. Эдгээр дроны зориулалт зах зээлд эзлэх байдлаар нь дараах үндсэн гурван ангилалд хуваана. (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. Одоогийн зах зээл дээр байгаа болон боловсруулагдаж байгаа Дроны эсрэг хамгаалах бүтээгдэхүүнүүд.

Дроны эсрэг бүтээгдэхүүнүүдийн тоо	545	100%
Илрүүлэх чадвартай бүтээгдэхүүний тоо	178	33%
Дроны нөлөөллийг бууруулах чадвартай бүтээгдэхүүний тоо	218	40%
Илрүүлэх болон багасгах чадвартай бүтээгдэхүүний тоо	149	27%

Дроны эсрэг хамгаалах системийн ажиллагааны функцаар нь ангилж дэлгэрүүлэн судлахад өнөөдрийн байдлаар нисгэгчгүй агаарын хөлгийн эсрэг нийт 8 төрлийн илрүүлэх болон хамгаалах арга хэрэгслийг үйл ажиллагаандаа ашиглах боломжтой байна. Тус 8 төрлийн арга хэмжээ нь илрүүлэлт болон хариу арга хэмжээ авах гэсэн 2 төрөлд хуваагдана.

1. Дрон болон Нисгэгчгүй агаарын төхөөрөмжийг илрүүлэх аргачлал

Дроныг илрүүлэх аргачлал дээр суурилсан техник тоног төхөөрөмж олон төрлийн ажиллагааны функцийг тусламжтайгаар дроныг passive буюу тухайн биетийн харагдац, дуу чимээгээр нь таниж ялган шууд хэлбэрээр илрүүлэх, active буюу илрүүлэгч төхөөрөмжнөөс

тусгай долгион цацаж биетийг шууд бус хэлбэрээр илрүүлэх гэсэн үндсэн 2 горимд хуваагддаг байна. Тус үндсэн 2 горим нь ерөнхий ажиллагааны хувьд доорх 4 аргыг агуулна.

- Detection – Илрүүлэлт
- Classification or Identification –Ангилал эсвэл таних
- Locating and tracking –Байршлыг тогтоох болон хөдөлгөөнийг илрүүлэх
- Alerting – Мэдээлэх, анхааруулах

Илрүүлэлт – тус арга нь нисгэгчгүй агаарын хөлгийг илрүүлэх зорилготой боловч бусад нисдэг биетийг илрүүлдэг.

Ангилал эсвэл таних – тус арга нь бусад төрлийн хөдөлгөөнт биетээс нисгэгчгүй агаарын хөлгийг ангилах аргачлал юм. Бүр нарийвчилбал тухайн нисгэгчгүй агаарын хөлгийн физик хаяг (MAC address) эсвэл жолоодогчийн цахим бүртгэлээр нь ангилж таних боломжтой.

Байршлыг тогтоох болон хөдөлгөөнийг илрүүлэх – тухайн дроны бодит байршлыг тогтоож, цаашлаад хөдөлгөөнийг хянах боломжтой.

Мэдээлэх, анхааруулах – тухайн дроныг хориотой эсвэл хязгаарлагдсан бүсэд нэвтрэх, ойртох тохиолдолд хяналтын төвд мэдээлэх боломжтой.

Илрүүлэлтийн систем, тоног төхөөрөмж нь ажиллагааны хувьд 4 үндсэн төрөлд багтана.

1. Radio Frequency (RF) analyzers – Радио давтамжийн хүрээнд дүн шинжилгээ хийж илрүүлэх.
2. Acoustic sensors (microphones) – Дуу авиа мэдрэгч буюу тусгай зориулалтын дуу хураагуур, микрофон ашиглан илрүүлэх.
3. Optical sensors (cameras) – Дүрс, гэрэл мэдрэгч буюу дүрс бичлэг ашиглан илрүүлэх.
4. Radar – Ажиглалтын тоног төхөөрөмж ашиглан илрүүлэх.

Радио давтамжийн хүрээнд дүн шинжилгээ хийж илрүүлэх.

Тус горимоор ажилдаг систем болон төхөөрөмж нь нэг болон түүнээс дээш тооны Радио давтамжийн цард тохирсон антен ашиглан дрон болон удирдлагын төхөөрөмж хоорондын радио долгионыг хүлээн авч спектрийн анализатор ашиглан өгөгдөл боловсруулж гаргадаг.

