



ХАРИЛЦАА ХОЛБОО, МЭДЭЭЛЛИЙН
ТЕХНОЛОГИЙН ГАЗРЫН ДАРГЫН
ТУШААЛ

2018 оны 08 сарын 28 өдөр

Дугаар А/88

Улаанбаатар хот

Радио давтамжийн хуваарилалтын
дунд хугацааны төлөвлөлт батлах тухай

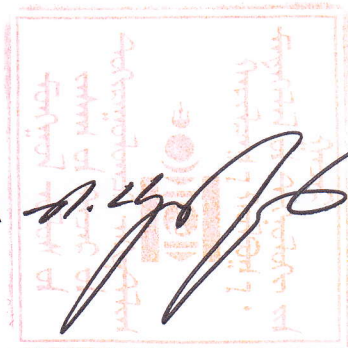
Засгийн газрын агентлагийн эрх зүйн байдлын тухай хуулийн 8 дугаар зүйлийн 8.4 дэх хэсэг, тус газрын даргын 2016 оны А/58 дугаар тушаалаар батлагдсан “Радио давтамжийн зурвасыг ашиглах, төлөвлөх, хуваарилах журам”-ын 3.1.1 дэх заалтыг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

Нэг. Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023 он), түүнийг хэрэгжүүлэх хуваарийг хавсралтын ёсоор баталсугай.

Хоёр. Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023 он)-ийн хэрэгжилтийг хангаж ажиллахыг Харилцаа холбооны зохицуулах хороо /С.Адъяасүрэн/-д даалгасугай.

Гурав. Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023 он)-ийн хэрэгжилтэд хяналт тавьж ажиллахыг Харилцаа холбоо, шуудангийн бодлого, зохицуулалтын хэлтсийн дарга /Д.Батбаяр/, Сансрын холбооны албаны дарга /Ц.Гантөгс/-д тус тус үүрэг болгосугай.

ДАРГА



Б.ЧИНБАТ

0007324



ЗАСГИЙН ГАЗРЫН ТОХИРУУЛАГЧ АГЕНТЛАГ
ХАРИЛЦАА ХОЛБОО, МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ГАЗАР

МОНГОЛ УЛСЫН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ХУВААРИЛАЛТЫН ДУНД ХУГАЦААНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТ

(2018-2023 он)

Улаанбаатар хот
2018 он

АГУУЛГА

| | |
|--|-----------|
| ОРШИЛ | iv |
| I. Үндэсний радио давтамжийн бодлого, зохицуулалт, хууль эрхзүйн орчин | 1 |
| 1.1 Салбарын төрийн захиргааны байгууллага | 2 |
| 1.2 Салбарын зохицуулалтын байгууллага | 3 |
| 1.3 Үндэсний радио давтамжийн талаарх хууль эрхзүйн орчин | 6 |
| II. Спектр менежментийн үйл ажиллагаа, шийдвэр гаргах үйл явц | 13 |
| 2.1 Олон улсын радио давтамжийн спектр төлөвлөлт | 13 |
| 2.2 Үндэсний радио давтамжийн спектр төлөвлөлт | 17 |
| 2.3 Радио давтамжийн спектр менежментийн цаашдын чиг хандлага | 19 |
| III. Монгол Улсын радио давтамжийн хэрэглээний өнөөгийн байдал, цаашдын чиг хандлага | 27 |
| 3.1 Өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ | 28 |
| 3.2 Хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээ..... | 31 |
| 3.3 Нисэх онгоцны хэрэглээ (aeronautical) | 38 |
| 3.4 Хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээ | 40 |
| 3.5 Богино зайн төхөөрөмжийн спектр | 43 |
| 3.6 Хиймэл дагуулын үйлчилгээ | 46 |
| 3.7 Газрын хөдөлгөөнт холбоо ба нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх холбоо..... | 49 |
| 3.8 Радио давтамж ашиглагч шинэ техник, технологиуд | 52 |
| IV. Радио давтамжийн чиглэлээр 2018-2023 онуудад хийгдэх ажлууд | 60 |
| АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ | 65 |

Зургийн нэр

- Зураг 1. Монгол Улсын мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарын түүхэн замнал
- Зураг 2. Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газрын бүтэц (2018 он)
- Зураг 3. Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны бүтэц (2018 он)
- Зураг 4. Монгол Улсын Радио долгионы хяналтын төв
- Зураг 5. 2013 онд шинэчлэгдсэн радио долгионы хяналтын систем
- Зураг 6. ОУЦХБ-ын радио давтамжийн хуваарилалтын бүсүүд
- Зураг 7. ОУЦХБ-ын Радиохолбооны товчооны (ITU-R) Дэлхийн Радиохолбооны Их хурал (WRC)-д бэлтгэх үйл явц
- Зураг 8. Дэлхийн Радиохолбооны дүрэм (4 Боть)
- Зураг 9. ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радиохолбооны Их хурал (WRC)-д бэлтгэдэг бүсийн цахилгаан холбооны байгууллагууд
- Зураг 10. ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радиохолбооны Их хурал (WRC)-ийн тов
- Зураг 11. Радио давтамжийг хуваан ашиглах технологи, тусгай зөвшөөрөл
- Зураг 12. ТВ-ийн цагаан зурвасын технологи
- Зураг 13. Телевизийн олон суваг дамжуулах үйлчилгээний хэрэглэгчдийн өсөлт (2010-2017 он, ХХЗХ)
- Зураг 14. Монгол Улсын хөдөлгөөнт хэрэглэгчийн өгөгдлийн хэрэглээний өсөлт
- Зураг 15. Ази-Номхон далайн бүсийн хөдөлгөөнт өгөгдлийн хэрэглээний харьцуулсан үзүүлэлт (2016 он)
- Зураг 16. Хөдөлгөөнт зурвасын спектрийн чиг хандлага
- Зураг 17. Хөдөлгөөнт өгөгдлийн ачааллын өсөлтийн чиг хандлага, *дэлхийн хэмжээнд* (2016-2021 он)
- Зураг 18. Хөдөлгөөнт төхөөрөмжийн холболтын өсөлтийн чиг хандлага, *дэлхийн хэмжээнд* (2016-2021 он)
- Зураг 19. Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын хэрэглэгчийн өсөлт (2012-2022 он)
- Зураг 20. IMT стандартын хөгжлийн үе шат
- Зураг 21. 3G/4G/5G технологиудын 120 минутын кино татах хугацааны харьцуулалт
- Зураг 22. Дэлхийн Радиохолбооны их хурлаар хэлэлцсэн IMT зурвасын давтамжууд
- Зураг 23. 3GPP түншлэлийн олон улсын стандартчлалын 7 байгууллага
- Зураг 24. 5G технологи нэвтрүүлэх үе шат
- Зураг 25. 5G технологийн туршилт хийгдсэн давтамжийн зурвас
- Зураг 26. IoT төхөөрөмжийн өсөлт (2014-2022 он)
- Зураг 27. IoT хэрэглээнд ашиглагдах давтамжийн зурвасууд

Хүснэгтийн нэр

- Хүснэгт 1. Радио давтамжийн бодлого, зохицуулалттай холбоотой хууль эрхзүйн баримт бичгийн жагсаалт
- Хүснэгт 2. Радио давтамжийн чиглэлээр мөрдөгдөж байгаа Монгол Улсын стандартууд
- Хүснэгт 3. ТВ-ийн цагаан зурваст үйлчилгээ нэвтрүүлсэн зарим улс орны жишээ
- Хүснэгт 4. Спектрийн дээд хязгаарын жишээ
- Хүснэгт 5. Радио давтамжийн зурвас, үндсэн хэрэглээ
- Хүснэгт 6. Өргөн нэвтрүүлгийн радио давтамжийн хуваарилалтын байдал
- Хүснэгт 7. Хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн хуваарилалтын байдал
- Хүснэгт 8. 4G LTE үйлчилгээний радио давтамжийн хуваарилалт
- Хүснэгт 9. Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт
- Хүснэгт 10. Спектрийн хуваарилалт ба өгөгдлийн хэрэглээний харьцуулалт
- Хүснэгт 11. Зарим орны нийтийн аюулгүй байдлын хөдөлгөөнт өргөн зурвасын хуваарилалт
- Хүснэгт 12. IoT-ийн хандалтын технологи

ОРШИЛ

“Монгол Улсын тогтвортой үзэл баримтлал-2030”, “Төрөөс мэдээлэл, харилцаа холбооны хөгжлийн талаар баримтлах бодлого (2017-2025)”-ын баримт бичгийн зорилго, зорилтыг хэрэгжүүлэх ажлын хүрээнд ХХТМГ-ын даргын 2018 оны А/43 тоот тушаалаар “Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт” боловсруулах үүрэг бүхий ажлын хэсэг байгуулагдан ажиллаж, радио давтамжийн чиглэлээр өмнө нь хийгдсэн судалгааны ажил болон олон улсын байгууллагаас өгсөн зөвлөмж, мэргэжилтнүүдийн санал зэрэгт тулгуурлан Монгол Улсын Радио давтамжийн дунд хугацааны (2018-2023 он) төлөвлөлтийг тодорхойлон гаргалаа.

