



НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦНЫ СИСТЕМИЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛГААНД ЗОРИУЛСАН РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ШААРДЛАГА, ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД, ЗОХИЦУУЛАЛТЫН ТУХАЙ

(Судалгаа)

Бэлтгэсэн: РДЗХА-ны мэргэжилтэн Ч.Тэрбиш

Улаанбаатар 2016

ГАРЧИГ

1.	ЕРӨНХИЙ	1
2.	НЭР ТОМЬЁОНЫ ТОДОРХОЙЛОЛТ	2
3.	РАДИО ХОЛБООНЫ АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГУУД	3
4.	НО –ийн ангилалууд (ITU-R Report M.2171)	3
5.	ХЭРЭГЛЭЭНИЙ СИГМЕНТИЙН ГРАФИК	4
6.	АРИЛЖААНЫ ХЭРЭГЛЭЭ	5
7.	ЗАСГИЙН ГАЗРЫН ХЭРЭГЛЭЭ	5
8.	ОУЦХБ-ЫН ЗОХИЦУУЛАЛТ	6
9.	ИХ БРИТАНИ УЛСЫН НОС-ЫН ЗОХИЦУУЛАЛТЫН ТУХАЙ	7
9.1	Ерөнхий	7
9.2	Радио удирдлагатай төхөөрөмжүүд гэж юуг хэлэх вэ? (Radio-controlled models)	7
9.3	Энэхүү төхөөрөмжүүдэд удирдлагын төхөөрөмжид тусгай зөвшөөрөл авах шаардлагатай юу?	8
9.4	Англи Улсад ямар давтамжийн зурвасууд ашиглаж болох вэ?	8
9.5	Нисэгчгүй онгоцыг удирдах зөвшөөрлүүдийг авахад ямар техникийн нөхцлүүдийг шаардлага болгодог вэ?	9
9.6	Хэрэгжүүлэх	9
9.7	Бусад зохицуулалт	9
9.8	Зах зээлд оруулах болон үйлчилгээнд ашиглах төхөөрөмжийн стандарт	9
10.	“БОГИНО ЗАЙН РАДИО ХОЛБООНЫ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНИК, ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ПАРАМЕТРУУД БОЛОН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСЫН ЗОХИЦУУЛАЛТ”	9
	<i>(Хорооны 2015 оны 50 дугаар тогтоолын 1 дүгээр хавсралтаар нэмэлт, өөрчлөлт оруулсан)</i>	<i>9</i>
1.	Ерөнхий шаардлагууд	10
2.	Ашиглах радио давтамжийн зурвас, техникийн нөхцөл шаардлага	12
11.	ДҮГНЭЛТ	17

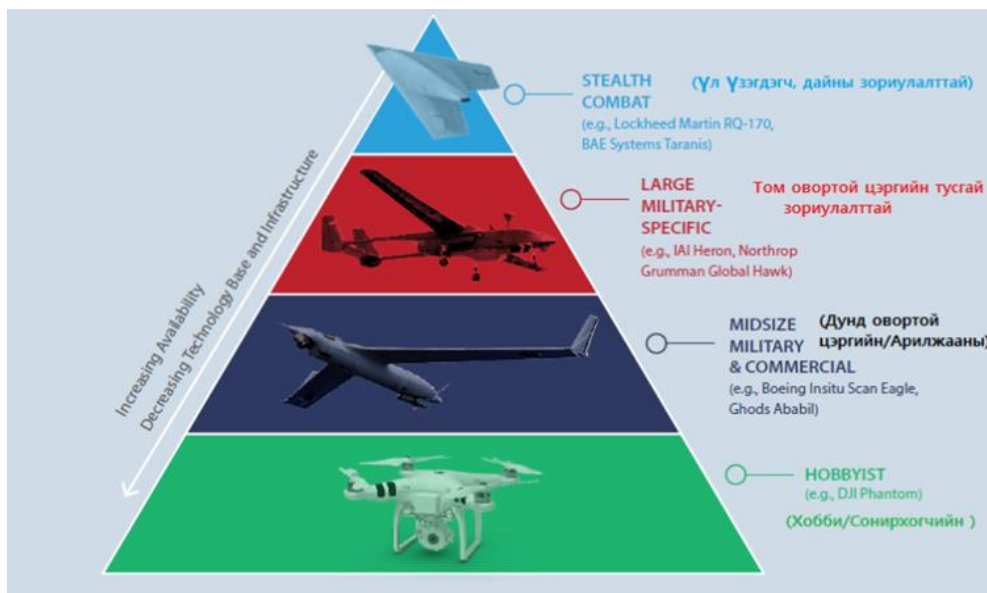
НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦНЫ СИСТЕМИЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛГААНД ЗОРИУЛСАН РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ШААРДЛАГА, ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД, ЗОХИЦУУЛАЛТЫН ТУХАЙ

1. ЕРӨНХИЙ

Сүүлийн жилүүдэд олон улсад бидний хэлж сурснаар дрон буюу нисгэгчгүй онгоцны (НО¹) хэрэглээ ихээр нэмэгдсээр байна. Дэлхийн 90 гаруй улсад НО-ны төрөл бүрийн зорилгоор ашиглаж байгаа бөгөөд эдгээрээс 30 гаруй улсад цэргийн зориулалтаар ашиглаж байна. Энэ нь технологи хурдацтай хөгжихийн сацуу энгийн хялбар хийцээр дроныг зэвсэглэх боломж нэмэгдсэн бөгөөд НО-уудыг олон үзүүлэлтүүдээр, багтаамжаар нь ангилахдаа дараах 2 үндсэн характеристикийг суурь болгох авч үзсэн. Энэ нь 1. Ямар үүрэг гүйцэтгэх зорилгоор бүтээгдсэн 2. Бүтээсэн технологийн бааз суурь болон дэд бүтцийн байдал.

Ингээд дээрх 2 үзүүлэлтүүдийг үндэслэн бүх төрлийн НО-уудыг дараах 4 ангилал болгон авч үзсэн байна. Үүнд:

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



Эх сурвалж:CNAS² (2015)

¹ НО-Нисэгчгүй онгоц

² www.cnas.org CNAS-Center for New American Security

2. НЭР ТОМЬЁНЫ ТОДОРХОЙЛОЛТ

Нэр томъёны тодорхойлолтыг ОУЦХБ³-аас баталсан ITU-R Report M.2171 –д тодорхойлноор нэрлэдэг байна.

Unmanned aircraft (UA) –Нисэгчгүй онгоц(НО): Зайнаас удирдаж жолооддог бүх төрлийн нисэх төхөөрөмжүүд орно.

