



ЗАСГИЙН ГАЗРЫН ТОХИРУУЛАГЧ АГЕНТЛАГ
ХАРИЛЦАА ХОЛБОО, МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ГАЗАР

МОНГОЛ УЛСЫН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ХУВААРИЛАЛТЫН ДУНД ХУГАЦААНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТ

(2020-2025 он)

Улаанбаатар хот
2020 он

АГУУЛГА

ОРШИЛ	iv
I. Үндэсний радио давтамжийн бодлого, зохицуулалт, хууль эрх зүйн орчин	1
1.1 Салбарын төрийн захиргааны байгууллага	2
1.2 Салбарын зохицуулалтын байгууллага	3
1.3 Үндэсний радио давтамжийн талаарх хууль эрх зүйн орчин	6
II. Спектр менежментийн үйл ажиллагаа, шийдвэр гаргах үйл явц	10
2.1 Олон улсын радио давтамжийн спектр төлөвлөлт	10
2.2 Үндэсний радио давтамжийн спектр төлөвлөлт	14
2.3 Радио давтамжийн спектр менежментийн цаашдын чиг хандлага	17
III. Монгол Улсын радио давтамжийн хэрэглээний өнөөгийн байдал, цаашдын чиг хандлага	25
3.1 Хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээ	26
3.2 Хиймэл дагуулын үйлчилгээ	39
3.3 Өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ	42
3.4 Нисэх онгоцны хэрэглээ (aeronautical)	45
3.5 Хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээ	46
3.6 Богино зайн радио холбооны төхөөрөмж	48
3.7 Газрын хөдөлгөөнт холбоо ба нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх холбоо	50
IV. Радио давтамжийн чиглэлээр 2020-2025 онуудад хийх ажлын төлөвлөгөө	53
ХАВСРАЛТ. Радио давтамжийн чиглэлээр 2018-2020 онуудад хийгдсэн ажлын хэрэгжилт.....	57
АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ	65

Зургийн нэр

- Зураг 1. Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газрын бүтэц (2020 он)
- Зураг 2. Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны бүтэц (2020 он)
- Зураг 3. Монгол Улсын Радио долгион, өргөн нэвтрүүлгийн хяналтын төв
- Зураг 4. 2013 онд шинэчлэгдсэн радио долгионы хяналтын систем
- Зураг 5. Радио долгионы тухай хуульд 2019 онд оруулсан нэмэлт, өөрчлөлтийн агуулга
- Зураг 6. ОУЦХБ-ын радио давтамжийн хуваарилалтын бүсүүд
- Зураг 7. ОУЦХБ-ын Радио холбооны товчооны (ITU-R) Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC)-д бэлтгэх үйл явц
- Зураг 8. Дэлхийн Радио холбооны дүрэм (4 Боть)
- Зураг 9. ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC)-д бэлтгэдэг бүсийн цахилгаан холбооны байгууллагууд
- Зураг 10. ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC)-ийн тов
- Зураг 11. Радио давтамжийг хуваан ашиглах технологи, тусгай зөвшөөрөл
- Зураг 12. ТВ-ийн цагаан зурвасын технологи
- Зураг 13. Үүрэн холбооны технологийн үүсэл, хөгжил
- Зураг 14. ITU-R IMT-2020-ийн үндсэн үзүүлэлт (ITU-R.M2083 Recommendation)-
- Зураг 15. 5G сүлжээний зүсэлт (network slicing)
- Зураг 16. 5G ашиглалтын хувилбар
- Зураг 17. 5G хэрэглээ
- Зураг 18. ITU-R IMT-2020 стандартчилалын процесс
- Зураг 19. 5G технологи дэлхий дахинд нэвтэрсэн байдал
- Зураг 20. Улс орнуудын 5G технологид ашиглагдаж байгаа давтамжийн зурвас
- Зураг 21. Дэлхийн GSO, Non-GSO орбитод хөөргөсөн нийт хиймэл дагуул
- Зураг 22. Хиймэл дагуулын ангилал
- Зураг 23. SpaceX компанийн Starlink хиймэл дагуулын бүл
- Зураг 24. Телевизийн олон суваг дамжуулах үйлчилгээний хэрэглэгчдийн өсөлт (2010-2019 он, ХХЗХ)

Хүснэгтийн нэр

- Хүснэгт 1. ТВ-ийн цагаан зурваст үйлчилгээ нэвтрүүлсэн зарим улс орны жишээ
- Хүснэгт 2. Спектрийн дээд хязгаарын жишээ
- Хүснэгт 3. Радио давтамжийн зурвас, үндсэн хэрэглээ
- Хүснэгт 4. 5G NR технологид ашиглагдах давтамжийн зурвас
- Хүснэгт 5. Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар IMT-д хуваарилсан нэмэлт давтамжийн зурвас
- Хүснэгт 6. Улсын хэмжээнд 5G системд шилжүүлэн ашиглах боломжтой радио давтамжийн зурвас
- Хүснэгт 7. Улсын хэмжээнд 5G системд ашиглах боломжтой радио давтамжийн зурвас
- Хүснэгт 8. Утасгүй хандалтын RLAN системийн ажиллах давтамжийн зурвас
- Хүснэгт 9. Хиймэл дагуул хөөргөсөн дэлхийн топ 10 оператор
- Хүснэгт 10. Өргөн нэвтрүүлгийн радио давтамжийн хуваарилалтын байдал
- Хүснэгт 11. Зарим орны нийтийн аюулгүй байдлын хөдөлгөөнт өргөн зурвасын хуваарилалт

ОРШИЛ

Анх “Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023)”-ийг 2018 онд “Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030”, “Төрөөс мэдээлэл, харилцаа холбооны хөгжлийн талаар баримтлах бодлого (2017-2025)”-ын баримт бичгийн зорилго, зорилтыг хэрэгжүүлэх ажлын хүрээнд баталсан билээ.

Энэхүү баримт бичигт радио давтамжийн олон улсын хөгжлийн чиг хандлага, өөрийн орны онцлог байдал, зах зээлийн эрэлт хэрэгцээнд тохируулан төрийн захиргааны байгууллага, зохицуулах байгууллага, хувийн хэвшил, эрдэм шинжилгээний байгууллагуудын үйл ажиллагааг уялдуулан төлөвлөсөн нь Монгол Улсын Радио давтамжийн спектр менежментийн үйл ажиллагааг амжилттай хэрэгжүүлж, улмаар Мэдлэгийн эдийн засаг суурь үндэс, Аж үйлдвэрлэлийн 4-р Хувьсгалын анхны өндөр хурдны өргөн зурвасын сүлжээ болох Хөдөлгөөнт холбооны 5-р үеийн холбоог (5G) нэвтрүүлэх болон Сансрын холбооны хөгжлийг түргэтгэх үндэс суурь болж ирлээ.

Хэдий тийм боловч 2018 оноос хойш Радио давтамжийн чиглэлээр олон томоохон өөрчлөлтүүд манай оронд болон олон улсад бий болсон байна. Тухайлбал 2019 оны 05-р сарын 30-нд Радио долгионы тухай хуулинд нэмэлт өөрчлөлт оруулсан, 2019 оны 11-р сард Дэлхийн Радио Холбооны Их Хурал (WRC-19) хуралдаж Дэлхийн Радио Холбооны Дүрэмд нэмэлт өөрчлөлт оруулсан, манай улс БНЭУ-тай Сансрын салбарт хамтран ажиллах хэлэлцээр байгуулсан, Үндэсний хиймэл дагуулын радио давтамжийн координацийг амжилттай дуусгасан, Хөдөлгөөнт холбооны 5-р үеийн холбоог (5G) нэвтрүүлэхэд баримтлах бодлогын чиглэлийг баталсан, Зохицуулалтын баримт бичгийг боловсруулж дууссан зэргийг дурдаж болох юм.

Дэлхийн тэргүүлэх хөгжилтэй улс орнууд тухайлбал АНУ, Австрали улс радио давтамжийн төлөвлөлтийн биелэлтийг жил бүр дүгнэн төлөвлөгөөнд зохих өөрчлөлт оруулдаг бөгөөд манай улсын хувьд мөн адил 2018-2020 онд хийгдсэн ажлаа дүгнэн “Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2020-2025)”-ийг шинэчлэн боловсруулсан болно.

Энэ жилийн хувьд улс даяар коронавируст халдвар /КОВИД-19/-ын цар тахалтай тэмцэх “Гамшгаас хамгаалах өндөржүүлсэн бэлэн байдлын зэрэг” болон “Гамшгаас хамгаалах бүх нийтийн бэлэн байдлын зэрэг” тус тус шилжсэнтэй холбоотойгоор Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлтийг шинэчлэх ажлын хэсэг байгуулж биечлэн хуралдах боломж хязгаарлагдмал байгаа тул ХХМТГ-аас зохих өөрчлөлтүүдийг хийж, цахимаар санал авч ажиллаа.

Судалгааг хийсэн:

Ц.Гантөгс (СХА-ны дарга)

С.Онончимэг, Ph.D (СХА-ны ахлах мэргэжилтэн)

Нэгдүгээр бүлэг

ҮНДЭСНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН БОДЛОГО, ЗОХИЦУУЛАЛТ, ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧИН

Зах зээлийн харилцааны нөхцөлд зохицсон эрх зүйн харилцааг бүрдүүлэх, зохицуулах зорилгоор “Монгол Улсын Харилцаа холбооны тухай хууль” 1995 онд батлагдсан нь манай улсын харилцаа холбооны салбарын бүтцийн өөрчлөлтийг гүнзгийрүүлэх, цахилгаан холбооны сүлжээ ба үйлчилгээг зах зээлийн харилцаанд шилжүүлэх эхлэлийг тавьсан.

Улсын Их Хурлаас 2001 онд Харилцаа холбооны тухай хуулийг шинэчлэн баталж, харилцаа холбооны зах зээл дэх төрийн оролцоог багасгах зорилгоор хөндлөнгийн зохицуулалтын механизмыг бүрдүүлж өгсөн ба үүнээс хойш энэхүү хуулинд нийтдээ 9 удаагийн (2003, 2005, 2008, 2010, 2011, 2014, 2015, 2017, 2019 онуудад) нэмэлт өөрчлөлт оруулан мөрдөж байна.

Харилцаа холбооны тухай хуульд 2019 онд хийгдсэн нэмэлт, өөрчлөлтөд нийгэм, эдийн засгийн бусад салбар хоорондын зохицуулалт, мэдээллийн технологийн талаарх зохицуулалт, мэдээллийн технологийн аудитын тогтолцоо, судалгаа шинжилгээг хөгжүүлэх талаарх зохицуулалтыг тусгаж өгснөөрөө онцлогтой.

Одоогийн хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй хуулийн дагуу харилцаа холбооны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллага болох *Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар нь* мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарыг хөгжүүлэхэд төрөөс баримтлах бодлого, стратеги боловсруулах, хууль эрх зүйн орчинг боловсронгуй болгох, хэрэгжилтийг зохицуулах тэр дундаа радио давтамжийн чиглэлээр:

- Олон улсын аливаа байгууллагын үйл ажиллагаа, арга хэмжээнд Монгол Улсыг төлөөлөн оролцох;
- Радио давтамжийн зурвас ашиглалтын талаарх төрийн бодлого боловсруулах;
- Хил залгаа улстай радио долгионы асуудлыг зохицуулах;
- Радио долгионы төлөвлөлтийн бодлого, стратеги, шинэ технологи нэвтрүүлэх, хөгжүүлэхэд баримтлах чиглэл батлах;
- Үндэсний радио давтамжийн хүснэгтийг батлах;
- Радио давтамжийн зурвасыг ашиглах, төлөвлөх, дахин төлөвлөх, хуваарилах журам батлах
- Радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөр тогтоох журам батлах
- Радио давтамж, радио давтамжийн зурвас ашиглах тусгай зөвшөөрөл, эрхийн бичгийн нэгдсэн бүртгэлийн журмыг батлах;
- Тусгай хэрэглээнд ашиглах радио давтамжийн зурвасын нэгдсэн төлөвлөлтийг батлах
- Монгол Улсад Монгол Улсад хуваарилсан сансрын холбооны хиймэл дагуулын байрлалыг ашиглах талаар санал боловсруулах;

чиг үүрэгтэйгээр ажиллаж байна.

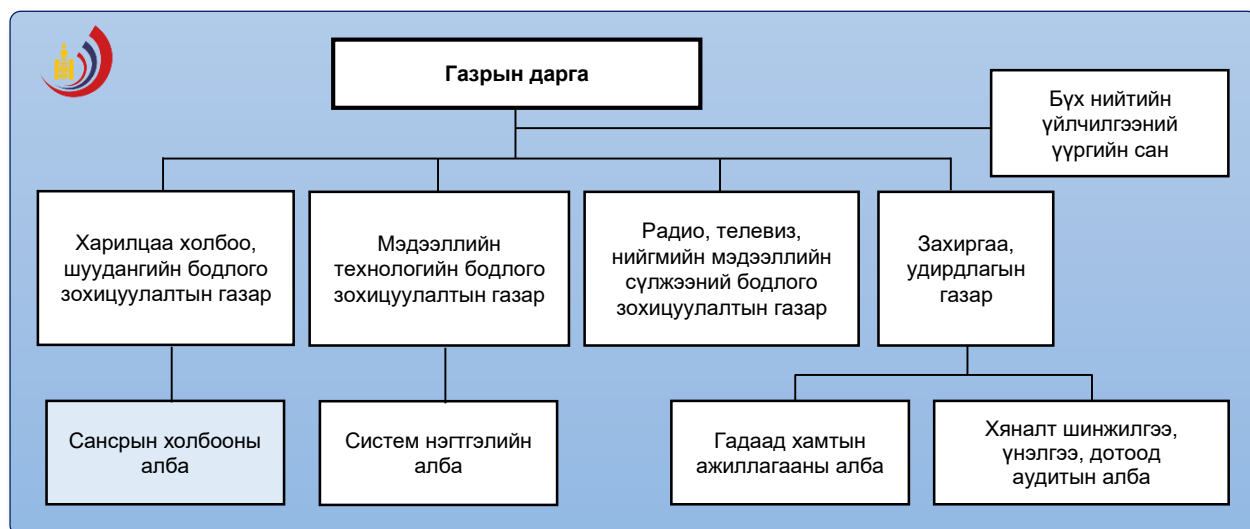
Харилцаа холбооны зохицуулах хороо нь харилцаа холбооны салбарын зах зээлд өмчийн бүх төрлийн аж ахуйн нэгж, иргэн үр ашигтай, шударга өрсөлдөх нөхцөлийг бүрдүүлэх, хуульд заасан тусгай зөвшөөрөл олгох, стандарт, сүлжээний дугаарлалтын нэгдсэн төлөвлөгөө боловсруулах, радио давтамжийн зурвасыг хуваарилах, радио давтамжид баримтлах зохицуулалт, радио төхөөрөмжийн техникийн шаардлага, норматив баримт бичиг батлах, цахилгаан соронзон орны хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшний хэмжилт хийх аргачлалыг батлах, радио холбооны сүлжээ сарниулах тоног төхөөрөмж ашиглах журам батлах, хэрэгжилтэд нь хяналт тавих, мэргэжлийн дүгнэлт шийдвэр гаргах, радио давтамжийн нөөцийг бүрдүүлэх, төрийн захиргаанаас баталсан журмын дагуу радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөрийн хэмжээг батлах, тусгай хэрэглээнд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалтыг тусгай хэрэглээний радио давтамж ашиглах эрх бүхий байгууллагатай хамтран боловсруулах, Монгол Улсад радио долгионы хяналтын нэгдсэн тогтолцоог бүрдүүлэх чиг үүрэгтэйгээр үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

1.1 САЛБАРЫН ТӨРИЙН ЗАХИРГААНЫ БАЙГУУЛЛАГА

Монгол Улсын Ерөнхий сайдын эрхлэх асуудлын хүрээнд Засгийн газрын тохируулагч агентлаг болох салбарын төрийн захиргааны байгууллага - Мэдээлэл, харилцаа холбоо, технологийн газар нь Засгийн газрын 2004 оны 207 тоот тогтоол, Ерөнхий сайдын 2004 оны 95 тоот захирамжаар байгуулагдсан. 2004 оноос өмнө тухайн үеийн Дэд бүтцийн яамны Мэдээлэл, холбооны бодлого зохицуулалтын газар нь мэдээлэл харилцаа холбооны төрийн бодлого, зохицуулалтын чиг үүргийг хэрэгжүүлж байв.

Салбарын төрийн захиргааны байгууллага нь дэлхийн мэдээлэл, харилцаа холбооны хөгжлийн чиг хандлага, улс орны нийгэм, эдийн засгийг хөгжүүлэх зорилго, зорилтуудад үндэслэн салбарын бодлого төлөвлөлт, зохицуулалтыг боловсронгуй болгох, хэрэгжилтийг хангуулах чиглэлээр холбогдох хуулийн төсөл, бодлогын баримт бичиг боловсруулан УИХ, Засгийн газраар батлуулж, хөгжлийн хөтөлбөр, төсөл, арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэн ажилладаг.

Монгол Улсын Засгийн газрын 2016 оны 4 тоот тогтоолоор Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар болсон бөгөөд Ерөнхий сайдын 2016 оны 69 тоот захирамжаар батлагдсаны дагуу тус газар нь үндсэн 4 хэлтэстэйгээр үйл ажиллагаагаа явуулж байгаад Ерөнхий сайдын 2019 оны 149 тоот захирамжаар зохион байгуулалтын нэгжийн өөрчлөлт хийж дараах үндсэн 4 газартайгаар үйл ажиллагаагаа явуулж байна ([Зураг 1](#)).



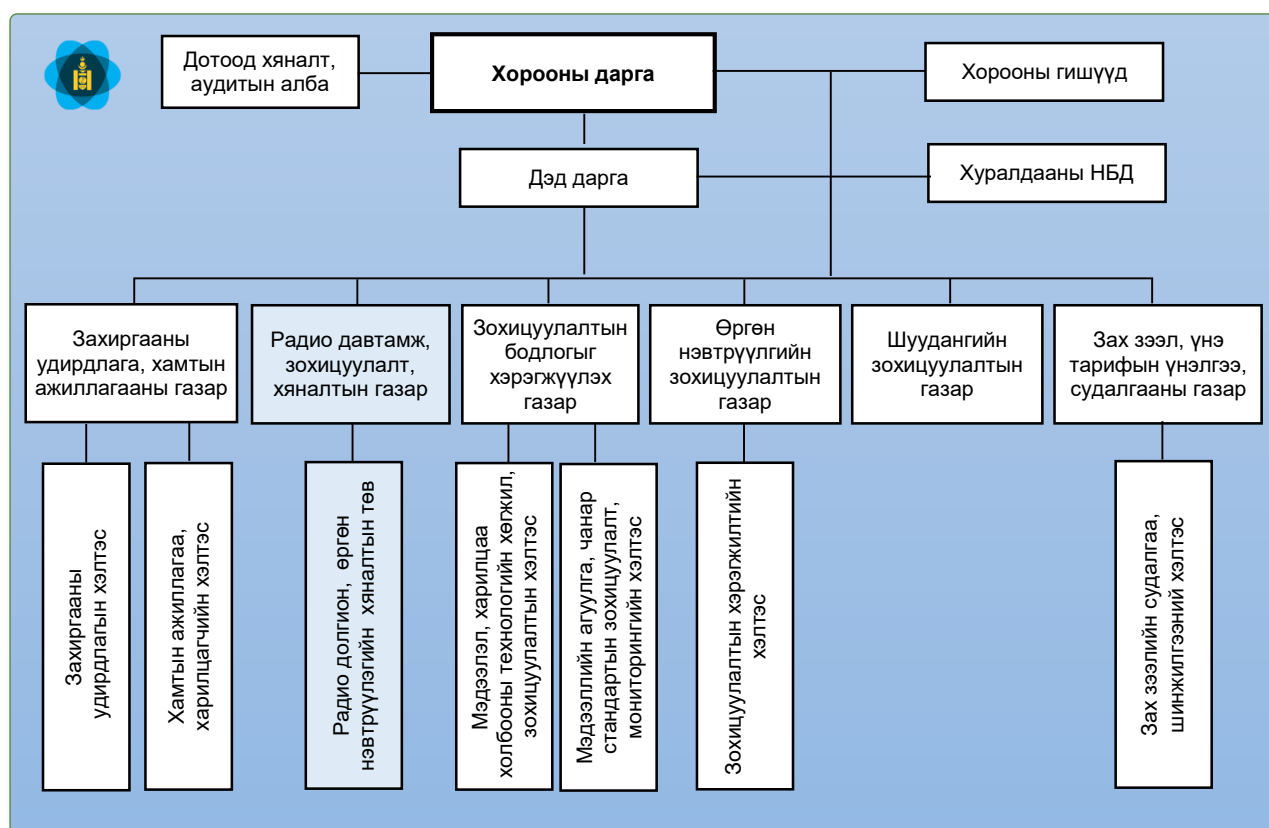
Зураг 1. Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газрын бүтэц (2020 он)

Тус газрын *Сансрын холбооны алба* нь “Үндэсний хиймэл дагуул төсөл”-ийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх зорилгын хүрээнд удирдлагыг мэдээллээр хангахад дэмжлэг үзүүлэх, эрх зүйн орчныг бүрдүүлэх, үндэсний хиймэл дагуулын технологи болон хэрэглээг нутагшуулах талаар стратегийн бодлого, төлөвлөлт боловсруулах, гадаад хамтын ажиллагааг зохион байгуулах, төсөл хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх үндсэн чиг үүргээс гадна Монгол Улсын радио давтамжийн чиглэлээр төрөөс баримтлах бодлого, стратеги, журам боловсруулах, хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтыг сайжруулах, Олон улсын радиогийн байгууллагад Монгол Улсыг төлөөлөх зэрэг хуулиар хүлээсэн чиг үүргүүд хамаарагдаж байна.

1.2 САЛБАРЫН ЗОХИЦУУЛАЛТЫН БАЙГУУЛЛАГА

Харилцаа холбооны тухай хуульд 2001 онд хийгдсэн шинэчлэлийн хүрээнд харилцаа холбооны зах зээл дэх төрийн оролцоог багасгах зорилгоор хөндлөнгийн зохицуулалтын механизмыг бүрдүүлж өгснөөр Харилцаа холбооны зохицуулах хороо нь бие даасан байдлаар анх 2002 онд байгуулагдсан.

Монгол Улсын Засгийн газрын 2020 оны 65 дугаар тогтоолоор тус хорооны дүрмийг шинэчлэн баталсны дагуу тус хороо нь дараах бүтэцтэйгээр үйл ажиллагаагаа явуулж байна ([Зураг 2](#)).



Зураг 2. Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны бүтэц (2020 он)

Тус хорооны *Радио давтамж, зохицуулалт, хяналтын газар* нь радио давтамжийн зурвасыг Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийн дагуу дахин төлөвлөх, шилжүүлэх, чөлөөлөх, хуваарилах, техникийн дүн шинжилгээ хийх, радио давтамжийн хуваарилалтын улсын нэгдсэн бүртгэл хөтлөх, мэдээллийн сан бий болгох, радио давтамжийн хяналт шалгалт, радио долгион ашиглах тусгай зөвшөөрөл, эрхийн бичиг, радио төхөөрөмжийн баталгаажуулалт, зохицуулалт, стандарт, бусад норматив баримт бичиг, сорилт туршилт, шалгалт тохируулгын арга техникийн нөхцөл, журам, заавар, гарын авлага боловсруулах, хэрэгжилтэд нь хяналт тавих зэрэг үйл ажиллагааг хариуцан ажиллаж байна.

Радио долгион, өргөн нэвтрүүлгийн¹ хяналтын төв нь анх 1934 онд “Радио долгион хүлээн авах станц” нэртэйгээр 4 антенн, 2 хүлээн авагчтай анх байгуулагдсан. 1960 онд Улсын Радио Төвийн бүрэлдэхүүнд оруулан шинээр зохион байгуулж, 1992 онд Монголын радио телевизийн хэрэг эрхлэх газрын (МРТХЭГ) харьяанд “Техникийн Хянах алба” болон өөрчлөгдөж радио телевизийн станц, харилцааны станц болон радио долгионы хяналтыг хийж байв. 1997 онд Дэд Бүтцийн улсын хяналтын албаны харьяанд шилжиж байжээ.

¹ Өргөн нэвтрүүлгийн тухай хууль 2019 онд шинээр батлагдсантай холбогдуулан өргөн нэвтрүүлгийн хяналт хийх болсон.

Харилцаа холбооны зохицуулах хороо 2002 онд байгуулагдахад радио долгион хянах станц нь тус хорооны харьяанд шилжсэн бөгөөд Харилцаа холбооны тухай хуулийн 9.1.10, Радио долгионы тухай хуулийн 20 дугаар зүйл заалтыг хэрэгжүүлэх үндсэн зорилготойгоор “Радио долгион хяналтын төв” нэртэйгээр радио давтамжийн хяналт шалгалтыг явуулж байсан ба 2019 онд Өргөн нэвтрүүлгийн тухай хууль шинээр батлагдсантай холбогдуулан “Радио долгион, өргөн нэвтрүүлгийн хяналтын төв” нэртэйгээр үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

Радио долгион, өргөн нэвтрүүлгийн хяналтын төв нь дараах үндсэн чиг үүрэгтэй:

- Радио давтамж болон радио төхөөрөмж ашиглаж буй иргэн, хуулийн этгээдийн ашиглаж буй радио төхөөрөмжийн техникийн үзүүлэлт нь стандарт шаардлагад нийцэж буй эсэхэд хэмжилт шалгалт хийх, үнэлэлт, дүгнэлт гаргах;
- Радио долгион ашиглагчдын эрх ашгийг хамгаалах зорилгоор хууль бус хэрэглэгчийг илрүүлэх, импортоор оруулж байгаа радио төхөөрөмж нь олон улсын болон үндэсний стандартад нийцэж байгаа эсэхэд хэмжилт шалгалт хийж холбогдох үнэлэлт, дүгнэлт гаргах;
- Радио долгионы хууль тогтоомжийг зөрчсөн, техникийн нөхцөл шаардлага хангаагүй радио төхөөрөмжийн хууль бус хэрэглээг илрүүлэх, зогсоох, харилцан нөлөөллийн талаарх санал, хүсэлтийг шийдвэрлэх, хэмжилт шалгалт хийх;
- Радио долгионы тархалт нь хууль тогтоомж, эрх бүхий байгууллагын шийдвэрийг зөрчиж байгааг нотлох зорилгоор радио төхөөрөмжийн эх үүсвэрээс гарч буй чимээ шуугианы бичлэг хийх, судалгаа, шинжилгээ хийж үнэлэлт, дүгнэлт гаргах;
- Радио долгионы хүний эрүүл мэндэд хортой нөлөөллийн талаар хэмжилт хийх, дүгнэлт гаргах, арга хэмжээ авах;
- Хил орчмын бүс нутагт радио давтамжийн зохицуулалт хийх;
- Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт радио долгионы хяналт, шалгалт явуулах нэгдсэн системийг хөгжүүлэх, зохион байгуулах;
- Радио давтамжийн ашиглалтын хяналт, мониторинг, радио давтамж ашиглах тусгай зөвшөөрлийн нөхцөл шаардлагуудын хэрэгжилтийг хангуулах;
- Радио хэрэгслийн давтамжийн тархац, цацралт, байршлын төлөв байдлыг тодорхойлж, шинжилгээ хийх, техникийн болон ашиглалтын стандарт, нормд заасан шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг хянах;
- Хэрэглэгчийн гомдлын дагуу шаардлагатай хэмжилт, шалгалт хийх, холбогдох арга хэмжээ авах;
- Хэмжилт шалгалтын үр дүнгийн биелэлт болон шийдвэрлэлтийн хэрэгжилтэд хяналт тавих;
- Радио долгион ашиглах тусгай зөвшөөрөл бүхий байгууллага, иргэдэд мэргэжил арга зүйн зөвлөгөө өгөх;
- Улаанбаатар хотын бүх телевиз, кабелийн суваг, радиогийн бичлэгийн архив үүсгэн ажиллуулах;
- Олон сувгийн дамжуулах үйлчилгээ эрхлэгчийн дамжуулж байгаа сувагт хууль тогтоомжийн дагуу хяналт тавьж ажиллах.

Одоогийн байдлаар тус хяналтын төв нь радио давтамж хяналтыг дараах хэлбэрүүдээр хийж гүйцэтгэж байна (Зураг 3). Үүнд:



Удирдлагын төв



Суурин хяналтын станц (FMS)

- Давтамжийн хамрах хүрээ: 300 кГц – 3 ГГц
- Хийгддэг хэмжилт:
 - чиглэл хайх (DF),
 - зурвасын өргөн (BW),
 - оронгийн хүчлэг (Field strength),
 - дохионы хэмжилт (Frequency),
 - FM, AM



Хөдөлгөөнт хяналтын станц (MMS)

- Давтамжийн хамрах хүрээ: 200 МГц – 26.5 ГГц
- Хийгддэг хэмжилт:
 - чиглэл хайх (DF),
 - зурвасын өргөн (BW),
 - оронгийн хүчлэг (Field strength),
 - дохионы хэмжилт (Frequency)



Зөөврийн хяналтын дэд систем (PMS)

- Давтамжийн хамрах хүрээ: 20 МГц – 26 ГГц
- Хийгддэг хэмжилт:
 - гараар чиглэл хайх,
 - оронгийн хүчлэг хэмжих,
 - зурвасын хэмжилт

Зураг 3. Монгол Улсын радио долгион, өргөн нэвтрүүлгийн хяналтын төв

Радио долгион хянах станцын хяналтын тоног төхөөрөмжийг иж бүрнээр нь 2009 онд Дэлхийн банкны төслийн санхүүжилтээр Израйль Улсын Tadiran компанийн тоног төхөөрөмжөөр шинэчилсэн ба олон улсын түвшинд хүрсэн суурин, явуулын, зөөврийн гэсэн 3 төрлийн хяналтын станцтай болсноор анх удаа Монгол Улсад радио долгион ашиглан ажиллаж буй бүх тоног төхөөрөмжийг хянах чадавхыг техник технологи, боловсон хүчний хувьд бүрдүүлсэн.

Хөгжиж буй орнуудыг дэмжих БНСолонгос Улсын Засгийн газрын төслийн хүрээнд 2013 онд радио долгионы суурин хяналтын системийг бий болгосон. Үүнээс хойш Монгол Улсын Засгийн газрын хөрөнгө оруулалтаар Солонгос Улсын радио долгионы хагас суурин хяналтын систем болон зөөврийн чиглэл илрүүлэх тоног төхөөрөмжийг мониторингийн үйл ажиллагаанд нэвтрүүлсэн (Зураг 4).



а. Суурин систем



б. Хагас суурин систем

Зураг 4. 2013 онд шинэчлэгдсэн радио долгион хяналтын систем

1.3 ҮНДЭСНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН ТАЛААРХ ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧИН

Манай улсын нутаг дэвсгэрт радио долгионы зохицуулалт хийдэг гол хууль болох *Радио долгионы тухай хуулийг* анх 1999 онд УИХ-аар баталсан бөгөөд 2001, 2015, 2019 онуудад нэмэлт, өөрчлөлт оруулсан. Энэхүү хуулиар Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт радио долгионыг хуваарилах, ашиглах, хамгаалах, өмчлөх, эзэмшихтэй холбогдсон харилцааг зохицуулж байна.

Радио долгионы тухай хуулийн 2019 онд хийгдсэн гол нэмэлт, өөрчлөлт нь салбарын хэмжээнд дагаж мөрдөх радио долгионы талаарх хэм хэмжээ тогтоосон актыг батлах, хэрэгжүүлэх, хэрэгжилтэд хяналт тавих байгууллагуудыг тодорхой болгож, радио долгионы хуваарилалт, ашиглалт, тусгай зөвшөөрөлтэй холбоотой дүрэм, журам, зохицуулалтын баримт бичгүүдийг батлах бүрэн эрхийг харилцаа холбооны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллага болон Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны бүрэн эрхэд хамааруулж, Радио долгионы хүн амын эрүүл мэнд, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг багасгах, түүнд хяналт тавих, радио давтамжийн хязгаарлагдмал нөөц баялгийг үр ашигтай ашиглах, радио давтамжийн нэгдсэн бодлого, төлөвлөлтийг хийх, төрийн шинэлэг, бүтээлч үйл ажиллагаанд тулгуурлан иргэдийн эрэлт, хэрэгцээг хангасан шинэ төрлийн хэрэглээ, үйлчилгээг нэвтрүүлэх, дэмжих эрх зүйн орчныг бий болгох зорилгоор уг хуульд нэмэлт, өөрчлөлт оруулсан (Зураг 5).