Дээрх ажлын хүрээнд олон улсын чиг хандлага, урт, дунд хугацааны бодлогын баримт бичиг, өөрийн орны онцлог байдал, зах зээлийн эрэлт хэрэгцээнд тохируулан төрийн захиргааны байгууллага, зохицуулах байгууллага, хувийн хэвшил, эрдэм шинжилгээний байгууллагуудын үйл ажиллагаатай уялдуулан энэхүү төлөвлөлтийг боловсруулсан нь радио давтамжийн бодлогыг амжилттай хэрэгжүүлэхэд чухал алхам болно гэж үзэж байна.

Энэхүү *“Радио давтамжийн хуваарилалтын дунд хугацааны төлөвлөлт (2018-2023 он)”-ийг ХХТМГ-ын даргын 2018 оны 8 дугаар сарын 28-ны өдрийн А/88 тоот тушаалаар баталсан бөгөөд төлөвлөлтөнд туссан ажлуудыг хэрэгжүүлэхийн сацуу хиймэл дагуулын радио давтамжийн координацийг тогтмол, системтэйгээр хийдэг болох нь ойрын үед авч хэрэгжүүлэх ажлуудын нэг байх болно.*

Төлөвлөлтөнд Радиохолбооны үндсэн үйлчилгээнүүд, техник технологийн хөгжлийн чиг хандлага, Дэлхийн Радиохолбооны дүрэмд орж байгаа өөрчлөлт зэргийг тусгасан бөгөөд уг төлөвлөлтийг үндэсний радио давтамжийн бодлого, стратеги боловсруулахад ашиглах суурь болно гэж үзэж байна.

АЖЛЫН ХЭСГИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН:

Ажлын хэсгийн ахлагч:

| | |
|-----------|---|
| Д.Батбаяр | Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газрын Харилцаа холбоо, шуудангийн бодлого зохицуулалтын хэлтсийн дарга |
| Ц.Гантөгс | Тус газрын Харилцаа холбоо, шуудангийн бодлого зохицуулалтын хэлтсийн Сансрын холбооны албаны дарга |

Ажлын хэсгийн нарийн бичиг:

| | |
|--------------------|--|
| С.Онончимэг (Ph.D) | Тус газрын Сансрын холбооны албаны радио давтамж хариуцсан мэргэжилтэн |
|--------------------|--|

Ажлын хэсгийн гишүүд:

| | |
|----------------------|---|
| В.Батбаяр | Тус газрын Сансрын холбооны албаны ахлах мэргэжилтэн |
| З.Амгалан | Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны Радио давтамжийн зохицуулалт, хяналтын газрын дарга |
| М.Наранбаатар | Тус хорооны Радио давтамжийн зохицуулалт, хяналтын газрын ахлах мэргэжилтэн |
| Ч.Тэрбиш | Тус хорооны Радио давтамжийн зохицуулалт, хяналтын газрын мэргэжилтэн |
| Д.Энхбаатар | Батлан хамгаалах яамны Зэвсэгт хүчний жанжин штабын Холбоо, мэдээллийн технологийн хэлтсийн дарга, хурандаа |
| Г.Баттөгс | Иргэний нисэхийн ерөнхий газрын Техник хангалт, навигацийн үйлчилгээний албаны хэсгийн дарга |
| Л.Туул | Радио телевизийн үндэсний сүлжээ УТҮГ-ын Хэмжилт, засварын төвийн ахлах инженер |
| Л.Мөнхбаатар | МЦХ ХК-ийн Технологийн газрын дарга |
| Б.Батзаяа | МХС ТӨХК-ийн Наран станцын засварын инженер |
| Г.Баатаржав | Мобиком Корпораци ХХК-ийн Технологийн газрын зөвлөх |
| И. Дугармаа | Мобиком Корпораци ХХК-ийн Гүйцэтгэх захирлын зөвлөх |
| Ч.Даваажамц | Скайтел ХХК-ийн Технологийн газар хариуцсан дэд захирал |
| Х.Мөнхцацрал | Скайтел ХХК-ийн Техник төлөвлөлт, инновацийн албаны захирал |
| Ш.Жавхлан | Жи-Мобайл ХХК-ийн Техник ашиглалтын газрын захирал |
| Д.Тэмүжин | Жи-Мобайл ХХК-ийн Зохицуулалт, хөрөнгө оруулалт, сүлжээ төлөвлөлтийн хэлтсийн дарга |
| С.Цэрэнням | Юнител ХХК-ийн Техник хариуцсан дэд захирал |
| М.Мөнхбаяр | Юнител ХХК-ийн Төлөвлөлтийн хэлтсийн менежер |
| Н.Ариунболд | ДДЭШТВ компанийн Техник, технологийн албаны дарга |
| Ж.Жавзансүрэн (Ph.D) | ШУТИС-ийн Мэдээлэл, холбооны технологийн сургуулийн Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, доктор, профессор |
| Н.Эрдэнэхүү (Ph.D) | ШУТИС-ийн Мэдээлэл, холбооны технологийн сургуулийн Холбооны салбарын эрхлэгч, доктор, профессор |

Нэгдүгээр бүлэг

ҮНДЭСНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН БОДЛОГО, ЗОХИЦУУЛАЛТ, ХУУЛЬ ЭРХЗҮЙН 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 нэмэлт өөрчлөлт оруулан мөрдөж байна.



Зураг 1. Монгол Улсын мэдээлэл, харилцаа холбооны салбарын түүхэн замнал

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 оролоцох;
- Радио давтамжийн зурвас ашиглалтын талаарх төрийн бодлого боловсруулах;
- Үндэсний радио давтамжийн хүснэгтийг батлах;
- Хил залгаа улстай радио долгионы асуудлыг зохицуулсан журмыг батлаж мөрдүүлэх;
- Радио давтамжийн хуваарилалтын нэгдсэн бүртгэл гаргах журам батлах;
- Радио давтамжийн зурвасыг ашиглах, төлөвлөх, хуваарилах журам батлах;
- Радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөрийн хэмжээ тогтоох журам батлах

чиг үүрэгтэйгээр ажиллаж байна.