Unmanned Aircraft Control Station (UACS)-Нисэгчгүй онгоцыг Удирдах Төв(НОУТ): Нисгэгчгүй онгоцыг удирдах тоноглодсон төв

Control link subsystem-Удирдлагын шугамын дэд систем: НО болон НОУТ-ийн хооронд телекоманд дамжуулах холбооны шугам (нисэгчээс НО-г удирдах) болон телеметр (НО-оос нислэгийг удирдагч хүртэл)

Control and non-payload communications (CNPC-)Нисэгчгүй онгоцны удирдлага холбооны систем (НОУХС): Энэ радио холболт бөгөөд НО ба НОУТ-ийн хооронд мэдээлэл дамжуулах үүрэгтэй. НО-ийн аюулгүй, найдвартай, үр ашигтай нислэгийн ажиллагааг хангахад үйлчилнэ. Дамжуулах мэдээллийн төрлүүд нь : телекоманд үсгэн мэдээлэл, харилцаа холбооны ачаагүй НО-оос нислэгийг удирдагч хүртэлх телеметрийн өгөгдөл, НО-ны навигац, агаарын замчлалын дууны релей, агаарын замчлалын үйлчилгээний өгөгдлийн релей, онгоцны цаг агаарын радарын онгоцноос газар хүртэлх өгөгдөл, онгоцноос газар чиглэлд дамжих өгөгдөл.

*Sense and avoid (S&A)-Мэдрэгч саадыг тойрох (MC):*Энэ нь нислэгийн үндсэн зарчим болох “харах, зайлхийх” зарчимд үндэслэсэн бөгөөд агаарын орон зайд өөр нисдэг биеттэй мөргөлдөх мөн газрын саатыг мөргөхөөс хамгаалсан төхөөрөмж юм.



Эх сурвалж www.nasa.gov

³ Олон Улсын Цахилгаан Холбооны Байгууллага (ITU-International Telecommunication Union)

Unmanned Aircraft System (UAS)-Нисгээгчгүй Онгоцны Систем (НОС) нь дараах дэд системүүдтэй байдаг. Үүнд:

- Нисгэгчгүй онгоцны (НО) дэд систем (Ж: онгоц өөрөө орно)
- Нисгэгчгүй онгоцыг Удирдах Төв(НОУТ)
- Агаарын замчлалыг удирдах холбооны дэд систем (АТС-Air traffic control).Энэ нь НО – оос заавал релейгээр холбогдох албагүй
- Мэдрэгч саадыг тойрох (МС) дэд систем
- Харилцаа холбооны ачааны дэд систем (Payload subsystem) Жишээ нь: видео камер г.м

Radio line-of-sight (LoS): Энэ нь НО болон НОУТ хооронд тогтох шууд радио шугам юм.

Beyond radio line-of-sight (BLoS): Энэ нь НО болон НОУТ хооронд тогтох шууд бус радио холбооны шугам бөгөөд сансрын холбоо оролцсон холбооны шугам юм.

Handover operations-Гардварын үйл ажиллагаа:

- LoS шууд радио давтамжийн холбооноос тухайн НОУТ –аас бусад LoS –ын НОУТ –тай гардвар хийх
- LoS шууд радио давтамжийн холбооноос шууд бус радио давтамжийн холбооны BLoS-д гардварыг хийх эсвэл эсрэгээр

3. РАДИО ХОЛБООНЫ АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГУУД

НО үйл ажиллагааны LoS, BLoS шугамын аюулгүй ажиллагааны 3 төрлийн нөхцөл байдаг. Эдгээр нь:

- Радио холбооны шугамын хосолмол трафик
- Радио холбооны шугамын НО –ийн удирдлага
- Радио холбооны шугамын МС функц

НО системүүд нь эдгээрийн 2-3 дээрх комбинацуудаар хийгддэг байна.

4. НО –ийн ангилалууд (ITU-R Report M.2171)

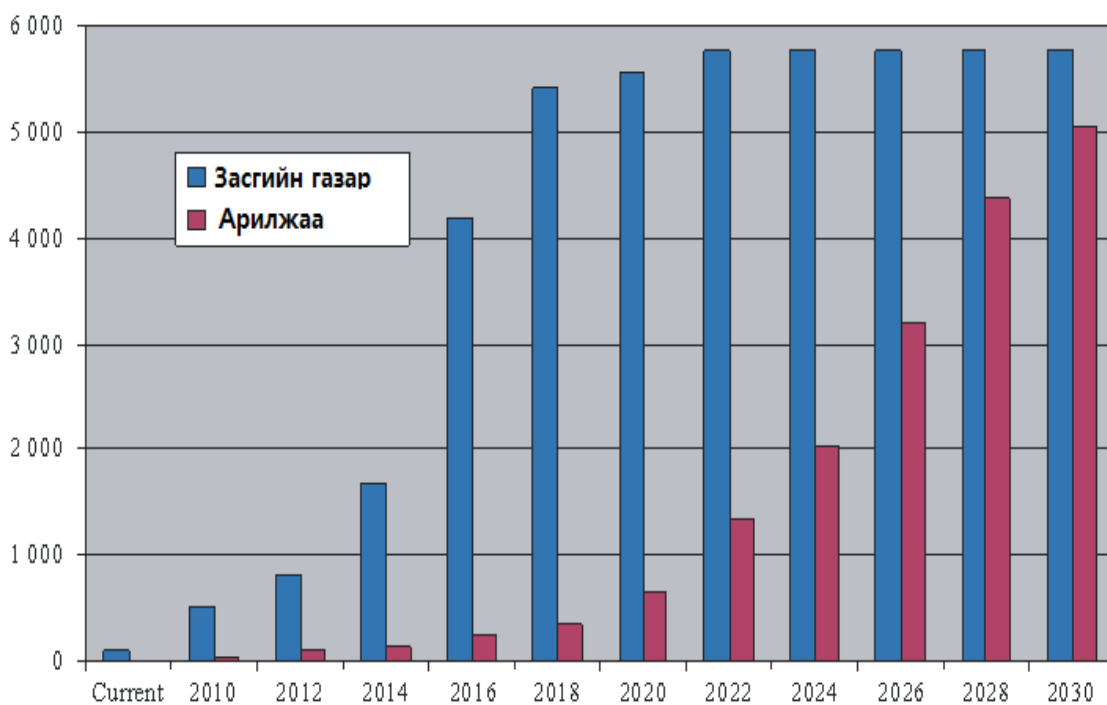
Жижиг, дунд, том гэсэн ангилалуудтай байдаг.