Давуу тал. Тус систем өртөг зардлын хувьд харьцангуй хямд бөгөөд зарим тохиолдолд олон тооны дронууд болон тэдгээрийн жолоодогч нарыг ямар нэгэн бүртгэлийн санд тулгуурлалгүйгээр илрүүлэх боломжтой байдаг.

Сул тал. Цогц системийн шийдэл биш бөгөөд, илрүүлэх алслалтын цар богино. Мөн олон төрлийн радио давтамжаар ажилдаг тоног төхөөрөмж ихтэй бүсэд үр дүн муутай байдаг.

Үйлдвэрлэгч. Тус төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгчдээс ХБНГУ-ын ROHDE & Schwarz, Arconia зэргийг дурдаж болно.

Дуу чимэгээр илрүүлэх

Дроноос гарч байгаа дуу, чимээг тусгай зориулалтын дуу хураагуур ашиглан тухайн нисдэг биетийн байрлал болон чиглэлийг тодорхойлох зорилготой юм.

Давуу тал. Тус систем нь ойр орчмын бүх төрлийн дроныг илрүүлэх боломжтой бөгөөд бусад төрлийн илрүүлэгчээр илрүүлэхэд бэрхшээлтэй газрын гадаргууд ойр нисэж буй дроныг мөн илрүүлэх чадамжтай юм.

Сул тал. Хэт дуу чимээ ихтэй орчинд илрүүлэлтийн чадамж буурах бөгөөд илрүүлэх алслалтын цар богино (300-500 метр) байдаг байна.

Үйлдвэрлэгч. Тус төрлийн бүтээгдэхүүн АНУ-ын SQUAREHEAD TECHNOLOGY үйлдвэрлдэг байна.

Дүрс бичлэг болон хэт ягаан туяаны мэдрэгч ашиглан илрүүлэх

Тус аргачлал нь дүрс бичлэгийн төхөөрөмж болох видео камерт суурилсан бөгөөд олон төрлийн видео камер ашиглаж дроныг илрүүлэх мөн хэт ягаан туяа, дулаан мэдрэгч ашиглах боломжтой юм.

Давуу тал. дроны дүрсийг баримтжуулах, овор хэмжээг тодорхойлох давуу талтай.

Сул тал. Байгаль цаг уурын үзэгдлийн нөлөөлөлд илрүүлэлтийн чадамж буурдаг.

Үйлдвэрлэгч. Тус төрлийн систем нь зах зээлд өргөн сонголттой байдаг.

Бодит ажиглалтын систем

Тус систем нь Иргэний нисэхийн агаарын навигацийн салбарт ашиглагддаг бодит ажиглалтын системийн ажиллагаа мөн анхдагч бодит ажиглалтын системийн ажиллагаатай төстэй бөгөөд өргөн цар хүрээнд радио дохио илгээн агаарт нислэг үйлдэж буй биетэд ойсон сигналыг хүлээн авч байрлал болон чиглэлийг илрүүлдэг.

Давуу тал. Илрүүлэлтийг цар хүрээ өргөн бөгөөд хөдөлгөөнийг тогтмол хянах, байршлын нарийвчлал өндөр, олон тооны дроныг цаг уурын үзэгдлээс үл хамааран илрүүлэх чадамжтай.

Сул тал. Шувуу болон дроныг ялгахад хүндрэлтэй. Өртөг зардал өндөр
Үйлдвэрлэгч. АНУ, ХБНГУ, ОХУ, болон БНХАУ зэрэг техник технологийн дэвшлээр тэргүүлэгч томоохон улс орнуудын бодит ажиглалтын систем үйлдвэрлэгч нар санал болгодог.

2. Дрон болон нисгэгчгүй агаарын хөлгийн эсрэг хариу арга хэмжээ авах

RF jammers буюу долгион сарниулагч

Долгион сарниулах төрлийн технологи нь өргөн зурвасийн радио долгионыг дроны нисэж буй чиглэлд нэвтрүүлэн тухайн дроны орчимд радио долгионы хүрээ үүсгэж шууд удирдлагыг авах, идэвхгүй болгон газарт буулгах, унагаах болон бүрэн удирдлагагүй болгох зорилготой юм.

Давуу тал. Кинетик бус хэлбэрээр саармагжуулах чадамжтай бөгөөд овор хэмжээ бага, зөөвөрлөн авч явах боломжтой.