Зураг 5. Радио долгионы тухай хуульд оруулсан нэмэлт, өөрчлөлтийн агуулга
(Батлагдсан огноо: 2019.05.30)

Аж ахуйн үйл ажиллагааны тусгай зөвшөөрлийн тухай хууль 2001 онд батлагдаж, энэхүү хуулинд мэдээлэл, харилцаа холбоо, технологийн чиглэлээр радио давтамж, радио давтамжийн зурвас ашиглах болон харилцаа холбооны үйлчилгээний сүлжээ

байгуулах, түүний ашиглалт, үйлчилгээ эрхлэх эрхийг тусгай зөвшөөрөлтэйгөөр явуулахаар хуульчлагдсан.

Төрийн болон албаны нууцын тухай хууль 2016 оны 12 дугаар сард УИХ-аар батлагдсан ба энэхүү хуулиар тусгай хэрэглээний радио давтамжийн зохицуулалтыг хуульчилсан.

Төрөөс баримтлах бодлого, зохицуулалтын стратегиуд, тэргүүлэх чиглэл, үйл ажиллагааг тодорхойлсон дараах баримт бичгүүдийг Улсын Их Хурал болон Засгийн газар баталсан байдаг. Тухайлбал:

1. **Алсын хараа – 2050:** Монгол Улсын Их Хурлын 2020 оны 52 дугаар тогтоолоор² Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогын баримт бичгийг баталсан. Энэхүү баримт бичгийн “Мэдээллийн аюулгүй байдал” зорилтын хүрээнд:

Зорилт 7.5. Төр, иргэн, хувийн хэвшлийн мэдээллийн бүрэн бүтэн, нууцлагдсан, хүртээмжтэй байдлыг баталгаажуулж, өрсөлдөх чадварыг бий болгоно.

I үе шат (2021-2030):

- Кибер аюулгүй байдлыг хангах хууль, эрх зүйн орчныг бүрдүүлж, технологид суурилсан инновац, интеграцыг хөгжүүлж, эрсдэлийн менежментийн үндэсний чадавхыг бэхжүүлэх үе.
- Кибер аюулгүй байдлыг хангах тогтолцоог бэхжүүлнэ.
- Сансрын технологийг судлан шинжлэх, эзэмших, ашиглах чадамж, дэд бүтцийг бэхжүүлж, сансрын технологид суурилсан үндэсний бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг бий болгоно.
- Мэдээлэл, технологи, харилцаа холбооны систем, техник хэрэгсэл, программ хангамжийн үндэсний үйлдвэрлэлийг дэмжсэн тогтолцоо бүрдэж, технологийн хараат байдал буурч, кибер гэмт хэрэг, кибер халдлагатай тэмцэх чадавх бэхэжсэн байна.
- Төрийн байгууллагуудын цахим мэдээллийн сан бүрдүүлж, төрийн болон албаны нууц задарч үрэгдэхээс урьдчилан сэргийлэх чадавхыг бэхжүүлж, төрийн нууц задруулах, үрэгдүүлэх гэмт хэрэг, зөрчил үүсэх эрсдэл багассан байна.

II үе шат (2031-2040):

- Цахим мэдээллийн болон мэдээллийн технологийн инновацыг хөгжүүлж, үндэсний чадавхыг нэмэгдүүлэх үе.
- Мэдээллийн технологийн судалгаа шинжилгээг хөгжүүлэн, инновац нэвтрүүлж, аюулгүй бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл хөгжсөн байна.
- Сансрын холбооны үндэсний хиймэл дагуулын шинэ сүлжээ байгуулж, үндэсний харилцаа холбооны сүлжээний ашиглалт, хяналтын менежментийг хөгжүүлж, мэдээллийн аюулгүй байдал хангагдсан байна.
- Төрийн байгууллагуудын цахим мэдээллийн сан, түүний дэд бүтцийн аюулгүй байдлыг хангах, чадавхыг нэмэгдүүлж, мэдээллийн аюулгүй байдлын шийдэл боловсруулах тогтолцоог бэхжүүлсэн байна.
- Төрийн болон албаны нууц задарч үрэгдэхээс урьдчилан сэргийлэх, энэ төрлийн зөрчлийг илрүүлэх, таслан зогсоох чадавх нэмэгдсэн байна.

² УИХ-ын 2016 оны 19 дүгээр тогтоолоор баталсан “Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030 он” баримт бичгийг 2020 оны 52 дугаар тогтоолоор хүчингүй болгож, агуулгыг нь “Алсын хараа-2050” баримт бичигт тусгасан.

III үе шат (2041-2050):

- Цахим мэдээллийн болон мэдээллийн технологийн инновацыг хөгжүүлж, үндэсний чадавхыг нэмэгдүүлэх үе.
- Үндэсний ашиг сонирхлыг хамгаалах, төр, иргэн, байгууллагын мэдээллийн аюулгүй байдлыг хангах, урьдчилан сэргийлэх чадавхыг бүс нутгийн болон олон улсын түвшинд өрсөлдөхүйц хэмжээнд хүргэнэ.
- Сансрын технологийн тусламжтайгаар байгалийн гамшгаас сэрэмжлүүлэх систем, хилийн болон газар нутгийн хяналт, боловсрол, эрүүл мэндийн зайны үйлчилгээг хөгжүүлж, улс орны эдийн засаг, аюулгүй байдал, бизнесийн өрсөлдөх чадварт үр ашиг бий болсон байна.
- Мэдээлэл, технологийн салбар дахь ололтыг дэмжиж, шинэ мэдлэг бий болгох замаар инновацыг хөгжүүлж, аюулгүй байдлын менежментийн чадавхыг хөгжингүй улсын түвшинд ойртуулна.

2. Төрөөс харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн талаар баримтлах бодлого (2017-2025 он): Монгол Улсын Засгийн газрын 2017 оны 47 дугаар тогтоолын хавсралтаар баталсан салбарын энэхүү баримт бичигт тусгагдсан радио давтамжийн чиглэлээр хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаануудыг дурдвал:

- Радио долгионы зохицуулалт, төлөвлөлтийг сайжруулж, үр ашигтай хуваарилалтыг бий болгоно;
- Харилцаа холбооны үндэсний хиймэл дагуулыг хөөргөж ашиглана;
- Дараа үеийн суурин болон хөдөлгөөнт холбооны технологид суурилсан үйлчилгээ нэвтрүүлнэ;
- Суурин болон хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээг өргөжүүлнэ;
- Телевиз, радиогийн өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээний хүртээмж, чанарыг сайжруулна.

гэж тусгагдсан байдаг.

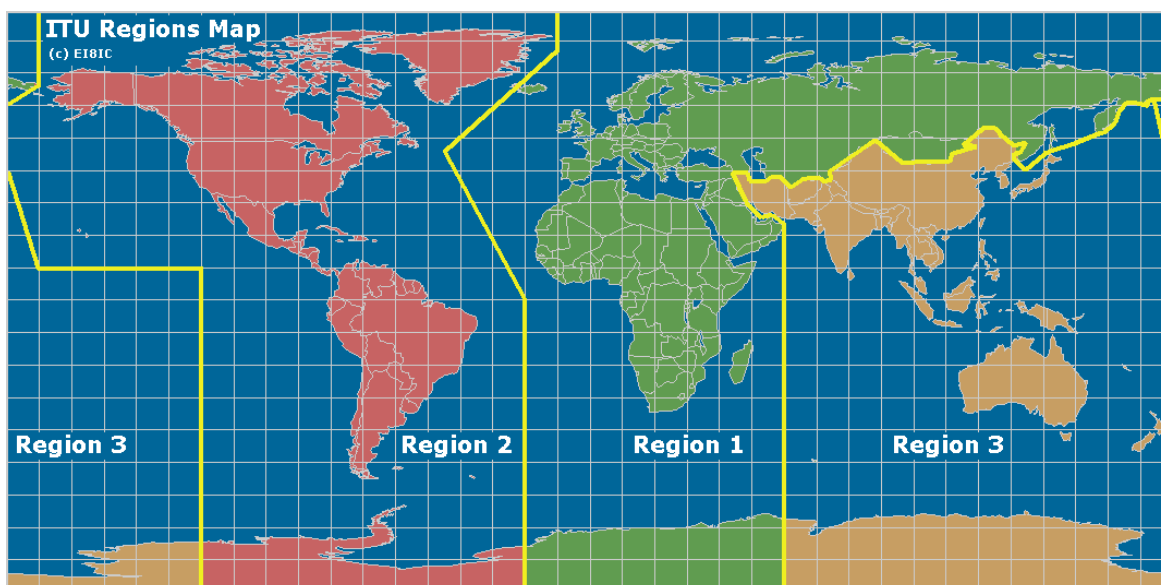
Хоёрдугаар бүлэг

СПЕКТР МЕНЕЖМЕНТИЙН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА, ШИЙДВЭР ГАРГАХ ҮЙЛ ЯВЦ

Байгалийн хязгаарлагдмал нөөц баялаг болох радио давтамжийн спектрийг улс орон бүр ижил тэнцүү нөхцөлөөр, эдийн засгийн хувьд үр ашигтай ашиглах боломжийг бүрдүүлэхэд радио давтамжийн спектр төлөвлөлтийг амжилттай хийх нь чухал ач холбогдолтой юм.

2.1 ОЛОН УЛСЫН РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТР ТӨЛӨВЛӨЛТ

Олон улсын цахилгаан холбооны байгууллага (ОУЦХБ) нь хөдөлгөөнт болон хөдөлгөөнт бус холбоо, өргөн нэвтрүүлэг, сонирхогчдын холбоо, сансар судлал, гамшгийн үеийн холбоо, цаг уур, глобал байрлал тодорхойлох систем, байгаль орчны ажиглалтад хэрэглэгдэж байгаа радио давтамжийн спектр болон хиймэл дагуулын орбитын нэгдсэн бодлого, төлөвлөлтийг хийдэг. Дэлхийн улс орнуудыг газарзүйн байршлаар нь радио давтамжийн хуваарилалтын 3 бүс болгон хуваадаг ба манай улс радио давтамжийн хуваарилалтын 1-р бүсэд хамаардаг (Зураг 6).



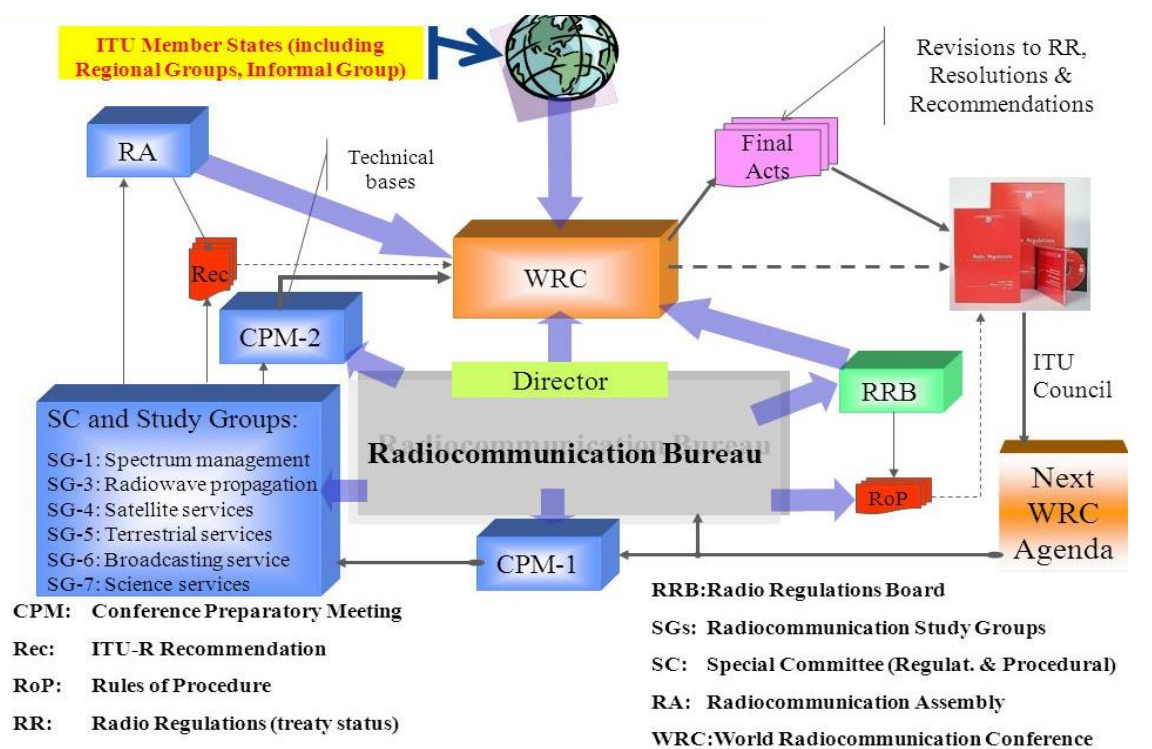
Эх сурвалж: ОУЦХБ

Зураг 6. ОУЦХБ-ын радио давтамжийн хуваарилалтын бүсүүд

Радио давтамжийн спектр төлөвлөлтийн үйл ажиллагаа нь тухайн гишүүн орон ОУЦХБ-ын үйл ажиллагаанд идэвхтэй оролцох замаар олон улсын түвшинд хийгддэг. Иймд Монгол Улсын радио давтамжийн спектр төлөвлөлт ОУЦХБ-ын төлөвлөлттэй нягт уялдсан байх шаардлага тавигддаг.

ОУЦХБ-ын Радио холбооны товчоонд (ITU-R) бүх төрлийн Радио холбооны үйлчилгээний (үүнд хиймэл дагуулын орбитын ашиглалтыг оролцуулан) радио

давтамжийн спектрийг ижил тэнцүү нөхцөлөөр, эдийн засгийн хувьд үр ашигтай ашиглах боломжийг бүрдүүлэхээр байнгын ажиллагаатай зургаан судалгааны бүлэг, хэд хэдэн ажлын хэсэг ажилладаг (Зураг 8). Судалгааны бүлэг тус бүр тодорхой техникийн асуудлуудыг хариуцан авч шийдвэрлэх үүрэгтэй ба ОУЦХБ-ын Радио холбооны товчоо эдгээр судалгааны үр дүнгүүдийг шат шатны хурлуудаараа хэлэлцүүлж, бүх нийтээр дагаж мөрдөх дүрэм, журам болгон мөрдүүлж, хэрэгжилтэд нь хяналт тавьдаг.



Зураг 7. ОУЦХБ-ын Радио холбооны товчооны (ITU-R) Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC)-д бэлтгэх үйл явц



Зураг 8. Дэлхийн Радио холбооны дүрэм (4 боть)

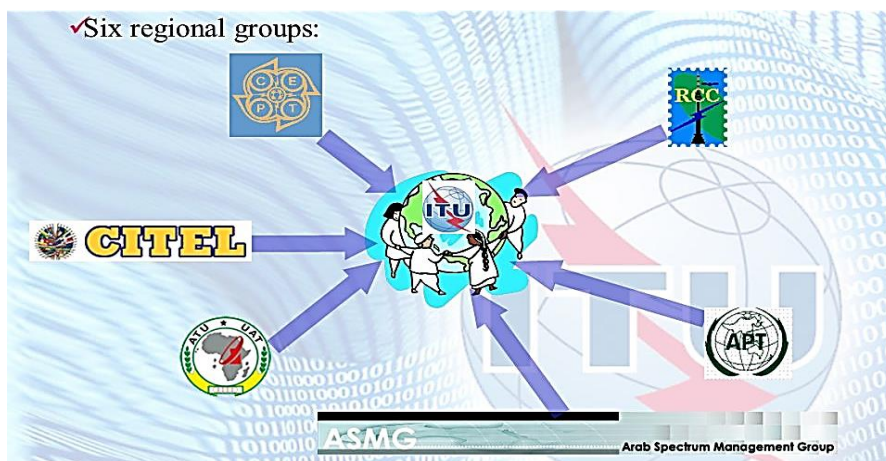
Манай улс ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радио холбооны дүрэм³ гэж нэрлэгддэг энэхүү олон улсын гэрээнд 1964 онд нэгдэн орсон. Энэхүү гэрээгээр Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт үйл ажиллагаа явуулж байгаа Радио холбооны үйлчилгээ нь бусад орны Радио холбооны үйлчилгээнд нөлөөлөл үзүүлэхгүй байх мөн бусад орны Радио холбооны үйлчилгээнээс үзүүлэх нөлөөллөөс хамгаалагдаж байдаг.

Гэхдээ хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалт энэхүү гэрээнд нарийн тусгагдаагүй бөгөөд улс орнууд бие даан хамтран шийдвэрлэх зөвлөмжүүд туссан байдаг.

³ Дэлхийн Радио холбооны Дүрмийн 2020 оны хувилбарыг татаж авах холбоос: <http://handle.itu.int/11.1002/pub/814b0c44-en>

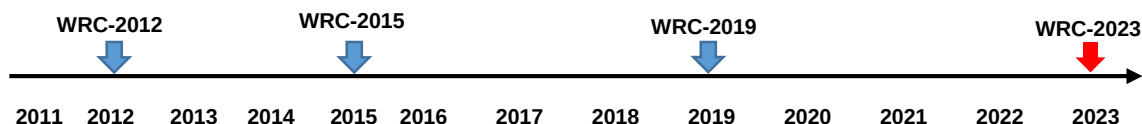
ОУЦХБ-аас гадна радио давтамжийн спектр төлөвлөлтийн асуудлыг бүсийн түвшинд зохион байгуулахаар ОУЦХБ-ын удирдлага, чиглэлийн дагуу олон тооны мэргэжлийн байгууллагууд ажилладаг. Тухайлбал Ази-Номхон далайн бүсэд "Asia-Pacific Telecommunity (APT)", Америк тивд "Америк хоорондын цахилгаан холбооны газар (CITEL)", Европт "Шуудан болон Цахилгаан холбооны байгууллагуудын Европийн Конференц (CEPT)", Арабын спектр менежментийн групп (ASMG), ОХУ тэргүүтэй Тусгаар тогтносон орнуудын хамтын нөхөрлөлийн орнуудад "Харилцаа холбооны хамтын ажиллагааны байгууллага (RCC)", Африкт "Африкийн цахилгаан холбооны байгууллага (ATU)" зэрэг байгууллагууд үйл ажиллагаа явуулдаг (Зураг 9). Гэхдээ эдгээр байгууллагууд нь ОУЦХБ-ын бүсийн салбар байгууллага биш юм.

Манай улсын хувьд 1991 онд Ази-Номхон далайн бүсийн цахилгаан холбооны байгууллагын гишүүнээр элссэнээс хойш энэ бүсийн (3-р бүсийн) орнуудтай хамтран ажиллаж, зохион байгуулж байгаа үйл ажиллагаанд нь байнга идэвхтэй оролцож байна.



Зураг 9. ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC)-д бэлтгэдэг бүсийн цахилгаан холбооны байгууллагууд

Дэлхийн Радио холбооны салбарт гарч байгаа шинэчлэл өөрчлөлт нь улс орнуудын Радио холбооны зах зээлд төдийгүй мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарт үлэмж нөлөө үзүүлж байдаг. Радио долгион ашиглагч техник технологийн хөгжлийн олон улсын бодлого, зохицуулалтаар цаг алдалгүй хангах нь дэлхий нийтийн томоохон зорилт байдаг бөгөөд Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаас (WRC) баталдаг Дэлхийн Радио холбооны дүрмийг радио долгионы талаарх олон улсын бодлого, зохицуулалт, техник технологийн хөгжилтэй уялдуулан 3-4 жил тутамд шинэчилдэг (Зураг 10). Хамгийн сүүлд Дэлхийн Радио холбооны Их хурал 2019 оны 11-р сард хуралдсан бөгөөд 2020 онд Дэлхийн Радио холбооны дүрэм шинэчлэгдэн батлагдсан юм. Дараагийн ээлжит их хурал (WRC-23) 2023 онд хуралдахаар төлөвлөгдсөн.



Зураг 10. ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радио холбооны Их хурлын тов

Дэлхийн Радио холбооны дүрэм шинэчлэгдэн батлагдахад улс орнууд радио долгионы талаарх дотоодын хууль дүрмэндээ зохих өөрчлөлтүүдийг оруулдаг.

Манай улсын хувьд үүнтэй холбогдуулан “Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгт”-ийг 4 жил тутамд шинэчлэн баталдаг.

Радио давтамжийн төлөвлөлтийг ОУЦХБ-аас ингэж онцгойлон анхаарч олон улс орнууд ихээхэн хүч хөдөлмөр зарцуулан хийдэг болсон нь хэд хэдэн учир шалтгаантай байдаг.

Нэгдүгээрт, Дэлхийн мэдээлэл харилцаа холбооны салбарт нэвтэрч байгаа ихэнх технологиуд (үүнд *сансрын технологи орно*) утасгүй буюу радио давтамж ашигладаг болж байгаа юм. Иймд утасгүй технологи хөгжүүлэе гэвэл тухайн утасгүй технологи ажилладаг радио давтамжийн зурвасын төлөвлөлтийг хөрөнгө оруулалтаа нөхөж чадахаар дор хаяж 10 жилээр төлөвлөх шаардлага үүсдэг. Үүнээс богино хугацаанд төлөвлөлт хийвэл хөрөнгө оруулалтаа нөхөх хугацаа баталгаатай бус болдог гэж үздэг. Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар батлагдан гарсан "Радио холбооны дүрэм" нь 4-5 жилийн төлөвлөлтийг агуулдаг бөгөөд дараагийн Радио холбооны Их хурал хүртэл жил бүр болдог бэлтгэл хурлуудаар батлагдсанаас цааших 4-5 жилийн төлөвлөлтийн төсөл боловсруулагдаж байдаг. Ингэж батлагдан гарсан "Радио холбооны дүрэм", "Батлагдахаар боловсруулагдаж байгаа Радио холбооны дүрмийн төсөл" дээр шинжилгээ хийснээр радио давтамжийн төлөвлөлтийг дор хаяж 10 жилээр харах боломж бүрддэг.

Хоёрдугаарт, Одоогийн байдлаар хүн төрөлхтний бүтээн бий болгосон бүтээлүүдээс хамгийн алсын цэгт, нарны аймаг, сансрын уудамд ч юм тээвэрлэн хүргэж чадах арга хэрэгсэл нь цахилгаан соронзон долгион, ялангуяа Радио долгион ашиглан түүгээр мэдээ, мэдээлэл зөөвөрлөн дамжуулах явдал хэвээр байна. Туулах чадвар өндөртэй радио долгион нь нэг улсын хил хязгаараар хязгаарлагддаггүй тул олон улсын гэрээ, хүчтэй зохицуулалтыг шаардаж байдаг.

Гуравдугаарт, Радио долгион нь дахин ашиглагдах боломжтой байгалийн баялаг бөгөөд улсын эдийн засагт үлэмж нөлөө үзүүлэх чадамжтай, хөрөнгө баялгын нэг томоохон эх үүсвэр мөн. Төлөвлөлтийг оновчтой болгож, радио давтамжийн спектрийн ашиглалтыг 10 хувиар өсгөхөд тухайн улсын дотоодын нийт бүтээгдэхүүнийг 0.8 дахин өсгөх боломжтой гэсэн тооцоог ОУЦХБ хийсэн байдаг.

Иймд ОУЦХБ-ын радио давтамжийн спектр төлөвлөлтийн үйл ажиллагаанд идэвхитэй оролцох, радио давтамжийн бодлого, стратегийг дэлхийн хөгжлийн хандлагад нийцүүлэн боловсруулдаг байх нь тулгамдсан асуудал болдог.

2.2 ҮНДЭСНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТР ТӨЛӨВЛӨЛТ

Манай улсын хувьд үндэсний радио давтамжийн төлөвлөлт хуваарилалтыг “Харилцаа холбооны тухай хууль”, “Радио долгионы тухай хууль”-д заагдасны дагуу харилцаа холбооны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллага баталдаг. Үндэсний радио давтамжийн төлөвлөлт, хуваарилалтыг ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаас батлагдаж олон улсад даган мөрдөгддөг Дэлхийн Радио холбооны дүрэмд үндэслэн хийдэг.

1. Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгт: Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг анх 1993 онд⁴ баталсан. Дэлхийн Радио холбооны дүрмийн шинэчлэлийг үндэслэн энэхүү хүснэгтийг 2003, 2013, 2016 онуудад шинэчилж байсан бөгөөд 2020 онд ХХМТГ-ын даргын 2020 оны 06 дугаар сарын 09-ний өдрийн А/80 дугаар тушаалаар дахин шинэчлэн баталсан.

2. Радио давтамжийн зурвасыг төлөвлөх, дахин төлөвлөх, хуваарилах, ашиглах журам: Радио давтамжийн **зурвасын** төлөвлөлтийг хийхдээ радио давтамжийн зурвас ашиглалтын талаарх төрийн бодлогыг хэрэгжүүлэх, радио давтамжийн нөөцийг үр ашигтай ашиглах боломжийг бүрдүүлэх, шударга хуваарилах үндсэн зарчмыг баримталдаг. Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн зурвасыг төлөвлөх, хуваарилах, ашиглахтай холбогдсон харилцааг зохицуулах “Радио давтамжийн зурвасыг ашиглах, төлөвлөх, хуваарилах журам”-ыг анх 2012 онд батлагдсан байсан ба уг журмыг ХХМТГ-ын даргын 2016 оны 12 дугаар сарын 27 өдрийн А/58 дугаар тушаалаар шинэчлэн баталж байсан. Радио долгионы тухай хуульд 2019 онд оруулсан нэмэлт, өөрчлөлт оруулсантай холбогдуулан дахин шинэчлэн боловсруулж, “Радио давтамжийн зурвасыг төлөвлөх, дахин төлөвлөх, хуваарилах ашиглах журам”⁵ –ыг ХХМТГ-ын даргын 2020 оны 4 дүгээр сарын 21-ний өдрийн А/48 дугаар тушаалаар шинэчлэн баталж, мөрдөн ажиллаж байна.

3. Радио давтамжийн нэгдсэн бүртгэлийн журам: Радио давтамжийг үр ашигтай, харилцан нөлөөлөлгүй оновчтой хуваарилахын тулд радио давтамж ашиглагч байгууллага болон иргэдийн радио давтамжийн ашиглалт, техник тоног төхөөрөмжийн үзүүлэлтийг бүртгэх, бүртгэлийн нэгдсэн мэдээллийг хадгалах, хамгаалах, шинэчлэх, ашиглах, мэдээлэх шаардлага тулгардаг. Энэхүү харилцааг зохицуулах зорилгоор “Радио давтамжийн хуваарилалтын нэгдсэн бүртгэл хөтлөх журам”-ыг анх 2012 онд батлагдсан ба ХХМТГ-ын даргын 2016 оны 12 дугаар сарын 27 өдрийн А/58 дугаар тушаалаар шинэчлэн баталж байсан. Радио долгионы тухай хуульд 2019 онд оруулсан нэмэлт, өөрчлөлт оруулсантай холбогдуулан дахин шинэчлэн боловсруулж, “Радио давтамжийн нэгдсэн бүртгэлийн журам”⁶ нэртэйгээр ХХМТГ-ын даргын 2020 оны 4 дүгээр сарын 21-ний өдрийн А/47 дугаар тушаалаар шинэчлэн баталж мөрдөн ажиллаж байна.

⁴ Тухайн үед “Үндэсний радио долгионы хүснэгт” нэртэйгээр батлаж байсан.

⁵ Журмыг татах холбоос: <https://www.legalinfo.mn/annex/details/11018?lawid=15340>

⁶ Журмыг татах холбоос: <https://www.legalinfo.mn/annex/?lawid=15338>

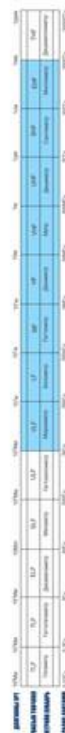
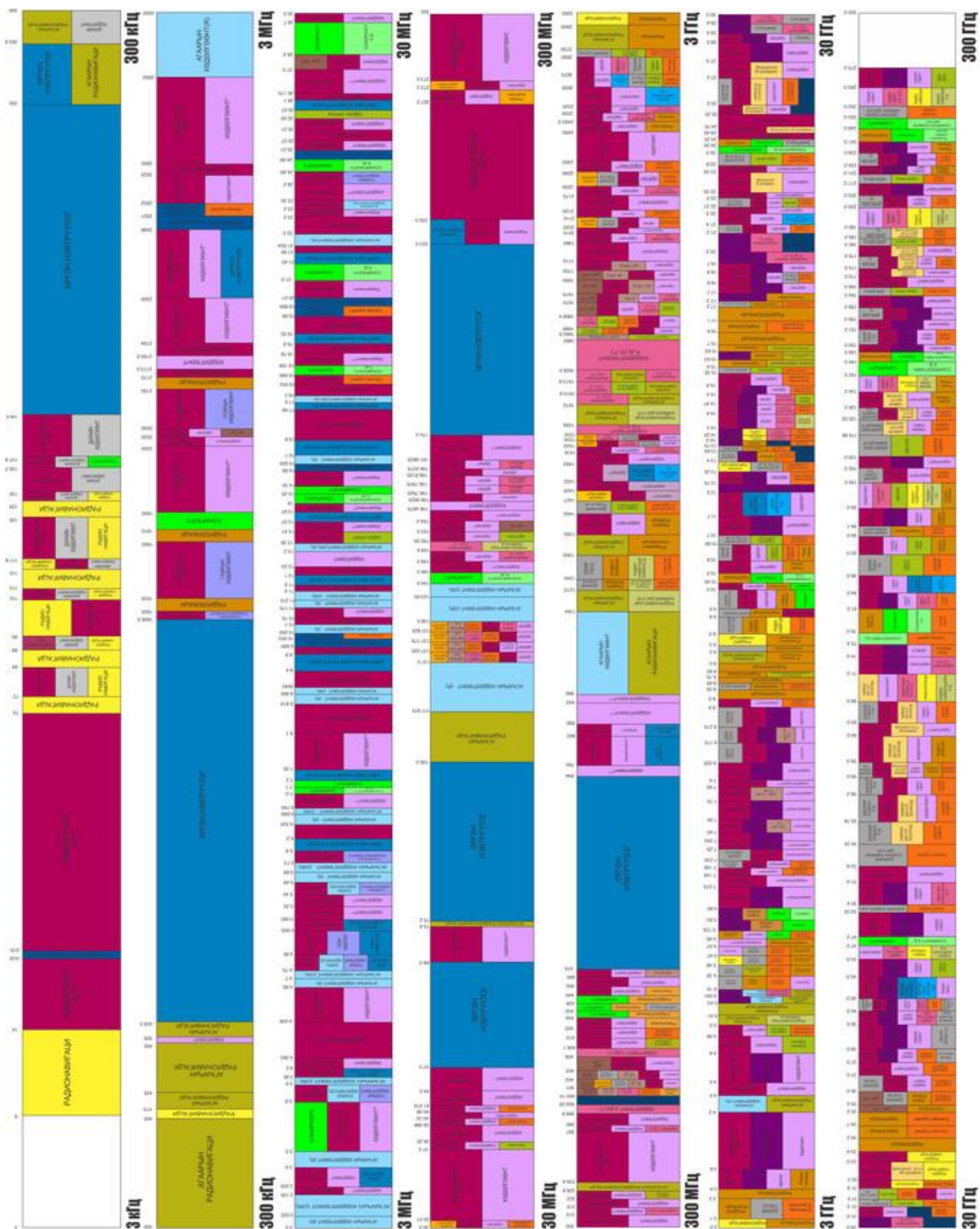
Үндэсний радио давтамжийн нэгдсэн бүртгэлийг ОУЦХБ-ын стандарт шаардлагыг хангасан программ хангамж ашиглан харилцаа холбооны зохицуулах хороо хөтөлдөг.