НО-г ангилах нь

НО-ийн Ангилал	Жин (Кг)	Хамгийн их өндөр (м)	Хурд (Км/ц)	Агаарт байх (Цаг)	Холбооны шугамын хамгийн их зай (Км)
Жижиг	< 25	< 300	< 111	< 5	Үзэгднэ LoS < 3
Дунд	25-2 000	300-5 500	111-185	5-30	RF LoS 150-250
Том	> 2 000	> 5 500	> 185	> 30	Дээш огторгуй RF BLoS

ОУ-ын агаарын орон зайн ангиллын хувьд авч үзвэл жижиг НО нь G ангиллын агаарын орон зайд, дунд НО нь А ангиллаас бусад бүх агаарын орон зайд харин А ангиллын том НО нь бүх ангиллын агаарын орон зайд ажиллана гэж стандартад тодорхойлсон байна.

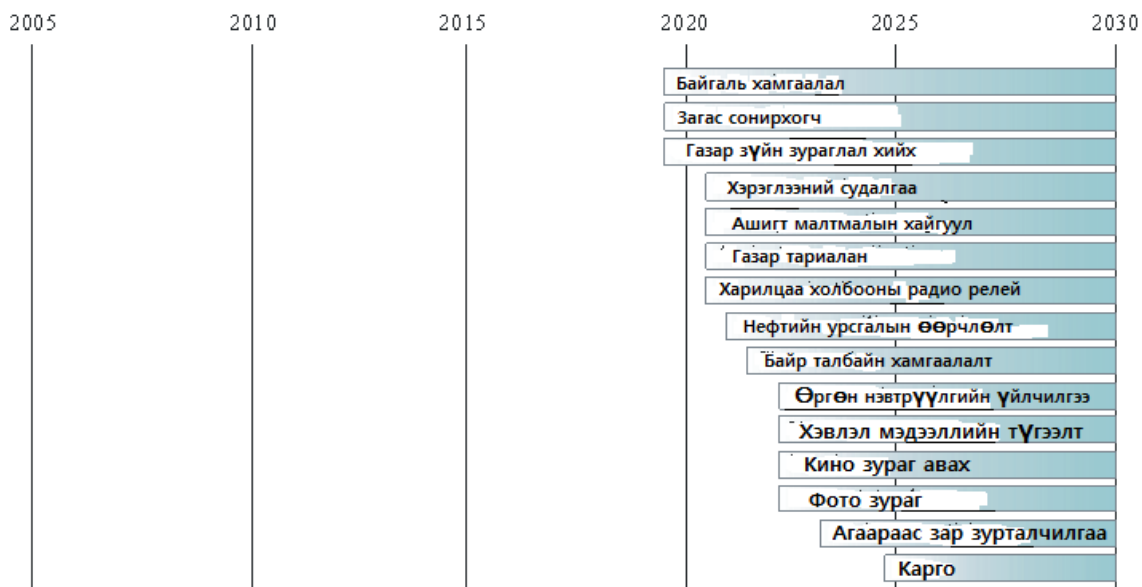
5. ХЭРЭГЛЭЭНИЙ СИГМЕНТИЙН ГРАФИК



Report M. 2171

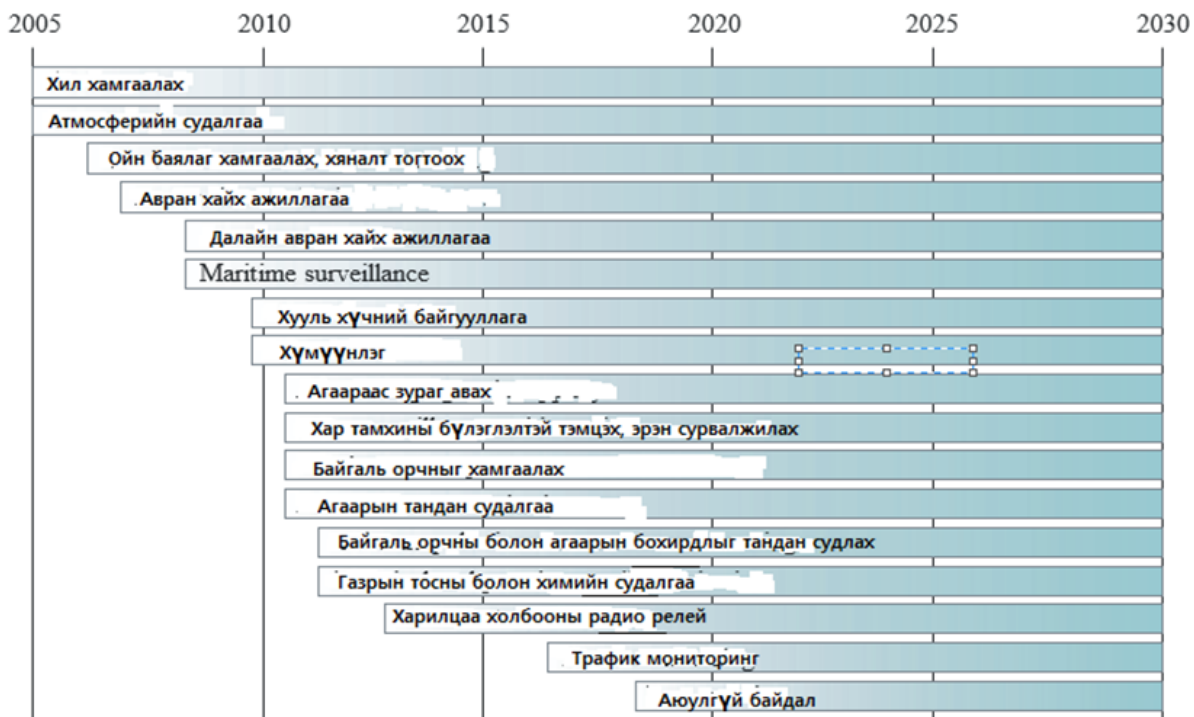
6. АРИЛЖААНЫ ХЭРЭГЛЭЭ

Олон улсад бизнесийн ашиглалт НО-д нэмэгдсээр байгаа өнөө үед зохицуулалт, хууль эрх зүйн орчныг бий болгох шаардлага нэмэгдсээр байна.



Report M. 2171

7. ЗАСГИЙН ГАЗРЫН ХЭРЭГЛЭЭ



Report M. 2171

8. ОУЦХБ-ЫН ЗОХИЦУУЛАЛТ

ОУЦХБ-д том оврын НОС⁴-үүдийг удирдах агаарын хөдөлгөөнт болон хиймэл дагуулын холбоог ашигласан агаарын хөдөлгөөнт холбооны системүүдийн радио давтамжийн зохицуулалтад анхаарч ажилладаг.