Сул тал. Радио долгионы ашиглаж буй олон тооны бусад станцуудад нөлөөлөх, дроныг удирдлагагүй болгосноор санаандгүй байдлаар нислэгийн чиглэлийг эргүүлэх хамгаалагдсан байруу чиглэлүүлэх зэрэг эрсдэлтэй.

Үйлдвэрлэгч. АНУ-ын TRD

GPS spoofing

GPS тулгуурласан хуурамч шинэ дохиог дрон уруу илгээж GPS чиглүүлэлгчийн үүргийг авах зориолготой. Энэхүү дохиолдолд дроны навигацийн систем хуурамч GPS дохиог хүлээн авч удирдлага жолоодогчоос шилжих болно.

Давуу тал. Кинетик бус хэлбэрээр саармагжуулах чадамжтай бөгөөд овор хэмжээ бага, зөөвөрлөн авч явах боломжтой.

Сул тал. Радио долгионы ашиглаж буй олон тооны бусад станцуудад нөлөөлөх, дроныг удирдлагагүй болгосноор санаандгүй байдлаар нислэгийн чиглэлийг эргүүлэх хамгаалагдсан байруу чиглэлүүлэх зэрэг эрсдэлтэй.

Үйлдвэрлэгч. Испани Улсын Centum

Өндөр хүчдэлийн бичил долгион үүсгэн сарниулах технологи

Тус төрлийн техник, тоног төхөөрөмж нь цахилгаан соронзон долгион үүсгэн (Electromagnetic pulse EMP) бүх төрлийн электрон төхөөрөмжийг саармагжуулах чадамжтай юм. Тус EMP нь дроны радио холбоонд нөлөөлөх, улмаар цахилгаан хэлхээг гэмтээж бүрэн ажиллагаагүй болох боломжтой юм.

Давуу тал. Бүх төрлийн дроныг бүрэн ажиллагаагүй болгох боломжтой.

Сул тал. Маш өндөр өртөгтэй, тусгай хэрэгцээнд ашиглагддаг бөгөөд бусад төрлийн электрон төхөөрөмжийг гэмтээх эрсдэлтэй.

Үйлдвэрлэгч. ХБНГУ -ын Diehl Defence

Тор болон Тор харвагч буу

Тор ашиглан нисэж буй дроныг буулган авах аргачлал юм. Өнөөдрийн байдлаар тор харавдаг буу болон тор харвадаг тусгай дроныг дроны эсрэг ашиглаж байна.

Давуу тал. Байг онох нарийвлал өндөр, урт тусгалд оновчтой харвах чадамжтай.

Сул тал. Кенетик төрлийн төхөөрөмжүүд механик ажиллагаа их шаарддаг тул хариу арга хэмжээ авах хугацаа харьцангуй их.

Үйлдвэрлэгч. Их Британи Улсын OpenWorks Engineering

Хэдийгээр дроныг илрүүлэх, дроны эсрэг хариу арга хэмжээ авах олон төрлийн арга хэрэгсэл бусад улс орнуудад байдагч дээр дурдсан төрлүүд түгээмэл ашиглагддаг байна. Мөн дээрх төрлийн технологиудыг хослуулан ашиглах боломжтой шийдлүүдийг үйлдвэрлэгчдийн зүгээс зах зээлд санал болгож байгаа билээ.

Долоо. Иргэний нисэхийн харьяа нисэх буудлын орчимд хэрэгжүүлэх дрон хамгаалалтын шийдэл

Манай байгууллагын хувьд дрон илрүүлэлтийн технологиос бодит ажиглалтын системийн шийдлийг ашиглан олон улс болон орон нутгийн нисэх буудлуудад суурилуулж үйл ажиллагаандаа ашиглах нь оновчтой юм.

Бодит ажиглалтын илрүүлэлтийн систем нь үзүүлэлт хүчин чадлын хувьд:

- 5-6 км цар хүрээнд 360 градус хэмжээнд бүх төрлийн дрон, мөн олон тооны дроныг илрүүлэх
- Нэмэлт тоноглолын тусламжтайгаар дроныг ангилах, ялгах

- Бусад төрлийн илрүүлэлтийн системтэй бүрэн хоршиж ажиллах
- Нисэх буудал орчмын EMI/EMC буюу цахилгаан соронзон нөлөөллийг тодорхойлох
- Asterix форматын өгөгдлийг дэмжиж ажиллах зэрэг ерөнхий үзүүлэлттэй юм.