4. Радио давтамж ашиглах эрхийн бичиг олгох, түүний хугацааг сунгах, шилжүүлэх, хүчингүй болгох тухай журам: Аж ахуйн нэгж байгууллага, иргэдэд радио давтамж ашиглах эрхийн бичиг олгох, эрхийн бичгийн хугацаа, хугацааг сунгах, шилжүүлэх, хүчингүй болгох, бүртгэх, төлбөр төлөх, хяналт хариуцлага зэрэгтэй холбогдсон харилцааг 2019 оноос өмнө Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны тогтоолоор баталдаг байсан бол Радио долгионы тухай хуульд 2019 онд нэмэлт, өөрчлөлт оруулсанаар харилцаа холбооны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагаас баталдаг байхаар зохицуулалт хийгдсэний дагуу “Радио давтамж ашиглах эрхийн бичиг олгох, түүний хугацааг сунгах, шилжүүлэх, хүчингүй болгох тухай журам”⁷-ыг ХХМТГ-ын даргын 2020 оны 04 дүгээр сарын 21-ний өдрийн А/46 дугаар тушаалаар шинээр батлан мөрдөн ажиллаж байна.

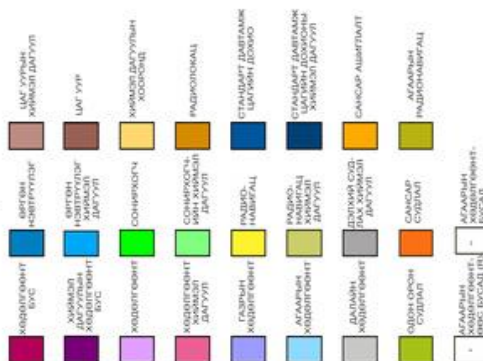
5. Радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөрийн хэмжээ тогтоох журам⁸: Аж ахуйн нэгж байгууллага, иргэд тусгай зөвшөөрөл, эрхийн бичгээр олгосон радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөрийн хэмжээг тогтоох харилцааг Дэд Бүтцийн сайдын 2003 оны 216 тоот тушаалаар батлагдсан Радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөрийн хэмжээ тогтоох журам”-аар зохицуулж байсан ба бол Радио долгионы тухай хуульд 2019 онд нэмэлт, өөрчлөлт оруулснаар харилцаа холбооны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагаас баталдаг байхаар зохицуулалт хийгдсэний дагуу тус журмыг ХХМТГ-ын даргын 2020 оны 04 дүгээр сарын 20-ны өдрийн А/44 дугаар тушаалаар шинэчлэн баталж, мөрдөн ажиллаж байна.

⁷ Журмыг татах холбоос: <https://www.legalinfo.mn/annex/details/11015?lawid=15337>

⁸ Журмыг татах холбоос: <https://www.legalinfo.mn/annex/details/11017?lawid=15339>



РАДИО ХОЛБООНЫ ҮЙЛЧИЛГЭЭНҮҮДИЙН
ӨНГӨНИЙ ТЭМДЭГЛЭГЭЭ



СЕРИЯ «НАУКА И ТЕХНИКА»

[illegible]

2.3 РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТР МЕНЕЖМЕНТИЙН ЦААШДЫН ЧИГ ХАНДЛАГА

Утасгүй технологийн хурдацтай хөгжил нь спектр менежментийг өөрчлөгдөж буй эрэлт хэрэгцээг хангахуйц уян хатан байхыг шаардаж байна. Үүний зэрэгцээ, утасгүй технологи сайжирснаар спектрийг хуваан ашиглах боломж илүү нээгдэж байгаа нь спектрийг илүү үр ашигтай ашиглах ач холбогдолтой юм.

Технологи нь өмнөхөөсөө илүү хурдан хувьсан хөгжиж байгаа энэ цаг үед шинээр гарч ирж байгаа технологид ашиглагдах урт хугацааны спектр менежмент, давтамжийн хуваарилалтыг хэрхэн хийх вэ гэдэг нь чухал асуудал болж байна. Спектр менежментийн тогтолцоо, давтамжийн хуваарилалтын өөрчлөлт нь ихээхэн цаг хугацаа шаарддаг. Үүнээс гадна одоогийн туршлагаас харахад зохицуулагч нь салбарын тоглогчдыг татан оролцуулж ил тод үйл ажиллагаа явуулах нь илүү үр дүнтэй байгаа нь харагдаж байна.

Радио давтамжийн спектр менежментийн төлөвлөлтийн баримт бичиг боловсруулсан зарим улс орнуудын жишээнээс дурдвал:

- Австрали Улсын Харилцаа холбоо, хэвлэл мэдээллийн газар (ACMA) - *Радио давтамжийн спектрийн 2020-2024 он хүртэлх таван жилийн хэтийн төлөв*
- Канад Улс – *Радио давтамжийн арилжааны хөдөлгөөнт спектрийн төлөв байдал*
- Сингапурын Мэдээлэл, Харилцаа холбооны газар (IDA) - *Радио давтамжийн спектрийн Мастер төлөвлөгөө*
- Шинэ Зеланд Улсын Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн яам – *Радио давтамжийн спектрийн таван жилийн төлөв байдал (2017 – 2021).*

Дэлхий нийтээр хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээ нь зөвхөн ярианы үйлчилгээ хүргэдэг байсан бол сүүлийн 10 жилд технологийн шинэчлэлтэй уялдан дуу дүрсийг өндөр хурдаар дамжуулах хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд шилжиж байна. Үүнтэй уялдан зохицуулагчид радио давтамжийн спектр менежментийн уян хатан аргыг дэмжих болсон ба утасгүй технологийн хөгжил нь мөн спектр ашиглалтыг нэмэгдүүлэх, спектр хуваан ашиглах гэх мэт төрөл бүрийн аргуудыг санал болгож байна.

Технологиос болон үйлчилгээнээс үл хамаарах зарчим (Technology & Service Neutrality):

Радио давтамжийн спектр менежмент болон спектр хандалтыг уян хатан болгох нь технологиос болон үйлчилгээнээс үл хамаарах зарчмыг нэмэгдүүлж, тухайн давтамжийн зурваст хамгийн сайн технологи, үйлчилгээг сонгох боломжийг спектрийн хэрэглэгчдэд олгодог. Зарим улс оронд радио давтамжийн спектрийг операторуудад дуудлага худалдаагаар (эсвэл спектрийн эрхийн хүрээнд) худалдахад технологиос үл хамаарах зарчмыг өргөн ашиглаж байна.

Технологиос болон үйлчилгээнээс үл хамаарах зарчим нь радио давтамжийн спектрийг илүү үнэ цэнэтэй болгож байна. Энэ нь операторуудад зах зээлийн өөрчлөлтөд тулгуурлан радио давтамжийн спектрийн нөөцийг дахин ашиглах боломжийг илүү тодорхой болгож өгдөг. Энэ арга нь сүлжээний операторуудыг хамгийн үр дүнтэй технологийг нэвтрүүлэхэд түлхэц болж байна. Ялангуяа хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээний хувьд операторууд өөр өөр технологийг сонгох боломжтой (жишээ нь: 2G, 3G CDMA, LTE, WiMAX) ба зах зээлд суурилсан технологийг ашиглах уян хатан боломжийг олгоно. Технологиос үл хамаарах зарчим нь зарим операторуудын 2G үйлчилгээнд хэрэглэгдэж байгаа радио давтамжийн спектрийг шинэ хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд дахин шилжүүлэх, мөн хэрэглэгчдийг 3G/4G үйлчилгээнд шилжих шилжилтийг хурдасгадаг. Зарим орны хэд хэдэн оператор өөрсдийн 1800 МГц давтамжийн зурвасыг LTE технологид дахин ашигласан.

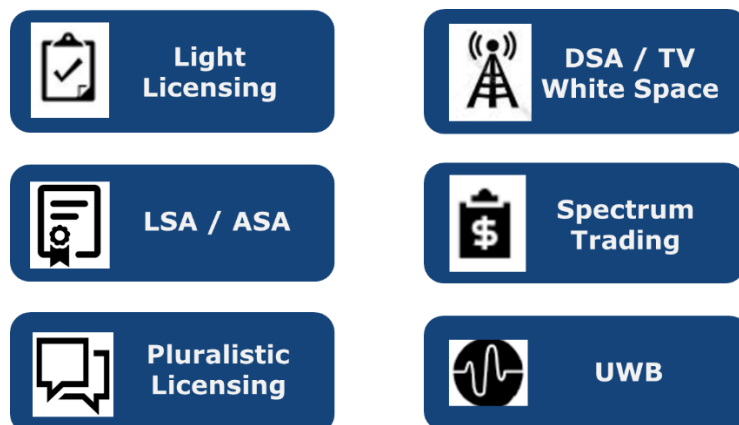
Технологиос болон үйлчилгээнээс үл хамаарах зарчмыг хэд хэдэн улсад утасгүй үйлчилгээнд нэвтрүүлээд байна. Улс орнууд радио давтамжийн шинэ спектрийн тусгай зөвшөөрлийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх аргыг сонгож болох юм. Энэ тохиолдолд радио давтамжийн шинэ спектрийн зурвасыг бүхэлд нь дүрэм журмын дагуу хуваарилагдаж байгаа хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн спектрийг дахин хуваарилах шаардлагатай.

Радио давтамжийн спектрийг хуваан ашиглах (Spectrum sharing):

Тухайн хугацааны агшинд болон тухайн байрлалд ашиглагдахгүй байгаа радио давтамжийн спектрийг ашиглах гэх мэт радио давтамжийн спектрийн ашиглалтыг илүү нэмэгдүүлэх боломжтой шинэ технологиуд бий болсоор байна. Радио давтамжийн спектрийг хуваан ашиглах аргыг нэвтрүүлэхийн тулд өөр өөр түвшний зохицуулалт хийх шаардлагатай болдог. Хэт өргөн зурвасын (UWB), программ хангамжаар тодорхойлогдсон радио (SDR) болон когнитив радио (cognitive radio) нь радио давтамжийн спектр ашиглалтыг нэмэгдүүлэх үүднээс өөр өөр хэрэглэгчид радио давтамжийн спектрийг дундаа хуваан ашиглах технологи юм.

SDR радио гэдэг нь тодорхой үйлдлийг программ хангамж ашиглан хийдэг зориулалтын тоног төхөөрөмж дээр хийгдсэн радио систем юм. Өөр өөр радио систем, стандартууд нь программууд (жишээ нь: GSM эсвэл Wi-Fi)-аар ачаалагдана. Программ хангамж дээр тулгуурласан радиогийн функц нь радионы уян хатан байдлыг илүү нэмэгдүүлдэг. Өөрөөр хэлбэл когнитив радио (cognitive radio) нь

ойролцоох ашиглагдаагүй байгаа радио давтамжийн сувгийг илрүүлж ашиглахаар программчлагдсан байдаг.



Зураг 11. Радио давтамжийг хуваан ашиглах технологи, тусгай зөвшөөрөл

Light licensing гэдэг нь зохицуулалтын оролцоог багасгах арга юм. Хэрэглэгч радио давтамжийн хуваарилалтыг зохицуулагчаас авахын оронд цахим системээр радио давтамжийн бүртгэлээ хийх боломжийг олгодог. Систем нь хөндлөнгийн нөлөөллийн үнэлгээг хийж, бүртгэл амжилттай болсон эсэх талаар хэрэглэгчдэд мэдээлэх юм.

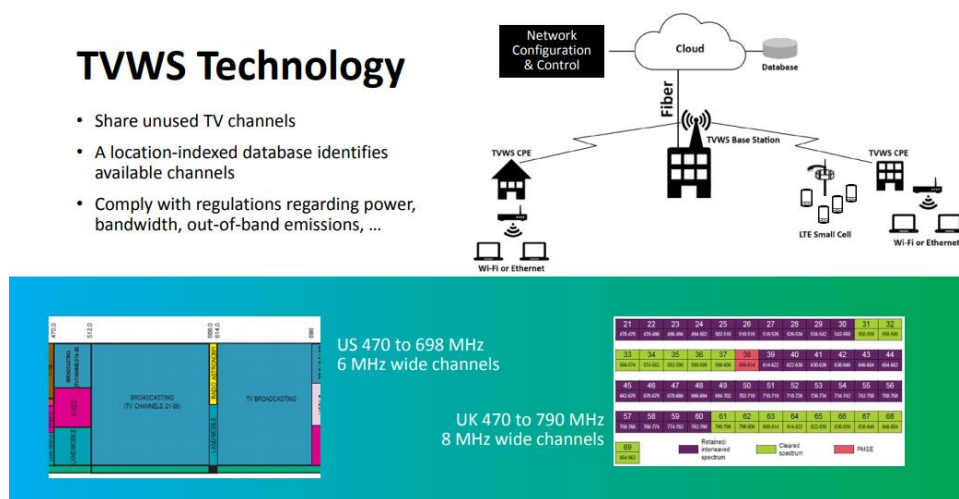
Light licensing нь тусгай зөвшөөрлөөс чөлөөлөх асуудлаас ялгаатай бөгөөд хэрэглэгч бүртгэл хийлгэх процессоо хийж, төлбөрөө төлөх шаардлагатай. Энэ аргаар радио давтамжийн спектрийн зурвасыг одоог хүртэл хянаж байгаа ба тухайн бүсэд хэрэглэгчдийн тоог хязгаарладаг байна. Үүний нэг жишээг Шинэ Зеландад Managed Spectrum Park 2.5 ГГц давтамжийн зурваст (2575 - 2620 МГц) нэвтрүүлсэн. Өөр нэг жишээ бол Их Британи Улсад их чадлын хөдөлгөөнт бус утасгүй хандалтын (FWA) үйлчилгээнд 5.8 ГГц давтамжийн зурвасыг хэрэглэдэг.

Light licensing арга нь радио давтамжийн зурвасыг олон хэрэглэгч хуваан ашиглахад тохиромжтой арга юм. Энэ аргыг V-зурвас (60 ГГц) болон E-зурваст (70/80 ГГц) ажиллах хөдөлгөөнт backhaul-д хэрэглэх нь нэмэгдсээр байна.

Динамик спектрийн хандалт (Dynamic Spectrum Access) гэдэг нь тухайн цаг мөчид тодорхой нэг газар эсвэл тодорхой нэг цэгт ашиглагдаагүй бэлэн сул байгаа спектрийг ашиглах арга юм. Эдгээр технологиуд нь нэгдүгээр зэрэглэлийн хэрэглэгчид харилцан нөлөөлөл үүсгэх боломжтой чадлын түвшинд ажиллаж байх үед DSA төхөөрөмжийн орчны тухай мэдээллийн тогтмол хяналт нь харилцан нөлөөллийг хамгийн бага байлгахын тулд өөр бусад ашиглагдаагүй байгаа давтамжууд руу дамжууллыг динамикаар шилжүүлэх боломж олгодог байна.

Одоогийн байдлаар сувгууд нь телевиз эсвэл бусад зөвшөөрөгдсөн үйлчилгээнд ашиглагдаагүй байрлалуудад телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн спектрт зориулан хөгжүүлсэн төхөөрөмжүүд ажиллаж байгаа билээ. Үүнийг “ТВ-ийн цагаан зурвас”

(TV white band) гэдэг. Хэдий тийм боловч цагаан зурвасын төхөөрөмжүүдийг бусад давтамжууд дахь цагаан зурвасыг ашиглахаар тухайлбал спектрийн дүүрэлт ерөнхийдөө бага байдаг хөдөө болон алслагдсан бүс нутгуудад өргөн зурвасын үйлчилгээнүүдийг дамжуулахаар хөгжүүлж болдог. DSA технологиуд нь радиогийн хандалтыг боломжтой болгон сул байгаа радио давтамжийн спектрийг хуваан ашиглах замаар спектрийн ашиглалтыг нэмэгдүүлдэг ач холбогдолтой.



Зураг 12. ТВ-ийн цагаан зурвасын технологи

Эдгээр технологиудтай холбоотой спектрийн менежментийн асуудлыг шийдвэрлэх нь цаашид хийх шаардлагатай ажлуудын нэг юм. DSA технологиуд нь спектрийн зохицуулалтын уламжлалт ойлголтуудыг өөрчилж магадгүй боловч тэд спектрийн ашиглалтыг хамгийн их байлгах спектрийн хандалт хийхийг хялбарчлах боломжийг агуулж байдаг. Түүнчлэн спектрийн тусгай зөвшөөрлийг шинэчлэх болон дуусгавар болгох техникийн шаардлагуудыг шийдвэрлэхдээ эдгээр технологиудын хүчин зүйлсийг байнга тооцож байх хэрэгтэй.

Олон улсын хэмжээнд тодорхой төхөөрөмжүүдийг тусгай зөвшөөрлөөс чөлөөлснөөр (АНУ-д болон Их Британид⁹ цагаан зурвасын төхөөрөмжүүд) DSA-г дэмжих боломжийг бүрдүүлж байна (Хүснэгт 1). Сүүлийн үед CEPT нь “Authorised Shared Access” (ASA)¹⁰ гэсэн ойлголтыг хөгжүүлж эхэлсэн. Мөн DSA-д тулгуурлан 2300-2400 МГц давтамжийн зурваст ажиллах “Licensed Shared Access” (LSA) хандалтыг хөгжүүлэх байгаа ба LSA-ын анхны туршилтыг Францад¹¹ хийсэн байна.

⁹ www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=64bfd1445831a34d710caca4028c2cd6&mc=true&node=pt47.1.15&rgn=div5#sp47.1.15.h

¹⁰ LSA and ASA are concepts that allow spectrum that has been licensed to another user to be used by more than one entity in areas or at times when it is not being used by the incumbent or primary user.

¹¹ www.cept.org/ecc/topics/lsa-implementation/.

Хүснэгт 1. ТВ-ийн цагаан зурваст үйлчилгээ нэвтрүүлсэн зарим улс орны жишээ

Улсын нэр	Хийгдсэн ажил
Сингапур	ТВ-ийн цагаан зурвасын (TVWS) зохицуулалтын ажил 2014 оны 6 дугаар сард хийгдсэн. VHF болон UHF TV (VHF III зурвас ба UHF V зурвас) зурвасуудыг тусгай зөвшөөрлөөс чөлөөлж, TVWS төхөөрөмж ашиглахыг зөвшөөрсөн. Техникийн стандартыг багцаар нь гаргасан. TVWS төхөөрөмжийн бүртгэл – TVWS нь техникийн стандартыг хангах ёстой. TVWS Гео-байрлалын Датабаазын Network Genetics, Starhub, DNNA гэсэн 3 шийдлүүд хүлээн зөвшөөрөгдсөн.
Канад	698 МГц-ээс дооших ТВ-ийн өргөн нэвтрүүлгийн зурваст өргөн нэвтрүүлгийн бус хэрэглээнд зориулж ашиглах тухай ажлыг 2012 оны 10 дугаар сараас эхлүүлсэн. Гео-байрлалд ашиглах TVWS төхөөрөмжүүдийн анхны дүрэм, зохицуулалт болон харилцан нөлөөллийг хянах датабааз системийн бүртгэлийг эхлүүлсэн. 2015 онд Радио стандартын тодорхойлолт (RSS-222-Цагаан зурвасын төхөөрөмж) болох "DBS-01 Цагаан зурвасын Датабаазын тодорхойлолт"-ыг гаргасан.
Их Британи	Туршилтын TVWS төхөөрөмжийг худалдаанд гаргасан. Ofcom 470-790 МГц зурвасыг Цагаан зурвасын төхөөрөмж (WSDs)-д тусгай зөвшөөрөлгүйгээр ашиглахыг зөвшөөрсөн. 2015 оны 12-р сарын 31-ний өдрөөс эхлэн Утасгүй Цахилгаан холбоо (Цагаан зурвасын төхөөрөмж)-ны Зохицуулалт 2015 гэж гаргасан. Энэ зохицуулалтад төхөөрөмжийн нөхцөл шаардлага, ажиллагааны зарчмыг оруулж өгсөн байна. Ofcom 2015 оны 9-р сарын 25-ны өдөр WSD төхөөрөмжийн тусгай зөвшөөрлийн асуудлаар шийдвэр гаргасан. Энэ тусгай зөвшөөрлийн горим өнөөг хүртэл үйлчилж байна. Тусгай зөвшөөрлөөс чөлөөлөгдсөн эсвэл Утасгүй цахилгаан холбооны тусгай зөвшөөрөл авсан төхөөрөмжийн аль аль нь Ofcom баталгаажуулсан Цагаан зурвасын Датабааз (WSDB)-д тодорхойлогдсон ажиллагааны параметрийн дагуу ажиллаж байх ёстой. Ofcom нь Fairspectrum Oy, Nominet UK, Sony Europe Limited and Spectrum Bridge Incorporated гэсэн 4 байгууллагыг баталгаажуулсан. Европт, TVWS-ын зохицуулалт нь ETSI-ийн EN 301 598 стандартаар хийгддэг.
АНУ	2013 оны 3 дугаар сараас орон даяар TV-ийн спектрийг чөлөөлж, тусгай зөвшөөрөлгүй ажиллах TVWS-ийн төхөөрөмжийг (aka ТВ зурвасын төхөөрөмж эсвэл TVBDs) хүлээн зөвшөөрсөн. FCC баталсан TV зурвасын төхөөрөмжийн нөхцөл шаардлагыг баримт бичгийн 15-р хэсэгт тодорхойлсон байдаг. TVBD төхөөрөмжүүд нь TV сувгийн 2-51 сувгуудаас ашиглахгүй байгаа 3, 4, 37 дугаар сувгууд дээр ажилладаг. TVBD төхөөрөмжүүд нь хөдөлгөөнт бус (утасгүй өргөн зурвасын үйлчилгээг дэмжих суурин байрлалд хүлээн авах, нэвтрүүлэх); эсвэл хувийн/зөөврийн (хөдөлгөөнт болон тодорхой бус байрлалд хүлээн авах, нэвтрүүлэх) аль алиныг нь дэмжинэ. TVBD нь хамгаалагдсан радио үйлчилгээний датабаазад хандах чадвартай, боломжтой геобайрлалд байх ёстой. Хөдөлгөөнт бус TVBD төхөөрөмж нь 1 ватт хүртэлх гаралтын чадалтай байдаг бол хувийн/зөөврийн TVBD төхөөрөмж нь 100 мВатт гаралтын чадалтай байна. TVBD төхөөрөмжүүдийг FCC баталгаажуулдаг. Spectrum Bridge, Google ба Key Bridge Global-г дэмждэг FCC баталсан Датабаазын системүүд байдаг. Хөдөлгөөнт бус TVBD-н хувьд ажиллах байрлалыг тодорхой бүртгүүлэх шаардлагатай байдаг.

Мөн 3GPP-ээс дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны 5 ГГц давтамжийн зурваст тусгай зөвшөөрөлтэй болон тусгай зөвшөөрөлгүйгээр хослуулан ашиглаж болох LTE технологид зориулсан Licensed Assisted Access (LAA)¹² гэж нэрлэгдсэн DSA-ын стандарт гаргасан. Мөн түүнчлэн АНУ¹³-д 3550-3700 МГц давтамжийн зурваст тусгай зөвшөөрөлтэй болон тусгай зөвшөөрөлгүйгээр ашиглах DSA хөгжүүлж байгаа бол Ofcom¹⁴ мөн 3800-4200 МГц давтамжийн зурваст DSA дээр суурилсан илүү эрчимтэй хуваалцах арга техникийг судлах талаар зөвлөлдөж эхэлсэн байна. Мөн Австрали улсын АСМА саяхан 3400–3600 МГц давтамжийн зурваст газрын

¹² www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1628-rel13

¹³ www.fcc.gov/rulemaking/12-354

¹⁴ <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/opportunities-for-spectrum-sharing-innovation/summary/condoc.pdf>

утасгүй өргөн зурвас болон батлан хамгаалахын радарын систем хооронд динамик спектрийн хандалтыг туршиж үзсэн.

Одоогийн байдлаар телевизийн цагаан зурвас (TVWS)-г DSA-ийн нэг хэлбэр мэтээр зохицуулж байгаа хэдий ч аналог телевизийн өргөн нэвтрүүлэгт ашиглагддаг уламжлалт спектрийг хянах юм.

DSA болон TVWS-ийн ашигтай болон хүндрэлтэй асуудлууд: TVWS нь интернетийн үйлчилгээг хүргэхэд хүндрэлтэй газруудад ашиглагдах ба бага үнэтэй, хямд зардалтай өргөн зурвасын интернетийн backhaul-д ашиглагддаг. TVWS-д тусгай зөвшөөрөлгүй ашиглах UHF спектрт чиглэлтэй антенн ашиглахыг зөвшөөрөхгүй. TVWS-ийг хөдөлгөөнт бус болон хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын сүлжээнд өргөн зурвасын интернетийн үйлчилгээнд ашигладаг. Цагаан зурваст зориулсан тоног төхөөрөмжийг цөөн тооны үйлдвэрлэгчид үйлдвэрлэж цөөхөн зах зээлд ашиглаж байгаа бөгөөд 2023 онд зохион байгуулагдах Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC-23) хүртэл төхөөрөмж технологийн эко систем сайжрахгүй гэж харж байна.

Динамик спектрийн хандалт (DSA) буюу динамикаар спектрийг дундаа ашиглах хэрэглээ нь дараах зүйлсээс хамаарч байна. Үүнд:

- ОУЦХБ-ын судалгааны хэсгүүдээс төхөөрөмжийн харилцан зохицолын талаарх нарийвчилсан судалгаануудыг adjacent channel, co-channel сувгуудын хувьд хийх шаардлагатай. Энэ судалгааны нэг жишээ нь радио давтамжийг динамикаар сонгох аргын хөгжлийг (DFS-Development of dynamic frequency selection) 5ГГц радио спектрийн хувьд ОУЦХБ-ын зөвлөмж ITU-R M.1652-оор RLAN-Radio local area network болон Radar системүүдийн харилцан хамаарлыг тооцсон судалгааг дурдаж болно;
- Мэдрэгчийн технологиудын хөгжлийн хэрэгцээнээс тухайлбал эдгээрийн спектрийг яг нарийн тодорхой хэмжих боломжтой байх;
- Хөрөнгө оруулалтыг өөдрөгөөр харж хийхийн эрсдэлийн асуудал тодруулбал илүү чухал хэрэглэгч, илүү чухалчилсан хуваарилалтаас болж ашиглаж байгаа спектр өөрчлөгдөхгүй байх;
- Зохицуулагчийн чухал хэрэглэгч нарт хуваарилсан зурвасыг ирээдүйд өөрчилж “тусгай зөвшөөрөлгүй”-ээр олгох боломжийг хэрэгжүүлэх нь нилээд олон жилийн хугацаа шаардах ажил байж болох юм.
- Эдгээр төхөөрөмжийн хувьд үндэсний болон олон улсын зохицуулалт өөрчлөгдөх дагаж мөрдөхөд гарах хүндрэлийн асуудлыг спектрийг дундаа ашиглах технологийн хувьд зохицуулсан байх;
- Датабаазын асуудал;

Licensed Spectrum Access (LSA): Тусгай зөвшөөрөлтэй спектрийн хандалт нь зөвхөн SDR буюу богино зайн утасгүй холбооны төхөөрөмжүүд болон когнитив технологийн хөгжлийн хувьд гарч ирж байгаа тусгай зөвшөөрөл юм. Европын Радио холбооны спектрийн төлөвлөлтийн группээс LSA концепцийг дүгнэхдээ:

“Энэ нь бие даасан тусгай зөвшөөрлийн нөхцөл бөгөөд тодорхой тооны тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчид тухайн радио давтамжийн зурваст зурвас эзэмших нөхцөл бөгөөд энэ нөхцөлөөр нэмж тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчид зөвшөөрөл олгох үед нэг эсвэл хэд хэдэн тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч эзэмшиж байж ч болох юм. Харин нэмж тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчид зөвшөөрлийг олгохдоо (зурвасыг хэсэгчилж эсвэл бүхлээр нь) спектрийг дундаа ашиглах дүрмийн дагуу эрхийг зааж тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчийн хангах ёстой QoS-ийн түвшинг тодорхойлсон байна” гэжээ.

Зарим төрлийн үйлчилгээнүүд нь 24 цагийн турш ашиглагдахгүй эсвэл зөвхөн газар зүйн тодорхой байршилд ашиглагддаг гэхдээ зөвхөн дангаар тухайн зурвасыг ашиглахыг шаарддаг байж болох юм. ТВ-ийн цагаан зурвасаас ялгаатай нь LSA тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчийн хувьд хэдийд хэдээс хэдэн цагт, газар зүйн аль бүсэд ашиглах гэх мэтээр зохицуулж өмнө тусгай зөвшөөрөлтэй ашиглаж байгаа эзэмшигчийн эрх ашгийг хамгаалсан байдлаар шийдвэрлэдэг. Ер нь LSA тусгай зөвшөөрлийг радио давтамжийн 2.3ГГц болон 3.5ГГц зурваст илүү сонирхох хандлагатай байна. Энэ зурвасууд хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд хуваарилагдсан өмнө олгогдсон эзэмшигчид нь хөдөлгөөнт бус үйлчилгээ эзэмшигчид байдаг. АНУ-д нээлттэйгээр мэдээллийг харж болох платформоор сонирхогч талуудаас үнийн санал авч зурвасыг эзэмшүүлдэг жишээг дурдаж болно.

Spectrum Trading: Спектрийн трейдинг гэдэг нь радио давтамжийн тусгай зөвшөөрлийг талууд худалдах, худалдан авахтай холбогдуулж эзэмшлийн эрх өөрчлөгдөх, үүрэг хариуцлага шилжих механизм юм. Давтамжийн худалдаа нь зээлийн нөхцөлөөр эсвэл бүрэн худалдааны гэсэн хэлбэрүүдээр байж болно. Практикт ихэнх спектрийн худалдаалагчид нь шууд бүрэн худалдах арга замыг сонгодог бөгөөд тэд зохицуулах байгууллагын баталгааг шаарддагтай холбоотой. Зохицуулалтын харалган байдлаас зарим компани хэтэрхий их хэмжээтэй спектрийн зурвасыг эзэмшсэнээс шалтгаалж эрүүл бус өрсөлдөөн буй болсноор өрсөлдөөнийг буруу чигт эргүүлж болох юм.

Иймд нэг үйлчилгээ эрхлэгчийн эзэмшиж болох хамгийн их зурвасын хэмжээг зааж өгсөн байдаг ([Хүснэгт 2](#)).

Хүснэгт 2. Спектрийн дээд хязгаарын жишээ

Улсын нэр	Спектрийн хязгаар
Испани	Нийт 185 МГц, 135 МГц –ээр хязгаарлагдана. (1.8 ГГц, 2.1 ГГц, 2.6 ГГц, 3.5 ГГц)
АНУ	FCC-ийн шийдвэрээр 2003 онд үүрэн холбооны үйлчилгээ эрхлэгчдийн давтамжийн зурваст тавих хязгаарыг цуцалсан. Үүний оронд FCC хөдөлгөөнт телефоны үйлчилгээ эрхлэгчдийн зах зээлд үзүүлэх нөлөөллийн тухай бүр анализ хийдэг болсон.
Их Британи	Ofcom зах зээлийн идэвхтэй өрсөлдөөнийг дэмжиж хатуу хязгаарлалт тавихаа болив.
Энэтхэг	TRAI нийт зурвасын (700, 800, 900, 1800, 2100, 2300, 2500 МГц зурвасууд багтсан) 25% гэж хязгаарласан бөгөөд өгөгдсөн бүст зурвасын 50% гэж заасан.

Pluralistic Licensing: Энэ арга нь цоо шинэ аргачлал бөгөөд шинээр тусгай зөвшөөрөл хүсэгч тухайн хүссэн зурваст давхар хоёрдох хандалтын зөвшөөрлийг энэ тусгай зөвшөөрлөөр авах ба хэрэв үндсэн эзэмшигчид асуудал тулгарсан тохиолдолд үндсэн хэрэглэгч тусгай зөвшөөрлөө эзэмших дүрэмтэй. Зохицуулалтын энэхүү зохион байгуулалтын үед үндсэн эзэмшигч хоёрдогч хэрэглэгчээс харилцан нөлөөлөл орох эрсдэлийг зөвшөөрч нэг зурвасыг хамтарч ашигладаг бөгөөд ингэснийхээ үр дүнд бага төлбөртэйгөөр радио давтамжийн зурвасыг хувааж ашиглах давуу талыг эдэлдэг. Энэ аргыг хэрэглэж болох жишээ нь тусгай зөвшөөрөлгүй когнитив радио (cognitive radio) ашиглах нөхцөл бөгөөд үүрэн холбооны үйлчилгээ эрхлэгч энэ нөхцөлийг зөвшөөрч когнитив радио ашиглаж болох жишээтэй. Одоогоор когнитив радио (cognitive radio) сайн хөгжиж амжаагүй байгаа тул энэ аргыг зөвхөн төлөвлөж туршиж байгаа юм байна.