ДРИХ⁵-07-ийн шийдвэрээр агаарын нислэгийн радио давтамжийн спектрүүдээс АГААРЫН ХӨДӨЛГӨӨНТ болон АГААРЫН ХӨДӨЛГӨӨНТ-ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН холбоонд дараах зурвасуудыг хуваарилах талаар асуудал дэвшүүлж ДРИХ-12-ийн хэлэлцэх асуудал 1.3-д оруулахаар болсон. Энэ нь:

- 112-117.975 МГц
- 960-1164 МГц
- 5091-5150 МГц зурвасууд юм.

ДРИХ-12-ийн хэлэлцэх асуудал 1.3-д:

НОС-ын аюулгүй ашиглалтыг сайжруулах шаардлага болон зохицуулалт гэсэн асуудал орсон байна. Тус их хурлаар 960-5091 МГц; 5030-5091 МГц зурвасууд нь агаарын хөдөлгөөнт холбооны системд хуваарилагдаж батлагдсан байна.

ДРИХ-12-аар ДРИХ-15-д хэлэлцэх асуудал 1.5-д НОС-ын НОУХС-ийн зорилгоор хиймэл дагуулын хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээний (ХДХБХ⁶) зурваст ашиглах тухай RES COM6/13(WRC12) тогтоолыг баталсан.

1.1 НОУХС спектрийн байдал

ДРИХ-15 –ийн хэлэлцэх асуудал 1.5 –д шаардлагатай дараах судалгаанууд хийгдсэн:

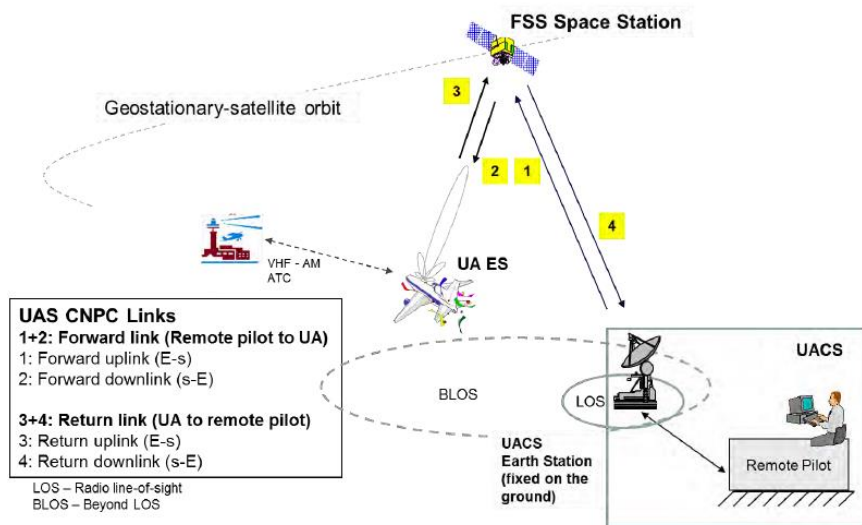
- 10.7-12.75 ГГц зурваст НО –ийн газрын станцад газрын холбооны системүүдээс үзүүлэх нөлөөлөл

⁴ НОС-Нисгэгчгүй онгоцны систем

⁵ ДРИХ-Дэлхийн Радиогийн Их Хурал

⁶ Хиймэл дагуулын хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээ(FSS-Fixed satellite service)

Elements of UAS architecture using the FSS



- 14.0-14.5 ГГц зурваст НО-ийн газрын станцаас газрын холбооны үйлчилгээнд үзүүлэх нөлөөлөл

- 17.3-20.2 ГГц зурваст газрын холбооны үйлчилгээний станцуудаас НО-ийн газрын станцад үзүүлэх нөлөөлөл

- 27.5-30.0 ГГц зурваст НО-ийн газрын станцаас газрын үйлчилгээний станцуудад үзүүлэх харилцан нөлөөлөл

Дээрх судалгаанууд ОУЦХБ-ын Радиогийн ажлын хэсэг 5В (WP 5В)⁷ –д хийгдсэн.

9. ИХ БРИТАНИ УЛСЫН НОС-ЫН ЗОХИЦУУЛАЛТЫН ТУХАЙ

Их Британи Улсын Радио харилцаа холбооны зохицуулах байгууллагын цахим хуудаст богино зайн радио удирдлагат НО-ийн зохицуулалтын талаар асуулт хариулт нийтлэгдснийг доор үзүүлээ.

9.1 Ерөнхий

Энэ нь хоёр зорилгод үйлчилдэг. Нэгдүгээрт: Радио давтамжийн болоод техникийн хязгаарлалтыг радио удирдлагатай (model)төхөөрөмжүүдэд тавих, хоёрдугаарт: R&TTE хэрэглээнүүдийг загварын удирдлагын төхөөрөмжүүдэд тавих

9.2 Радио удирдлагатай төхөөрөмжүүд гэж юуг хэлэх вэ? (Radio-controlled models)

ЕХ нь 2013/752/EU баримт бичигт: “Радио удирдлагат төхөөрөмжүүд (model) нь алсын зайн удирдлага (telecommand) болон алсын чиглүүлэлтийн (telemetry) үүргийг гүйцэтгэх радио функцүүдийг тухайн төхөөрөмжийг алсаас хөдөлгөөнийг нь удирдан чиглүүлэх үүргийг агаарт, газарт, усны гадаргуу дээр гүйцэтгэдэг” гэсэн байна. Радио

⁷ ITU-R Working Party 5B (WP 5B)

удирдлагатай 2 төрлийн төхөөрөмж орно. Үүнд хуурай газарт болон усан гадаргуу дээр буюу “гадаргуу дээрх загвар” мөн нисдэг биет дээрх загварууд юм. Техникийн нарийвчлал ажиллагааны шаардлагуудыг тус улсын зохицуулах байгууллагын веб хуудаст үзүүлсэн бөгөөд IR2030/1, IR2030/7/1, IR2030/23 серийн шаардлагуудаар үзүүлдэг.

9.3 Энэхүү төхөөрөмжүүдэд удирдлагын төхөөрөмжид тусгай зөвшөөрөл авах шаардлагатай юу?

Англи Улсад WT Act болон IR2030 нөхцлийн дагуу тусгай зөвшөөрөлгүй ашиглах боломжтой.

9.4 Англи Улсад ямар давтамжийн зурвасууд ашиглаж болох вэ?

Тодорхой заагдсан радио давтамжийн зурвасуудад өсгөгчийн цацаргалтын чадлын зөвшөөрөгдөх миловаттын хэмжээгээр радио удирдлагатай төхөөрөмжүүдийг ашиглахыг зөвшөөрдөг.