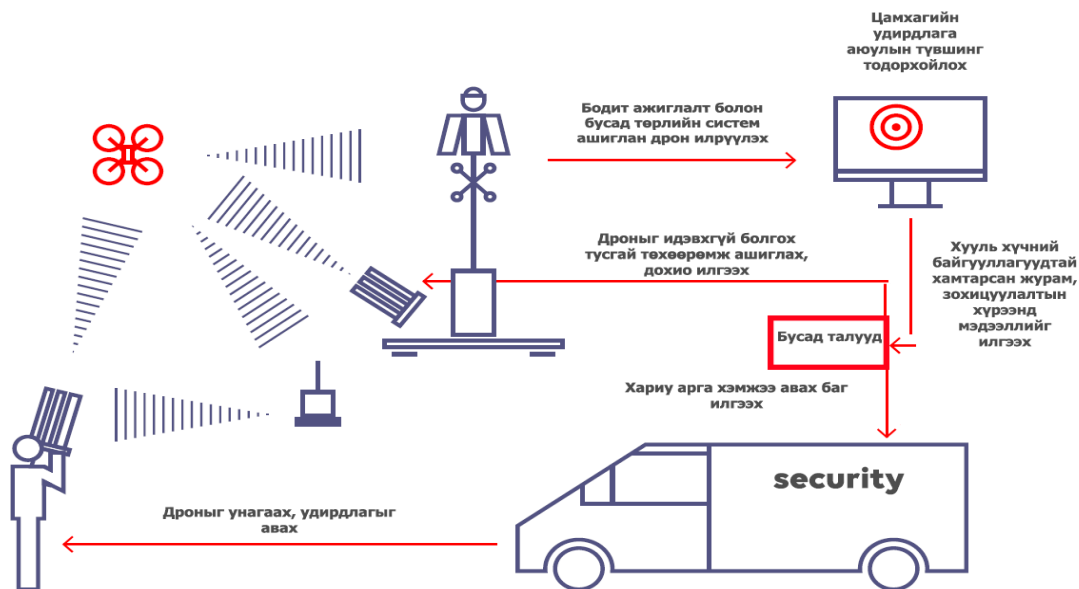
Мөн агаарын навигацийн тоног төхөөрөмж, тэр тусмаа нислэгийн хөдөлгөөний тоног төхөөрөмжтэй интеграци хийх боломжтой.

Манай байгууллага нь автоматжуулалтын системтэй дрон илрүүлэлтийн системийг интеграцлан ашиглаж ойртолт, цамхагийн удирдлагад мэдээллийг бүрэн авах, хянах, удирдах боломжоор хангах боломжтой.

Дрон илрүүлэлтийн системийн хувьд бусад төрлийн мэдрэгчүүдийг дэмжиж хосолж ажиллахаас гадна хариу арга хэмжээ авах системтэй уялдаж ажиллах боломжтой.

Тус төрлийн системийг нэвтрүүлснээр манай байгууллага хууль хүчний байгууллагатай хамтран дроны эсрэг хариу арга хэмжээ авах тухай үе шаттай үйл ажиллагааны механизмийг боловсруулах хэрэгтэй болно.

Зураг 6. Дроны эсрэг систем тоног төхөөрөмжийн тусламжтайгаар илрүүлэн хариу арга хэмжээ авах ажиллагааны ерөнхий зарчим



Найм. Дрон эрсэг хамгаалалтын төслийн ач холбогдол

Иргэний нисэхийн ерөнхий газрын зүгээс дрон эрсэг хамгаалалтын төслийг хэрэгжүүлэх нь дараах ач холбогдолтой юм.

Үүнд:

1. Нисэх буудлын аюулгүй байдлын үнэлгээ нэмэгдэх
2. Агаарын навигацийн аюулгүй ажиллагааны үнэлгээ нэмэгдэх
3. ИНЕГ болон бусад дотоод байгууллагын хамтын ажиллагааны хүрээ тэлэх
4. Олон улсын иргэний нисэхийн байгууллагын зөвлөмж зөвлөгөө, төлөвлөгөөний хэрэгжилтийн гүйцэтгэлийн үзүүлэлт нэмэгдэх
5. ИНЕГ-ын ажилчид, ИТА нарын мэдлэг боловсрол, дадлага туршлага шинэ систем нэвтрүүлснээр дээшлэх
6. Дроны эрсдлээс үүдэн гарах аливаа санхүүгийн хохиролоос урьдчилан сэргийлэх

Ес. Дроны эсрэг хамгаалалтын төслийн үйл ажиллагаа

Иргэний нисэхийн ерөнхий газрын Төсөл, хөтөлбөрийн хэлтсээс гаргасан “Хүнгүй агаарын хөлгийн системийн хөдөлгөөний удирдлагын (UTM) хөтөлбөр”-ийн хүрээнд дроны эсрэг хамгаалалтын систем, тоног төхөөрөмжийг үйл ажиллагаанд нэвтрүүлэхэд дараах чиглэлээр төлөвлөж хэрэгжүүлэх хэрэгтэй.