Ultra-Wide Band Technology (UWB): Энэ нь дохиог өргөн зурвасаар дамжуулах (>500МГц) суурь технологи юм. Маш бага түвшинтэй дохиог дамжуулах Ультра Өргөн Зурвасын дохионы цацаргалтаас нарийн зурвасын радио системүүдэд шуугианыг үүсгэдэг. UWB төхөөрөмжүүд маш их хэмжээтэй өгөгдлийг ойр зайд (<15км) дамжуулж чадна. Энэ технологи нь WiFi (802.11n/ac/ad) стандартуудаас өөр бөгөөд тусгайлсан хэрэглээнүүдэд тодорхой газарт ажилладаг жишээ нь авто машины мэдрэгч, хана эсвэл газрын хөрсийг нэвтлэгч радар, автомашины радар гэх мэт. Зарим компаниуд UWB технологийг байран доторх байршлын системд ашиглахаар судалж хөгжүүлэлт хийж байна.

Тухайн бүсэд ажиллаж байгаа UWB төхөөрөмжүүдийн тоо олширсноор тэр хэсэгт шуугианы хэмжээ нэмэгдэхэд спектрийн зохицуулалтын оролцоо чухал болно. ОУЦХБ-аас одоогийн байгаа системүүдийн тоног төхөөрөмжүүдтэй харилцан нөлөөллийг бууруулж дохио шуугианы харьцаа (S/N) сайжруулах тал дээр Task Group (TG1/8) ажиллуулж байгаа болно. Энэ ажлуудын гол баримт бичгүүд нь:

1. Report SM. 2057 presenting UWB compatibility studies
2. ITU-R SM.1754 [9] recommends measurement techniques for generating UWB signals with various modulation and randomisation schemes. This document includes both frequency domain and time domain measurement techniques of the PSD of UWB transmissions for all UWB signal types
3. ITU-R SM.1755 [10] recommends the general characteristics of UWB technology;
4. ITU-R SM.1756 [11] recommends the framework and provides guidance to administrations considering the introduction of devices using UWB technology
5. ITU-R SM.1757 [12] recommends methodologies which assess the impact of UWB devices on systems operating in the spectrum band concerned. It includes a summary of both theoretical analyses and measurement studies carried out in the laboratory and in the field.

Цацаргалтын стандартыг батлах нь үндэсний томоохон асуудал юм. Одоогоор зарим орнууд UWB төхөөрөмжийн зөвшөөрөгдөх хэмжээг АНУ-ын FCC эсвэл Европын ЕСС стандартуудад үндэслэж зөвшөөрч байна. Ази номхон далайн орнуудаас Австрали, Япон, БНСУ, Шинэ Зеланд, Сингапур улсад UWB технологийн стандартыг ашиглаж байна.

Гуравдугаар бүлэг

МОНГОЛ УЛСЫН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ХЭРЭГЛЭЭНИЙ
ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШДЫН ЧИГ ХАНДЛАГА

Дэлхий дахинд ашиглагдаж байгаа радио давтамжийн зурвасыг нийт 12 зурваст хуваадаг ба тэдгээрийн үндсэн хэрэглээг **Хүснэгт 3-д** үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Радио давтамжийн зурвас, үндсэн хэрэглээ

Радио давтамжийн зурвас	Тэмдэглэгээ		Үндсэн хэрэглээ
3-3 Гц	ELF	Extremely low frequency	Далайн радио холбоо
30-300 Гц	SLF	Super low frequency	Далайн радио холбоо
300-3000 Гц	ULF	Ultra low frequency	Далайн радио холбоо, Уурхай доторх холбоо
3-30 кГц	VLF	Хэт урт долгион	Далайн радио холбоо, Радио навигац, Геофизик, Телеграфын холбоо, бусад
30-300 кГц	LF	Урт долгион	Нисэх онгоцны радио навигац, Урт долгионы өргөн нэвтрүүлэг, RFID, Сонирхогчийн радио, бусад
300-3000 кГц	MF	Дунд долгион	АМ радио, Далайн радио холбоо, Сонирхогчийн радио, бусад
3-30 МГц	HF	Богино долгион	Богино долгионы радио, бусад
30-300 МГц	VHF	Хэт богино долгион	Телевиз, ФМ радио, бусад
300-3000 МГц	UHF	Ультра хэт богино долгион	Телевиз, Үүрэн холбоо, бусад
3-30 ГГц	SHF	Super high frequency	Хиймэл дагуулын холбоо, бусад
30-300 ГГц	EHF	Extremely high frequency	Одон орон, сансар судлал, бусад
300-3000 ГГц	THF	Terahertz or rTremendously high frequency	Эмнэлгийн төхөөрөмж, бусад

Эх сурвалж: ОУЦХБ, Дэлхийн Радио холбооны дүрэм

Дэлхийн улс орнуудыг газарзүйн байршлаар нь радио давтамжийн хуваарилалтын 3 бүс болгон хуваадаг ба ОУЦХБ-аас 8.3 кГц -1000 ГГц хоорондох радио давтамжийг 42 төрлийн радио үйлчилгээнд хуваарилсан байдаг.

Манай улсын хувьд радио давтамжийн хуваарилалтын 1-р бүсэд хамаардаг тул үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтыг ОУЦХБ-ын 1-р бүсийн хуваарилалтын дагуу хийдэг бөгөөд Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтэд 8.3 кГц - 300 ГГц хоорондох радио давтамжийн хэрэглээг тодорхойлсон байдаг.

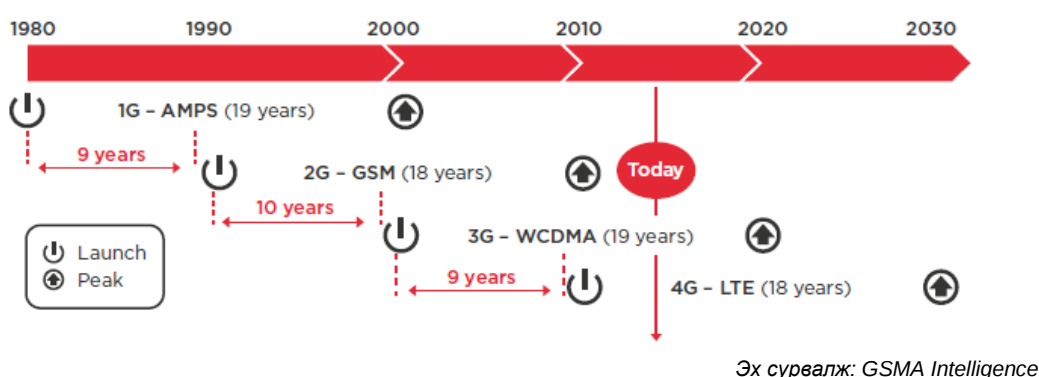
3.1 ХӨДӨЛГӨӨНТ ХОЛБООНЫ ҮЙЛЧИЛГЭЭ

3.1.1. Хөдөлгөөнт холбооны 5 дахь үеийн технологи: 5G

5G нь дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны систем юм. 4 дэх үеийн хөдөлгөөнт холбооны системээс ялгарах онцлог нь үйл ажиллагааны цар хүрээ нь хүргэх үйлчилгээний олон төрөлт байдлын улмаас зөвхөн харилцаа холбооны салбарын өргөн зурвасын өндөр хурдны үйлчилгээгээр хязгаарлагдахгүй нийгмийн олон салбарт нэвтэрч тоон шилжилтийг хурдасган Аж үйлдвэрлэлийн 4-р хувьсгалын хамгийн анхны өргөн зурвасын сүлжээ болно гэж Их-20 орны судалгаанд дурьдсан байдаг.

Хөдөлгөөнт холбооны 5G технологи нь уламжлалт өргөн зурвасын өндөр хурдны үйлчилгээ, машин хоорондын холбоо, юмсын интернэт (IoT), өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ зэрэг олон төрлийн үйлчилгээг өндөр чанартай үзүүлэх боломжийг олгоно.

Иймд 5G технологийн системийг нэвтрүүлэхэд зөвхөн үүрэн холбооны компаниудаас гадна хиймэл дагуул, өргөн нэвтрүүлэг, мэдээллийн технологийн компаниуд идэвхтэй оролцох төдийгүй харилцаа холбооны салбараас гадна олон салбарын үйл ажиллагаа, оролцоо нэн чухал юм.



Зураг 13. Үүрэн холбооны технологийн үүсэл, хөгжил

Үүрэн холбооны технологи нь нэвтрэлтээс оргил үе хүртэлх ойролцоогоор 20 жилийн мөчлөгийг туулж байгаа бөгөөд шинэ технологи нэвтрүүлэх хооронд 10 жилийн хугацаа шаардагдаж байна. Анхны арилжааны LTE сүлжээ 2009 онд ашиглалтад орсон бөгөөд түүхэн жишигт үндэслэн энэхүү технологи нь 2030 он хүртэл холболтын дээд түвшинд хүрэхээр харагдаж байна.

- 1G: Эхний үеийн гар утасны сүлжээг 1980-аад оны эхээр үүссэн бөгөөд аналог дамжуулалтыг ашиглан ярианы үндсэн үйлчилгээг үзүүлж байсан. (Онолын download хурд: 2 кБит/сек)

- 2G: 1991 оноос хоёр дахь үеийн сүлжээ хөгжсөнөөр ярианы үйлчилгээг сайжруулж, богино мессежийн үйлчилгээг (SMS) нэвтрүүлж, тоон стандартад шилжсэн. (IMT: Онолын download хурд: 384 кБит/сек, хугацааны хоцрогдол: 629 мсек)
- 3G: Гурав дахь үе нь 2001 оноос хөгжсөнөөр дуут болон SMS-ээс гадна дата үйлчилгээ нэвтрүүлсэн. (IMT-2000: Онолын download хурд: 56 МБит/сек, хугацааны хоцрогдол: 212 мсек)
- 4G: 2009 оноос дөрөвдэх үеийн протокол болох Long Term Evolution (LTE) -ийг нэвтрүүлж, сайжруулсан гар утасны өргөн зурвасыг дэмжиж, өгөгдөл дамжуулах чадвар, хурдыг нэмэгдүүлсэн. (IMT-Advanced: Онолын download хурд: 1 ГБит/сек, хугацааны хоцрогдол: 60-98 мсек)
- 5G: Хөдөлгөөнт холбооны 5G технологийн сүлжээ нь өндөр хурдтай, олон тооны төхөөрөмж хоорондын холбоо, хугацааны хоцрогдол маш бага, өндөр чанартай үйлчилгээ үзүүлэх боломжийг олгоно. (IMT2020: Онолын download хурд: 10 ГБит/сек, хугацааны хоцрогдол: 1мсек)

Нийгэм, эдийн засгийн олон салбарт бүтээмж, инновацийн дараагийн давлагааг бий болгох архитектурыг 5G технологийг үр дүнтэй нэвтрүүлснээр бий болгож, улмаар эдийн засаг, нийгмийн үр өгөөжийг нэмэгдүүлж, улс орны тоон эдийн засгийн өсөлтийг дэмжих боломжтой юм. Үүний тулд үндэсний хэмжээний өргөн зурвасын сүлжээ нэвтрүүлэх замаар өндөр хурдны үүрэн, суурин болон суурин утасгүй сүлжээгээр дамжуулан үйлчилгээг тасралтгүй хүргэх боломжийг нэмэгдүүлэх болно.

Хөдөлгөөнт холбооны 5G технологийн эдийн засагт үзүүлэх үр өгөөжийг харгалзан илүү үр дүнтэй шилжүүлэлтийг дэмжих бодлого, зохицуулалтын орчныг бүрдүүлэхийн тулд Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газрын даргын 2020 оны 2 дугаар сарын 19-ний өдрийн А/23 дугаар тушаалаар радио давтамж ашиглагч 12 байгууллагын 20 албан тушаалтны бүрэлдэхүүнтэй ажлын хэсэг байгуулагдан ажиллаж [“Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны 5 дахь үеийн технологийг нэвтрүүлэхэд баримтлах бодлогын чиглэл”](#)-ийг боловсруулж, тус газрын даргын 2020 оны 4 дүгээр сарын 21-ний өдрийн А/45 дугаар тушаалаар бодлогын чиглэлийг батлуулсан.

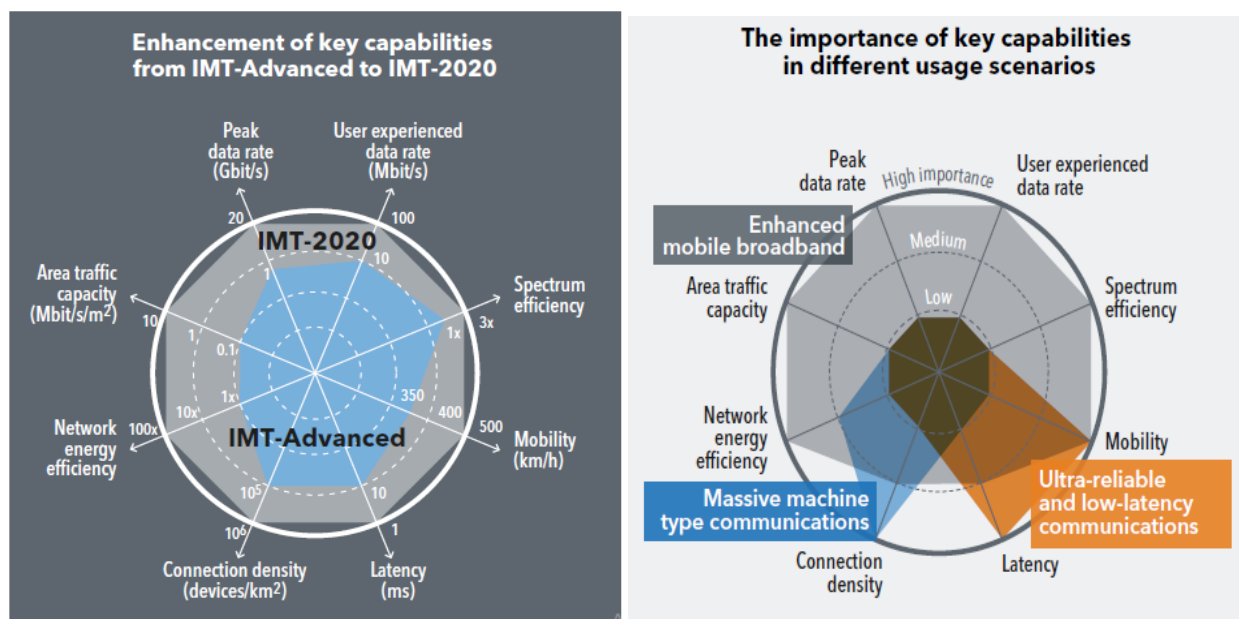
Энэхүү бодлогын чиглэлд технологиос үл хамаарах зарчмыг баримтлан тухайн радио давтамжийн зурваст хамгийн сүүлийн үеийн техникийн дэвшлийг нэвтрүүлэх, радио давтамжийг үр дүнтэй ашиглах, 5G сүлжээний хувьд Аж үйлдвэрийн 4-р хувьсгалын суурь утасгүй холбооны анхны сүлжээ байх, зах зээлийн хувьд зөвхөн хөдөлгөөнт холбооны зах зээлээс гадна бусад нэвтрэх боломжит зах зээлийг тодорхойлж өгсөн нь Монгол Улсын тоон эдийн засгийн өсөлтийг дэмжихэд чиглэгдсэн болно. Мөн Дэлхийн Радио холбооны Их хурлын шийдвэр гарснаас хойш 3-4 жилийн хугацаанд тухайн технологид ашиглагдах радио давтамжийн нөөцийг бүрдүүлэх ба 5G технологийг Монгол Улсад 2023 оноос нэвтрүүлэхээр тусгасан.

Уг бодлогын чиглэлийг үндэслэн Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны даргын 2020 оны 9 дүгээр сарын А/167 тоот тушаалаар "5G технологид ашиглагдах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, зохицуулалтын баримт бичиг" боловсруулах ажлын хэсгийг байгуулан зохицуулалтын баримт бичгийг боловсруулан ажиллаж байна.

5G гэж юу вэ?

НҮБ-ын мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн чиглэлээр мэргэшсэн байгууллага болох Олон улсын цахилгаан холбооны байгууллага (ОУЦХБ) нь дэлхийн радио давтамжийн спектрийг хуваарилах тогтолцоог бүрдүүлж, олон улсын түвшинд радио давтамжийн спектрийг сүлжээ төхөөрөмжүүд хоорондын саадгүй холбоо тогтоох уялдааг хангахад чиглэж ажилладаг. ОУЦХБ-аас 3-4 жил тутамд 1 удаа зохион байгуулдаг Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар гишүүн 193 орны бүрэлдэхүүнтэйгээр Дэлхийн Радио холбооны Дүрмийг хэлэлцэн шинэчлэн баталдаг.

2019 онд зохион байгуулагдсан Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар IMT2020 буюу 5G технологид ашиглагдах радио давтамжийн нэмэлт зурвасыг албан ёсоор баталгаажуулсан. 5G-ийн технологи нь дараах техникийн шаардлагыг хангасан байхаар тодорхойлсон (Зураг 14).



Эх сурвалж: ITU-R.M2083 Recommendation

Зураг 14. ITU-R IMT-2020-ийн үндсэн үзүүлэлт

Эдгээр үзүүлэлтүүдийг хангах 5G технологи нь өмнөх үеийн хөдөлгөөнт холбооны чадамжаас илүү олон үсрэнгүй ололтуудыг авчрах юм.

- 5G-ийн хурд 10Гб/сек байна гэж тооцоолж байгаа нь 4G-ийн хурднаас 10-100 дахин өндөр хурдыг үзүүлж чадна гэсэн үг.

- Хугацааны хоцролт: 4G-ийн сүлжээнд хугацааны хоцролт 100 мсек байдаг бол 5G-ийн сүлжээнд энэ нь 1 мсек болж багассан. Ингэснээр машин хоорондын холбоо зохион байгуулах, юмсын интернэт (IoT) зэрэг олон үйлчилгээг өндөр чанартай хүргэх боломжийг бий болгосон.
- 5G нь 1км.кв талбайд 1 сая төхөөрөмжийг дэмжин ажиллах чадвартай байх бөгөөд ингэснээр холбогдох төхөөрөмжийг тоог дор хаяж 100 дахин нэмэгдүүлэх, зурвасын өргөний ашиглалтыг мөн олон дахин нэмэгдүүлэх ба төхөөрөмжийн тэжээл ашиглалт маш бага байх юм. Үүнтэй холбоотойгоор нэгж талбайд оногдох сүлжээний бүрхэлт 100% хүргэх, IoT төхөөрөмжүүдийн батерейг 10 хүртэл жилийн настай болгосноор тэжээлийн ашиглалтыг 90% бууруулж, тухайн төхөөрөмжүүд хүний оролцоо шаардахгүй төдий хугацаанд ажиллана гэж тооцоолж байна.

5G технологийн онцлог

Хөдөлгөөнт холбооны 5G технологийн хувьд сүлжээний зүсэлт (network slicing) ба торон сүлжээ (mesh network) гэх мэт олон шинж чанарууд нь эдийн засгийн гол босоо чиглэлд бүтээмжийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломжтой гэж үзэж байна.

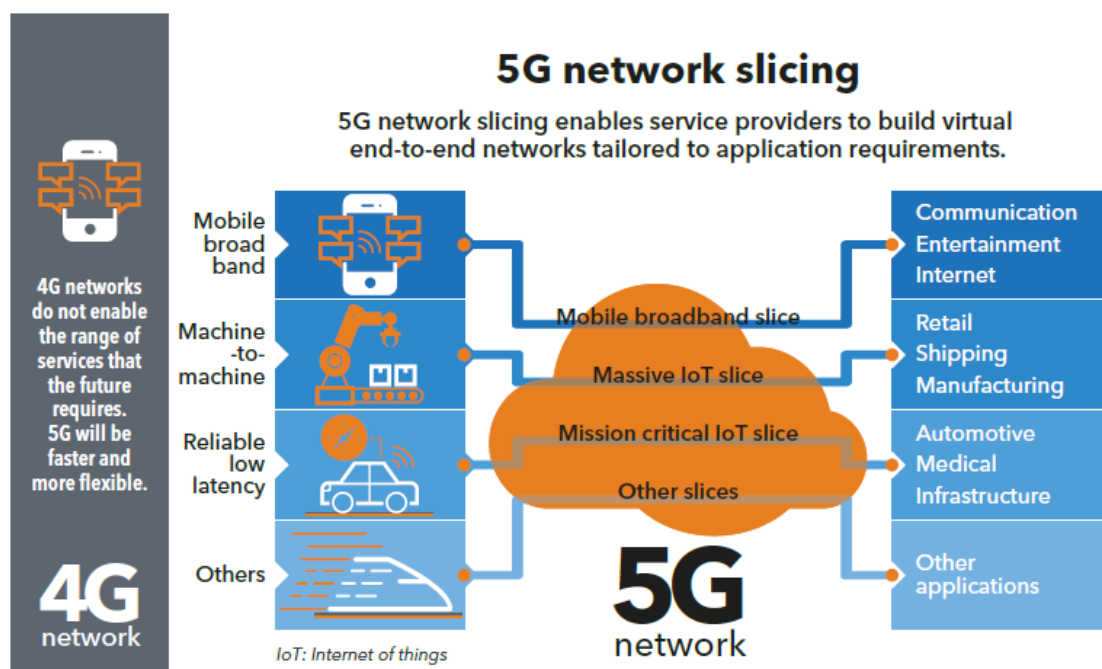
Төгсгөлөөс төгсгөл хүртэл уян хатан байдал нь 5G сүлжээг тодорхойлох онцлог шинжүүдийн нэг байх болно. Энэхүү уян хатан байдал нь үндсэн сүлжээний тоног төхөөрөмж ба программ хангамжийн функцууд хоорондоо салангид сүлжээний программчлалыг нэвтрүүлэхээс ихээхэн хамаарна. Сүлжээг программчлах-сүлжээний виртуалчлал (NFV), программ хангамжаар тодорхойлогдсон сүлжээ (SDN), сүлжээний зүсэлт болон Cloud-RAN (C-RAN) -аар дамжуулан инновацийг дэмжиж, хөдөлгөөнт сүлжээг өөрчлөх хурдыг нэмэгдүүлэх зорилготой юм.

- NFV - чиглүүлэгч, ачааллын тэнцвэржүүлэгч, firewall гэх мэт тусгай зориулалтын сүлжээний функцийг арилжааны бэлэн тоног төхөөрөмж дээр ажилладаг виртуал байдлаар сольж, сүлжээний өөрчлөлт, шинэчлэлтийн зардлыг бууруулдаг.
- SDN - сүлжээний элементийг бодит цаг хугацаанд динамикаар дахин тохируулах боломжийг олгож, 5G сүлжээг техник хангамжаас илүү программ хангамжаар хянах боломжийг олгож, сүлжээний тогтвортой байдал, гүйцэтгэл, үйлчилгээний чанарыг сайжруулна.
- Network slicing буюу Сүлжээний зүсэлт - хэрэглэгчийн тодорхой сегментэд зориулж өөр өөр RAN эсвэл хэд хэдэн төрлийн үйлчилгээг дэмжиж чадахуйц физик сүлжээг олон виртуал сүлжээнд (логик сегмент) тусгаарлахыг зөвшөөрдөг бөгөөд харилцаа холбооны сувгийг илүү үр ашигтай ашиглах замаар сүлжээ байгуулалтын зардлыг ихээхэн бууруулдаг.
- C-RAN - 5G сүлжээг нэвтрүүлэхэд чухал ач холбогдолтой тасалдал үүсгэдэг гол технологи юм. Энэ нь үүлэн тооцоололд суурилсан радио сүлжээний архитектур бөгөөд төвлөрсөн боловсруулалтын нэгжүүдтэй хослуулан виртуалчлах арга техникийг ашигладаг бөгөөд хөдөлгөөнт суурин станцууд дээрх дохио боловсруулах хэсгүүдийг сольж, жижиг үүрэн дээр суурилсан нягт хөдөлгөөнт сүлжээг байрлуулах зардлыг бууруулдаг.

Сүлжээний зүсэлт (Network slicing): Сүлжээний зүсэлт нь операторуудад сүлжээгээ тусдаа дэд сүлжээ болгон хуваах боломжийг олгодог, ингэснээр

сүлжээний нөөцийг өөр хэрэглэгчид болон өөр хэрэглээнд ашиглах боломжийг олгодог. Дэд сүлжээнүүд нь бодит сүлжээнээс дэд бүтцийн нөөцийг ‘зүсэж’ виртуал бие даасан сүлжээ үүсгэх боломжтой. Энэ нь операторыг зориулалтын дагуу тохируулах боломжтой зүсэлтүүдийг үүсгэх замаар олон янзын чадварыг бий болгох боломжийг олгодог тул энэ нь өмнөх үеийн хөдөлгөөнт холбооны сүлжээнээс өөрчлөгдөж гарсан томоохон дэвшил юм. Тухайлбал, оператор нь IoT төхөөрөмжид зориулж сүлжээний зүсэлтийг бий болгож болох бөгөөд өөрөөр хэлбэл засгийн газрын болон олон нийтийн аюулгүй байдлын хэрэгцээнд илүү өндөр чанартай үйлчилгээ үзүүлэх зорилгоор аюулгүй байдлыг хангасан сүлжээний зүсэлтийг бий болгож болно.

Сүлжээний зүсэлт нь сүлжээний операторуудын дэд бүтцийг хуваалцах загварыг бий болгоно. Энэ тохиолдолд нэг дамжуулагчийн сүлжээг нэгээс олон оператортай хуваалцаж боломжийг олгоно.



Эх сурвалж: ОУЦХБ, Радио холбооны товчоо

Зураг 15. 5G сүлжээний зүсэлт (network slicing)

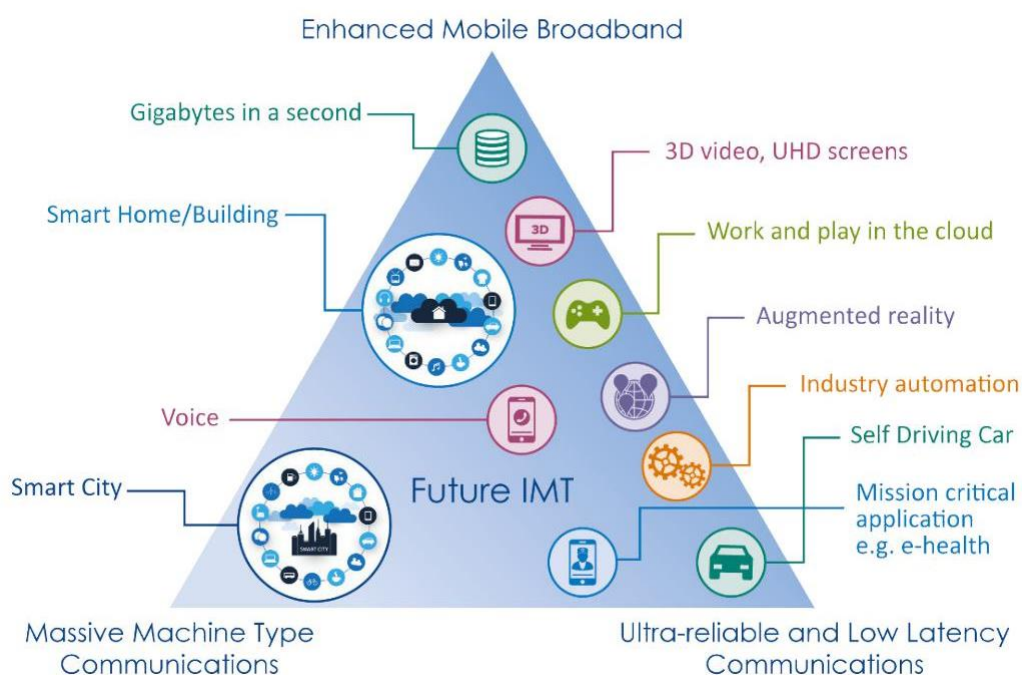
5G технологийн эдийн засгийн боломж

5G технологи нь хөдөлгөөнт холбооны өмнөх үеийн сүлжээнээс ялгаатай нь зөвхөн харилцаа холбооны үйлчилгээнд төвлөрөхгүй үйлдвэрлэлийн хэрэглээнд чиглэсэн хөдөлгөөнт өргөн зурвас руу шилжиж байгаа нь томоохон өөрчлөлтийг авчирна. Эдгээр шинэ хэрэглээ нь тээвэр, эрүүл мэнд, үйлдвэрлэл, хөдөө аж ахуй зэрэг олон салбарт үр өгөөжийг бий болгох төлөвтэй байна.

Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны 5 дахь үеийн “Хосолсон-холболттой ухаалаг сүлжээ (hyper-connected intelligent network)” нь дараах 3 үндсэн үйлчилгээтэй байна.

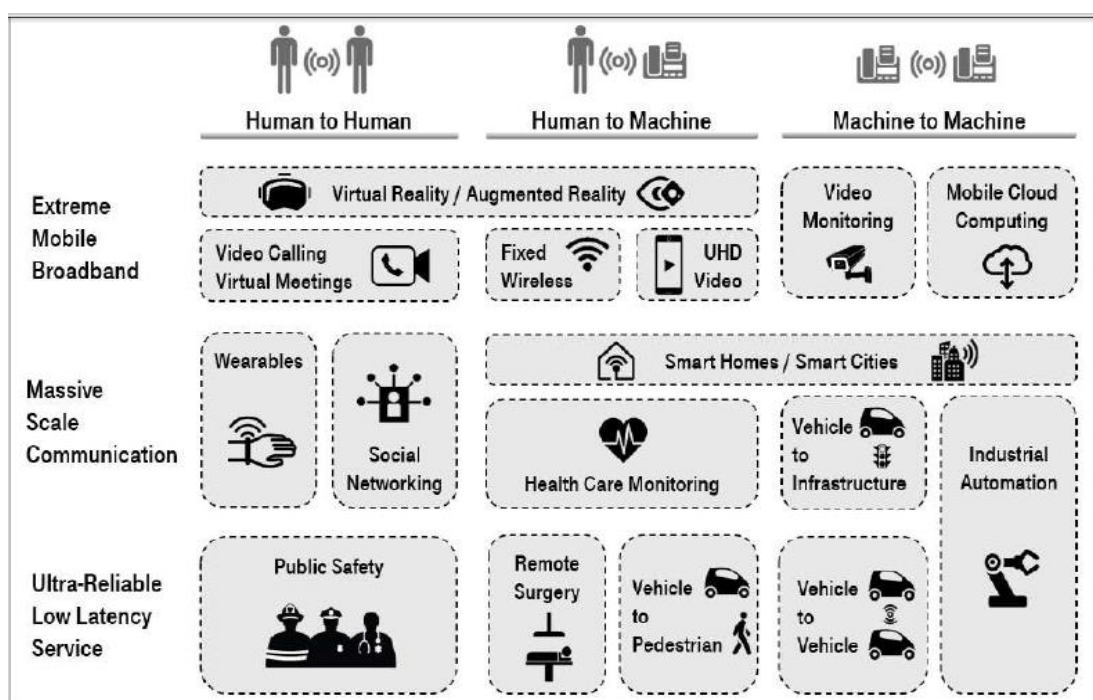
Үүнд:

1. **Өргөтгөсөн хөдөлгөөнт өргөн зурвас (eMBB)** - сайжруулсан дотоод болон гадаа өргөн зурвас, аж ахуйн нэгжийн хамтын ажиллагаа, виртуал бодит байдал (AVR).
 - eMBB нь сайжруулсан хүчин чадлыг олон тооны төхөөрөмжид хүргэх болно. Энэ нь нэг төхөөрөмжид өндөр хурд, өгөгдөл дамжуулах боломжийг олгож, өргөн хүрээний байршлыг хамарна. eMBB нь тоон эдийн засагт улам бүр өсөн нэмэгдэж буй харилцаа холбооны шаардлагыг нэн даруй дэмжиж чаддаг тул 5G-ийн эхэн үеийн хэрэглээний анхаарлын төвд байх магадлалтай.
2. **Олон тооны төхөөрөмж хоорондын харилцаа холбоо (mMTC)** - IoT, төхөөрөмжийг хянах, ухаалаг хөдөө аж ахуй, ухаалаг хотууд, эрчим хүчний хяналт, ухаалаг гэр, алсын хяналт.
 - 5G сүлжээг боловсронгуй болгохын хэрээр мэдрэгч болон бусад сүлжээнд холбогдсон төхөөрөмжүүдийн өргөн, нягтралтай байршлыг дэмжиж, эрчим хүчний хэрэгцээг эрс багасгаж, янз бүрийн спектрийн зурвасуудад уян хатан хамрах хүрээг бий болгоно. Аж үйлдвэрийн интернет сүлжээ (IoT) ийнхүү өргөн дэлгэрсэн нь бүтээмжийн үр өгөөжийг ихээхэн дээшлүүлж, салбар хоорондын интеграцыг дэмжих болно гэж үзэж байна.
3. **Найдваржилт өндөртэй, хугацааны бага хоцрогдол бүхий харилцаа холбоо (URLLC)** – автомат жолоодлоготой тээврийн хэрэгсэл, ухаалаг сүлжээ, өвчтөний алсын зайнаас хяналт (telehealth), үйлдвэрлэлийн автоматжуулалт.
 - Хугацааны бага хоцрогдолтой, 'хэт найдвартай' харилцаа холбооны сүлжээ нь чухал харилцаа холбооны хэрэгслийг хүргэх, өөрөөр хэлбэл олон нийтийн аюулгүй байдлыг хангах, автономит тээврийн хэрэгслийг дэмжих технологийн экосистемд үүрэг гүйцэтгэхэд дэмжлэг үзүүлэх болно. Автоматжуулалтаас гадна чухал харилцаа холбоо нь робот, хиймэл оюун ухаан зэрэг салбарт технологийн дэвшлийг дэмжихэд туслах болно.