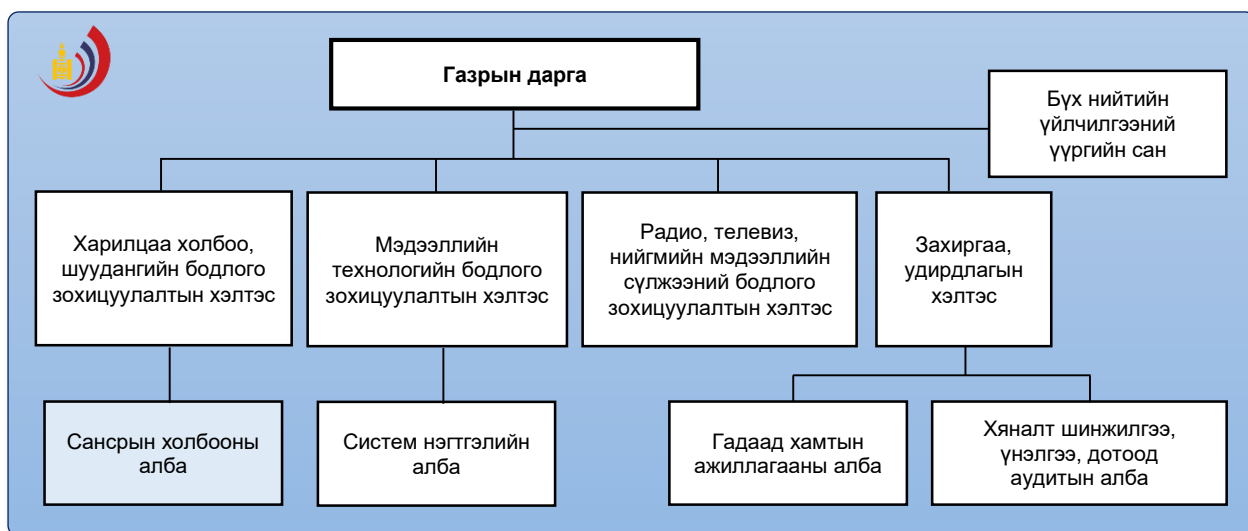
Харилцаа холбооны зохицуулах хороо нь харилцаа холбооны салбарын зах зээлд өмчийн бүх төрлийн аж ахуйн нэгж, иргэн үр ашигтай, шударга өрсөлдөх нөхцлийг бүрдүүлэх, хуульд заасан тусгай зөвшөөрөл олгох, стандарт, сүлжээний дугаарлалтын нэгдсэн төлөвлөгөө боловсруулах, радио давтамжийн зурвасыг хуваарилах, хэрэгжилтэд нь хяналт тавих, мэргэжлийн дүгнэлт шийдвэр гаргах 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 тус газрын чиг үүргийг тухайн үеийн Дэд бүтцийн яамны Мэдээлэл, холбооны бодлого зохицуулалтын газар нь тус газрын чиг үүрэг буюу 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 дараах үндсэн 4 хэлтэстэйгээр үйл ажиллагаагаа явуулж байна (Зураг 2).



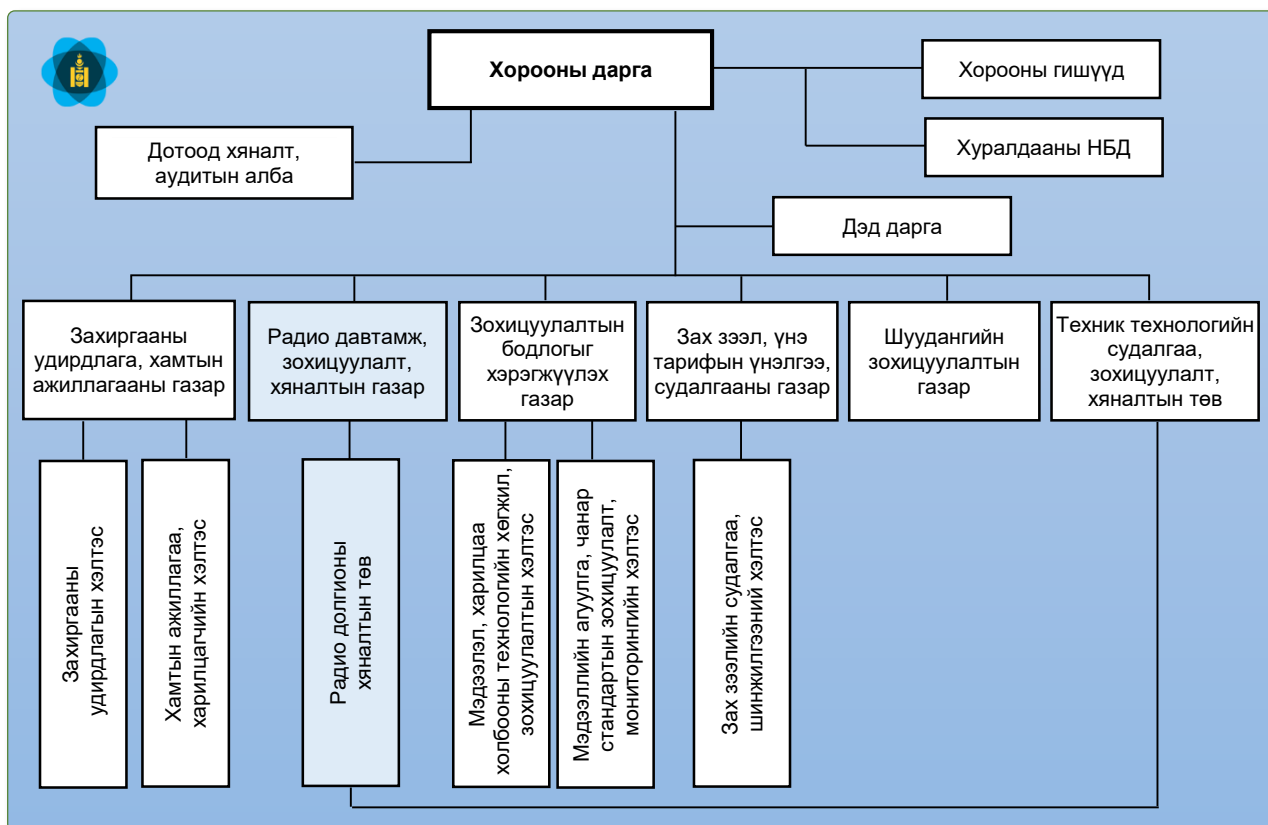
Зураг 2. Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газрын бүтэц (2018 он)

Тус газрын Сансрын холбооны алба нь “Үндэсний хиймэл дагуул төсөл”-ийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх зорилгын хүрээнд удирдлагыг мэдээллээр хангахад дэмжлэг үзүүлэх, эрхзүйн 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

2001 онд шинэчлэн батлагдсан Харилцаа холбооны тухай хуулийн хүрээнд харилцаа холбооны зах зээл дэх төрийн оролцоог багасгах зорилгоор хөндлөнгийн зохицуулалтын механизмыг бүрдүүлж өгсөнөөр Харилцаа холбооны зохицуулах хороо нь бие даасан байдлаар анх 2002 онд байгуулагдсан.

Монгол Улсын Засгийн газрын 2016 оны 268 дугаар тогтоолоор тус хорооны дүрмийг шинэчлэн баталсаны дагуу тус хороо нь дараах бүтэцтэйгээр үйл ажиллагаагаа явуулж байна (Зураг 3).



Зураг 3. Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны бүтэц (2018 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, хэрэгжилтэнд нь хяналт тавих зэрэг үйл ажиллагааг хариуцан ажиллаж байна.

Радио долгионы 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) харъяанд “Техникийн Хянах алба” болон өөрчлөгдөж радио телевизийн станц, харилцааны станц болон радио долгионы хяналтыг хийж байв. 1997 онд Дэд Бүтцийн улсын хяналтын алба буюу Харилцаа холбооны зохицуулах зөвлөлийн харъяанд шилжиж байжээ.

Харилцаа холбооны зохицуулах хороо 2002 онд байгуулагдахад радио долгион хянах станц нь тус хорооны харъяанд шилжсэн бөгөөд Харилцаа холбооны тухай хуулийн 9.1.10, Радио долгионы тухай хуулийн 20 дугаар зүйл заалтыг хэрэгжүүлэх үндсэн зорилготойгоор радио давтамжийн хяналт шалгалтыг явуулдаг.