Үүнд:

1. Техникийн шийдэл, техникийн даалгаварыг боловсруулах;
Агаарын навигацийн систем, тоног төхөөрөмжийн дэд бүтэцтэй уялдуулан гадны үйлдвэрлэгч байгууллагуудын саналд тулгуурлан тохиромжтой шийдэл бүхий дрон илрүүлэх системийн техникийн нөхцлийг боловсруулах шаардлагатай.
2. Дунд хугацааны бодлого, төлөвлөлтөнд тусган хэрэгжүүлэх
Дрон илрүүлэлт, хамгаалалтын төслийг агаарын навигаци, нисэх буудлуудын бодлого зохицуулалтын газар болон Иргэний нисэхийн үндэсний төвийн Агаарын навигацийн үйлчилгээний газрын техникийн бодлого, төлөвлөлтөд тусгах, зохих журмын дагуу худалдан авах ажиллагааг зохион байгуулж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх
3. Дрон хамгаалалтын системийг хэрэгжүүлэх нисэх буудал, байгууламжуудыг сонгох

Олон улсын болон орон нутгийн нисэх буудлуудад дроны эрсдлийн үнэлгээ хийж, шаардлагатай санхүүжилтийг шийдвэрлэн дрон хамгаалалтын системийг нэвтрүүлэх шаардлагатай

4. Системийн интеграц, мэдээллийн сан үүсгэх
Дроны хамгаалалтын системийн хэрэглэгчид нь Иргэний нисэхийн ерөнхий газраас гадна Тагнуулын ерөнхий газар, Цагдаагийн ерөнхий газар, Хил хамгаалах газар, Гаалийн ерөнхий газар, Гадаад иргэн харьяатын газар, Мэргэжлийн хяналт зэрэг байгууллагууд болно. Иймд Иргэний нисэхийн салбарт ашиглагдах дрон илрүүлэх системийг бусад байгууллагуудтай интеграци хийж нэгдсэн мэдээллийн сан үүсгэх шаардлагатай.
5. Дроны илрүүлэлт, хамгаалалтын систем, тоног төхөөрөмжийн ашиглалттай уялдуулан хамтын шийдвэр гаргалтын механизмыг боловсруулан гаргаж, оролцогч талуудын үйл ажиллагааг тодорхойлох шаардлагатай.

Арав. Дүгнэлт

Дроны эрсдэл өсөн нэмэгдэж байгаа өнөө цагт нэн тэргүүнд иргэний нисэхийн салбар аливаа учирч болзошгүй эрсдлээс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор хамгаалалт, илрүүлэлтийн системийг нэвтрүүлэх нь чухал билээ. Монгол Улс нь аялал жуулчлалыг бодлогын түвшинд дэмжиж байгаа нь олон улсын болон дотоодын нислэгийн тоо нэмэгдэх цаашлаад зарим нэг орон нутгийн нисэх буудлыг хөгжүүлэх төслийн хөшүүрэг болж байгаа юм. Үүнээс улбаалан нисэх буудлуудын үйлчилгээ, аюулгүй байдлыг нэн тэргүүнд анхаарах нь зүй ёсны хэрэг билээ. Түүнчлэн өнөөдрийн байдлаар манай байгууллагын харьяа агаарын навигацийн байгууламж, тоног төхөөрөмжүүдийн дийлэнх нь нисэх буудлын хамгаалалттай бүсэд байршдаг нь агаарын навигацийн аюулгүй ажиллагаанд дроны эрсдэл нөлөөлөх нөхцөл байдал үүсэж байгааг илтгэнэ. Иймд нисэх буудлуудын аюулгүй байдал, агаарын навигацийн аюулгүй ажиллагааны найдвартай байдлыг хангах нэг хүчин зүйл нь дроны эсрэг хамгаалалтын төслийг цогц шийдлээр нь хэрэгжүүлэх явдал юм.