Эх сурвалж: ОУЦХБ, Радио холбооны товчоо

Зураг 16. 5G ашиглалтын хувилбар



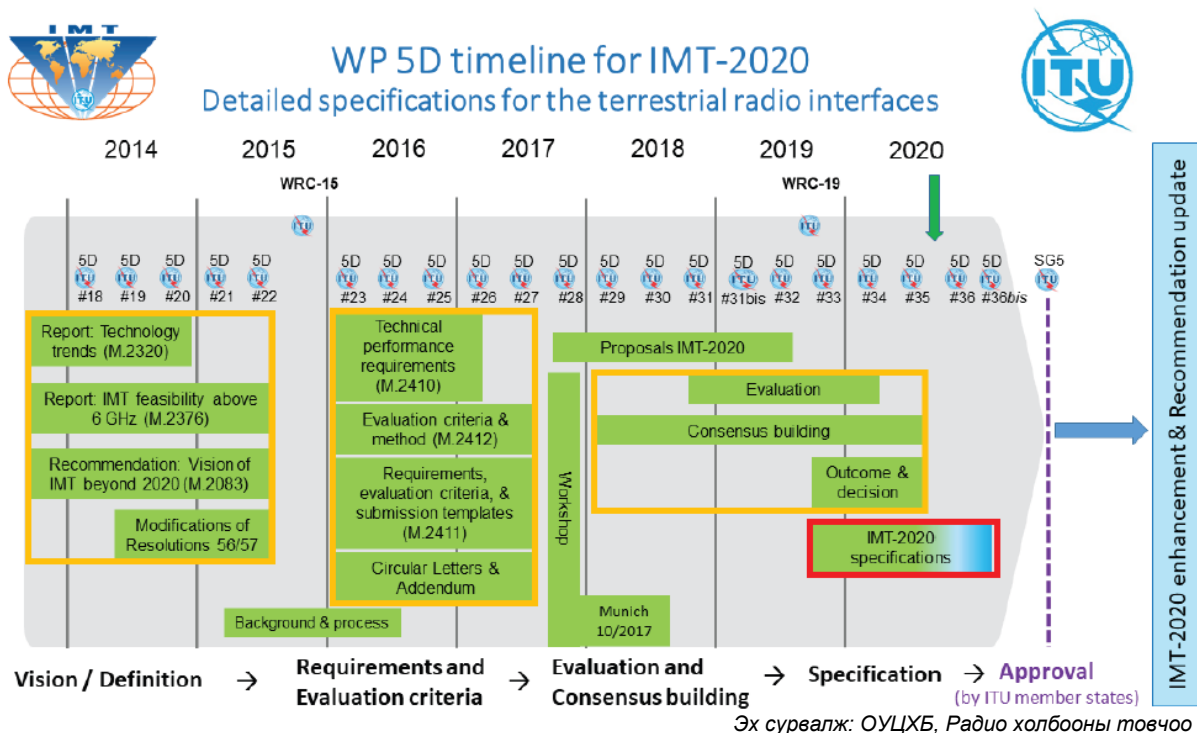
Зураг 17. 5G хэрэглээ

5G технологийн стандарт

Тав дахь үеийн хөдөлгөөнт холбооны сүлжээг бүрэн хэмжээний арилжааны зорилгоор ашиглахад зориулагдсан радио интерфэйсүүд нь IMT-2020-ын алсын хараа болон 5G-ийн үндэс суурь болсон техникийн гол шалгуурыг хангасан 3 шинэ технологийг ОУЦХБ-аас амжилттай үнэлж дэлхийн хэмжээнд баталгаажуулсанаа Женев хотноо 2020 оны 11 дүгээр сарын 26-ны өдөр зарласан.

Эдгээр 3 технологи нь гурав дахь үеийн түншлэлийн төсөл (3GPP) -ээс дэвшүүлсэн 3GPP 5G-SRIT ба 3GPP 5G-RIT, Энэтхэгийн Цахилгаан Холбооны Стандартын Хөгжлийн Нийгэмлэг (TSDSI) -ээс дэвшүүлсэн 5G*i* технологиуд юм.

ОУЦХБ-ын хувьд стандарт батлагдаж гарах 8 үе шат байдаг ба 1-7-р үе шатанд олон жилийн турш хөгжүүлэлт хийж баталгаажсан стандартыг ITU-R-ийн үнэлгээнд хамруулж, эцсийн 8-р шатанд ITU-R-ийн шинэ зөвлөмж гардаг. ОУЦХБ-ын Радио холбооны товчоо (ITU-R)-ны олон жилийн хөгжүүлэлт, үнэлгээний процессоор эдгээр технологиудыг дэлхий даяар үйл ажиллагаа, тоног төхөөрөмж, түүний дотор роуминг нийцтэй байдлыг хангахуйц хангалттай нарийвчлалтай гэж үзсэн.



Зураг 18. ITU-R IMT-2020 стандартчиллын процесс

5G технологийг дэмжиж буй IMT-2020-ийн анхны хувилбарын үр дүнгээр дэлхийн стандартад нийцсэн газрын радио интерфэйсийн тодорхойлолт болох "IMT-2020-ийн радио интерфэйсийн нарийвчилсан үзүүлэлтүүд" гэсэн ITU-R зөвлөмж гаргасан ба үүнийг ОУЦХБ-ын 193 гишүүн улсад эцсийн байдлаар зөвшөөрөгдсөн.

ОУЦХБ-ын Ерөнхий нарийн бичгийн дарга Хоулин Жао хэлэхдээ "Хөдөлгөөнт холбооны 5 дахь үеийн IMT-2020 техникийн үзүүлэлтүүд нь маргаашийн тоон эдийн засгийн үндэс суурь болж, амьдрал, аж үйлдвэр, нийгмийг удирдан чиглүүлж, автоматжуулсан, ухаалаг ертөнц болгоно". "5G нь хэт хурдан өргөн зурвасын тусламжтайгаар асар их хэмжээний мэдээлэл дамжуулдаг холбогдсон төхөөрөмжүүдийн дэлхий нийтийн шинэ харилцаа холбооны экосистемд шаардагдах IMT-ийн өгөгдлийн хурдыг илүү хурдан болгож, найдвартай холболт, хугацааны бага хоцрогдол үүсгэх боломжийг олгоно." гэж онцолсон байдаг.

ОУЦХБ-ын Радио холбооны товчооны захирал Марио Маневич хэлэхдээ "Үнэлгээний явцыг амжилттай дуусгаж, энэхүү дэлхийн стандартыг гаргасан нь дэлхийн цахилгаан холбооны салбар болон түүний хэрэглэгчдийн хувьд чухал үйл явдал боллоо. 5G технологи нь дэлхийн харилцаа холбооны экосистемийг улам баяжуулж, шинэлэг программуудын хүрээг өргөжүүлж, машин, машин хоорондын харилцаа холбоо зэрэг шинээр хөгжиж буй зүйлсийн интернет (IoT)-ийн үйл ажиллагааг дэмжиж байна." гэжээ.

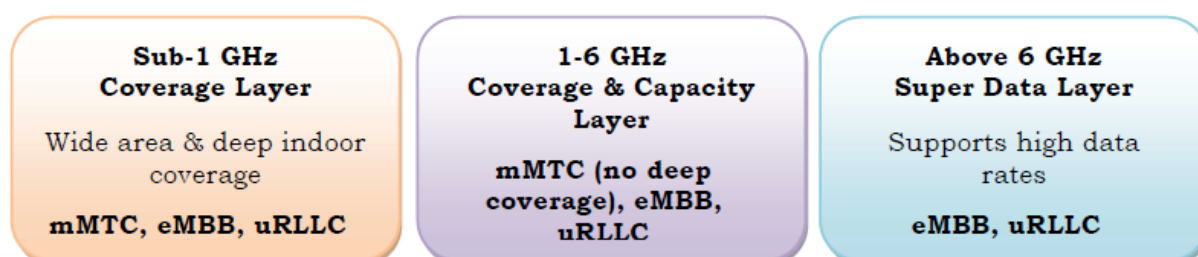
Дэвшүүлсэн технологийн үнэлгээг зөвхөн ITU-R дангаар хийдэггүй, ОУЦХБ-ын гишүүн орнууд, тоног төхөөрөмж үйлдвэрлэгчид, сүлжээний операторууд, үндэсний, бүс нутгийн болон олон улсын стандарт боловсруулах байгууллагууд, түншлэл, эрдэм шинжилгээний нийгэмлэг, форумын оролцоо, зохицуулалт бүхий шинэ радио технологийн чадавхыг хэлэлцэх дэлхийн хэмжээний хамтын ажиллагааны процесс байдаг.

Улмаар 5G технологийн бүрэн потенциалыг гаргахын тулд түүний онцлог шинж чанарт тулгуурласан стандартуудыг хөгжүүлж байгаа бөгөөд үүний нэг жишээ нь Европийн стандарчлалын байгууллага, Европийн Өргөн нэвтрүүлгийн холбооноос 2020 оны 12-р сард 5G-ийн Өргөн нэвтрүүлэг хийх “ETSI TS 103 720 V1.1.1 (2020-12): 5G Broadcast System for linear TV and radio services; LTE-based 5G terrestrial broadcast system” стандартыг баталсан явдал юм. Эндээс харахад 5G технологи нь өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ үзүүлэх чадвартай гэдэг нь харагдаж байна.

Манай улсын хувьд ХХМТГ-ын даргын 2020 оны А/45 дугаар тушаалаар батлагдсан “Монгол Улсад дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системийг нэвтрүүлэхэд баримтлах бодлогын чиглэл”-д 5G технологийг нэвтрүүлэхдээ ОУЦХБ-ын хүлээн зөвшөөрсөн стандартыг хангасан системийг нэвтрүүлэх талаар тодорхой зааж өгсөн.

5G технологид ашиглах радио давтамжийн спектр

Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар (WRC-19) IMT2020 буюу 5G технологид нэмэлт спектр баталсан бөгөөд хөдөлгөөнт холбооны стандартчиллын 3GPP байгууллагаас 5G технологид радио давтамжийн дараах нам, дунд, өндөр зурвасуудыг ашиглахаар стандартчилсан.



Хүснэгт 4. 5G NR технологид ашиглагдах давтамжийн зурвас

NR Operating band	Uplink	Downlink	Duplex Mode
< 1GHz (LOW BAND)			
n5	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	FDD
n8	880 MHz – 915 MHz	925 MHz – 960 MHz	FDD
n20	832 MHz – 862 MHz	791 MHz – 821 MHz	FDD
n28	703 MHz – 748 MHz	758 MHz – 803 MHz	FDD
n71	663 MHz – 698 MHz	617 MHz – 652 MHz	FDD
n81	880 MHz – 915 MHz	N/A	SUL
n82	832 MHz – 862 MHz	N/A	SUL
n83	703 MHz – 748 MHz	N/A	SUL
1-6 GHz (MID BAND)			
n1	1920 MHz – 1980 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	FDD
n2	1850 MHz – 1910 MHz	1930 MHz – 1990 MHz	FDD
n3	1710 MHz – 1785 MHz	1805 MHz – 1880 MHz	FDD
n7	2500 MHz – 2570 MHz	2620 MHz – 2690 MHz	FDD
n38	2570 MHz – 2620 MHz		TDD
n41	2496 MHz – 2690 MHz		TDD
n50	1432 MHz – 1517 MHz		TDD
n51	1427 MHz – 1432 MHz		TDD
n66	1710 MHz – 1780 MHz	2110 MHz – 2200 MHz	FDD
n70	1695 MHz – 1710 MHz	1995 MHz – 2020 MHz	FDD
n74	1427 MHz – 1470 MHz	1475 MHz – 1518 MHz	FDD
n75	N/A	1432 MHz – 1517 MHz	SDL
n76	N/A	1427 MHz – 1432 MHz	SDL
n77	3300 MHz – 4200 MHz		TDD
n78	3300 MHz – 3800 MHz		TDD
n79	4400 MHz – 5000 MHz		TDD
n80	1710 MHz – 1785 MHz	N/A	SUL
n84	1920 MHz – 1980 MHz	N/A	SUL
> 6 GHz (HIGH BAND) mmWave			
n257	26.5 GHz – 29.5 GHz		TDD
n258	24.25 GHz – 27.5 GHz		TDD
n260	37 GHz – 40 GHz		TDD

Хүснэгт 5. Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC-19)-аар ИМТ-д хуваарилсан нэмэлт давтамжийн зурвас

Давтамжийн зурвас (ГГц)
24.2 - 27.5 ГГц
26.5 - 29.5 ГГц
37 - 43.5 ГГц
66 - 71 ГГц

Манай улсын хувьд ХХМТГ-ын даргын 2020 оны А/45 дугаар тушаалаар батлагдсан “Монгол Улсад дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системийг нэвтрүүлэхэд баримтлах бодлогын чиглэл”-ийг үндэслэн Харилцаа холбооны зохицуулах хороо (ХХЗХ)-ны даргын 2020 оны 8 дугаар сарын 24-ний өдрийн А/167 дугаар тушаалаар “5G технологид ашиглагдах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, зохицуулалтын баримт бичиг” боловсруулах ажлын хэсэг байгуулагдан ажиллаж

байна. Энэхүү ажлын хүрээнд Монгол Улсад 5G технологид ашиглагдах радио давтамжийн зурвасыг дараах байдлаар тодорхойлсон.

Хүснэгт 6. Радио давтамжийн царааны ангилал

Давтамжийн цараа	Давтамжийн царааны хамрах хүрээ	Сувгийн зурвасын өргөн (МГц)
Бүлэг 1	450 МГц – 7 125 МГц	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 90, 100
Бүлэг 2	24 250 МГц – 71 000 МГц	50, 100, 200, 400

Эх сурвалж: ХХЗХ (2020)

Хүснэгт 7. 5G-NR радио давтамжийн зурвас

Зурвасын дугаар	Радио давтамжийн зурвас (МГц)	Сувгийн зурвасын өргөн (МГц)	Хуваалтын горим
n1	1920 – 1980 / 2110 – 2170	5, 10, 15, 20	FDD
n3	1710 – 1785 / 1805 – 1880	5, 10, 15, 20, 30	FDD
n5	824 – 849 / 869 – 894	5, 10, 15, 20	FDD
n7	2500 – 2570 / 2620 – 2690	5, 10, 15, 20	FDD
n8	880 – 915 / 925 – 960	5, 10, 15, 20	FDD
n28	703 – 748 / 758 – 803	5, 10, 15, 20	FDD
n38	2570 – 2620	5, 10, 15, 20	TDD
n39	1880 – 1920	5, 10, 15, 20, 40	TDD
n40	2300 – 2400	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50	TDD
n75	1432 – 1517	5, 10, 15, 20	SDL
n78	3300 – 3800	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 90, 100	TDD
n79	4400 – 5000	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 90, 100	TDD
n80	1710 – 1785	10, 15, 20, 25	SUL
n81	880 – 915	5, 10, 15	SUL
n83	703 – 748	5, 10, 15	SUL
n84	1920 – 1980	5, 10, 15, 20	SUL
n89	824 – 849	5, 10, 15	SUL
n96	5925 – 7125	20, 40, 60, 80	TDD
n257	26500 – 29500	50, 100, 200, 400	TDD
n258	24250 – 27500	50, 100, 200, 400	TDD
n260	37000 – 40000	50, 100, 200, 400	TDD
n261	27500 – 28350	50, 100, 200, 400	TDD

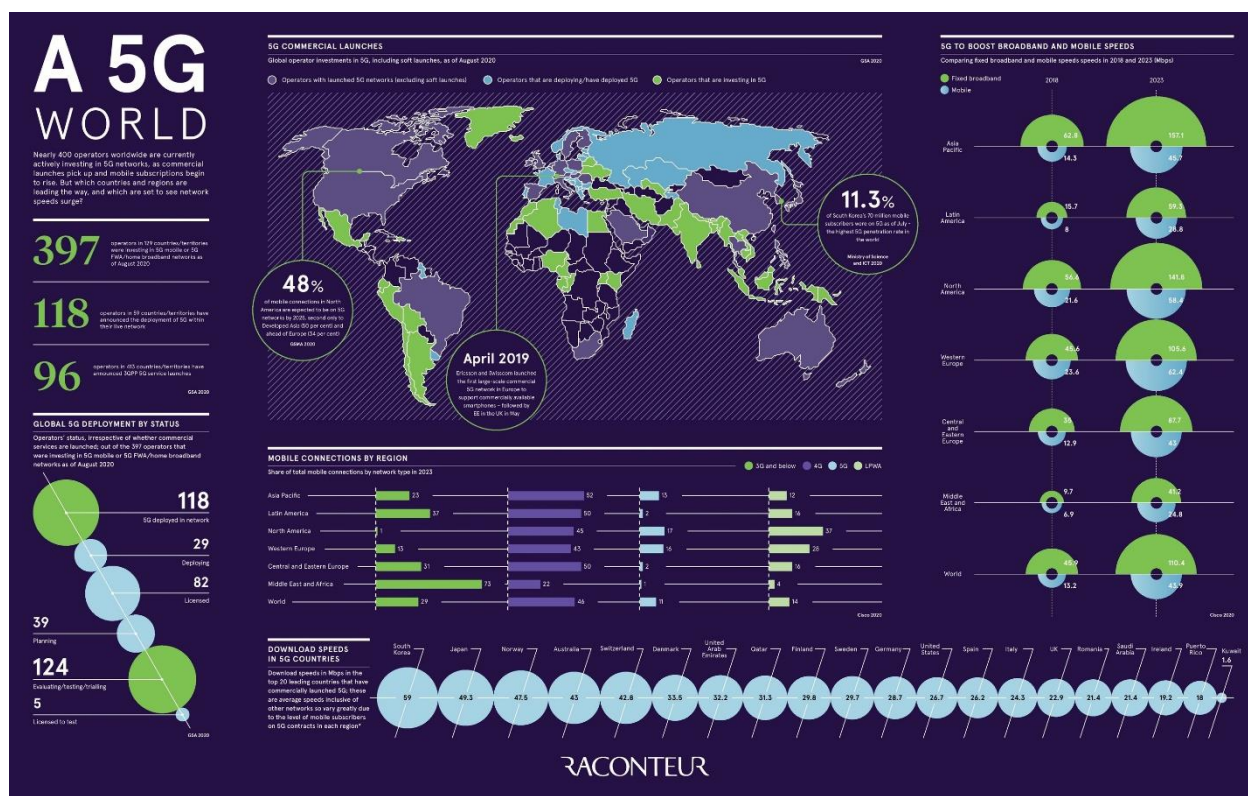
Эх сурвалж: ХХЗХ (2020)

Харилцаа холбооны зохицуулах хороо нь Харилцаа холбооны тухай хууль болон Радио долгионы тухай хуулиар ХХМТГ-ын даргын 2020 оны А/45 дугаар тушаалаар батлагдсан “Монгол Улсад дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системийг нэвтрүүлэхэд баримтлах бодлогын чиглэл” болон тус газрын даргын 2020 оны 12 дугаар сарын 25-ны өдрийн А/149 тоот тушаалаар батлагдсан Монгол Улсын радио давтамжийн дунд хугацааны төлөвлөлт (2020-2025)-д заасан Хөдөлгөөнт холбооны

5 дахь үеийн системийг нэвтрүүлэх төлөвлөлтийн дагуу ашиглах радио давтамжийн нөөцийг бүрдүүлэх юм.

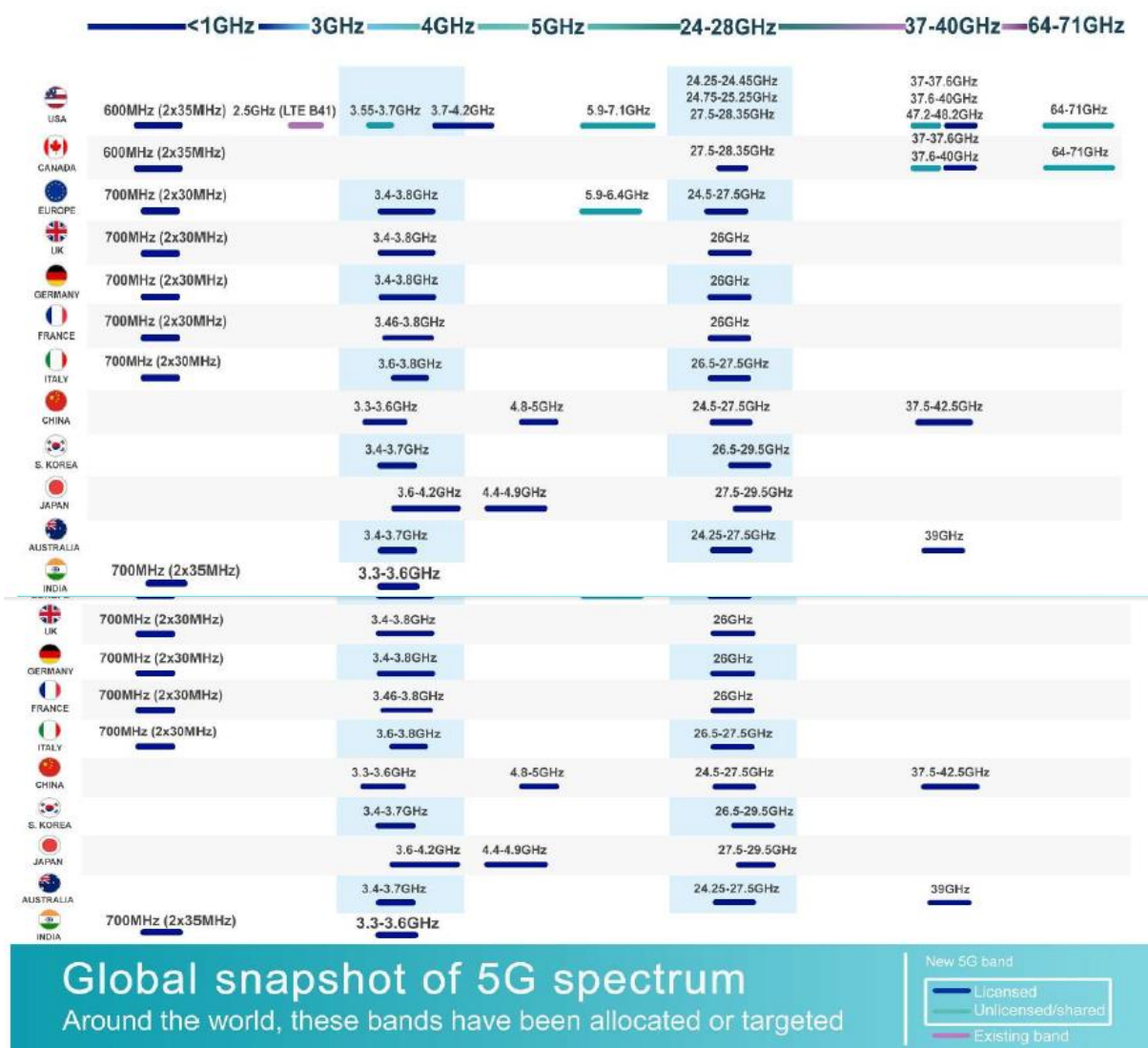
Дэлхий нийтэд 5G технологийг нэвтэрүүлсэн байдал

Дэлхийн гар утасны нийлүүлэгчдийн холбоо (Global mobile Suppliers Association- GSA)-ноос гаргасан судалгаагаар 2020 оны 8 дугаар сарын байдлаар дэлхийн 129 оны 400 орчим хөдөлгөөнт холбооны оператор компаниуд 5G сүлжээнд хөрөнгө оруулалт хийж эхлээд байгаа ба үүнээс 59 орны 118 оператор 5G-г өөрсдийн сүлжээнд нэвтрүүлэхээ мэдэгдсэн, 29 оператор хөгжүүлж байгаа, 82 оператор тусгай зөвшөөрөл олгогдсон, 39 оператор төлөвлөж байгаа, 124 оператор туршилт хийж байгаа, 5 оператор туршилтын тусгай зөвшөөрөл авсан гэсэн судалгаа гарсан байна.



Зураг 19. 5G технологи дэлхий дахинд нэвтэрсэн байдал¹⁵
(2020 оны 8 дугаар сарын байдлаар)

¹⁵ <https://www.visualcapitalist.com/wp-content/uploads/2020/10/The-Global-State-of-5G.html>



Зураг 20. Улс орнуудын 5G технологид ашиглагдаж байгаа давтамжийн зурвас ¹⁶

Манай улсын хувьд 5G технологийг 2023 оноос нэвтрүүлэхээр төлөвлөн бэлтгэл ажлыг хийж эхлүүлээд байна.

¹⁶ Эх сурвалж: Qualcomm

3.1.2 Утасгүй хандалтын RLAN систем

Радио давтамжийн 5 ГГц-ийн зурваст ажиллах Wi-Fi, RLAN зэрэг утасгүй хандалтын системүүд нь олон улсын түвшинд зах зээл эрэлт ихтэй технологийн нэгээр нэрлэгдэж байна. Иймээс манай улсын хувьд энэхүү технологид зохицуулалт хийж нутагшуулахад нэн тэргүүнд үндэсний стандарт боловсруулан мөрдөж ажиллах шаардлагатай юм.

Манай улсын хувьд ОУЦХБ-ын радио давтамжийн 1-р бүсэд хамаарагддаг тул гол төлөв Европын холбооны ETSI стандартыг дагаж мөрддөг.

Радио давтамжийн 5 ГГц-ийн зурваст ажиллах утасгүй хандалтын RLAN системийн техникийн үзүүлэлт, хэмжилтийн аргыг Европын холбооны ETSI EN 301 893_v2_1 зохицол стандартад тодорхойлсон байдаг ба эдгээр радио төхөөрөмжүүд нь [Хүснэгт 8](#)-д өгөгдсөн давтамжийн зурвас дээр бүхэлд нь эсвэл хэсэгчлэн ажиллах чадвартай байна.

Хүснэгт 8. Утасгүй хандалтын RLAN системийн ажиллах давтамжийн зурвас

	Ажиллах давтамжийн зурвас
Нэвтрүүлэх	5 150 МГц-ээс 5 350 МГц
Хүлээн авах	5 150 МГц-ээс 5 350 МГц
Нэвтрүүлэх	5 470 МГц-ээс 5 725 МГц
Хүлээн авах	5 470 МГц-ээс 5 725 МГц

Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC-19)-аас утасгүй хандалтын системийн хэрэгцээ (indoor and outdoor) нэмэгдэж байгаатай холбогдуулан нийтийн болон хувийн сүлжээнд холбогдсон эцсийн хэрэглэгчийн RLAN сүлжээ нь хиймэл дагуулын үйлчилгээнд үзүүлж байгаа нөлөөллийг хязгаарласан зохицуулалтын заалтуудыг шинэчлэн боловсруулсан ба хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээнд ашиглагдаж байгаа радио давтамжийн 5850-5925 МГц-ийн зурвасыг RLAN системийн хэрэглээнээс хассан шийдвэр гаргасан.

3.2 ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ҮЙЛЧИЛГЭЭ

Хиймэл дагуулын холбоо нь улс хоорондын холбоог хангах эсвэл томоохон газар нутгийг хамрах онцгой давуу талтай учир харилцаа холбооны үйлдвэрлэлийн нэг томоохон хэсэг болдог. Хөгжиж байгаа орнуудын хувьд хиймэл дагуулын холбоог алсын болон хөдөөгийн холбоонд ашиглах гол арга хэрэгсэл гэж үзэх хандлага бас байдаг. Түүнчлэн хиймэл дагуулын холбоог хялбар таслагдаж болзошгүй далайн доогуурх кабелийн системийн нөөц сүлжээ болгон хэрэглэдэг.

Хиймэл дагуулын үйлчилгээний үндсэн төрлүүдийг доор үзүүлэв. Үүнд:

- Хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээ (FSS)
- Хөдөлгөөнт хиймэл дагуулын үйлчилгээ (MSS)
- Өргөн нэвтрүүлгийн хиймэл дагуулын үйлчилгээ (BSS)

Хиймэл дагуулын давтамжийн зурвасын эрэлт хэрэгцээ өссөөр байна. Хиймэл дагуулын үйлчилгээ нь өргөн зурвасынх (нэвтрүүлэх чадвар өндөртэй хиймэл дагуулын (HTS) хөгжил г.м) болж байгаа нь хиймэл дагуулаар IoT/M2M зэрэг хэрэглээг хүргэх боломжийг нээж байна.