Радио долгион хяналтын төвийн үндсэн үйл ажиллагаа:

- Радио давтамжийн зурвасын эзлэмжийг тодорхойлох хэмжилтийг хийх;
- Зэргэлдээ суваг хоорондын харилцан нөлөөлөл, зурвасын гаднах цацаргалт болон интермодуляцын шалтгааныг тогтоох;
- Оронгийн хүчлэгийн хэмжилт хийх;
- Хууль бус хэрэглээг илрүүлэх, зөвшөөрөлгүй станцуудыг тодорхойлох;
- Бүх төрлийн нэврүүлэгчийн техникийн үзүүлэлтэнд хяналт тавих;
- Харилцан нөлөөллийг шалгаж шийдвэрлэх;
- Сувгийн эзлэмжийг тодорхойлох;
- Зөвшөөрөлгүй хэрэглэгчдийг ялган тогтоох;
- Зөвшөөрөгдсөн параметруудээс хэрхэн хазайсныг шалгах.

Одоогийн байдлаар тус хяналтын төв нь радио давтамж хяналтыг дараах хэлбэрүүдээр хийж гүйцэтгэж байна ([Зураг 4](#)). Үүнд:

1. 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*
2. 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)

3. Зөөврийн хяналтын дэд систем (PMS)

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



а. Удирдлагын төв



б. Суурин хяналт



в. Хөдөлгөөнт хяналт



с. Зөөврийн хяналтын дэд систем

Зураг 4. Монгол Улсын радио долгион 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 чадавхийг 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 5).



а. Суурин систем



б. Хагас суурин систем

Зураг 5. 2013 онд шинэчлэгдсэн радио долгион хяналтын систем

1.3 ҮНДЭСНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН ТАЛААРХ ХУУЛЬ ЭРХЗҮЙН ОРЧИН

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

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 зөвшөөрөлтэйгээр 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 УИХ болон Засгийн газар баталсан байдаг. Тухайлбал:

1. УИХ-ын 2016 оны 19 дүгээр тогтоолоор баталсан **“Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030 он”** баримт бичгийн урт, дунд, богино хугацааны зорилт, арга хэмжээний хүрээнд:

Зорилт 7. Мэдээллийн технологи, харилцаа холбооны хамрах хүрээг өргөтгөх, орон нутагт өндөр хурдны сүлжээг нэвтрүүлэх, хэрэглээг нэмэгдүүлж, үндэсний хиймэл дагуул хөөргөнө.

I үе шат (2016-2020): Нийт хүн амын 70 хувийг өндөр хурдны интернетийн сүлжээнд холбож, газар нутгийн байршлаас үл хамаарсан ижил үнэ, тарифыг мөрдөж, Ази, Европыг холбосон мэдээлэл дамжуулах өндөр хурдны сүлжээгээр дамжих мэдээллийн урсгалын хэмжээг арав дахин нэмэгдүүлэх.

II үе шат (2021-2025): Нийт хүн амын 90 хувийг өндөр хурдны интернетийн сүлжээнд холбож, хөдөө, орон нутгийн хүн амын 70 хувь нь өргөн зурвасын интернетийн үйлчилгээ ашиглах, төрөөс иргэдэд чиглэсэн үйлчилгээний 50-аас доошгүй хувийг цахим хэлбэрт шилжүүлэх.

III үе шат (2026-2030): Нийт хүн амын 95 хувийг өндөр хурдны интернетийн сүлжээнд холбож, төрөөс иргэдэд чиглэсэн үйлчилгээний 85-аас доошгүй хувийг цахим хэлбэрт шилжүүлж, үндэсний хиймэл дагуул хөөргөн ашиглах.

2. Монгол Улсын Засгийн газрын 2017 оны 47 дугаар тогтоолын хавсралтаар баталсан **“Төрөөс харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн талаар баримтлах бодлого: 2017-2025 он”**-д баримт бичигт тусгагдсан радио давтамжийн чиглэлээр хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаануудыг дурьдвал:

- 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.

Мөн ХХМТГ-аас 2017 оныг хууль эрхзүйн шинэчлэлийн жил болгон зарласантай холбогдуулан Радио долгионы тухай хуульд нэмэлт өөрчлөлт оруулах тухай хуулийн хэрэгцээ, шаардлагын урьчилсан тандан судалгааг 2017 онд хийсэн. Энэхүү тандан судалгааны дүнд дараах асуудлуудаар хуульд нэмэлт, өөрчлөлт оруулах нь зүйтэй гэсэн зөвлөмж, дүгнэлт гарсан. Үүнд:

- Радио долгионы салбарын хэмжээнд дагаж мөрдөх хэм хэмжээ тогтоосон актыг батлах, хэрэгжүүлэх, хэрэгжилтэд хяналт тавих байгууллагуудыг тодорхой болгох,
- Радио долгионы хүн амын эрүүл мэнд, байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг хязгаарлах, түүнд хяналт тавих,
- Байгалийн хязгаарлагдмал нөөц баялаг болох радио давтамж ашиглалтын эдийн засгийн үр өгөөжийг нэмэгдүүлэх,
- Дэлхийн Радиохолбооны их хурал, бүсийн бэлтгэл хурлуудад бэлтгэх, радио долгионы улс хоорондын зохицуулалт хийх, шинэ техник технологийг нэвтрүүлэх чиг хандлага, хэрэгжүүлэх зарчмыг тогтоох талаар мэргэжлийн санал дүгнэлт гаргах чиг үүрэг бүхий орон тооны бус мэргэжлийн зөвлөл байгуулах, түүний эрх зүйн байдлыг тодорхойлох.

Эдгээр зөвлөмж, дүгнэлтэд үндэслэн хуулийн үзэл баримтлал, хуулийн нэмэлт өөрчлөлтийн төслийг боловсруулсан бөгөөд 2018 ондоо багтаан Засгийн газрын хуралдаанаар хэлэлцүүлэн УИХ-д өргөн барьж батлуулахаар ажиллаж байна.

а. Радио давтамжийн бодлого, зохицуулалтын эрхзүйн баримт бичиг

Монгол Улсын Их Хурал, Засгийн газар, салбарын төрийн захиргааны байгууллага болон зохицуулах хорооноос батлагдан гарсан радио давтамжийн бодлого, зохицуулалттай холбоотой одоо хүчин төгөлдөр хэрэгжиж байгаа хууль, эрх зүйн баримт бичгийн жагсаалтыг **Хүснэгт 1**-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Радио давтамжийн бодлого, зохицуулалттай холбоотой хууль эрхзүйн баримт бичгийн жагсаалт

| Хууль, эрхзүйн баримт бичиг | Нэр | Баталсан байгууллага | Баталсан огноо (тушаал/ тогтоолын дугаар) | Тайлбар |
|-----------------------------|--|----------------------|---|---|
| Хууль | Харилцаа холбооны тухай хууль | УИХ | 1995/2001 | Харилцаа холбооны салбарын суурь хууль |
| | Радио долгионы тухай хууль | УИХ | 1999 | Радио долгионы зохицуулалт хийдэг суурь хууль |
| | Аж ахуйн үйл ажиллагааны тусгай зөвшөөрлийн тухай хууль | УИХ | 2001 | Тусгай зөвшөөрөл |
| | Төрийн болон албаны нууцын тухай хууль | УИХ | 2016 | Тусгай хэрэглээний радио давтамж |
| Бодлогын баримт бичиг | "Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030 он" баримт бичиг | УИХ | 2016 | |
| | Төрөөс мэдээлэл, харилцаа холбооны хөгжлийн талаар баримтлах бодлого-2017-2025 он | МУЗГ | 2017 | |
| | Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны мөрийн хөтөлбөр | УИХ | 2016 | |
| Үндэсний хөтөлбөр | Радио, телевизийн өргөн нэвтрүүлгийг тоон технологид шилжүүлэх хөтөлбөр (2011-2015) | МУЗГ | 2010 | Өргөн нэвтрүүлэг |
| | Өндөр хурдны өргөн зурвасын сүлжээ үндэсний хөтөлбөр | МУЗГ | 2011 | Дамжуулах сүлжээ |
| | Монгол Улсын Үндэсний хиймэл дагуул хөтөлбөр (2012-2020) | МУЗГ | 2012 | Хиймэл дагуул |
| Бодлогын чиглэл | Монгол Улсад хөдөлгөөнт холбооны GSM системийг нэвтрүүлэх талаар баримтлах чиглэл | МХХТГ | 2005 (136 тоот тушаал) | GSM технологи |
| | Монгол Улсад телевизийн нэвтрүүлгийг тоон системээр дамжуулахад баримтлах чиглэл | МХХТГ | 2005 (136 тоот тушаал) | Тоон телевиз |
| | Монгол Улсад хөдөлгөөнт холбооны CDMA-450 технологийг нэвтрүүлэх талаар баримтлах чиглэл | МХХТГ | 2005 (136 тоот тушаал) | CDMA-450 технологи |
| | Монгол Улсад хөдөлгөөнт холбооны 3 дахь үеийн системийг нэвтрүүлэх талаар баримтлах чиглэл | МХХТГ | 2005 (136 тоот тушаал) | 3G технологи |
| | Монгол Улсад хөдөлгөөнт телевизийн үйлчилгээг нэвтрүүлэхэд баримтлах чиглэл | МШХХТГ | 2009 (111 тоот тушаал) | Хөдөлгөөнт телевиз |
| | Монгол Улсад телевизийн өргөн нэвтрүүлгийг тоон системээр дамжуулахад баримтлах чиглэл | МШХХТГ | 2011 (83 тоот тушаал) | Тоон телевиз |
| | Монгол Улсад радио өргөн нэвтрүүлгийг тоон технологид шилжүүлэхэд баримтлах чиглэл | МШХХТГ | 2011.03.22 (58 тоот тушаал) | Тоон радио |
| | Монгол Улсад дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системийг нэвтрүүлэхэд баримтлах чиглэл | МТШХХГ | 2015.01.13 (10 тоот тушаал) | Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбоо |

| | | | | |
|------------------|--|-------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Журам | Радио давтамжийн хуваарилалтын нэгдсэн бүртгэл хөтлөх журам | ХХМТГ | 2016.12.27 (А/58 тоот тушаал) | Радио давтамж хуваарилалтын бүртгэл |
| | Радио давтамжийн зурвасыг ашиглах, төлөвлөх, хуваарилах журам | ХХМТГ | 2016.12.27 (А/58 тоот тушаал) | |
| | Тусгай хэрэглээний мэдээлэл, холбооны сүлжээ байгуулах, ашиглах журам | МУЗГ | 2018 (30-р тогтоол) | Тусгай хэрэглээний радио давтамж |
| | Радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөрийн хэмжээ тогтоох журам | ХХЗХ | 2003.10.16 (216-р тогтоол) | |
| | Радио давтамжийн ашиглалт, үйлчилгээний төлбөрийн хэмжээ | ХХЗХ | 2003 (36-р тогтоол) | Радио давтамжийн төлбөр |
| | Сонирхогчийн радио станц ашиглах эрхийн бичиг олгох журам | ХХЗХ | 2015.12.25 (65-р тогтоол) | Сонирхогчийн радио станцийн зөвшөөрөл |
| | Тусгай арга хэмжээний үед радио давтамжийн зохицуулалт хийх, хяналт тавих журам | ХХЗХ | 2016.04.22 (18-р тогтоол) | Арга хэмжээний үед тавигдах журам |
| | Мэдээлэл, харилцаа холбооны тоног төхөөрөмжийн загварыг баталгаажуулах журам | ХХЗХ | 2014.09.25 (43-р тогтоол) | Тоног төхөөрөмж баталгаажуулах журам |
| Зохицуулалт | Сансрын хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн зурвасын зохицуулалт | ХХЗХ | 2014.07.04 (31-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн аналог системийг тоон технологид шилжүүлэхэд баримтлах зохицуулалт | ХХЗХ | 2014.07.04 (32-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Утасгүй камер, өргөн нэвтрүүлгийн радио линкийн радио давтамжийн зурвасын зохицуулалт | ХХЗХ | 2016 (13-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| Нөхцөл шаардлага | Радио давтамж ашиглах тусгай зөвшөөрлийн нөхцөл шаардлага | ХХЗХ | 2013.06.29 (36-р тогтоол) | Тусгай зөвшөөрлийн нөхцөл шаардлага |
| | Тоон телевизийн олон сувгийг олон цэгт түгээх сүлжээний техникийн нөхцөл, зохицуулалтын шаардлага | ХХЗХ | 2013.06.28 (29-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт телевиз, радиогийн өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ хүргэхэд тавигдах нөхцөл шаардлага | ХХЗХ | 2015.06.12 (30-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Бага оврын сансрын холбооны систем (VSAT)-д ашиглах радио давтамжийн зохицуулалт, нөхцөл шаардлага | ХХЗХ | 2014.04.25 (12-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Харилцааны радио станцад ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл шаардлага | ХХЗХ | 2017.06.30 (31-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Радио релейнд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл шаардлага | ХХЗХ | 2017.06.30 (31-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн станцад ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага | ХХЗХ | 2017.09.28 (42-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Утасгүй холболтын технологийн (Wi-Fi) радио станцад ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага | ХХЗХ | 2017.09.28 (41-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Нэвтрүүлэх болон хүлээн авах антенны төхөөрөмжийг бүртгэлжүүлэх нөхцөл, шаардлага | ХХЗХ | 2017.09.28 (42-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Олон сувгийг олон цэгт түгээх системд ашиглах радио давтамжийн зурвас хуваарилах, техникийн нөхцөл, шаардлага | ХХЗХ | 2018 (17-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |
| | Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт, техникийн нөхцөл, шаардлага | ХХЗХ | 2018.06.22 (23-р тогтоол) | Техникийн нөхцөл шаардлага |

б. Радио давтамжийн чиглэлээр мөрдөгдөж буй стандарт

Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар нь “Харилцаа холбооны тухай хууль”-ийн 6 дугаар зүйлийн 6.1.1, 6.1.2 дах хэсэгт заасан бүрэн эрхийнхээ хүрээнд харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн стандартчлалын төлөвлөлт, стандарт боловсруулалтад бодлогын чиг баримжаа, мэргэжлийн санал зөвлөмж өгөх, техникийн хороонд гишүүнчлэн санал, шүүмж гаргах, хэлэлцүүлэг зохион байгуулах зэргээр Харилцаа холбооны зохицуулах хороо, Стандартчилал, хэмжил зүйн газар зэрэг байгууллагатай хамтран, салбарын стандартчлалд идэвхи, оролцоотой ажилладаг.

Монгол Улсын стандартчиллын асуудал хариуцсан төрийн байгууллага нь Стандартчилал, хэмжил зүйн газар бөгөөд Стандартчилалын үндэсний зөвлөлтэй, дотооддоо 37 техникийн хороотой. Мэдээлэл, харилцаа холбооны техникийн хороо нь 10 гаруй гишүүнтэй Харилцаа холбооны зохицуулах хорооны дэргэд ажиллаж байна.