Эдгээр ялгаатай радио давтамжийн зурвасуудыг аюулгүй байдлын болоод эрүүл ахуйн зөвшөөрөгдөх хэмжээг баримтлан ашиглах боломжтой. Бусад төрлийн тоног төхөөрөмжүүдтэй харилцан нөлөөлөл үүсгэхгүй байх нөхцлийг тооцож доорх зурвасуудыг сонгосон байна.

Давтамж(МГц)	Зурвас (кГц)	Хэрэглээ	Идэвхтэй цацаргалтын чадал (мВт)	Тайлбар
26.96 - 27.28	10	Удирдлага	100	Бага чадлын БЗРХТ ⁸ .
34.945 - 35.305	10	Нисэх загварын удирдлага	100	35 МГц нисэх биетийн удирдага.
40.66 -41.00	10	Газрын гадаргын загварын удирдлага	100	Газрын хөрсөн дээр болон усны гадаргуу дээрх биетийн хөдөлгөөний удирдлагад
433.050 - 434.790	25	Өгөгдөл телеметр	1	Биетийн удирдлагад хамаарч болно.
434.04 – 434.79	25	Өгөгдөл телеметр	10	Биетийн удирдлагад хамаарч болно.
458.5 - 459.5	25	Удирдлага	100	Үйлдвэрлэлийн телеметр команд,
49.82 -49.98		Өгөгдөл удирдлага	10	
2.4 ГГц		Өргөн зурвасын өгөгдөл дамжуулах хэрэгцээнд	100	Стандарт нь ETSI EN 300 328. OFCOM-ын интерфэйсийн шаардлага IR2030/7/1. Видео дамжуулахад ашиглаж болно.
5.8 ГГц		Өргөн зурвасын өгөгдөл	25	Видео дамжуулахад ашиглаж болно.

⁸ Богино зайн радио холбооны төхөөрөмж (SRD-Short range device)

9.5 Нисгэгчгүй онгоцыг удирдах зөвшөөрлүүдийг авахад ямар техникийн нөхцлүүдийг шаардлага болгодог вэ?

Бүх нисэх биетийн удирдлагын төхөөрөмжүүд нь дээрх хүснэгтэд заагдсан радио давтамжийн зурваст, заагдсан цацаргалтын чадалтайгаар байх шаардлагыг хангасан тохиолдолд зөвшөөрөл авах шаардлаггүй. Дээрх хязгааруудыг хангахгүй тохиолдолд зохицуулалтын дүрэм журмуудыг дагаж тусгай зөвшөөрлийг авч ашиглах шаардлагатай.

9.6 Хэрэгжүүлэх

Зохицуулах байгууллага нь холбогдох хууль журмын хэрэгжилтийг хангахын тулд байнгын хяналтыг тавьж ажилладаг.

9.7 Бусад зохицуулалт

Нисэх биетүүдийн , нисгэгчгүй онгоцны талаар Иргэний нислэгийг удирдах төрийн байгууллагын зохицуулалтын дагуу зохицуулна. / Civil Aviation Authority (CAA)/

9.8 Зах зээлд оруулах болон үйлчилгээнд ашиглах төхөөрөмжийн стандарт

Их Британи Улсын зах зээлд орж ирэх төхөөрөмжүүд хандаж шаардлагуудыг хангах ёстой. Radio and Telecommunications Terminal Equipment Directive 1999/5/EC (The R&TTE Directive). Төхөөрөмжүүд нь европын холбогдох стандартуудыг хангах ёстой. Их Британи Улсад ашиглагдах бүх төхөөрөмжүүд нь тус улсын харилцаа холбооны зохицуулах байгууллагаар шалгуулж тэмдэглэгээ хийгдсэн байх ёстой бөгөөд үүнд 902-928 МГц зурваст ашиглагдах төхөөрөмжүүд ч хамаарагдна.

10. “БОГИНО ЗАЙН РАДИО ХОЛБООНЫ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНИК, ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ПАРАМЕТРУУД БОЛОН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСЫН ЗОХИЦУУЛАЛТ”⁹

(Хорооны 2015 оны 50 дугаар тогтоолын 1 дүгээр хавсралтаар нэмэлт, өөрчлөлт оруулсан)

НОС-д ашиглагдаж болох радио давтамжийн хэрэглээтэй холбоотой заалтуудыг уг зохицуулалтын баримт бичгээс түүвэрлэн жагсаалаа. Үүнд:

⁹ <http://crc.gov.mn/k/2Fk> -ХХЗХ-ны 2015 оны 50-р тогтоолын хавсралт

1. Ерөнхий шаардлагууд

1.1 Техникийн нөхцөл, хамрах хүрээ

1.1.1 Энэхүү баримт бичиг нь Монгол улсад ашиглагдах Богино зайн радио холбооны төхөөрөмжүүдийн (БЗРХТ¹⁰) нэвтрүүлэх болон хүлээн авах давтамжийн хязгаар, гаралтын чадлын техникийн параметрууд, үйл ажиллагаа явуулах хүрээний хамгийн бага шаардлагыг тодорхойлно (Хүснэгт 1-13).

/Дээрх заалтыг ХХЗХ-ны 2015 оны 50 дугаар тогтоолоор өөрчлөн найруулсан/

Энэхүү баримт бичиг нь цаашид радио технологийн хөгжил, радиогийн орчин зэргээс хамааран өөрчлөгдсөөр байх болно. Цаашид ямар ч хугацааны аливаа радио параметруудийн өөрчлөлт нь энэ баримт бичигт тусгагдсан байх ёстой.

1.1.2 БЗРХТ нь суурин хөдөлгөөнт болон зөөврийн байдлаар ашиглагдаж болно. Жишээлбэл, авто машины алсын удирдлага, бараа бүтээгдхүүний шошго, жижиглэн худалдаа ба логисток системүүд, бүх төрлийн хяналтын системүүд, гражийн хаалга онгойлгогчууд, байшин барилгын хамгаалалт болон хяналт системүүд гэх мэт.

БЗРХТ-үүд нь янз бүрийн радио давтамжууд дээр үйл ажиллагаагаа явуулдаг боловч тэдгээр нь бусад радио төхөөрөмжүүдтэй давтамжаа хуваалцаж ашиглах ба тэдгээрт харилцан нөлөөлөл үзүүлэхийг хориглох мөн эдгээр радио төхөөрөмжүүдээс хамгаалалт хийх ёстой. Хэрэв БЗРХТ нь зөвшөөрөлтэй радио төхөөрөмжүүдэд харилцан нөлөөлөл үүсгэвэл тэрхүү төхөөрөмж нь үндэсний бүх техникийн стандарт болон төхөөрөмжийн зөвшөөрлийн баталгаа шаардлагыг хангаж байгаа нөхцөлд БЗРХТ-ийг ашиглаж байгаа оператор нь хамгийн багадаа л харилцан нөлөөллийн асуудлыг шийдвэрлэх ёстой.