ОУЦХБ-аас дэлхий нийтийн арилжааны сансрын үйлчилгээнд дараах давтамжийг зөвшөөрсөн байдаг. Үүнд:

- | | |
|---|---|
| - L-зурвас (1.5-1.7 ГГц): | Хөдөлгөөнт хиймэл дагуулын үйлчилгээнд (MSS) |
| - S-зурвас (2.0-2.7 ГГц): | Хөдөлгөөнт хиймэл дагуулын үйлчилгээ (MSS)-д,
Тоон аудио радио үйлчилгээнд (DARS) |
| - C-зурвас (3.4-7.1 ГГц): | Хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээнд (FSS) |
| - X-зурвас (7.25-8.4 ГГц): | Цэргийн/Хиймэл дагуулын зураг (Military/Satellite Imagery) |
| - Ku-зурвас (10.7-14.5 ГГц): | Хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээ (FSS)-д,
Өргөн нэвтрүүлгийн хиймэл дагуулын үйлчилгээ (BSS)-д |
| - Ka-зурвас (17.7-21.2 ГГц), (27.5-31 ГГц): | FSS өргөн зурвасын болон хиймэл дагуул хоорондын холболт. |

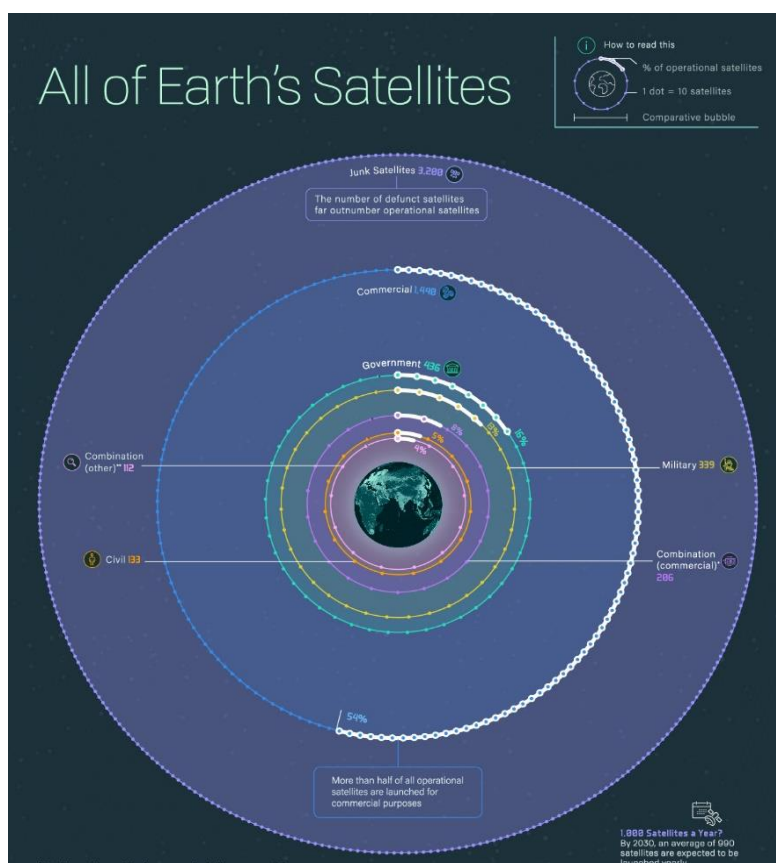
Дараах давтамжийн зурвасыг холбооны болон цэргийн үйлчилгээний зориулалтаар ашиглана. Үүнд:

- C-зурвас (uplink 5.925-6.425 ГГц; downlink 3.7-4.2 ГГц):
Дуу, өгөгдлийн холбоонд ашиглана. Чадал бага учраас том 1.8 м-ээс дээш антенн шаардлагатай. Харьцангуй бага давтамжийн зурвас тул гадаргуугийн цаг агаарын хүндрэлтэй нөхцөлд нөлөө багатай.
- X- зурвас (uplink 7.9-8.4 ГГц; downlink 7.25-7.75 ГГц):
Цэргийн холбоонд хэрэглэгддэг. Өргөн зурвасын дэлхийн SATCOM (WGS). Энэ давтамжийн зурваст сансрын тойрог замд харьцангуй цөөн тооны хиймэл дагуул байдаг. Зэргэлдээ дагуулуудын хоорондох давтамжийн ялгаа их. Бороотой үед холбоо тасрах магадлалтай. Ku-зурвасаас харьцангуй бага давтамжийн зурвастай тул гадаргуугийн цаг агаарын хүндрэлтэй нөхцөлд нөлөө ихтэй.

- Ku- зурвас (uplink 14.0-14.5 ГГц; downlink 10.9-12.75 ГГц):
Хэрэглэгчид шууд хандах, алсын зайн сургалт, бусад байгууллагуудын холбоонд ашиглана. Антенны 0.9-1.2 м диаметртэй. Өндөр давтамжтай учраас өсгөлтийн антенны хэмжээ жижиг байна. Холбоо тогтоох найдвар өндөр.
- Ka- зурвас (uplink 26.5-40 ГГц; downlink 18-20 ГГц):
Хэрэглэгчийн хоёр талын өргөн зурвасын үйлчилгээ, цэргийн сүлжээнд хэрэглэгдэнэ. Антенны хэмжээ 0.6-1.2 м диаметртэй. Дамжуулах чадал бусад зурвасуудтай харьцуулахад өндөр, харьцангуй өндөр давтамжтай тул борооны үүлэнд мэдрэг байдаг.

GSO болон Non-GSO орбит дахь нийт хиймэл дагуулын тоо

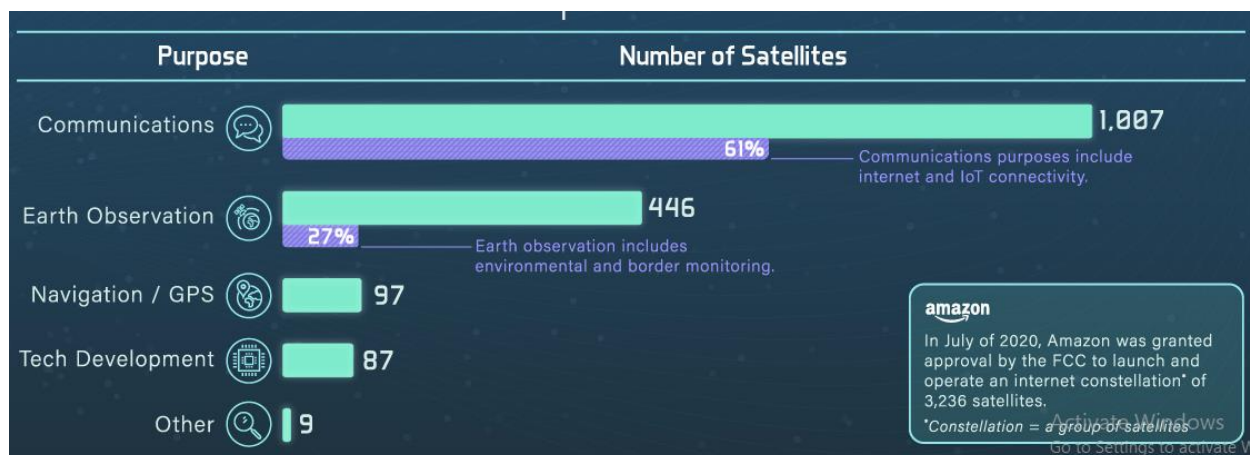
Дэлхийн тойрог замд жил бүр харилцаа холбоо, IoT, хүрээлэн буй орчны хяналт, хилийн аюулгүй байдлын зэрэг олон тооны хиймэл дагуулыг хөөргөдөг. Нийтдээ манай гаригийг тойроод 6000 орчим хиймэл дагуул хөөрч байдаг бөгөөд энэ тоо улам бүр нэмэгдсээр байна. Эдгээрийн 60 орчим хувь нь ашиглалтаас гарсан хиймэл дагуулууд буюу сансрын хог хаягдал болж байгаа бол 40 орчим хувь нь буюу 2020 оны 4-р сарын байдлаар 2666 хиймэл дагуул ашиглагдаж байгаа судалгаа гарсан байна (Зураг 21).



Зураг 21. Дэлхийн GSO, Non-GSO орбитод хөөргөсөн нийт хиймэл дагуул¹⁷

¹⁷ Эх сурвалж: <https://www.visualcapitalist.com>

Эдгээр ашиглалтад байгаа хиймэл дагуулын талаас илүү хувийг арилжааны зорилгоор хөөргөсөн бөгөөд 61 орчим хувь нь харилцаа холбоо, үүнд хиймэл дагуулын ТВ, юмсын интернэт (IoT) үйлчилгээгээр хангаж байна (Зураг 22).



Зураг 22. Хиймэл дагуулын ангилал

ОУЦХБ-аас гаргасан “Measuring digital development: Facts and figures 2020” судалгаанд дэлхий нийтэд хөдөөгийн холбооны хөгжил хангалтгүй байгааг дурдаад хөдөөгийн холбоог хөгжүүлэхгүйгээр Тоон хуваагдлыг бууруулах боломжгүй бөгөөд энэ асуудлыг шийдэх гарц нь Сансрын технологи, Хиймэл үйлчилгээний хөгжил болохыг харуулсан.

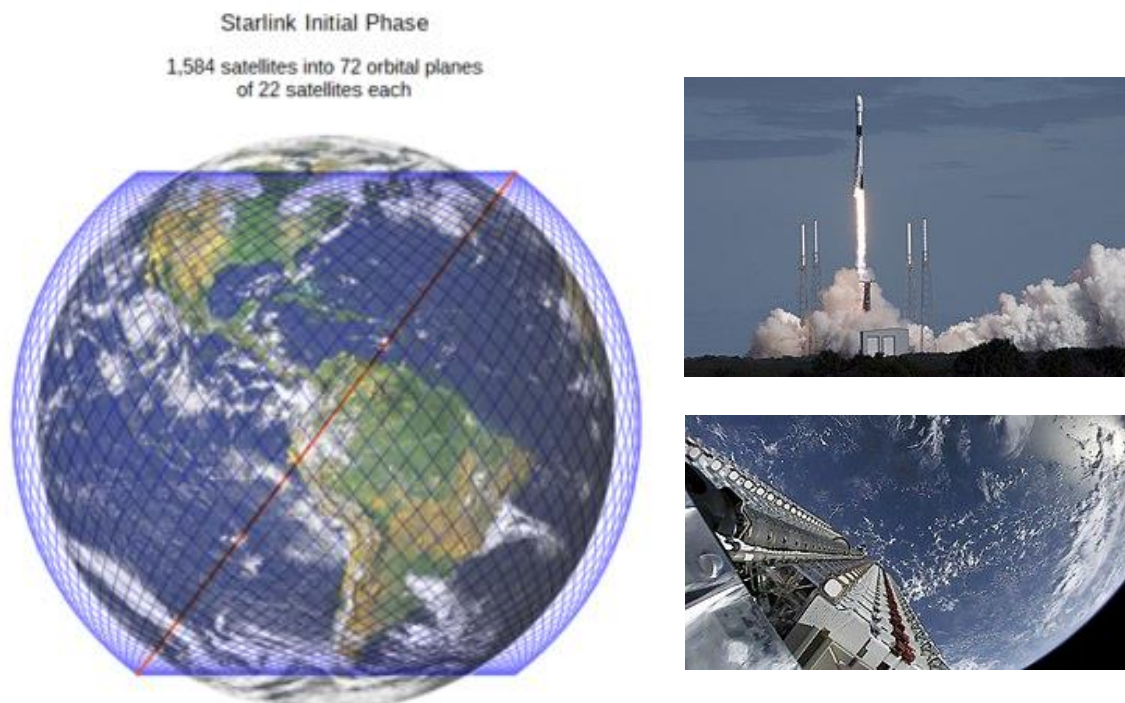
Геостационар бус орбитын хиймэл дагуулын бүл (Non-GSO constellation)

Сүүлийн жилүүдэд Non-GSO орбитод олон тооны хиймэл дагуулын бүл үүсгэн харилцаа холбооны төрөл бүрийн үйлчилгээг хүргэх хөтөлбөрүүд олноор хэрэгжиж байна (Хүснэгт 9).

Хүснэгт 9. Хиймэл дагуул хөөргөсөн дэлхийн топ 10 оператор

Хиймэл дагуул эзэмшигч /Оператор	Хиймэл дагуулын тоо	Эзэмшигч улс
SpaceX	358	USA
Planet Labs, Inc.	246	USA
Spire Global Inc.	89	USA
Iridium Communications, Inc.	78	USA
OneWeb Satellites	74	United Kingdom
SES S.A.	51	Luxembourg
Intelsat S.A.	51	USA
ORBCOMM Inc.	35	USA
DoD/US Air Force	35	USA
EUTELSAT Americas	35	Multinational

Үүний нэг жишээ нь SpaceX компанийн Starlink хиймэл дагуулын үйлчилгээ юм (Зураг 23). SpaceX компани нь нэг хөөргөгчид олон тооны хиймэл дагуулыг байрлуулж хөөргөж байгаагаараа онцлог бөгөөд Falcon 9 хөөргөгчөөр олон тооны хиймэл дагуулыг орбитод хүргэж байна.



Зураг 23. SpaceX компанийн Starlink хиймэл дагуулын бүл¹⁸

Бага оврын хиймэл дагуул

Геостатик орбитод уламжлалт том оврын хиймэл дагуулаас гадна тоон технологид суурилсан, бага оврын, багтаамж сайтай, үнэ хямд холбооны хиймэл дагуул үйлдвэрлэх үйл ажиллагааг олноор туршиж байна. Үүний нэг жишээ нь Saturn Satellite Network компанийн санал болгож байгаа хиймэл дагуул юм. Тус компанийн мэдээлж байгаагаар хиймэл дагуулын амьдрах хугацаа 15 жил, үйлдвэрлэх хугацаа 1.5 жил, спектр ашиглалтын динамик удирдлагатай, овор хэмжээ бага, багтаамж том, үйлчилгээний хувьд тухайн нэг улсын газар нутгийг хамрахаар тохируулж болох ба зардлын хэмжээ уламжлалт хиймэл дагуулын үнээс 2-3 дахин хямд байхаар тооцоолсон байна.

Манай улсын хувьд хиймэл дагуулын хэрэгцээ шаардлага өндөр байгаа бөгөөд бодлого зохицуулалтын орчинг бүрдүүлэх нөхцөл шаардлага үүсч байгаа.

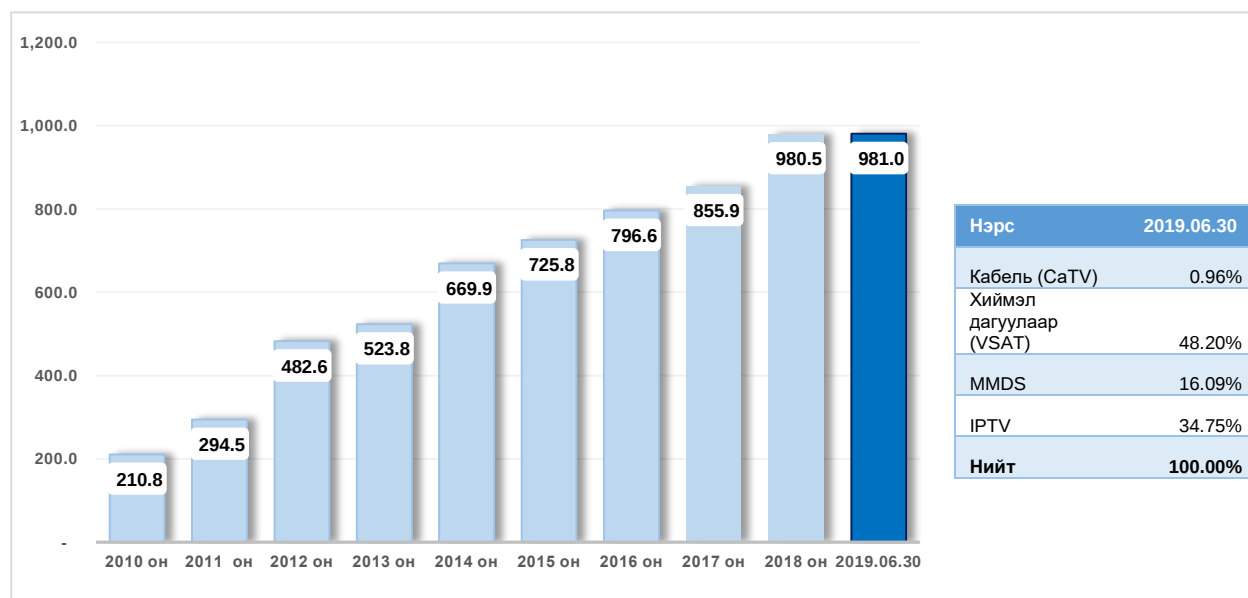
¹⁸ Эх сурвалж: <https://en.wikipedia.org/wiki/Starlink>

3.3 ӨРГӨН НЭВТРҮҮЛГИЙН ҮЙЛЧИЛГЭЭ

Одоогийн МҮОНТ нь 1967 онд анхны телевизийн хөтөлбөр цацсанаар Монгол Улсад өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ эхэлсэн.

Телевиз, радиогийн өргөн нэвтрүүлгийг хиймэл дагуулаар орон даяар хүргэж байгаа ба 1992 оноос хойш ашиглаж байсан хиймэл дагуулын Си зурвасыг 2010 онд Кэ-юү (Ku) зурваст шилжүүлсэн.

Монгол Улсын хот суурин газруудад кабелийн телевизийн үйлчилгээ, мөн интернет, интернет протоколд суурилсан телевиз зэрэг орчин үеийн үйлчилгээнүүд хэдийн нэвтрэн хөгжиж байна. Телевизийн олон суваг дамжуулах үйлчилгээний хэрэглэгчийн тоог 2019 оны байдлаар [Зураг 24-д](#) үзүүлэв.



Зураг 24. Телевизийн олон суваг дамжуулах үйлчилгээний хэрэглэгчдийн өсөлт
(2010-2019 он, ХХЗХ)

Манай орны хувьд ТВ-ийн системийг аналог системээс тоон системд шилжүүлэх үйл ажиллагаа 2015 онд хийгдэж дууссан ба 470-694 МГц давтамжийн зурваст 8 МГц зурвасын өргөнтэй сувгийн төлөвлөлт хийж, DVB-T/T2 стандартыг сонгож нэвтрүүлсэн.

Радио өргөн нэвтрүүлгийг тоон системд шилжүүлэх үйл явц удаашралтай байгаа. Хязгаарлагдмал зурвасын өргөн (88-108 МГц)-тэй байгаа хэдий ч зарим улс оронд илүү сайн дууны чанартай тоон аудио өргөн нэвтрүүлгийн шинэ программыг нэвтрүүлж эхэлсэн боловч ихэнх улс оронд ФМ радио өргөн нэвтрүүлэг түгээмэл байсаар байна. Дэлхий дахинд тоон радиогийн шилжилт удаашралтай байгаа хэдий ч Европт амжилттай хэрэгжиж байгаа бөгөөд Европын хэд хэдэн улс орон DAB+ стандартыг нэвтрүүлсэн. Тухайлбал, Норвеги улс тоон ба аналог дамжууллын зардлаа хэмнэхийн тулд энэ жилээс ФМ радиогоо унтрааж эхэлсэн байна. Итали, Герман, Англи зэрэг европын бусад орнууд мөн ФМ радиогоо унтрааж эхлэхээр

төлөвлөсөн. Норвеги улсын хувьд, радио хүлээн авагч (*гэр, машин*) болон хүлээн авалтыг (*FM нь DAB-ээс илүү хамрах хүрээтэй ба хүлээн авалт сайтай*) солиход үнийн асуудал үлдсэн байгаа.

Радио өргөн нэвтрүүлгийг тоон системд шилжүүлэх ажил нь урт хугацаанд хийгдэх ба FM радио үйлчилгээ ойрын ирээдүйд байсаар байна гэсэн хүлээлттэй байна.

Одоогийн хэрэглээ: Манай улсын хувьд радио давтамжийн 148.5 кГц – 230 МГц зурвас нь радио өргөн нэвтрүүлэгт, 470–694 МГц зурвас нь тоон телевизийн өргөн нэвтрүүлэгт олгогдсон байдаг.

Радио давтамжийн 164 кГц, 209 кГц, 227 кГц, 882 кГц, 4895 кГц, 4830 кГц, 7260 кГц, 9590 кГц давтамжууд дээр урт болон дунд, богино долгионы 10 радио станц, 87.5–108 МГц давтамжийн зурваст богино долгионы 106 радио станц, 470-574 МГц давтамжийн зурваст 378 тоон телевизийн станц, 574-694 МГц давтамжийн зурваст 46 MMDS станцууд тус тус ажиллаж байна. Радио болон телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээнд хуваарилагдсан радио давтамжийн хуваарилалтыг [Хүснэгт 10-д](#) үзүүлэв.

2018 оноос 26 МГц болон 174 - 230 МГц радио давтамжийн зурвасууд дээр DRM30 болон DAB+ стандартын тоон радио өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ явуулахаар төлөвлөсөн.

Хүснэгт 10. Өргөн нэвтрүүлгийн радио давтамжийн хуваарилалтын байдал

Давтамжийн зурвас	Үйлчилгээ	Технологи	Радио станцын тоо
LW (164 кГц, 209 кГц, 227 кГц)	Олон нийтийн радио	AM	5
MW (882 кГц)	Олон нийтийн радио	AM	1
NW (4895 кГц, 4830 кГц, 7260 кГц, 9590 кГц)	Олон нийтийн радио	AM	3
DRM30 (26 МГц)	Олон нийтийн радио	DRM30	нэвтрүүлэхээр төлөвлөсөн.
FM (87.5 - 108 МГц)	Арилжааны радио	FM	106
Band3 (174 - 230 МГц)	Радио өргөн нэвтрүүлэг	DMB, DAB+	DAB+ технологийг нэвтрүүлэхээр төлөвлөсөн.
Band4 (470 - 574 МГц)	Телевизийн өргөн нэвтрүүлэг	DVB-T2	378
Band4 (574 - 694 МГц)	Олон сувгийг олон цэгт түгээх сүлжээ (MMDS)	DVB-C DVB-T DVB-T2	46

Эх сурвалж: ХХЗХ (2019)

Газрын хөдөлгөөнт үйлчилгээнд тавигдах нөхцөл шаардлагын дагуу газрын радио өргөн нэвтрүүлгийн ажиллах горим нь SSB, AM, NB, богино долгионы (HF), FM-д харгалзах WB, хэт богино долгионы (VHF, UHF)-д харгалзах AM радио станцыг тус тус дэмждэг.

Дэлхийн бусад улс орнуудад FM царааны радио өргөн нэвтрүүлэгт олгогддог 101 орчмын давтамжууд дээрх тусгай зөвшөөрөл нь FM радио өргөн нэвтрүүлгийн хамгийн түгээмэл давтамж нь юм. Спектр төлөвлөлтийн стратегийн хувьд бүсийн хэмжээний жижиг FM радиогийн станцад олгогддог ба зарим аж ахуйн нэгжид Монгол Улсын хэд хэдэн бүс нутгийг хамарсан нэгээс олон тусгай зөвшөөрөл олгож байна.

Цаашдын чиг хандлага

- **470 – 694 МГц:** Телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн зурвас нь бүрэн олгогдоогүй байгаа тул эрэлт хэрэгцээ байвал шинэ тоон телевизийн тусгай зөвшөөрөл олгох асуудлыг судлах хэрэгтэй.
- **Телевизийн цагаан зурвас:** Спектрийг илүү үр дүнтэй ашиглахын тулд анхдагч хэрэглэгчдээ хамгаалах үүднээс цагаан зурваст ажилладаг төхөөрөмжийг Монголд ашиглах боломжийг судлах шаардлагатай.

3.4 НИСЭХ ОНГОЦНЫ ХЭРЭГЛЭЭ (AERONAUTICAL)

Иргэний болон цэргийн нисэх хүчин нь агаарын замын удирдлагад ашиглагдах нисэх онгоцон дээрх радио систем болон спектрийн гол хэрэглэгчид бөгөөд агаарын замын удирдлагад ашиглагдах радио давтамжийн хуваарилалтыг ерөнхийдөө ОУЦХБ болон Олон улсын иргэний нисэхийн байгууллага (ICAO нь Нэгдсэн Үндэсний мэргэжлийн агентлагт ч гэж нэрлэдэг) зэрэг олон улсын байгууллагууд зохицуулдаг. Олон улсын иргэний нисэхийн байгууллага ICAO нь нисэх хүчний Радио холбооны стандарт, мөн газрын станцад болон нисэх онгоцонд суурилуулсан навигац, ажиглалтын систем, тоног төхөөрөмжийн стандартыг боловсруулдаг. Үүнтэй холбогдуулан ICAO нь ОУЦХБ-ын үйл ажиллагаанд идэвхтэй оролцож нислэгт шаардагдах радио давтамжийн спектрийг баталгаажуулахад идэвхтэй оролцдог байна.

Нислэгийн технологийн өөрчлөлтүүдтэй уялдан нисэх онгоцны үйлчилгээний спектрийн хуваарилалтад нөлөөлж болох шинэ шаардлага тавигдах болсон. Нисэх онгоцны хэрэглээний талаар Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC-15)-д хоёр томоохон өөрчлөлт гарсан. Үүнд:

- **Нислэгийн утасгүй дотоод холбоо (WAIC):** Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC-15)-аар WAIC-ийг дэмжих үүднээс дэлхий нийтээр нислэгийн хөдөлгөөнт (зам) үйлчилгээнд анхдагч давтамжийн хуваарилалтыг 4200-4400 МГц байхаар баталсан. WAIC нь нисэх онгоцны жинг багасгахын тулд утас холбоог утасгүй системээр орлуулснаар онгоцны түлш зарцуулалтын үр ашгийг нэмэгдүүлсэн. WAIC нь өөр өөр хяналтын бүсээс нисэх онгоцны систем хоорондын өгөгдлийн, дууны болон видео холбоо болон нисэх онгоцны багийн харилцаа холбоог хангах зорилготой юм. Нислэгийн аюулгүй байдлыг хангах үүднээс нисэх онгоцны янз бүрийн цэгүүдэд утасгүй мэдрэгчдийг байрлуулснаар нисэх онгоцны бүтэц, түүний бүхий л чухал системүүдийн ажиллагааг хянах боломжийг олгоно. WAIC нь бага чадлын богино зайн радио технологид суурилсан технологи юм. Мөн энэ нь зөвхөн онгоцон доторх дотоод холбоонд зориулагдсан ба зорчигчдын холбоо, нислэгийн үеийн үзвэрийг дэмждэггүй холбооны систем юм.

- **Нисэх онгоцны автомат ажиллагааны систем (UAS):** Нисэх онгоцны автомат ажиллагааны систем болон дрон (drones) нь илүү арилжааны шинжтэй хэрэглээ (газар тариалангийн судалгаа, зэрлэг ан амьтадыг тоолох, гал илрүүлэх, бараа хүргэлтийн хяналт хийх гэх мэт) юм. Нисэх онгоцны автомат ажиллагааны системээр удирдахын тулд газрын болон хиймэл дагуулын найдвартай холболт хэрэгтэй байдаг. Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар (WRC-12) 5 ГГц-ийг газрын холбооны спекрт хуваарилсан байсан бол WRC-15 хурлаар UAS хэрэглээнд зориулж FSS спектрийн хэрэглээнд хуваарилсан. Ku (дэлхий нийтээр 970 МГц, бүсийн хэмжээнд 1520 МГц) ба Ka (дэлхий нийтээр 1000 МГц) давтамжийн зурвасын 8 спектрийн зурвасыг UAS хэрэглээнд зориулан гаргасан. Гэхдээ эдгээр зурвасууд нь ICAO стандартыг хөгжүүлж, амьдралд хэрэглэх зөвлөмж боловсруулсны дараа хэрэглэгдэнэ. Ерөнхийдөө 2023 оноос хойш UAS хэрэглээ зах зээлд нэвтэрч хэрэглээ болох юм.

3.5 ХӨДӨЛГӨӨНТ БУС ХОЛБООНЫ ҮЙЛЧИЛГЭЭ

Хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээ нь маш өндөр давтамжаас (VHF) хэт өндөр давтамжийн (UHF) хооронд өргөн цараны радио давтамжийн спекрт ажилладаг. VHF, UHF зурвасууд нь ерөнхийдөө нарийн зурвасын хэрэглээнд тухайлбал, цэгээс-цэгийн холболт, хөдөлгөөнт холбооны газрын бааз станц хооронд, эсвэл утасгүй холбоонд нэг цэгээс-олон цэг хоорондын холболтонд ашиглагддаг. Суурин цэгээс-цэгийн холболт нь гол төлөв худалдаа, үйлдвэрлэлийн компаниудын (*тухайлбал, газрын тос, байгалийн хий, уул уурхайн компаниудын хувьд суурин утастай сүлжээ тавих боломжгүй газарт байдаг*) харилцаа холбооны сүлжээний суурь дамжуулах сүлжээ нь болдог. Суурин холбооны үйлчилгээ нь мөн засгийн газрын сүлжээ (Батлан хамгаалах болон нийтийн хэрэглээнд) болон өргөн нэвтрүүлэгт ашиглагдана.

Хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээний хэрэглээ нь суурин-утасны дэд бүтцийн хүртээмжээс хамааралтай байдаг. Ихэнх газарт суурин утасгүй холбооны системийг шилэн кабелиар сольж байгаа ба FTTx холболт нь эцсийн хэрэглэгчдэд шилэн кабелиар холбогдох боломжийг бий болгодог. Богино долгионы холболтыг өндөр хурд (их Гб/сек)-тай шилэн кабелийн холболтоор сольсноор илүү их боломжийг нээж байна.

Утасгүй хандалтын үйлчилгээ (WAS): Утасгүй хандалтын үйлчилгээ (WAS) гэдэгт үндсэн сүлжээнээс төгсгөлийн хэрэглэгч хүртэлх радио холболтыг бий болгож байдаг холбооны үйлчилгээ эрхлэгчид, интернэт үйлчилгээ олгогчид болон бусад үйлчилгээ үзүүлэгчид зэрэг олон төрлийн үйлчилгээ үзүүлэгчдийг багтаасан байдаг. Ихэнхдээ эдгээр нь нийтийн холболттой телефон сүлжээ, интернэт эсвэл локал/өргөн бүсийн сүлжээ зэрэг нийтийн сүлжээ байдаг байна. "Утасгүй хандалтын үйлчилгээ" (WAS)-нд технологийн хөгжлөөс улбаатай олон төрлийн нэр томъёо байнга шинээр бий болж байдаг билээ. Тухайлбал:

- Хөдөлгөөнт бус утасгүй хандалт (FWA)
- Хөдөлгөөнт утасгүй хандалт (MWA)
- Нүүдлийн утасгүй хандалт (NWA)

Байрлал хамаарахгүйгээр хаанаас ч өндөр хурдаар мэдээлэл авах эрэлт хэрэгцээ дотоодод, гадаадад ч, Засгийн газар, бизнес эрхлэгчид болон хэрэглэгчийн хувьд байнга өсөн нэмэгдэж байгаагаас "Утасгүй хандалтын үйлчилгээ" (WAS)-ний спектрийн эрэлт мөн нэмэгдэж байгаа билээ.

Нөгөө талаас шинээр гарч байгаа технологиуд нь өгөгдлийн хурдыг нэмэгдүүлдэг мөн бага спектр ашигладаг болж байгаа билээ. Хэдий тийм боловч эдгээр шинээр нэвтэрч байгаа технологиудын амжилт нь эргээд ихэнхдээ спектрийн нөөцөөс хамааралтай байдаг байна.

Хөдөлгөөнт бус утасгүй хандалтын үйлчилгээ (FWA): Зарим улс оронд (Монгол Улс ороод), хөдөлгөөнт бус утасгүй хандалтын (FWA) системээр эцсийн хэрэглэгчид утасгүй өргөн зурвасын интернетийн үйлчилгээг хүргэсээр байна. Хуучин FWA систем нь CDMA эсвэл WiMAX технологи дээр суурилсан байдаг ба эдгээр системүүд нь аажмаар LTE-д суурилсан системээр солигдож эхэлж байгаа. Зарим операторууд хөдөө орон нутагт өргөн зурвасын үйлчилгээг хүргэхэд LTE-д суурилсан FWA үйлчилгээг ашиглах боломжийг эрэлхийлж байна. Энэ FTTx (хөрөнгө оруулалттаа хурдан нөхөх) холболтын арга нь илүү хурдан, илүү зардал хэмнэсэн шийдэл бөгөөд эрсдэл багатай арга юм.

Тухайлбал, Huawei компанийн LTE-д суурилсан (хурд нь 200 Мб/с-ээс дээш) wireless-to-the-x (WTTx) шийдлийг Ирланд, Итали, Нигер, Филиппин зэрэг суурин-утаастай дэд бүтэц дутмаг улс орнууд нэвтрүүлж эхлээд байна.

Зарим улс оронд тоон хуваагдлыг арилгахын тулд үндэсний өргөн зурвасын төсөл хөтөлбөрөө засгийн газар нь санхүүжүүлдэг. Алслагдсан хөдөө орон нутагт шилэн кабель суурилуулах шийдэл нь өртөг өндөртэй байдаг тул энэхүү утасгүй шийдэл нь илүү тохиромжтой байдаг.

Гэсэн хэдий ч хот суурин газруудад хуучин FWA үйлчилгээг шилэн кабелийн болон хөдөлгөөнт хандалтаар сольж эхлээд байна. Ялангуяа суурин утасны дэд бүтэцгүй шинэ зах зээлд хөдөлгөөнт холбооны холболтыг ашиглан телефон утасны болон интернетийн үйлчилгээ авах боломж байдаг. Суурин холбооны үйлчилгээний зарим нам давтамжийн зурвасыг (<6ГГц) өөр үйлчилгээнд дахин хуваарилаж эхэлсэн. Тухайлбал, зарим улс оронд 2.3 ГГц, 2.5 ГГц-ийн давтамжийн зурваст өмнө нь байсан FWA үйлчилгээг одоо хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд ашиглаж эхэлсэн байна.