Радио давтамжийн чиглэлээр батлагдсан стандартуудын жагсаалтыг **Хүснэгт 2-т** үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Радио давтамжийн чиглэлээр мөрдөгдөж байгаа Монгол Улсын стандартууд

| № | Стандартын нэр | Стандартын тэмдэглэгээ | Эрх зүйн хэм хэмжээ, үйлчлэл |
|----|---|------------------------|------------------------------|
| 1 | Утасгүй холбооны систем. <i>Техникийн шаардлага</i> | MNS 5697:2006 | Сонгон хэрэглэх |
| 2 | Газрын VSAT станц. <i>Ерөнхий шаардлага</i> | MNS 5469:2005 | Заавал мөрдөх |
| 3 | Шууд харалтын радио систем зохион байгуулах тооцооны аргачлал, үндсэн үзүүлэлт | MNS 5467:2005 | Сонгон хэрэглэх |
| 4 | Радио мэдээллийн чанарыг сонсголоор үнэлэх арга | MNS 5474:2005 | Сонгон хэрэглэх |
| 5 | Утасгүй холбооны олон цэгийн хүртэмжтэй кодын нягтруулгатай 450 МГц сүлжээний дэд станц болон суурин төгсгөлийн төхөөрөмж. <i>Техникийн ерөнхий шаардлага</i> | MNS 5739:2007 | Сонгон хэрэглэх |
| 6 | Утасгүй, өргөн зурвасын системийн (WiMAX) радио сүлжээ. <i>Техникийн ерөнхий шаардлага</i> | MNS 5741:2007 | Сонгон хэрэглэх |
| 7 | LTE, LTE-A хөдөлгөөнт холбооны системийн бааз станц ба дахин дамжуулах станцын тоног төхөөрөмжид тавих техникийн шаардлага | MNS 6611:2016 | Сонгон хэрэглэх |
| 8 | Радио холбоо - Тайлбар толь | MNS ITU-R R 573-3:2004 | Сонгон хэрэглэх |
| 9 | Ахуйн радио цахим хэрэгсэл. <i>Найдваршлын үзүүлэлт турших арга</i> . | MNS 1898:1989 | Сонгон хэрэглэх |
| 10 | Үйлдвэрийн радио садаа. Зөвшөөрөх норм. <i>Хэмжих аргачлал</i> | MNS 4534:1997 | Сонгон хэрэглэх |
| 11 | Тоон үүрэн телефон холбооны сүлжээний дэд станц болон төгсгөлийн төхөөрөмж. <i>Техникийн ерөнхий шаардлага</i> | MNS 5209:2002 | Заавал мөрдөх |
| 12 | Давтамжийн модуляцтай радио өргөн нэвтрүүлгийн цацаргалтын давтамжийн хамгийн их хазайлтыг хэмжих аргууд | MNS 5477:2005 | Сонгон хэрэглэх |
| 13 | Мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэлийн радио саад. <i>Норм, шалгах арга</i> | MNS CISPR 22:2002 | Заавал мөрдөх |
| 14 | Техник хэрэгслийн цахилгаан соронзон зохицол. 4-5 дугаар хэсэг: Өндөр энергитэй огцом садааг тэсвэрлэх чадвар. <i>Техникийн шаардлага ба турших арга</i> | MNS IEC 61000-4-5:2003 | Заавал мөрдөх |

| | | | |
|----|---|----------------------------|-----------------|
| 15 | Үйлдвэрийн давтамжтай соронзон оронг тэсвэрлэх чадвар. <i>Техникийн шаардлага ба турших арга</i> | MNS IEC 61000-4-8:2002 | Сонгон хэрэглэх |
| 16 | Өргөн зурвасын утасгүй хандалтын төхөөрөмжийн техникийн шаардлага | MNS 6527:2015 | Сонгон хэрэглэх |
| 17 | Богино зайн утасгүй төхөөрөмжид тавих техникийн шаардлага, сорилтын арга | MNS 6545:2015 | Сонгон хэрэглэх |
| 18 | Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжийн радио спектр, цахилгаан соронзон зохицлын техникийн ерөнхий шаардлага | MNS 6497:2015 | Сонгон хэрэглэх |
| 19 | Техник хэрэгслийн цахилгаан соронзон зохицол. 4-3 дугаар хэсэг: Радио давтамжит, цахилгаан соронзон талбайд үл хувьсах чадвар. <i>Туршилтын арга ба шаардлага</i> | MNS IEC 61000-4-3:2002 | Заавал мөрдөх |
| 20 | Техник хэрэгслийн цахилгаан соронзон зохицол. 4-6 дугаар хэсэг: Радио давтамжийн цахилгаан соронзон орноор чиглүүлсэн авалцуурын садааг тэсвэрлэх чадвар. <i>Шаардлага ба турших арга</i> | MNS IEC 61000-4-6:2003 | Заавал мөрдөх |
| 21 | Техник хэрэгслийн цахилгаан соронзон зохицол. Цахилгаан тэжээлийн хүчдэлийн динамик өөрчлөлтийг даах чадвар. <i>Туршилтын арга ба шаардлага</i> | MNS IEC 61000-4-11:2002 | Заавал мөрдөх |
| 22 | Дамжуулан нэвтрүүлэх радио зангилааны станц болон утсан холбооны суурин төхөөрөмжийн газардуулга. Эсэргүүцлийн хэмжээ | MNS 2361:1997 | Сонгон хэрэглэх |
| 23 | Хажуугийн цацаргалтын хэмжээ, хэмжих арга | MNS 5319:2003 | Заавал мөрдөх |
| 24 | Радио давтамжтай цахилгаан соронзон орны хүнд үзүүлэх нөлөөний аюулгүйн түвшин (3 кГц-ээс 300 ГГц хүртэл) | MNS 5594:2015 | Заавал мөрдөх |
| 25 | Радио давтамжтай цахилгаан соронзон орноос хүнд үзүүлэх нөлөө аюулгүйн түвшинд нийцэж байгаа эсэхийн үнэлгээ | MNS 5148:2015 | Сонгон хэрэглэх |
| 26 | Хүний биед ойр хэрэглэдэг утасгүй холбооны төхөөрөмжийн нөлөөллөөр үүсэх онцгой шингээлтийн хэмжээг тодорхойлох арга (30МГц-ээс 6 ГГц-ийн давтамжийн цараанд) | MNS 6499:2015 | Сонгон хэрэглэх |
| 27 | Хүнд нөлөөлж байгаа радио давтамжтай цахилгаан соронзон орны хэмжилт ба тооцоо (100кГц-ээс 300ГГц хүртэл) | MNS 6574:2016 | Сонгон хэрэглэх |
| 28 | Үүрэн холбооны бааз станцуудын давтамж, орон зайн тусгаарлалт, илүүдэл цацаргалтын хэмжээ, хэмжих арга | MNS 6605:2016 | Сонгон хэрэглэх |
| 29 | Алсын холбоо. Дуу дүрс бичлэгийн техник. Давтамжийн модуляцтай хэт богино долгионы нэвтрүүлэгч. <i>Техникийн шаардлага</i> | MNS 4909:2000 | Сонгон хэрэглэх |
| 30 | Алсын холбоо. Дуу дүрс бичлэгийн техник. Телевизийн дамжуулах станц. <i>Техникийн шаардлага</i> | MNS 4910:2000 | Заавал мөрдөх |
| 31 | Тоон телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн систем. <i>Техникийн шаардлага</i> | MNS 5208:2002 | Заавал мөрдөх |
| 32 | Олон сувгийг олон цэгт түгээх системийн техникийн шаардлага | MNS 5397:2004 | Заавал мөрдөх |
| 33 | Радио телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн сүлжээний тооцооны арга | MNS 5473:2005 | Сонгон хэрэглэх |
| 34 | Хэт богино ба ультра хэт богино долгионы (VHF/UHF) газрын сүлжээний телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн дохио/шуугианы харьцаа ба цахилгаан оронгийн хүчлэгийн зөвшөөрөх хэмжээ | MNS 5475:2005 | Заавал мөрдөх |
| 35 | Давтамжийн модуляцтай радио өргөн нэвтрүүлгийн цахилгаан оронгийн хүчлэгийн хамгаалах харьцаа, зөвшөөрөх хэмжээ | MNS 5476:2005 | Заавал мөрдөх |
| 36 | Цамхагт суурилуулсан антен фидерийн байгууламж. <i>Аюулгүй ажиллагааны шаардлага</i> . | MNS 5762:2007 | Сонгон хэрэглэх |
| 37 | Тоон телевиз. Газрын тоон өргөн нэвтрүүлгийн DVB-T2 системийн нэвтрүүлэх төхөөрөмжид тавих техникийн шаардлага | MNS 6400:2013 | Сонгон хэрэглэх |
| 38 | Тоон телевиз. Хиймэл дагуулын тоон өргөн нэвтрүүлгийн DVB-S2 системийн нэвтрүүлэх төхөөрөмжид тавих техникийн шаардлага | MNS 6404:2013 | Сонгон хэрэглэх |
| 39 | Радиохолбооны антен, фидерийн байгууламжид ажиллах аюулгүй ажиллагааны шаардлага | MNS 6590:2016 | Сонгон хэрэглэх |
| 40 | Дамжуулах системийн удирдлага хяналтын сүлжээ | MNS 5362:2004 | Заавал мөрдөх |

| | | | |
|----|---|-----------------------|-----------------|
| 41 | Газарзүйн мэдээлэл-Мета өгөгдөл | MNS 5774:2007 | Сонгон хэрэглэх |
| 42 | Газарзүйн мэдээлэл - Нэр томъёо | MNS ISO/TS 19104:2012 | Сонгон хэрэглэх |
| 43 | Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн тоног төхөөрөмжид тавих аюулгүй байдлын шаардлага | MNS 6498:2015 | Сонгон хэрэглэх |
| 44 | Тоон DRM радио хэрэглэгчийн хүлээн авах төхөөрөмжид тавих шаардлага | MNS 6496: 2015 | Сонгон хэрэглэх |