1.2 Богино зайн радио төхөөрөмжүүдийн тодорхойлолт

Богино зайн радио төхөөрөмж гэдэг нь бусад радио төхөөрөмжүүдэд харилцан нөлөөлөл үүсгэхгүй бага болон хязгаарлагдмал боломжтой нэг чиглэл эсвэл олон чиглэлд радио холбоогоор хангах радио нэвтрүүлэгчүүд юм. Эдгээр төхөөрөмжүүд нь харилцан нөлөөлөлийн хамгаалалт шаардахгүй үйл ажиллагаа явуулахаар зөвшөөрөгдсөн байна.

Хэрэв БЗРХТ-ийн гаралтын чадал нь 0.01Вт болон түүнээс их бол Монгол улсын радио долгионы тухай хуулийн 14.1.3 заалтын дагуу Харилцаа Холбооны Зохицуулах Хорооноос радио давтамж ашиглах тусгай зөвшөөрөл эсвэл эрхийн бичиг авна.

/Дээрх заалтыг ХХЗХ-ны 2015 оны 50 дугаар тогтоолоор өөрчлөн найруулсан/

¹⁰ Богино зайн радио холбооны төхөөрөмжүүд

1.3 Богино зайн радио төхөөрөмжүүдийн хэрэглээ

Эдгээр төхөөрөмжүүд нь маш олон төрлийн хэрэглээнд ашиглагддаг учираас нарийн тодорхойлолт байдаггүй. Гэвч тодорхой хэрэглээнүүдийг тайлбарлав.

1.3.1 Телекоманд

Алсаас радио холбоо ашиглаж дохио дамжуулах, төхөөрөмжийн функцийг өөрчлөх, алсын хяналтанд ашиглана.

1.3.2 Телеметр

Алсаас радио холбоо ашиглан өгөгдөл хуулж бичих эсвэл тодорхойлох.

1.3.3 Дуу ба дүрс

Дууны төхөөрөмжүүдэд харилцааны станц, хүүхдийн хяналт ба үүнтэй адил төрлөөр ашиглагдаж байгаа. Иргэний зурвас ба хувийн хөдөлгөөнт радио (PMR446) төхөөрөмжүүдээс бусад. Дүрсийн хэрэглээнд мэргэжлийн бус утасгүй камерууд буюу голдуу хяналтын зорилгоор ашиглаж буй камерууд байна.

1.3.4 Аврах илрүүлэх төхөөрөмж

Цасан хунгард дарагдагсдыг хайн илрүүлэх радио байрлалын систем.

1.3.5 Өргөн зурвасын дотоод радио сүлжээ /Broadband Wireless LAN/

Өргөн зурвасын дотоод радио сүлжээ бол барилга дотор физик кабелийг орлох өгөгдлийн сүлжээ бөгөөд энэ нь маш уян хатан ба суурилуулахад эдийн засгийн хэмнэлттэй, үйлдвэрлэлийн болон бизнесийн орчинд ашиглах сүлжээ юм.

Эдгээр системүүд радио давтамжийн боломжоос шалтгаалан маш бага хязгаарлагдмал 1Мбит/сек хүртэлх хурдтай систем байдаг. Радио давтамжийн 2.4 ГГц ба 5 ГГц-ийн зурваст ашиглах радио төхөөрөмжүүд ордог.....

1.3.7 Зам тээвэр ба ачааллын телематик

(Богино зайн радио холбооны төхөөрөмжүүд нь бас зам тээврийн мэдээлэл ба хяналтын системүүдэд зориулсан байдаг)

Зам тээвэр ба замын ачааллын телематик системүүд нь 2 эсвэл түүнээс олон замын дэд бүтцийн зориулалттай машинууд болон машин замын дэд бүтцийн талаархи янз бүрийн мэдээлэл дамжуулах системүүдийн хоорондох холбоо, хурдны замын төлбөр хураах хяналтын машин мөн автомашин таних илрүүлэх систем болон энэ төрлийн төстэй системүүдэд өргөн хэрэглэдэг.

1.3.8 Радио илрүүлэгч

Энэ нь бага чадлын радарын систем бөгөөд тодорхой зайнд радио долгион цацаж хөдөлгөөн болон биетийн хэмжээс байрлалыг илрүүлэх зорилготой.

.....

1.3.10 Загвар хянах /Model control/

Энэ нь голдуу газар, агаар, усан дээр доор явдаг хөдөлгөөнт тоглоомуудыг хянах удирдахад зориулагдсан байдаг.

1.3.11 Индукцийн систем хэрэглээнүүд

Индукцийн системүүд бол ерөнхийдөө бага радио давтамжтай соронзон орон дээрх холбооны систем юм.

Энэ хэрэглээнд авто машины хяналтын төхөөрөмж болох моторыг автоматаар унтраах, машинтай холбогдох систем эсхүл машин таних, мал амьтны байршил тодорхойлох, түгшүүрийн систем, бараа бүтээгдэхүүний менежмент ба логистик системүүд, кабел илрүүлэх, хаягдлын менежмент, утасгүй дууны шугамууд, холболтын хяналт, хөршийн сенсорууд, хулгайгаас хамгаалах систем, утасгүй хяналтын системүүд, богино долгионы гар станцад өгөгдөл дамжуулах зэрэг төхөөрөмжүүд орно.

2. Ашиглах радио давтамжийн зурвас, техникийн нөхцөл шаардлага

Богино зайн радио холбооны төхөөрөмжүүд нь Хүснэгт 1-13-д тодорхойлогдсон радио давтамж, хамгийн их оронгийн хүчлэг, гаралтын чадлын шаардлагуудыг дагаж мөрдөнө. Мөн энд тодорхойлогдсон аль ч радио давтамжийн зурваст үйл ажиллагаа явуулахыг зорьж буй бол энэхүү техникийн нөхцөл шаардлагуудыг ханган биелүүлнэ.

/Дээрх заалтыг ХХЗХ-ны 2015 оны 50 дугаар тогтоолоор өөрчлөн найруулсан/

ХАВСРАЛТ 1: ӨГӨГДӨЛ ДАМЖУУЛАХ ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

Хамрах хүрээ

Энэхүү хавсралтад телеметр, телекоманд, дохиолол зэрэг өгөгдөл дамжуулах болон холбогдох бусад төхөөрөмжийн техникийн үзүүлэлт, радио давтамжийн зурвас болон зохицуулалтыг тусгасан. Дүрс дамжуулах хэрэглээнд 2.4 ГГц-с дээш давтамжийн зурвасыг ашиглана.