Одоогийн хэрэглээ: Манай улсад хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээ эрхэлдэг байгууллагууд дараах үйл ажиллагааг явуулж байна. Үүнд:

- **Цахилгаан холбооны суурь дамжуулах байгууламжийн сүлжээ (Backhaul links of telecom networks):** Үндсэн хэрэглэгч нь цахилгаан холбооны операторууд бөгөөд 1.4 ГГц, 2 ГГц, 5 ГГц, 7 ГГц, 8 ГГц, 12 ГГц, 13 ГГц давтамжууд дээр хуваарилагдан ажиллаж байна. Хэрэглээ нь голчлон Улаанбаатар хот дотор болон хотын эргэн тойрны бүсүүдэд байгаа ба 7 ГГц-ийн зурваст төвлөрч байна.

- **Цэгээс-цэгт хөдөлгөөнт бус холболт (Point to Point Fixed Links):** Үндсэн хэрэглэгч нь өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ эрхлэгч ба төрийн байгууллагууд байна. UHF, SHF давтамжийн зурваст ажилладаг. Давтамжийн хуваарилалтын 90 гаруй хувь нь Улаанбаатар хот болон хотын эргэн тойронд олгогдсон.
- **Хөдөлгөөнт бус Утасгүй хандалтын үйлчилгээ (Fixed Wireless Access):** Одоогийн байдлаар орон нутагт болон улсын хэмжээнд 33 FWA үйлчилгээ үзүүлэгчид тусгай зөвшөөрөл олгосон байна. Эдгээр компаниуд 2.6 ГГц, 3.5 ГГц, 2.4 ГГц-ийн WLAN/ISM зурвас, 5.8 ГГц давтамжууд дээр үйл ажиллагаагаа явуулж байна. 3.5 ГГц-ийн давтамж дээр үйл ажиллагаагаа явуулж байгаа FWA үйлчилгээ эрхлэгч харьцангуй бага байгаа нь спектр ашиглалтыг үр ашиггүй болгож байна.

3.6 БОГИНО ЗАЙН РАДИО ХОЛБООНЫ ТӨХӨӨРӨМЖ

Богино зайн радио холбооны төхөөрөмж (SRD) нь бусад радио төхөөрөмжид бага нөлөөлөл үүсгэх бага чадлын төхөөрөмж юм. ОУЦХБ-ын Радио холбооны Дүрмэнд богино зайн төхөөрөмжийг радио үйлчилгээ үзүүлэгч гэж тооцдоггүй. Богино зайн төхөөрөмжинд тусгай зөвшөөрөл олгогддоггүй хэдий ч зохицуулагчийн гаргасан стандартыг мөрдөх шаардлагатай байдаг ба баталгаажуулалт хийгдсэн төхөөрөмжийг импортоор оруулахыг зөвшөөрдөг байна. Богино зайн төхөөрөмжийг тусгай зөвшөөрлөөс чөлөөлсөн зарим жишээг дурьдвал:

- АНУ-д тусгай зөвшөөрөлгүй ашиглах төхөөрөмжийн дүрэм, зохицуулалт гэж байдаг. FCC нь тусгай зөвшөөрөлгүйгээр санаатай, санамсаргүй, тохиолдлоор ажиллуулж болох зохицуулалтыг тусгай зөвшөөрөлгүй ашиглах төхөөрөмжийг тодорхойлох дүрэм, зохицуулалтын 15-р хэсгээр хийдэг. Энд техникийн нөхцөл (цацаргалтын хязгаар, антенны шаардлага г.м), захиргааны нөхцөл шаардлага болон 15-р хэсэгт хамаарах төхөөрөмжийн зах зээлийн үйл ажиллагаанд холбогдох бусад нөхцөл шаардлага ордог.
- Их Британы Чөлөөлөх журам. Их Британид Утасгүй цахилгаан шуудан холбооны (чөлөөлөлт) Зохицуулалтанд зохицуулалтын хязгаарлалт, зүйл заалтаас богино зайн төхөөрөмжийг хэрэглэх, суурилуулах, ашиглах эрхийг чөлөөлсөн байдаг. Тухайлбал, богино зайн төхөөрөмж нь ETSI стандартыг хангаж байх ёстой байдаг. RFID болон UWB зэрэг өөр өөр ангилалын төхөөрөмжийн чөлөөлөлтийн зохицуулалтыг тусд нь зохицуулдаг.
- Австрали Улсад ангиллын тусгай зөвшөөрөл (Class Licences) гэж байдаг. Австралид богино зайн төхөөрөмжийн ангилалын тусгай зөвшөөрлийг Австралийн харилцаа холбоо, хэвлэл мэдээллийн газар (ACMA) олгодог байна. ACMA нь иргэний радио станцийн зурваст, утасгүй цахилгаан холбооны төхөөрөмж, бага нөлөөлөл үзүүлдэг төхөөрөмж, радио удирдлагатай загваруудад ангиллын тусгай зөвшөөрөл олгодог. Ангиллын тусгай зөвшөөрлийн хууль тогтоомж нь давтамжийн зурвас бүрт зөвшөөрөгдөх нэвтрүүлэгчийн төрөл, хамгийн их цацаргалтын чадал (EIRP), болон бусад хязгаарлалтуудыг (зурвасын өргөн, зөвшөөрөгдөх техникийн стандарт, динамик давтамж сонгох нөхцөл шаардлага г.м) зааж өгдөг.

Зохицуулагчид нь батлагдсан хэрэглээний программууд болон техникийн стандартчилсан загварыг зурвас зурвасаар зааж өгөх нь түгээмэл байдаг. Өөрөөр

хэлбэл хэрэглээнээс нь хамааруулж зурваст бүрт өөр өөр цацаргалтын хязгаар тавьдаг.

Богино зайн төхөөрөмжид алсын удирдлага, RFID, утасгүй микрофон, эрүүл мэндийн хяналтын төхөөрөмж болон утасгүй LAN орно. Үйлдвэрлэгчид ITU болон бусад стандартчиллын байгууллагуудаар дамжуулан давтамжийн зурвас болон техникийн стандартуудыг уялдуулахаар ажиллаж байна. Bluetooth, ZigBee болон Wi-Fi (802.11) нь дэлхийн нийтээр өргөн хэрэглэгддэг стандартууд бөгөөд эдийн засгийн байдлаас шалтгаалж тоног төхөөрөмжийн үнэ маш ихээр буурч байна. 2015 оны Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар (WRC-15) 79 ГГц давтамжийн зурвасыг богино зайн өндөр нарийвчлалтай автомашины радарт ашиглахаар хуваарилсан. Энэ нь Ухаалаг тээврийн хэрэгслийн (ITS) стандартыг боловсруулах ажлын нэг хэсэг нь бөгөөд тээврийн хэрэгслийн радар нь автомашин болон автозамын аюулгүй байдлын программын холболтын хэсэг нь юм.

Утасгүй LAN нь 11 Мб/с хурд бүхий 2.4 ГГц давтамжийн IEEE 802.11b стандартаас 500 Мб/с–1 Гб/с хүртэлх хурд бүхий (MIMO болон 256 QAM гэх мэт өргөн зурвасын арга ашигладаг) 5 ГГц давтамжийн IEEE 802.11ac стандарт руу шилжиж байна. Утасгүй LAN нь албан өрөө, боловсролын байгууллага, олон нийтийн газар, өрхүүдэд өргөнөөр хэрэглэгддэг. Олон нийтийн газруудад Wi-Fi байршуулах нь үүрэн холбооны операторуудын хувьд өөрийн сүлжээний ачааллыг бууруулж, хэрэглэгчээ өсгөх боломж юм. Wi-Fi сүлжээ нь мөн холбогдсон гэр болон IoT шийдлүүдийг хэрэгжүүлэхэд гол үүрэгтэй.

Үүнээс гадна, үйлдвэрлэгчид тусгай зөвшөөрөлгүй зурваст ялангуяа 5 ГГц давтамжийн зурваст LTE системийг ажиллуулах боломжийн талаар зохицуулагч байгууллагуудтай хамтран ажиллаж байна. 2017 оны 2-р сард АНУ-ын FCC нь LTE-U баазын станцыг худалдааг зөвшөөрсөн ба T-Mobile компани хэд хэдэн хотод LTE-U системийг нэвтрүүлээд байна. АНУ-ын AT&T компани Licensed Assisted Access (LAA) хандалтыг мөн тусгай зөвшөөрөлгүй зурваст туршиж үзсэн байна.

Утасгүй LAN-ийн хэрэглээ түгээмэл хэдий ч үйлдвэрлэгчид 5350-5470 МГц ба 5850-5925 МГц давтамжийн зурваст ажиллах Wi-Fi-д эрчимтэй анхаарлаа хандуулж байна. 2019 онд болох Дэлхийн Радио холбооны Их хурлын (WRC-19) Хэлэлцэх асуудал 1.16-д олон улсын хамтын нийгэмлэг нь 5150 МГц-5925 МГц-ийн хоорондох давтамжийн зурваст радио LAN зэрэг утасгүй хандалтад хамаарах асуудалд дүгнэлт гаргахаар болсон. Дараагийн хурлаар мөн давтамжийн зурвас дахь радио LAN зэрэг утасгүй хандалтын системд зориулсан нэмэлт спектрийн талаар хэлэлцэх юм.

Одоогийн хэрэглээ: Манай улсын хувьд богино зайн төхөөрөмж (SRD) гэдэгт нэг чиглэлийн болон хоёр чиглэлийн холбоог хангах бусад Радио холбооны тоног төхөөрөмжид хөндлөнгөөс бага нөлөөлдөг радио дамжуулагчийг тооцдог. Эдгээр төхөөрөмжүүдийг харилцан нөлөөллийн хамгаалалтгүйгээр ажиллуулахыг

зөвшөөрдөг. Гэхдээ Монгол Улсын Радио долгионы тухай хуулийн 14.1.3 дугаар зүйлд зааснаар 0.01 ваттаас их гаралтын чадалтай богино зайн төхөөрөмжүүд нь радио давтамжийн тусгай зөвшөөрөл эсвэл эрхийн бичиг авах шаардлагатай.

ХХЗХ-ны 2012 оны 33 дугаар тогтоолын (2015 онд ХХЗХ-ны 50-р тогтоолоор нэмэлт, өөрчлөлт оруулсан) хавсралтад Монгол Улсад ажиллуулах богино зайн төхөөрөмжийн хамгийн бага техникийн нөхцөл шаардлага, техникийн тодорхойлолт, гаралтын чадал, ажиллах давтамжийн зурвасыг нарийвчлан тодорхойлж өгсөн байдаг. Энэхүү тогтоолын хавсралт дахь хүснэгт 13-т telemetry, микрофон, RFID, дохио, RLAN, RTTT, тээврийн хэрэгслийн радио долгионы радар, загварын хяналт, индукцийн хэрэглээ гэх мэт бага чадлын хэрэглээний давтамжийн зурвас, ажиллах нөхцөлийг тодорхойлсон байдаг.

- **5470 – 5725 МГц:** Шинэ утасгүй LAN төхөөрөмжүүд (802.11n and ac) нь энэ давтамжийн зурвасыг дэмжинэ. Хэрвээ төхөөрөмж нь динамик давтамжийн сонголт (DFS)-той, дамжуулах чадлын хяналттай (TPC) байвал ихэнх улс оронд энэ зурваст ажилладаг утасгүй LAN төхөөрөмжүүдийг зөвшөөрсөн. Энэ зурваст ажилладаг утасгүй LAN-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх талаар судалгаа хийж, “Утасгүй холболтын технологид (WLAN) ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, баримтлах зохицуулалт, техникийн шаардлага”-ыг ХХЗХ-ны 2020 оны 36 дугаар тогтоолоор баталсан. Мөн радио давтамжийн 5350-5730 МГц-ийн зурваст DFS, TPC, FHSS, DSSS, OFDM, OFDMA г.м технологи, модуляцийн онцлогуудыг тусган сувгийн хуваарилалтыг хийсэн.
- **5150 – 5925 МГц:** WAS/RLAN дэмжих хөдөлгөөнт үйлчилгээний судалгаа хийх шаардлагатай. Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC-19)-аар 5150 - 5725 МГц энэ зурвас нь RLAN үйлчилгээнд дэмжигдсэн ба 5850-5925 МГц-ийн зурваст хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээнд дэмжигдсэн.

3.7 ГАЗРЫН ХӨДӨЛГӨӨНТ ХОЛБОО БА НИЙТИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДАЛ, ГАМШГААС СЭРГИЙЛЭХ ХОЛБОО (PPDR)

ОУЦХБ-ын Радио холбооны дүрэмд газрын станц ба газрын хөдөлгөөнт станц хоорондох эсвэл газрын хөдөлгөөнт станц хоорондох хөдөлгөөнт үйлчилгээг газрын хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээ гэж тодорхойлсон байдаг. Байгууллагууд push-to-talk voice холбоо, алсын зайн холбоо (telemetry), нарийн зурвасын өгөгдөл зэрэг өөр өөр үйл ажиллагаанд газрын хөдөлгөөнт системийг ашиглаж байна. Барилга, тээвэр, үйлдвэрлэл, эрчим хүч, уул уурхай, аялал жуулчлал зэрэг өөр өөр үйлдвэрлэлийн хэрэгцээнд болон нийтийн аюулгүй байдлыг хангахад газрын хөдөлгөөнт систем чухал үүрэгтэй байдаг. Газрын хөдөлгөөнт сүлжээ нь бааз станц, дахин дамжуулагч, зөөврийн төхөөрөмжөөс бүрдэх ба гол үүрэг нь хоёр walkie talkie төхөөрөмж хоорондох богино зайн радио холболт үүсгэдэг.

Олон жилийн туршид хэрэглэгдэж ирсэн нийтийн хөдөлгөөнт радио (PMRs) зэрэг газрын хөдөлгөөнт системийг аналог системээс тоон системд шилжүүлснээр спектрийн үр ашиг нэмэгдэж, богино мессеж илгээх зэрэг энгийн өгөгдөл дамжуулах

боломжийг олгоно. Газрын тоон хөдөлгөөнт төхөөрөмж нь 25 кГц-д ажилладаг аналог төхөөрөмжтэй харьцуулахад 12.5 кГц (эсвэл 6.25 кГц)-д ажилладаг.

Нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх үйлчилгээнд газрын хөдөлгөөнт систем чухал үүрэг гүйцэтгэдэг хэвээр байна. Нийтийн аюулгүй байдлыг хариуцдаг агентлагууд найдвартай, хаалттай группийн харилцаа холбоог дэмждэг нууцлал бүхий радио сүлжээ ашиглах шаардлагатай байдаг. Нийтийн аюулгүй байдлыг хангуулдаг агентлагуудын үйл ажиллагааг сайжруулахын тулд хөдөлгөөнт өргөн зурвасын системийг нэвтрүүлэх байдал нэмэгдэж байна. Тухайлбал, газрын оператор болон төв командын байр хооронд видео дүрс дамжуулж нөхцөл байдлын талаарх мэдээллийг хүргэж зохих шийдвэр гаргахад болон нөөцийг илүү үр ашигтай ашиглахад тусалдаг.

Олон улсын хэмжээнд нийтийн хамгаалал, гамшгийн яаралтай тусламжийн (PPDR) системд зориулсан спектрийг уялдуулах оролдлого хийсээр байна. ОУЦХБ-ын Радио холбооны товчооны 646 дугаар тогтоолд нийтийг хамгаалах системийг тодорхойлж, хууль сахиулах, хүний амь нас, эд хөрөнгийг хамгаалах болон онцгой байдлын үед хамгаалах үүрэгтэй агентлагууд, байгууллагуудын хэрэглэдэг радио холбоог тодорхойлсон байдаг. Гамшгийн яаралтай тусламжийн систем гэдэг нь хүний амь нас, эрүүл мэнд, эд хөрөнгө, хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх аюул занал, байгалийн гамшиг болон хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй аваар осол гэх мэт гэнэтийн болон урт хугацааны үйл явцын дүнд үүсэх аваар ослын үед ашиглах радио холбоо юм.

ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаар (WRC-15), 694–894 МГц давтамжийн зурвасыг цагдаа, гал, эмнэлгийн түргэн тусламж, гамшгийн үед ажиллах баг зэрэг нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх (PPDR) үеийн онцгой байдалд ашиглагдах хөдөлгөөнт өргөн зурвасын холбоонд тодорхойлсон. PPDR-ийн спектрийн зохицуулалтыг хийхдээ PPDR системд зориулж бага зардлаар, мөн онцгой байдлын үед хил дамнасан үйл ажиллагаанд харилцан ажиллах боломжтой байхаар хийдэг. Амьдрал дээр 694 – 894 МГц давтамжийн зурвас дотор зурвасаа өөрчилж болдог. Зарим жишээг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 11. Зарим орны нийтийн аюулгүй байдлын хөдөлгөөнт өргөн зурвасын хуваарилалт

Улсын нэр	Радио давтамжийн зурвас	Тэмдэглэгээ
СЕРТ	410–430 МГц / 450–470 МГц 700 МГц (694 – 791 МГц)	Европын холбооны 218 тайланд дараах агуулгыг тусгасан. Үүнд: - Одоогийн LTE технологийн стандарт - Спектрийн хуваарилалт хийх хэмжээг тогтоох үндэсний уян хатан байдал - Хэрэгжүүлэлтийн сонголт (зориулалтын, худалдааны эсвэл холимог)

АНУ, Канад	758–768 МГц / 788–798 МГц	АНУ-ын Конгрессоос АНУ-ын өөр өөр нийтийн аюулгүй байдлын товчоо хоорондын харилцан ажиллах боломжийг олгохын тулд FirstNet-ийг хэрэгжүүлэхэд зориулж 7 тэрбум ам.доллар ба 20 МГц зурвас хуваарилсан.
Австрали	806–824 МГц / 851–869 МГц	800 МГц давтамжийг Нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх (PPDR) холбоонд тохиромжтой гэж тодорхойлсон байхад Австрали улс одоогийн байдлаар зориулалтын, худалдааны эсвэл холимог сүлжээний загвар дээр ажилласаар байна.

Одоогийн хэрэглээ: Манай улсын хувьд энэ үйлчилгээнд хамгийн тохиромжтой давтамжийн зурвас нь UHF буюу 400-460 МГц давтамжийн зурвас бөгөөд зарим тохиолдолд VHF (145-160 МГц) давтамж дээр хуваарилалт хийгдсэн ба одоогийн байдлаар ХХЗХ-ноос PMR төхөөрөмжид олон сертификат олгогдсон. Сүүлийн үед 12.5 КГц сувгийн (6.25 КГц хүртэл) төхөөрөмж түгээмэл байдаг хэдий ч эдгээр давтамжийн хуваарилалтад 25 КГц сувгийн төлөвлөлт хийгддэг.

- **PMR сувгийн төлөвлөлт:** 12 КГц сувгийн төлөвлөлтийг илүү олон хэрэглэгч хэрэглэх боломжтойгоор хэрэгжүүлэх асуудлын хүрээнд харилцааны тоон радио станцад ашиглах радио давтамжийн болон техникийн боломжийн судалгаа хийж, 146-147, 162-163 болон 370.5-372.0, 373.0-373.5, 375.0-377 МГц болон 458-460 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст 6.25 болон 12.5 КГц-ийн тоон/аналог төлөвлөлтийг тусган хуваарилалтыг хийсэн.
- **PPDR хуваарилалт:** Засгийн газрын холбогдох агентлагуудад шаардлагатай өргөн зурвасын PPDR хэрэглээг тодорхойлж, эдгээрт шаардагдаж байгаа тохиромжтой спектрийн зурвасыг тодорхойлж холбогдох давтамжийн зурвасыг төлөвлөлтөд тусгасан.
- **Засгийн газрын бусад хэрэглээ:** Хэрэглээний (ухаалаг сүлжээ, ухаалаг тоолуурын шийдэл) болон тээврийн (ухаалаг тээврийн хэрэгсэл, GSM-R гэх мэт төмөр замын систем) гэх мэтчилэн холбогдох засгийн газрын агентлагуудын тэдгээрт шаардлагатай байгаа спектрийг судалж тодорхойлох хэрэгтэй. Одоо байгаа хөдөлгөөнт үйлчилгээний хуваарилалт дотор галт тэрэг болон төмөр зам хооронд төмөр замын системийг дэмжих давтамжийн зурвасын зохицуулалт хийж УБТЗ-д хэрэгжүүлсэн TETRA системийн хэрэгцээнд зориулан 410-430 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст 80 сувгийн хуваарилалтыг олгосон.

Дөрөвдүгээр бүлэг

РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЧИГЛЭЛЭЭР 2020-2025 ОНУУДАД ХИЙХ
АЖЛЫН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

Төлөвлөсөн ажил		Төлөвлөгөө	Хугацаа
I. РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТР МЕНЕЖМЕНТИЙН ЧИГЛЭЛЭЭР:			
1	Технологиос үл хамаарах зарчим	Технологиос үл хамаарах зарчмыг хэвээр хадгалах	2020-2025
2	Давтамжийн хуваарилалт	Давтамжийг ОУЦХБ-ын баталсан стандарт болон зах зээлийн урьдчилсан тооцоолол хийдэг ITU-R M.2072 зөвлөмжид тулгуурлан нэгж хэрэглэгчид оногдох зурвасын хэмжээнээс хамааруулж олгох	2020 – 2025
3	Нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх (PPDR) холбоо ба засгийн газрын бусад систем	Засгийн газрын агентлагуудаас гамшгаас сэргийлэх үед, нийтийн хэрэглээ, үйлчилгээ болон тээврийн систем шаардлагатай спектрийн судалгааг хийх.	2021 – 2022
4	Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлтийг шинэчлэн боловсруулах	Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023 он), Дэлхийн Радио холбооны дүрмийн шинэчлэлийг үндэслэн “Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт”-ийг шинэчлэн 2025 он хүртэлх төлөвлөлтийг боловсруулах	2020-2021
5	Дэлхийн Радио холбооны их хуралд Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх	Дэлхийн Радио холбооны их хурал (WRC-23), түүний бэлтгэл хурлуудад оруулах Монгол Улсын саналыг нэгтгэн боловсруулах ажлыг тогтмолжуулж, дээрх хурлуудын хэлэлцэх асуудалд Монгол Улсын саналыг тусгуулах. - APG23-1; AWG-26 (2020 он) - APG23-2; AWG-27 (2021 он) - APG23-3; APG23-4 (2022 он) - APG23-5 (2023 он) - WRC23 (2023 он)	2020-2024
6	Хил орчмын радио давтамжийн координац хийх	Хөрш улсуудтай хил орчмын радио давтамжийн координацийг гэрээний дагуу байнга тасралтгүй хийх. 1. Монгол Улс болон ОХУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын хэлэлцээр хийгдэж гэрээ байгуулагдсан. 1983 онд 5 давтамжийн зурвасыг хамарсан 1 гэрээ 2013 онд 11 давтамжийн зурвасыг хамарсан 6 гэрээ 2018 онд 2 гэрээнд нэмэлт өөрчлөлт оруулж, 2 гэрээ шинээр байгуулсан. - Цаашид гэрээг шинэчлэх, шинэ гэрээ байгуулах шаардлагатай. 2. Монгол Улс болон БНХАУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын талаарх уулзалтууд: 2 жил тутамд уулзалт зохион байгуулахаар харилцан тохиролцсон. 2015, 2017, 2019 онуудад уулзалт зохион байгуулсан. 2019 онд анхны 1 гэрээг хийсэн. - Цаашид хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын шинэ гэрээ байгуулах шаардлагатай: 2021 онд Монгол Улсад ээлжит уулзалт, хэлэлцээр зохион байгуулах 2023 онд БНХАУ-д ээлжит уулзалт, хэлэлцээр зохион байгуулах 2025 онд Монгол Улсад ээлжит уулзалт, хэлэлцээр зохион байгуулах	2020– 2025
7	Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгт	Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг дагаж мөрдүүлэх, зөрчлийг арилгах.	2020 – 2025
		Дэлхийн Радио холбооны 2023 онд зохион байгуулагдах Их хурлын үр дүнд үндэслэн Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг шинэчлэн батлуулах.	2024

Төлөвлөсөн ажил		Хугацаа	Хэрэгжилтийг хариуцах байгууллага	Хамтран хэрэгжүүлэх байгууллага
II. ДАРАА ҮЕИЙН ХӨДӨЛГӨӨНТ ХОЛБООНЫ 5 ДАХЬ ҮЕИЙН (5G) СИСТЕМИЙГ НЭВТРҮҮЛЭХ				
1. Радио давтамжийн чиглэлээр:				
1	Хөдөлгөөнт холбооны 5 дахь үеийн системийг нэвтрүүлэхдээ "Монгол Улсын дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системийг нэвтрүүлэхэд баримтлах бодлогын чиглэл"-ийг дагаж мөрдөнө.	2020-2025	ХХМТГ, ХХЗХ	Үйлчилгээ эрхлэгчид
2	Хөдөлгөөнт холбооны 5 дахь үеийн системийг нэвтрүүлэхэд шаардлагатай радио давтамжийн нөөц бүрдүүлэх	2020-2023	ХХЗХ	ХХМТГ
3	Дэлхийн Радио холбооны Их хурал (WRC-19)-аас IMT-д нэмэлтээр хуваарилагдсан радио давтамжийн зурвасуудыг ашиглах, хувиарлахтай холбоотой төлөвлөлт судалгаа хийх: 24.2 - 27.5 ГГц 26.5 - 29.5 ГГц 37 - 43.5 ГГц 66 - 71 ГГц	2020-2023	ХХМТГ, ХХЗХ	Үйлчилгээ эрхлэгчид
4	Зохицуулалтын баримт бичиг боловсруулан батлах	2020-2021	ХХЗХ	ХХМТГ, Үйлчилгээ эрхлэгчид
5	5G системийн туршилт хийх	2022-2023	Үйлчилгээ эрхлэгчид	ХХМТГ, ХХЗХ
6	5G үйлчилгээ эрхлэх болон радио давтамж ашиглах тусгай зөвшөөрөл олгож эхлэх	2023 оны сүүлийн хагасаас	ХХЗХ	Үйлчилгээ эрхлэгчид
2. Үйлчилгээ, зах зээл, хөрөнгө оруулалтын чиглэлээр:				
1	Өргөтгөсөн өндөр хурдны хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээ (eMBB), олон тооны төхөөрөмж хоорондын харилцаа холбоо (mMTC), найдваржилт өндөртэй-хугацааны хоцрогдол багатай харилцаа холбоо (uRLLC) үйлчилгээг нэвтрүүлэх судалгаа хийх	2021	ХХМТГ	ХХЗХ, Үйлчилгээ эрхлэгчид
2	Хөдөлгөөнт холбооны 5 дахь үеийн үйлчилгээг: - харилцаа холбоо - эрүүл мэнд - дэд бүтэц - тээвэр - энтертайнмент - интернет - жижиглэн худалдаа - үйлдвэрлэл - автоматжуулалт зэрэг салбарын зах зээлд нэвтрүүлэх зах зээлийн судалгаа хийх, хамтын ажиллагааг зохион байгуулах	2021-2022	ХХМТГ	ХХЗХ, Үйлчилгээ эрхлэгчид
3	УУЛЗАЛТ, ФОРУМ зохион байгуулах	2022	ХХМТГ, ХХЗХ	Үйлчилгээ эрхлэгчид, Яамд, МҮХАҮТ
4	5G хөрөнгө оруулалтыг дэмжсэн арга хэмжээ, хөрөнгө оруулалтыг үр дүнтэй болгох сургалт, семинар зохион байгуулах	2023 оны эхний хагаст	ХХМТГ, ХХЗХ	Үйлчилгээ эрхлэгчид

Төлөвлөсөн ажил		Хугацаа	Хэрэгжилтийг хариуцах байгууллага	Хамтран хэрэгжүүлэх байгууллага
III. ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ЧИГЛЭЛЭЭР:				
1. Геостационар хиймэл дагуул:				
1	ОУЦХБ-аас Монгол Улсад хуваарилагдсан хиймэл дагуулын радио давтамжийн хуваарилалт, орбитын байрлалыг хамгаалах ажлыг тогтмол хийх	2020-2025	ХХМТГ	ОУЦХБ, бусад улс орны яамд
2	Бусад улс орнуудтай хиймэл дагуулын радио давтамжийн координац хийх ажлыг тогтмол хийх.	2020-2025	ХХМТГ	ОУЦХБ, бусад улс орны яамд
3	Хиймэл дагуулын чиглэлээр хүний нөөц бэлтгэх ажлыг байнга хийх: - ОУЦХБ, АНДЦХБ-ын сургалт, семинар - АНДСХАБ (APSCO)-ын тэтгэлэгт хөтөлбөрүүд - Сансрын холбооны ОУ-ын Интерспутник байгууллага - Консат зэрэг хиймэл дагуулын тэмцээнийг дэмжиж ажиллах	2020-2025	ХХМТГ	ОУЦХБ, олон улсын байгууллага, Их дээд сургууль
4	Хиймэл дагуул хөтөлбөртэй холбоотой гадаад хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх - АНДСХАБ - Сансрын холбооны ОУ-ын Интерспутник байгууллага - БНФУ-ын Сансар судлалын үндэсний төв (CNES) - RCC - БНЭУ-ын Сансар судлалын төв (ISRO) - НҮБ-ын Сансрын асуудал хариуцсан байгууллага (UNOOSA)	2020-2025	ХХМТГ	ОУЦХБ, ГХЯ, олон улсын байгууллага
2. Үндэсний хиймэл дагуул хөөргөх хууль эрхзүйн орчныг бүрдүүлэх (Space law)				
1	Сансар судлал, сансрын технологитой холбоотой үндэсний хууль тогтоомжийн талаарх судалгаа хийх	2021-2025	ХХМТГ	Үйлчилгээ эрхлэгчид
2	Сансар судлал, сансрын технологитой холбоотой үндэсний хууль тогтоомж шаардлагатай бол: - Хуулийн Тандан судалгаа хийх - Зөвлөх үйлчилгээ авах - Хуулийн төсөл боловсруулах	2021-2025	ХХМТГ	ОУЦХБ, олон улсын байгууллага, Үйлчилгээ эрхлэгчид
3. Үндэсний хиймэл дагуул хөтөлбөр:				
1	Хиймэл дагуулын газрын станц байгуулах тохиолдолд түүнд шаардлагатай холбооны дэд бүтцийн болон радио давтамжийн асуудлыг шийдвэрлэх	2021-2025	ХХМТГ	ЗГХЭГ, ХХЗХ, ААН
4. Үндэсний боловсон хүчнийг хиймэл дагуулын төлөвлөлт боловсруулах, радио давтамжийн координац хийх чиглэлээр бэлтгэх, чадавхжуулах				
1	ОУЦХБ-ын радио давтамжийн (space/terrestrial) координац хийхэд шаардлагатай программ хангамж (ITU BR-Space software)-ийг практикт нэвтрүүлж, хэрэглэж хэвшүүлэх	2020-2025	ХХМТГ	
2	ОУЦХБ-ын зөвлөмжид хамаарах хиймэл дагуулын тооцооллын программ хангамжийг хөгжүүлэх	2020-2025	ХХМТГ	
3	ОУЦХБ-ын хиймэл дагуулын чиглэлийн 7 database-д анализ хийдэг болох.	2020-2025	ХХМТГ	
5. Геостационар бус хиймэл дагуулын холбоо (Non-GSO)				
1	Бодлого зохицуулалтын орчинг боловсронгуй болгох судалгаа хийх.	2021-2025	ХХМТГ	
6. Жижиг оврын хиймэл дагуул				
1	Бодлого зохицуулалтын орчинг боловсронгуй болгох судалгаа хийх.	2021-2025	ХХМТГ	