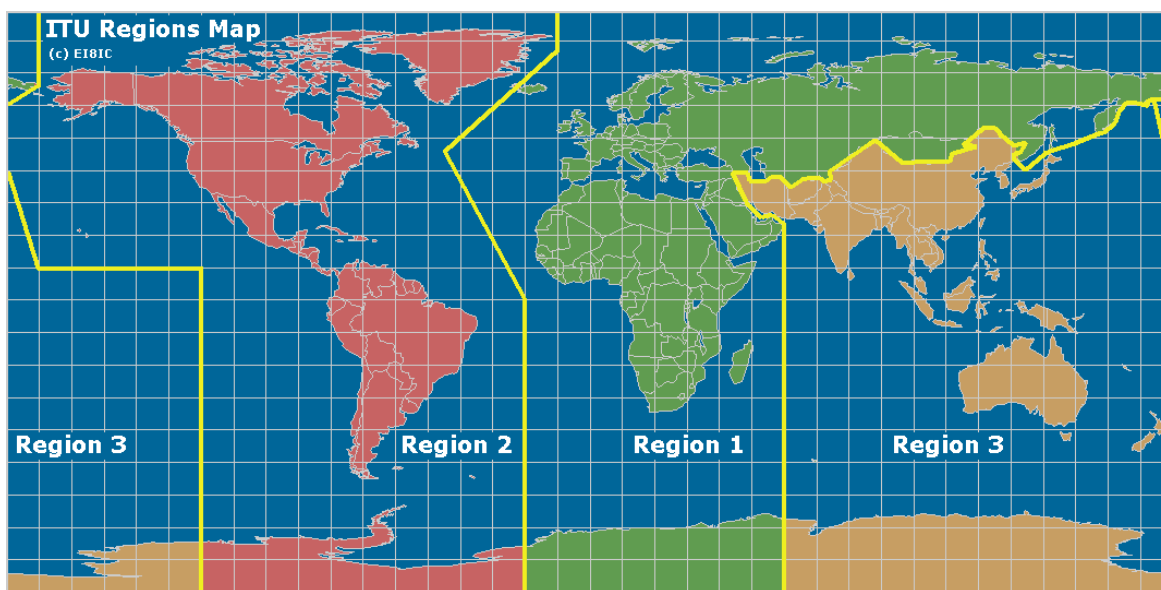
Хоёрдугаар бүлэг

СПЕКТР МЕНЕЖМЕНТИЙН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА, ШИЙДВЭР ГАРГАХ ҮЙЛ ЯВЦ

Байгалийн хязгаарлагдмал нөөц баялаг болох радио давтамжийн спектрийг улс орон бүр ижил тэнцүү нөхцлөөр, 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 ажиглалтанд хэрэглэгдэж байгаа байгалийн хязгаарлагдмал нөөц баялаг болох 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).

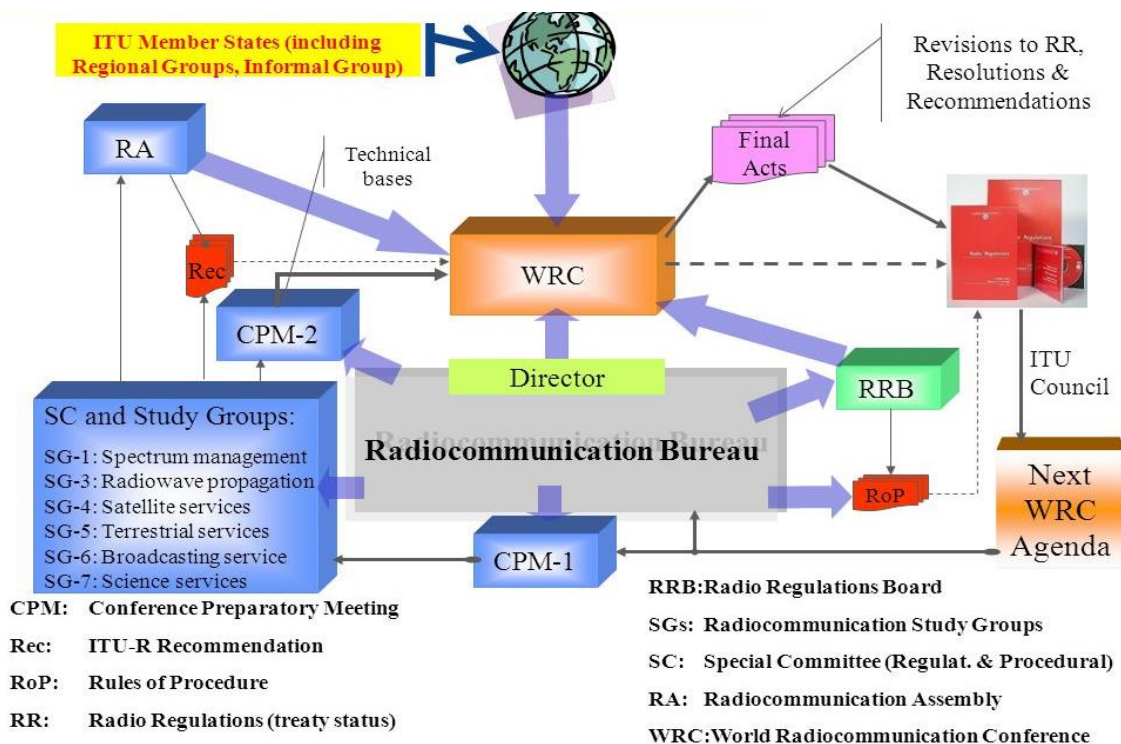


Зураг 6. ОУЦХБ-ын радио давтамжийн хуваарилалтын бүсүүд

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 Радиохолбооны товчоонд (ITU-R) бүх төрлийн Радиохолбооны үйлчилгээний (үүнд хиймэл дагуулын орбитын ашиглалтыг оролцуулан) радио

давтамжийн спектрийг ижил тэнцүү нөхцлөөр, эдийн засгийн хувьд үр ашигтай ашиглах боломжийг бүрдүүлэхээр байнгын ажиллагаатай зургаан судалгааны бүлэг, хэд хэдэн ажлын хэсэг ажилладаг (Зураг 7). Судалгааны бүлэг тус бүр тодорхой техникийн асуудлуудыг хариуцан авч шийдвэрлэх үүрэгтэй байдаг ба ОУЦХБ-ын Радиохолбооны товчоо эдгээр судалгааны үр дүнгүүдийг шат шатны хурлуудаараа хэлэлцүүлж, бүх нийтээр дагаж мөрдөх дүрэм, журам болгон мөрдүүлж, хэрэгжилтэнд нь хяналт тавьж байдаг.