Мөн энэхүү хавсралтад 10.6 ГГц-с доош радио давтамжийн зурваст харилцаа холбооны зориулалтаар ашиглах ультра өргөн зурвасын технологи болон холбогдох бусад радио төхөөрөмжүүд багтсан.

Хүснэгт 1: Зохицуулалтын техникийн үзүүлэлтүүд

Радио давтамжийн зурвас		Хамгийн их гаралтын чадал / Оронгийн хүчлэг	Тэмдэглэл
1	6765-6795 кГц	10 метрт 42 дБмкА/м	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг индукцийн системд мөн ашиглана.
2	13.553-13.567 МГц	10 метрт 42 дБмкА/м	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг индукцийн системд мөн ашиглана.
3	26.957-27.283 МГц	10 метрт 42 дБмкА/м 10 мВт e.i.r.p	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг индукцийн системд мөн ашиглана.
3.1	26.995 МГц 27.045 МГц, 27.095 МГц 27.145 МГц 27.195 МГц	10 мВт e.i.r.p	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг загвар хянах төхөөрөмжид мөн ашиглана.
4	40.660-40.700 МГц	10 мВт e.i.r.p	
5	138.20-138.45 МГц	10 мВт e.i.r.p	
5.1	169.4000-169.4875 МГц	10 мВт e.i.r.p	
5.2	169.4875-169.5875 МГц	10 мВт e.i.r.p	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг сонсголын аппарат болон радио микрофонд мөн ашиглана.
5.3	169.5875-169.8125 МГц	10 мВт e.i.r.p	
6	433.050-434.790 МГц	10 мВт e.i.r.p	
6.1	433.050-434.790 МГц	1 мВт e.i.r.p 0.05 мВт/10 кГц	250 кГц-с дээш зурвасын өргөнтэй өргөн зурвасын модуляцын хувьд чадлын нягтралын хязгаар нь -13 дВм/10 кГц
6.2	34.040-434.790 МГц	10 мВт e.i.r.p	
7.1	868.000-868.600 МГц	10 мВт e.i.r.p	Нарийн/өргөн зурвасын модуляц. Сувгийн зайгүй боловч нийт тогтоосон радио давтамжийн зурвасуудыг мөн ашиглаж болно.
7.2	915.200-920.800 МГц	10 мВт e.i.r.p	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг радио давтамжаар таних систем, сонсголын аппарат болон радио микрофонд мөн ашиглаж болно.
8	2400.0-2483.5 МГц	Гадаа: 100 мВт Дотор: ≤ 10 мВт	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг өргөн зурвасын өгөгдөл дамжуулах систем, радио илрүүлэгчид мөн ашиглаж болно.
9	5725-5875 МГц	Гадаа: < 4Вт	
10	24.00-24.25 ГГц	10 мВт e.i.r.p.	Энэхүү радио давтамжийн зурвасыг зам тээвэр ба ачааллын телематикт мөн ашиглаж болно.
11	61.0-61.5 ГГц	10 мВт e.i.r.p.	

11.1	57-64 ГГц	10 мВт, ба чадлын нягтралын хязгаар 0.02Вт/МГц e.i.r.p.	
12	122.0-122.25 ГГц	0.01 мВт e.i.r.p./ 250 МГц ба 0.000015 мВт/МГц @ 30°	
12.1	122.25-123.0 ГГц	10 мВт e.i.r.p.	
13	244-246 ГГц	10 мВт e.i.r.p.	
14	3.1-4.8 ГГц 6 - 9 ГГц	10 мВт e.i.r.p.	
14.1	6.0-8.5 ГГц	10 мВт e.i.r.p.	

Тайлбар: Шар өнгөөр тодруулсан давтамжууд нь дээр дурдсан ИХ БРИТАН Улсад НО-г БЗРХТ-ийн журмын дагуу ашигладаг зурвастай давхцаж байгаа гэсэн утга.

Мөрдөх стандартууд:

EN 300 220-1 Радио спектр, цахилгаан соронзон зохицоо; Богино зайн радио холбооны төхөөрөмж; 500 мВт хүртэл чадлын түвшинтэй 25 МГц-1000 МГц радио давтамжийн зурваст ажиллах радио төхөөрөмж; 1-р хэсэг: Техникийн үзүүлэлтүүд болон хэмжилтийн аргууд

/Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio Equipment to be used in the 25 MHz to 1000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW; Part 1: Technical characteristics and test methods /

EN 300 330-1 Радио спектр, цахилгаан соронзон зохицоо; Богино зайн радио холбооны төхөөрөмж; 9 кГц-25 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст ажиллах радио төхөөрөмж болон 9 кГц-30 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст ажиллах индукцийн систем; 1-р хэсэг: Техникийн үзүүлэлтүүд болон хэмжилтийн аргууд

/Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio equipment in the frequency range 9 kHz to 25 MHz and inductive loop systems in the frequency range 9 kHz to 30 MHz; Part 1: Technical characteristics and test methods /

EN 300 440-1 Радио спектр, цахилгаан соронзон зохицоо; Богино зайн радио холбооны төхөөрөмж; 1 ГГц-40 ГГц-ийн радио давтамжийн зурвасд ажиллах радио төхөөрөмж; 1-р хэсэг: Техникийн үзүүлэлтүүд болон хэмжилтийн аргууд

Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short range devices; Radio equipment to be used in the 1 ГГц to 40 ГГц frequency range; Part 1: Technical characteristics and test methods

EN 302 065-1 Радио спектр, цахилгаан соронзон зохицоо; Харилцаа холбооны зориулалтаар ультра өргөн зурвасын технологи ашиглах богино зайн радио холбооны төхөөрөмж; 1-р хэсэг: Техникийн ерөнхий шаардлагууд

Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD) using Ultra Wide Band technology (UWB) for communications purposes; Part 1: Common technical requirements

EN 302 500-1 Радио спектр, цахилгаан соронзон зохицоо; Ультра өргөн зурвасын технологи ашиглах богино зайн радио холбооны төхөөрөмж; 6 ГГц-9 ГГц-ийн радио давтамжийн зурвасд ажиллах байршил тогтоогч төхөөрөмж; 1-р хэсэг: Техникийн үзүүлэлтүүд болон хэмжилтийн аргууд

Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD) using Ultra WideBand (UWB) technology; Location Tracking equipment operating in the frequency range from 6 GHz to 9 GHz; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement

/Дээрх 1 дүгээр хавсралтыг ХХЗХ-ны 2015 оны 50 дугаар тогтоолоор шинээр оруулсан/

.....