Радио давтамжийн зурвас		Төлөвлөсөн ажил		Хугацаа
IV. ХӨДӨЛГӨӨНТ ХОЛБООНЫ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР				
3GPP Band28	APT700	700 МГц зурвас	700 МГц зурваст тусгай зөвшөөрөл олгогдоогүй үлдсэн спектрийг ашиглах боломжийг нээх.	2021-2023
3GPP Band8	E-GSM	900 МГц зурвас	Өргөтгөсөн GSM зурвасын хуваарилагдаагүй үлдсэн 2х10МГц зурвасыг хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд зориулж дахин хуваарилахад анхаарах. ХХЗХ-ны 2020 оны 29 дүгээр тогтоолоор 824-831/869-876 МГц-ийн 2023-2025 онуудад чөлөөлж, ашиглалтыг шилжүүлснээр 880-890 МГц-ийн зурвасыг LTE ашиглах боломжтой болно.	2023-2025
	L-band	1400 МГц зурвас	Төхөөрөмж бэлэн болж, бусад улс орнууд өргөн ашиглаж эхлэхэд ашиглах боломжтой.	2022 оноос хойш
VII. ХӨДӨЛГӨӨНТ БУС ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР				
V-зурвас (57 – 66 ГГц)		V-зурвасыг хөдөлгөөнт бус үйлчилгээнд хуваарилах. Захиргааны ачааллыг багасгах үүднээс уян хатан тусгай зөвшөөрөл (light licensing approach) олгох аргыг сонгох нь зүйтэй.		2021 - 2022
E-зурвас (71 – 76 ГГц /81-86 ГГц)		E- зурвасыг хөдөлгөөнт бус үйлчилгээнд хуваарилах. Захиргааны ачааллыг багасгах үүднээс уян хатан тусгай зөвшөөрөл (light licensing approach) олгох аргыг сонгох нь зүйтэй.		2021 - 2022
VIII. БУСАД ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР				
470 – 694 МГц		ТВ-ийн өргөн нэвтрүүлгийн зурвас нь бүрэн олгогдоогүй байгаа. Хэрвээ эрэлт хэрэгцээ байвал тоон ТВ-ийн шинэ тусгай зөвшөөрлийн асуудлыг авч үзэх хэрэгтэй. HD чанартай нэвтрүүлэг дамжуулах нөхцөлийг бүрдүүлнэ.		2021 – 2023
ТВ цагаан зурвас		Энэ зурваст ажилладаг төхөөрөмжийг Монголд ашиглах боломжийг судлах		2021 – 2023
Хиймэл дагуулын хөдөлгөөнт холбоо		Тусгай зөвшөөрлийн ба зохицуулалтын баримт бичиг гаргах		2021 – 2023

---000---

Хавсралт

РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЧИГЛЭЛЭЭР 2018-2020 ОНУУДАД ХИЙГДСЭН АЖЛЫН ХЭРЭГЖИЛТ

Төлөвлөсөн ажил	Төлөвлөгөө	Эрэлт хэрэгцээ	Хугацаа	Хэрэгжилт (2020 оны байдлаар)
I. РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТР МЕНЕЖМЕНТИЙН ТАЛААР				
Технологиос үл хамаарах зарчим	Технологиос үл хамаарах зарчмыг нэвтрүүлэх.	Их	2018 – 2019	1. Харилцаа холбооны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллага (МШХХТГ)-ын даргын 2015 оны 10 тоот тушаалаар “Монгол Улсад дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системийг нэвтрүүлэхэд баримтлах чиглэл (4G)”-д технологиос үл хамаарах зарчмыг анх тусгаж өгсөн байдаг. 2. ХХЗХ-ны 2018 оны 23-р тогтоолоор “Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага”-д технологиос үл хамаарах зарчмыг баримталсан нэмэлт, өөрчлөлт оруулсан. 3. Радио давтамжийн үүрэн холбооны 2G үйлчилгээний GSM900 болон GSM1800 технологиос үл хамаарах зарчмыг баримтлан LTE технологид шилжүүлэн ашиглах зөвшөөрлийг 2019 онд Мобиком корпораци ХХК-д анх олгосон. 4. ХХЗХ-ны 2019 оны 17 тоот тогтоолоор Мобиком корпораци ХХК-д LTE Band8 зурваст 890-895/935-940 МГц-ийн зурвасыг шинээр LTE технологид ашиглах хуваарилалтыг хийсэн. (2G-г 4G рүү бүсчилж шилжүүлсэн) 5. ХХМТГ-ын даргын 2020 оны А/45 тоот тушаалаар “Монгол Улсад дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системийг нэвтрүүлэхэд баримтлах чиглэл (5G)”-д технологиос үл хамаарах зарчмыг хэвээр хадгалах зарчмыг баримталсан.
Давтамжийн хуваарилалт	Давтамжийг ОУЦХБ-ын баталсан стандарт болон зах зээлийн урьдчилсан тооцоолол хийдэг ITU-R M.2072 зөвлөмжид тулгуурлан нэгж хэрэглэгчид оногдох зурвасын хэмжээнээс хамааруулж олгох	Их	2018 – 2023	Үүрэн холбооны операторуудын ирүүлсэн санал, техникийн дүгнэлтийг үндэслэн ХХЗХ-ны 2020 оны 24 дүгээр тогтоолоор 2018 оны 23 дугаар “Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага”-д тогтоолд нэмэлт өөрчлөлт оруулж, радио давтамжийн 2300 МГц, 3500 МГц-ийн зурваст операторт олгох зурвасыг нэмэгдүүлсэн.
Нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх (PPDR) холбоо ба засгийн газрын бусад систем	Засгийн газрын агентлагуудаас гамшгаас сэргийлэх үед, нийтийн хэрэглээ, үйлчилгээ болон тээврийн систем шаардлагатай спектрийн судалгааг хийх.	Дунд	2020 – 2022	
Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт боловсруулах	Радио давтамжийн эрэлтийн судалгаанд үндэслэн 2023 он хүртэлх Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт боловсруулах, хэвлүүлэх	Их	2018	ХХМТГ-ын даргын 2018 оны А/43 дугаар тушаалаар радио давтамж ашиглагч 13 байгууллагын 22 албан тушаалтны бүрэлдэхүүнтэй ажлын хэсэг байгуулагдан “Монгол Улсын радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023 он)”-ийг анх боловсруулан тус газрын даргын 2018 оны А/88 дугаар тушаалаар батлуулж, мөрдөн ажиллаж байна.

Дэлхийн Радио холбооны дүрмийг хэрэглэж хэвшүүлэх	Дэлхийн Радио холбооны дүрэм болон Хиймэл дагуулын төлөвлөлт, радио давтамжийн координацитай холбоотой олон улсын стандарт, зөвлөмжүүдийг нутагшуулах, орчуулж хэвлүүлэх	Их	2018	1. ХХМТГ-аас ОУЦХБ-аас 4 жил тутамд шинэчлэн гаргадаг Дэлхийн Радио холбооны дүрмийн 4 боть (2016 оны хэвлэлт) номны орчуулгыг анх удаа хийж, 2018 онд БНҮҮС-ын санхүүжилтээр хэвлүүлэн олон нийтэд тараасан. 2. ХХЗХ-ноос ОУЦХБ-ын SMS4DC программ хангамж худалдан авч, ашиглалтад шилжүүлсэн. Ашиглалтын зөвлөмжийг орчуулан гарын авлага бэлтгэсэн.
Дэлхийн Радио холбооны их хуралд Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх	Дэлхийн Радио холбооны их хурал (WRC-19), түүний бэлтгэл хурлуудад оруулах Монгол Улсын саналыг нэгтгэн боловсруулах үүрэг бүхий ажлын хэсгийн (ХХМТГ-ын даргын 2018 оны А/21 тоот тушаал) ажлыг тогтмолжуулж, дээрх хурлуудын хэлэлцэх асуудалд Монгол Улсын саналыг тусгуулах. - APG19-3 (2018 он) - APG19-4 (2019 он) - APG19-5 (2019 он) - WRC19 (2019 он)	Их	2018 – 2023	1. АНДЦХБ-аас зохион байгуулдаг радио давтамжийн бүсийн бэлтгэл хурлуудад 2018 (APG19-3), 2019 (APG19-4, APG19-5) онуудад тус тус оролцож, сансрын холбоо болон газрын холбооны чиглэлээр Монгол Улсын саналуудыг бэлтгэн эдгээр хурлын хэлэлцэх асуудалд тусгуулсан. 2. ОУЦХБ-аас 3-4 жилд нэг удаа зохион байгуулдаг Дэлхийн Радио холбооны Их хуралд (WRC-19) ХХМТГ, ХХЗХ-ны төлөөлөл оролцож, хурлын хэлэлцэх асуудалд Монгол Улсын саналыг тусган хэлэлцүүлсэн. Сансрын холбооны үндэсний хиймэл дагуулын радио давтамжийн координацийн асуудлаар Дэлхийн Радио холбооны Их хурлаас (WRC-19) дараах шийдвэрүүд гарсан. Үүнд: - Дэлхийн Радио холбооны дүрмийн Хавсралт 30В-ийн Дэд Хавсралт 4-ийн 2.1-д шинэ хиймэл дагуулын сүлжээний харилцан нөлөөллийг тооцох аргачлалд өөрчлөлт оруулсан. - Монгол Улсад бүртгэлтэй MNG00000 болон SANSAR-1 (113.6°E) хиймэл дагуулын сүлжээний хамгаалалтын түвшинг энэ шинэ аргачлалаар тооцоолохыг ОУЦХБ-ын Радио холбооны Товчоонд үүрэг болгосон. Ингэснээр манай улсын хиймэл дагуулын сүлжээний хамгаалалт сигнал, шуугианы харьцаагаар өмнө байсан 23.8 децибел хэмжээндээ буцан хүрч "SANSAR-1" хиймэл дагуулын төлөвлөлттэй холбоотой үүссэн харилцан нөлөөллийн асуудал бүрэн шийдвэрлэгдсэн.
Хил орчмын радио давтамжийн координац хийх	Хөрш улсуудтай хил орчмын радио давтамжийн координацийг байнга тасралтгүй хийх. 1. Монгол Улс болон ОХУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын хэлэлцээр хийгдэж гэрээ байгуулагдсан. 1983 онд ОХУ-д 2013 онд ОХУ-д 11 давтамжийн зурвасыг хамарсан 6 гэрээ хийгдсэн. - Цаашид шинэчилж байх. 2. Монгол Улс болон БНХАУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын талаарх уулзалтууд: 2015 онд БНХАУ-ын Хөх хотод	Их	2018 – 2023	1. Монгол Улс болон ОХУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын гэрээ, хэлэлцээр хийх уулзалтыг 2018 онд Монгол Улсад зохион байгуулсан. Тус уулзалтаар 2 гэрээнд нэмэлт өөрчлөлт оруулж, 2 гэрээ шинээр байгуулсан. 2. Монгол Улс болон БНХАУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын талаарх уулзалт 2019 онд БНХАУ-д зохион байгуулагдсан. Тус уулзалтаар 2 улсын анхны гэрээ болох радио давтамжийн 850 МГц-ийн зурвасын зохицуулалтын гэрээ хийгдсэн.

	2017 онд хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын талаарх уулзалт хийгдсэн (Монгол Улсад), гэрээ байгуулагдаагүй. - Цаашид хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын гэрээ байгуулах шаардлагатай.			
Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгт	Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг дагаж мөрдүүлэх, зөрчлийг арилгах.	Их	2018 – 2023	Засгийн газрын 2018 оны 30 дугаар тогтоолын хэрэгжилтийн хүрээнд ХХМТГ-аас баталсан “Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийн тусгай хэрэглээний давтамжийн зурвас”-ын хуваарилалтыг мөрдүүлэхээр ХХЗХ-ноос тусгай хэрэглээний радио давтамж ашиглагч байгууллагуудын хүрээнд 2 удаагийн уулзалт, хэлэлцүүлгийг зохион байгуулсан.
	Дэлхийн Радио холбооны 2019 онд болох их хурлын үр дүнд үндэслэн Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг шинэчлэн батлуулах.	Их	2020	ОУЦХБ-аас зохион байгуулсан Дэлхийн Радио холбооны Их хурлын (WRC-19) үр дүн болох Дэлхийн Радио холбоон Дүрмийг үндэслэн Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг шинэчлэн боловсруулж ХХМТГ-ын даргын 2020 оны А/80 дугаар тушаалаар батлуулан мөрдөн ажиллаж байна.
Үндэсний боловсон хүчнийг хиймэл дагуулын төлөвлөлт боловсруулах, радио давтамжийн координац хийх чиглэлээр бэлтгэх, чадавхжуулах	ОУЦХБ-ын радио давтамжийн (space/terrestrial) координац хийхэд шаардлагатай программ хангамж (ITU BR-Space software)-ийг практикт нэвтрүүлж, хэрэглэж хэвшүүлэх.	Их	2018 – 2023	Тогтмол хийгдэж байна.
	ОУЦХБ-ын зөвлөмжид хамаарах хиймэл дагуулын тооцооллын программ хангамжийг хөгжүүлэх.	Их	2018-2019	Тогтмол хийгдэж байна.
	ОУЦХБ-ын хиймэл дагуулын чиглэлийн 7 database-д анализ хийдэг болох.	Их	2018 – 2023	Тогтмол хийгдэж байна.
ОУЦХБ –аас Монгол Улсад хуваарилагдсан хиймэл дагуулын радио давтамжийн хуваарилалт, орбитын байрлалыг хамгаалах	- Үндэсний хиймэл дагуулын төлөвлөлтийг ОУЦХБ-д илгээх. - Бусад улстай хиймэл дагуулын координац хийх.	Их	2018 – 2023	ОУЦХБ –аас Монгол Улсад хуваарилагдсан хиймэл дагуулын радио давтамжийн хуваарилалт, орбитын байрлалыг хамгаалах ажил тогтмол хийгдэж байна.

Радио давтамжийн зурвас	Төлөвлөсөн ажил	Эрэлт хэрэгцээ	Хугацаа	Хэрэгжилт (2020 оны байдлаар)
II. ХЭТ БОГИНО ДОЛГИОНЫ СТАНЦЫН РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР				
Хэт богино долгионы станцын (PMR) зурвас 146 – 160 МГц; 400 – 460 МГц	12кГц сувгийн төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэх.	Дунд/Бага	2018	1. Харилцааны тоон радио станцад ашиглах радио давтамжийн болон техникийн боломжийн судалгаа хийж, 146-147, 162-163 болон 458-460 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст 12.5 кГц-ийн тоон/аналог

				хуваарилалтыг хийж, ХХЗХ-ны 2018 оны 18 дугаар тогтоолоор баталсан. 2. Тогтоолын нөлөөллийн шинжилгээг хийж, Захиргааны хэм хэмжээний актын улсын нэгдсэн бүртгэлийн 3782 дугаарт нэмж бүртгүүлсэн. 3. ХХЗХ-ны 2017 оны 31 дүгээр тогтоолоор батлуулсан "Харилцааны радио станцад ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага"-д тус хорооны 2020 оны 10 дугаар сарын 27-ны өдрийн 70 дугаар тогтоолоор "Радио давтамжийн 370.5-372.0, 373.0-373.5, 375.0-377 МГц-ийн зурвасын хуваарилалтын хавсралт 9"-ыг нэмэлтээр оруулан 6.25 болон 12.5 кГц-ийн сувгийн төлөвлөлтийг тусган баталсан.
Нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх холбоо (PPDR) ба засгийн газрын бусад систем	Бусад төрийн байгууллагуудад ус, цахилгаан, тээврийн систем, гамшгаас сэргийлэх зэрэг нийтийн хэрэглээний системд радио давтамжийн спектр ашиглах талаар зөвлөгөө өгч байх.	Дунд	2020 – 2022	1. Засгийн газрын 2018 оны 30 дугаар тогтоолоор баталсан "Тусгай хэрэглээний сүлжээнд ашиглах радио давтамжийн төлөвлөлт, ашиглалт"-ын хүрээнд ХХМТГ-ын даргын 2018 оны А/326 дугаар тушаалаар баталсан "Тусгай хэрэглээний радио давтамжийн төлөвлөлт"-нд аврах дохионы зориулалтаар 156.4875-155.21 МГц-ийн (аврах дохио болон тоон сигналаар) зурвасыг тусгасан. 2. УБТЗ-д хэрэгжүүлсэн TETRA системийн хэрэгцээнд зориулан 410-430 МГц-ийн радио давтамжийн зурваст 80 сувгийн хуваарилалтыг олгосон.

Радио давтамжийн зурвас		Төлөвлөсөн ажил		Эрэлт хэрэгцээ	Хугацаа	Хэрэгжилт (2020 оны байдлаар)
III. ХӨДӨЛГӨӨНТ ХОЛБООНЫ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР						
	CDMA450	450 МГц зурвас	450 МГц зурваст тусгай зөвшөөрөл олгогдоогүй үлдсэн спектрийг ашиглах боломжийг нээх.	Бага	2020–2022	ХХЗХ-ны 2018 оны 23 дугаар тогтоолоор баталсан “Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага”-ын 1 дүгээр хавсралтаар 452.5-457.5/462.5-467.5 МГц-ийн зурвасын хуваарилалтыг батлан 3GPP шаардлагыг ханган хуваарилсан.
3GPP Band28	APT700	700 МГц зурвас	700 МГц зурваст тусгай зөвшөөрөл олгогдоогүй үлдсэн спектрийг ашиглах боломжийг нээх.	Их	2018–2019	ХХЗХ-ны 2018 оны 23 дугаар тогтоолоор хуваарилагдсан зурвасаас үлдсэн 2x15 МГц-ийн зурвасаас Засгийн газрын 2018 оны 30 дугаар тогтоолоор баталсан “Тусгай хэрэглээний сүлжээнд ашиглах радио давтамжийн төлөвлөлт, ашиглалт”-ын хүрээнд ХХМТГ-ын даргын 2018 оны А/326 дугаар тушаалаар баталсан “Тусгай хэрэглээний радио давтамжийн төлөвлөлт”-нд 703-713/582-768 МГц-ийн зурвасыг хуваарилсан.
3GPP Band5	GSM850	800 МГц зурвас	831-841 МГц / 876-886 МГц зурвасыг ашиглалтаас чөлөөлж GSM850, GSM900 зурвас хоорондын харилцан	Их	2018–2019	1. 831-841 МГц /876-886 МГц-ийн радио давтамжийн зурвасын тусгай зөвшөөрөл 2018 онд дууссан, үүнийг 2028 он хүртэл сунгасан. 2. ХХЗХ-ны 2020 оны 29 дүгээр тогтоолоор 824-831/869-876 МГц-ийн 2023-2025

			нөлөөллийг арилгана.			онуудад чөлөөлж, ашиглалтыг шилжүүлэхээр шийдвэрлэсэн.
3GPP Band8	E-GSM	900 МГц зурвас	Өргөтгөсөн GSM зурвасын хуваарилагдаагүй үлдсэн 2x10МГц зурвасыг хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд зориулж дахин хуваарилахад анхаарах.	Их	2018–2020	ХХЗХ-ны 2020 оны 29 дүгээр тогтоолоор 824-831/869-876 МГц-ийн 2023-2025 онуудад чөлөөлж, ашиглалтыг шилжүүлснээр 880-890 МГц-ийн зурвасыг LTE ашиглах боломжтой болно.
	L-band	1400 МГц зурвас	Төхөөрөмж бэлэн болж, бусад улс орнууд өргөн ашиглаж эхлэхэд ашиглах боломжтой.	Бага	2022 оноос хойш	
3GPP Band3	GSM1800	1800 МГц зурвас	LTE Band3 зурвасыг ашиглах боломжийг бүрдүүлэх.	Их	2018–2019	1. ХХЗХ-ны 2019 оны 07 тоот тогтоолоор Скайтел ХХК-д LTE Band3 зурваст 1755-1760/1850-1855 МГц-ийн зурвасыг нэмэлтээр LTE технологид ашиглахаар олгосон. 2. ХХЗХ-ны 2019 оны 18 тоот тогтоолоор Мобиком корпораци ХХК-д LTE Band3 зурваст 1745-1755/1840-1850 МГц-ийн зурвасыг шинээр LTE технологид ашиглахаар олгосон. 3. ХХЗХ-ны 2019 оны 21 тоот тогтоолоор Юнител ХХК-д LTE Band8 зурваст 1780-1785/1875-1880 МГц-ийн зурвасыг нэмэлтээр LTE технологид ашиглахаар олгосон. 4. ХХЗХ-ны 2020 оны 29 дүгээр тогтоолоор 1710-1725/1805-1820 МГц-ийн зурвасыг 2028 онд, 1745-1755/1840-1850 МГц-ийн зурвасыг 2026 онд бүрэн чөлөөлж, ашиглалтыг LTE-д шилжүүлэхээр шийдвэрлэсэн.
3GPP Band1	WCDMA	2100 МГц зурвас	Энэ зурваст олгогдсон тусгай зөвшөөрлүүд 2018 оны 12-р сард дуусна. Тусгай зөвшөөрөл дуусах хугацаанаас өмнө энэ зурваст дахин хуваарилалт хийхгүй. Энэ зурвасыг дэвшилтэт технологид дахин хуваарилах боломжийг судлах.	Их	2018–2019	ХХЗХ-ны 2019 оны 07 тоот тогтоолоор Скайтел ХХК-д 1755-1760/1850-1855 МГц-ийн зурвасыг нэмэлтээр олгосон.
3GPP Band40		2300 МГц зурвас	Хөдөлгөөнт холбоо болон утасгүй суурин холбооны үйлчилгээнд энэ	Дунд	2020–2022	1. Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах 2300-2400 МГц-ийн зурвасаас ХХЗХ-ны 2017 оны 23 дугаар тогтоолоор Ай Эн Мобайл нэтворкс ХХК-нд 2300-2340 МГц, 27 дугаар тогтоолоор

			зурвасыг ашиглах боломжийг судлах.			Юнител ХХК-д радио давтамж ашиглах тусгай зөвшөөрлийг тус тус олгосон. 2. ХХЗХ-ны 2020.09.15-ны өдрийн 60 тоот тогтоолоор Юнител ХХК-д 2380-2390 МГц-ийн зурвасыг нэмж олгосон.
3GPP Band7		2500 МГц зурвас	WiMax үйлчилгээнээс суллаж дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах	Их	2018	1. ХХЗХ-ны 2018 оны 23 тоот тогтоолоор баталсан “Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага”-ын 4.7 заалтад WiMAX үйлчилгээнд ашиглаж буй радио давтамжийн зурвасуудыг 2018 оны 09-р сарын 01-ний өдрөөр дуусгавар болгосон. 2. ХХЗХ-ны 2019 оны 06 тоот тогтоолоор МЦХ ХК-д 2540-2555 / 2660-2675 МГц-ийн зурвасыг шинээр олгосон. 3. ХХЗХ-ны 2019 оны 10 тоот тогтоолоор Юнител ХХК-д 2555-2570 / 2675-2690 МГц-ийн зурвасыг шинээр олгосон.
3GPP Band38		2500 МГц зурвас	Band38 TDD зурвасын хэрэглээг нэмэгдүүлэх талаар судлах.	Их	2018-2019	1.Олон улсын 3GPP байгууллагаас хуваарилагдсан TDD цараанууд болон Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгт, ХХЗХ-ны 2019 оны 23 тогтоолд ашиглахаар заасан РД-ын зурвасуудын судалгаа хийсэн. 2. ОУЦХБ-ын РД-ийн хуваарилалтаар TDD технологид ашиглахаар тусгагдсан РД-ын зурвасуудын судалгаа болон харилцан нөлөөллийн шалтгаан түүний хязгаарлах арга замуудыг судалгааг хийсэн.
3GPP Band22 & Band42		3500 МГц зурвас	Энэ зурваст олгогдсон тусгай зөвшөөрлийн хугацаа 2018 оны 7-р сард дуусна. Энэ зурвасыг технологийн хөгжилтэй (жишээ нь, 5G) уялдуулан урт хугацаанд хэрэглэх боломжийг харж төлөвлөх шаардлагатай.	Дунд	2018–2019	1. ХХЗХ-ны 2018 оны 23-р тогтоолоор “Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага”-ын 9 дүгээр хавсралтаар радио давтамжийн зурвасын хуваарилалтыг хийсэн. 2. ХХЗХ-ны 2020 оны 5-р сарын 21-ны өдрийн хуралдааны 32 тогтоолоор Эн Би Си ХХК-д радио давтамжийн 3450-3480 МГц-ийн зурвасыг нэмж олгосон.
Дэлхийн Радио холбооны их хурал (WRC – 19)			ОУЦХБ-ын радио холбооны товчооны судалгааг судлах, мөн WRC-19-ын Хэлэлцэх асуудал 1.13-д Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбоонд ашиглахаар тавигдсан зурвасуудын талаар судалж, Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх.	Дунд	2018 – 2019	ОУЦХБ-аас 3-4 жилд нэг удаа зохион байгуулдаг Дэлхийн Радио холбооны Их хуралд (WRC-19) ХХМТГ, ХХЗХ-ны төлөөлөл оролцож, хурлын хэлэлцэх асуудалд Монгол Улсын саналыг тусган хэлэлцүүлсэн.

Радио давтамжийн зурвас	Төлөвлөсөн ажил	Эрэлт хэрэгцээ	Хугацаа	Хэрэгжилт (2020 оны байдлаар)
IV. БОГИНО ЗАЙН УТАСГҮЙ ХОЛБООНЫ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР				
5470 – 5725 МГц	Утасгүй LAN-д зориулагдсан энэ зурваст ажилладаг төхөөрөмж ашиглахыг хэрэглэгчдэд санал болгох. (жишээ нь, DFS болон TPC)	Дунд	2018 - 2019	1. ХХЗХ-ны 2020 оны 36 дугаар тогтоолоор “Утасгүй холболтын технологид (WLAN) ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, баримтлах зохицуулалт, техникийн шаардлага” баталсан. 2. 5350-5730 МГц-ийн зурваст DFS, TPC, FHSS, DSSS, OFDM, OFDMA г.м технологи, модуляцийн онцлогуудыг тусган сувгийн хуваарилалтыг хийсэн.
76 – 81 ГГц	76 – 81 ГГц зурвасыг автомашины радарт ашиглахыг зөвшөөрөх.	Дунд	2018 – 2019	ХХЗХ-ны 2020 оны 37 дугаар тогтоолоор баталсан “Богино зайн радио холбооны тоног төхөөрөмжид ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага”-ын 3 дугаар хавсралт “Өргөн зурвасын өгөгдөл дамжуулах систем”-д 77-81 ГГц-ийн зурвасыг тээврийн хэрэгсэлийн радарт ашиглахаар тусгасан.
5ГГц	5.1 ГГц болон 5.4 ГГц зурвасуудыг богино зайн утасгүй холбооны хэрэглээнд ашиглахыг зөвшөөрөх.	Дунд	2020 – 2022	ХХЗХ-ны 2020 оны 37 дугаар тогтоолоор баталсан “Богино зайн радио холбооны тоног төхөөрөмжид ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага”-д тусгасан үүнд: 1. 3 дугаар хавсралт “Өргөн зурвасын өгөгдөл дамжуулах систем”-д 5150-5350, 5470-5725 МГц-ийн зурвасыг радио дотоод сүлжээ (WAS/RLANs) ашиглахаар тусгасан. 2. 5 дугаар хавсралтаар “радио илрүүлэгч”-д 4.5-7 ГГц-ийг тээвэр болон замын хөдөлгөөний телематикийн төхөөрөмжид ашиглахаар тусгасан. 12 дугаар хавсралтаар “нисэх онгоц болон агаарын үйлчилгээ” болон “авто тээврийн болон төмөр замын тээврийн хэрэгсэлд” 4.8-6 ГГц, зурвасыг ашиглахаар тусгасан.
5150 МГц болон 5925 МГц	WRC-19 хэлэлцэх асуудал 1.16 хөдөлгөөнт холбоонд туслах зурвасаар буюу (WAS/RLAN) 5150-5925 МГц зурвасуудыг хэлэлцэж байгаа тул үүнд агентлаг/ХХЗХ, салбарын тоглогч нарын саналыг тусгах, байр сууриа илэрхийлэх.	Дунд	2018 – 2019	ОУЦХБ-аас 3-4 жилд нэг удаа зохион байгуулдаг Дэлхийн Радио холбооны Их хуралд (WRC-19) ХХМТГ, ХХЗХ-ны төлөөлөл оролцож, хурлын хэлэлцэх асуудалд Монгол Улсын саналыг тусган хэлэлцүүлсэн.
V. ХӨДӨЛГӨӨНТ БУС ӨРГӨН ЗУРВАСЫН УТАСГҮЙ ХОЛБОЛТЫН СҮЛЖЭЭНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР				
V-зурвас (57 – 66 ГГц)	V-зурвасыг хөдөлгөөнт бус үйлчилгээнд хуваарилах. Захиргааны ачааллыг багасгах үүднээс уян хатан тусгай зөвшөөрөл (light licensing approach) олгох аргыг сонгох нь зүйтэй.	Дунд	2020 - 2022	

Е-зурвас (71 – 76 ГГц /81-86 ГГц)	Е- зурвасыг хөдөлгөөнт бус үйлчилгээнд хуваарилах. Захиргааны ачааллыг багасгах үүднээс уян хатан тусгай зөвшөөрөл (light licensing approach) олгох аргыг сонгох нь зүйтэй.	Дунд	2020 - 2022	
VI. БУСАД ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ТАЛААР				
470 – 694 МГц	ТВ-ын өргөн нэвтрүүлгийн зурвас нь бүрэн олгогдоогүй байгаа. Хэрвээ эрэлт хэрэгцээ байвал тоон ТВ-ийн шинэ тусгай зөвшөөрлийн асуудлыг авч үзэх хэрэгтэй. HD чанартай нэвтрүүлэг дамжуулах нөхцөлийг бүрдүүлнэ.	Бага	2020 – 2022	
ТВ цагаан зурвас	Энэ зурваст ажилладаг төхөөрөмжийг Монголд ашиглах боломжийг судлах	Дунд	2020 – 2022	
Хиймэл дагуулын хөдөлгөөнт холбоо	Тусгай зөвшөөрлийн ба зохицуулалтын баримт бичиг гаргах	Дунд	2018 – 2019	

---o0o---

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

1. Харилцаа холбооны тухай хууль, 2001 он
2. Радио долгионы тухай хууль, 1999 он
3. Аж ахуйн үйл ажиллагааны тусгай зөвшөөрлийн тухай хууль, 2001 он
4. Төрийн болон албаны нууцын тухай хууль, 2016 он
5. Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлого “Алсын хараа-2050 он” баримт бичиг, 2020 он
6. Төрөөс мэдээлэл, харилцаа холбооны хөгжлийн талаар баримтлах бодлого-2017-2025 он, 2017 он
7. Төрөөс мэдээлэл, харилцаа холбооны хөгжлийн талаар баримтлах бодлогыг хэрэгжүүлэх арга хэмжээний төлөвлөгөө, 2017 он
8. Засгийн газрын 2020-2024 оны үйл ажиллагааны мөрийн хөтөлбөр, 2020 он
9. Радио, телевизийн өргөн нэвтрүүлгийг тоон технологид шилжүүлэх хөтөлбөр (2011-2015), 2010 он
10. Өндөр хурдны өргөн зурвасын сүлжээ үндэсний хөтөлбөр, 2011 он
11. Монгол Улсын Үндэсний хиймэл дагуул хөтөлбөр (2012-2020), 2012 он
12. Five-year Spectrum outlook (2019–2023), The ACMA's spectrum demand analysis and indicative work programs for next five years, 2019, Australia
13. Харилцаа холбооны чиглэлийг 2021 он хүртэл хөгжүүлэхэд төрөөс баримтлах бодлогын судалгаа, 2011 он, МШХХТГ
14. 2021 он хүртэл өргөн нэвтрүүлгийг хөгжүүлэхэд төрөөс баримтлах бодлогын судалгаа, 2011 он, МШХХТГ
15. “Радио давтамжийн спектр ашиглалтын хэтийн төлөв, олон улсын чиг хандлага”, Бодлогын судалгаа, 2014 он, МТШХХГ
16. “Радио давтамжийн спектрийн дотоодын зах зээлийн эрэлтийг тодорхойлох судалгаа”, Бодлогын судалгаа 2017 он (ХХМТГ)
17. “Монгол Улсын Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023 он)”, 2018 он (ХХМТГ)
18. Салбарын 2019 оны жилийн эцсийн үндсэн үзүүлэлтүүд, 2020 он, ХХЗХ
19. Радио долгионы тухай хуулийн нэмэлт, өөрчлөлт оруулах тухай хуулийн хэрэгцээ, шаардлагын урьдчилсан тандан судалгааны тайлан, 2017 он, ХХМТГ, ХХЗХ
20. “Монгол улсын спектр менежментийн мастер төлөвлөгөө”, Зөвлөх үйлчилгээний тайлан, 2017 он, ОУЦХБ
21. 2017/18 Policy Consultation Project “Strengthening National Frequency management and Monitoring System in Mongolia” Зөвлөх үйлчилгээний тайлан, 2018 он, (KSP, Korea)
22. www.itu.int
23. www.cita.gov.mn
24. www.crc.gov.mn
25. www.legalinfo.mn
26. <https://en.wikipedia.org/wiki/Starlink>
27. <https://www.visualcapitalist.com>
28. <https://www.gsacom.com>