ХАВСРАЛТ 3: ӨРГӨН ЗУРВАСЫН ӨГӨГДӨЛ ДАМЖУУЛАХ СИСТЕМ

Хамрах хүрээ

Энэхүү хавсралтад 2400-2483.5 МГц, 57-66 ГГц радио давтамжийн зурваст Утасгүй хандалтын систем/Радио дотоод сүлжээ (WAS/RLANs) болон өргөн зурвасын өгөгдөл дамжуулах системийн техникийн үзүүлэлт, радио давтамжийн зурвас болон зохицуулалтыг тусгасан.

Хүснэгт 3: Зохицуулалтын техникийн үзүүлэлтүүд

Радио давтамжийн зурвас		Хамгийн их гаралтын чадал / Оронгийн хүчлэг	Тэмдэглэл
1	2400.0–2483.5 МГц	Гадна: 100 мВт Дотор: ≤ 10 мВт	Радио давтамжийн үсрэлтийн спектр тархах арга (FHSS)-аас бусад үед өргөн зурвасын модуляцид хамгийн их гаралтын чадлын хязгаар 10 мВт.
2	57–66 ГГц	10 Вт e.i.r.p. Энэ нь чадал тохируулагчтай нэвтрүүлэгчийн хамгийн их боломжит гаралтын чадлын хязгаар юм.	Гадна суурин хэлбэрээр угсрах, суурилуулахыг хориглоно. Хамгийн их гаралтын чадлын хязгаар 13 мВт/МГц.

Мөрдөх стандартууд :

EN 300 328 Радио спектр, цахилгаан соронзон зохицол. Өргөн зурвасын нэвтрүүлэгчийн систем; Өргөн зурвасын модуляцын техник ашиглан 2,4 ГГц-ийн үйлдвэр, шинжлэх ухаан, эрүүл мэндийн радио давтамжийн зурваст өгөгдөл дамжуулах төхөөрөмж.

Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Wideband transmission systems; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive

EN 302 567 Өргөн зурвасын радио хандалтын сүлжээ; 60 ГГц утасгүй хандалтын систем/радио дотоод сүлжээ;

Broadband Radio Access Networks (BRAN); 60 GHz Multiple-Gigabit WAS/RLAN Systems; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive

/Дээрх 3 дугаар хавсралтыг ХХЗХ-ны 2015 оны 50 дугаар тогтоолоор шинээр оруулсан/

ХАВСРАЛТ 8: ЗАГВАРЫН ХЯНАЛТ

Хамрах хүрээ

Энэхүү хавсралтад ус, газар, агаар дахь загварын хөдөлгөөний хяналтын зориулалттай удирдлагын төхөөрөмжүүдийн техникийн үзүүлэлт, радио давтамжийн зурвас болон зохицуулалтыг тусгасан. Эдгээр төхөөрөмжүүдэд зурвасын өндөр шаардлага тавьдаггүй.

.....

Хүснэгт 8: Зохицуулалтын техникийн үзүүлэлтүүд

	Радио давтамжийн зурвас	Хамгийн их гаралтын чадал / Оронгийн хүчлэг	Тэмдэглэл
1	26.995, 27.045, 27.095, 27.145, 27.195 МГц	10 мВт e.r.p	
2	34.995-35.225 МГц	10 мВт e.r.p	Зөвхөн нисэх загварт ашиглана.
3	40.665, 40.675, 40.685, 40.695 МГц	10 мВт e.r.p	

Мөрдөх стандартууд :

EN 300 220-1 Радио спектр, цахилгаан соронзон зохицоо; Богино зайн радио холбооны төхөөрөмж; 500 мВт хүртэл чадлын түвшинтэй 25 МГц-1000 МГц радио давтамжийн зурваст ажиллах радио төхөөрөмж; 1-р хэсэг: Техникийн үзүүлэлтүүд болон хэмжилтийн аргууд

/Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio Equipment to be used in the 25 MHz to 1000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW; Part 1: Technical characteristics and test methods /

/Дээрх 8 дугаар хавсралтыг ХХЗХ-ны 2015 оны 50 дугаар тогтоолоор шинээр оруулсан/.....

.....

11.ДҮГНЭЛТ

Дээрх мэдээллүүдээс харахад НО-уудын жижиг, дунд ангиллын төхөөрөмжүүд нь тус хорооны БЗРХТ зохицуулалтын баримт бичигт заагдсан нэвтрүүлэгчийн чадал, чадлын нягтрал, болон уг баримт бичигт заагдсан стандартуудыг хангаж байгаа тохиолдолд тусгай зөвшөөрөл эрхийн бичиг гэх мэт радио давтамж ашиглах тусгай зөвшөөрлийг ХХЗХ-оос авах шаардлаггүй.

Харин илүү чадал бүхий радио удирдлага НО болон НОУТ хооронд тогтох шууд радио шугам LoS, шууд бус радио шугам BLoS ашиглах системүүдийн хувьд Монгол улсын радио долгионы үндэсний төлөвлөлт, хуваарилалтын хүснэгт, ОУЦХБ-ын Радиогийн дүрмийн Артикл 5–д заагдсан Олон Улсын радиогийн хуваарилалтын хүснэгтийн 1-р бүсэд хамаарах заалтын дагуу ХХЗХ-оос тусгай зөвшөөрөл авч ашиглах шаардлагатай.

Олон Улсад НО төхөөрөмжүүдийг ашиглах боломжтой орчин, зайн талаар журмыг бусад улс орнуудад төрийн захиргааны байгууллагууд гаргаж даган мөрддөг байна. Тухайлбал Их Британи Улсад Нисэх биетүүдийн , нисгэгчгүй онгоцны талаар Иргэний нислэгийг удирдах төрийн байгууллагын зохицуулалтын дагуу зохицуулна. / Civil Aviation Authority (CAA)/

Манай Улсад ч гэсэн НО-ийн ашиглалттай холбоотой эрх зүйн зохицуулалт шаардлагатай. Ашиглах газар орчны нөхцүүдийн талаар Монгол Улсын бусад хууль журмуудаар зохицуулагдах нь зүйтэй.

12. Ашигласан материалууд

1. A WORLD OF PROLIFERATED DRONES:A Technology Primer By Kelley Saylor
Foreword by Paul Scharre & Ben FitzGerald www.cnas.org
2. Spectrum for UAS Control and Non-Payload Communications www.nasa.gov
3. Report ITU-R M.2171 (12/2009) Characteristics of unmanned aircraft systems and spectrum requirements to support their safe operation in non-segregated air space
4. “БОГИНО ЗАЙН РАДИО ХОЛБООНЫ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНИК, ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ПАРАМЕТРУҮД БОЛОН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСЫН ЗОХИЦУУЛАЛТ ” (Хорооны 2015 оны 50 дугаар тогтоолын 1 дүгээр хавсралтаар нэмэлт, өөрчлөлт оруулсан) <http://crc.gov.mn/k/2Fk>