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



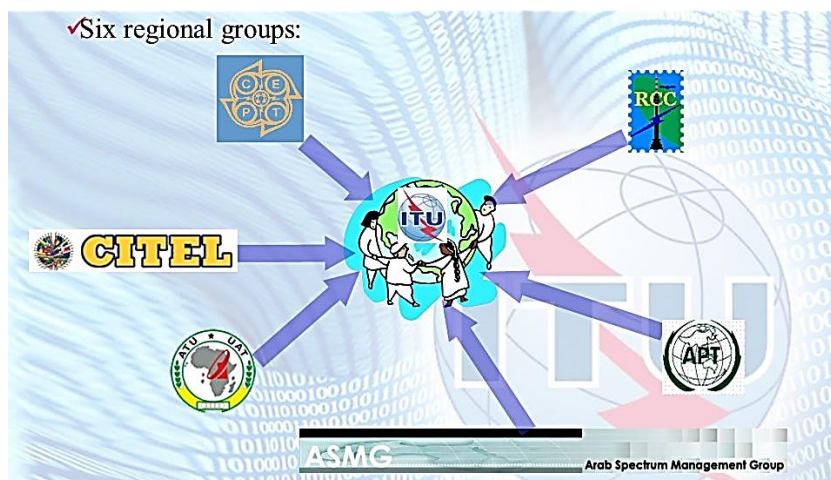
Зураг 8. Дэлхийн Радиохолбооны дүрэм (4 боть)

Манай улс ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радиохолбооны дүрэм гэж нэрлэгддэг энэхүү олон улсын гэрээнд нэгдэж орсон тул Монгол Улсын нутаг дэвсгэр дээр үйл ажиллагаа явуулж байгаа Радиохолбооны үйлчилгээ нь уг "Радиохолбооны дүрэм"-ийг дагаж мөрдөн бусад орны Радиохолбооны үйлчилгээнд интерференц үзүүлэхгүй байх мөн бусад орны Радиохолбооны үйлчилгээнээс үзүүлэх интерференцээс энэхүү гэрээгээр хамгаалагдаж байдаг билээ.

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

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.



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

Дэлхийн Радиоохолбооны салбарт гарч байгаа шинэчлэл өөрчлөлт нь улс орнуудын Радиоохолбооны 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 Радиоохолбооны Их хурлаас (WRC) баталдаг Дэлхийн Радиоохолбооны дүрэм нь 3-4 жил тутам шинэчлэгддэг ба энэхүү гэрээгээр радио долгионы талаарх олон улсын бодлого, зохицуулалтыг техник технологийн хөгжилтэй уялдуулан шинэчилж байдаг (Зураг 10). Хамгийн сүүлд Дэлхийн Радиоохолбооны Их хурал 2015 оны 11-р сард хуралдсан бөгөөд 2016 онд Дэлхийн Радиоохолбооны дүрэм шинэчлэгдэн батлагдсан юм. Дараагийн ээлжит их хурал (WRC-19) 2019 онд хуралдахаар төлөвлөгдсөн.



Зураг 10. ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радиоохолбооны Их хурлын тов

Дэлхийн Радиохолбооны дүрэм 3-4 жил тутамд шинэчлэгдэн батлагдахад улс орнууд радио долгионы талаарх дотоодын хууль дүрмэндээ зохих өөрчлөлтүүдийг оруулдаг.

Манай улсын хувьд үүнтэй холбогдуулан “Үндэсний радио давтамжийн 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 хөгжүүлж 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 Радиохолбооны Их хурлаар батлагдан гарсан "Радиохолбооны дүрэм" нь 4-5 жилийн төлөвлөлтийг агуулдаг бөгөөд дараагийн Радиохолбооны Их Хурал хүртэл жил бүр болдог бэлтгэл хурлуудаар батлагдсанаас цааших 4-5 жилийн төлөвлөлтийн төсөл боловсруулагдаж байдаг. Ингэж батлагдан гарсан "Радиохолбооны дүрэм", "Батлагдахаар боловсруулагдаж байгаа Радиохолбооны дүрмийн төсөл" дээр шинжилгээ хийснээр радио давтамжийн төлөвлөлтийг дор хаяж 10 жилээр харах боломж бүрддэг.

Хоёрдугаарт, Одоогийн байдлаар хүн төрөлхтөний 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 баялагийн 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 болоод байгаа билээ.

2. ҮНДЭСНИЙ РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТР ТӨЛӨВЛӨЛТ

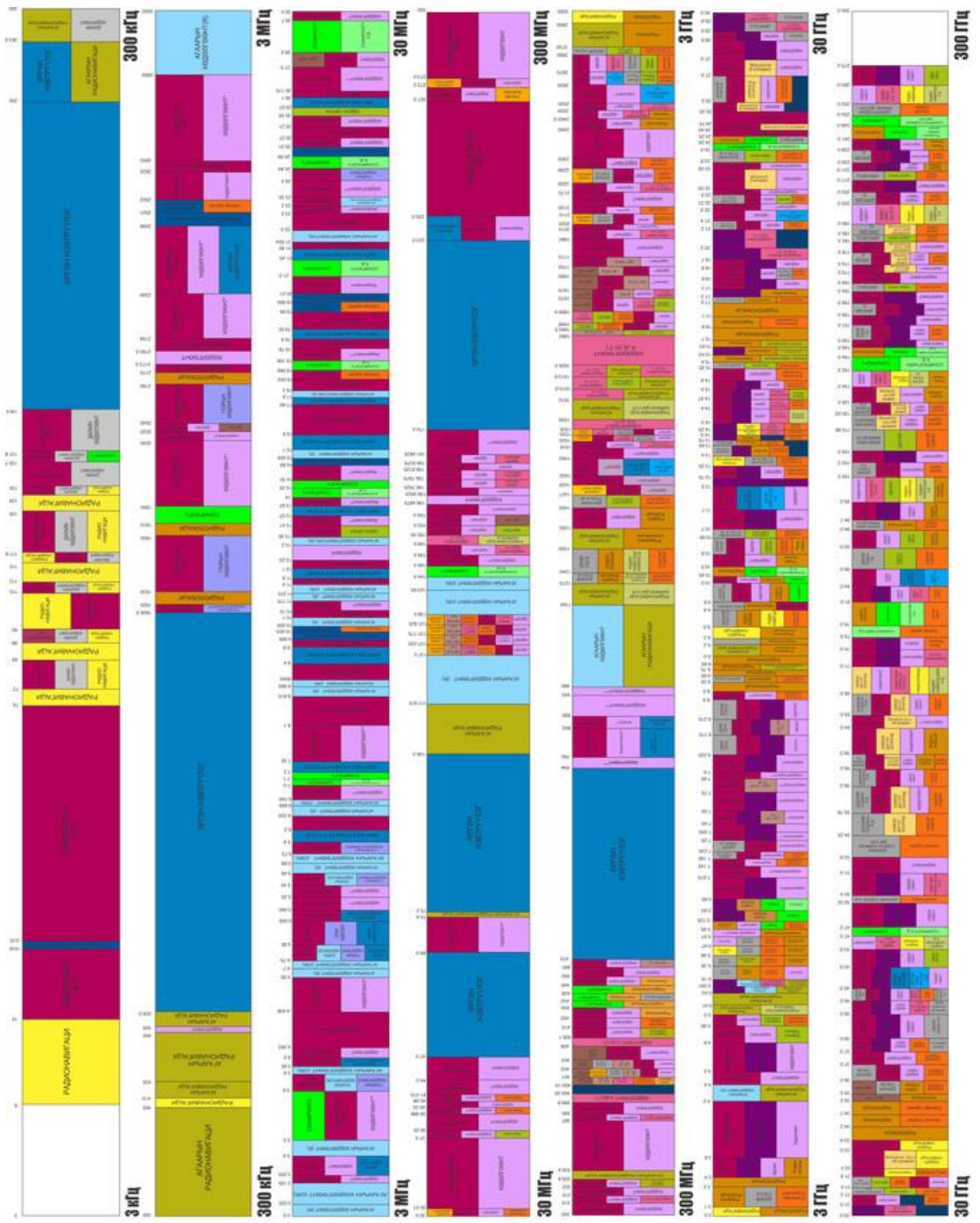
Манай улсын хувьд үндэсний радио давтамжийн төлөвлөлт хуваарилалт нь “Харилцаа холбооны тухай хууль”, “Радио долгионы тухай хууль”-д заагдсны дагуу харилцаа холбооны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагаар батлагдаж мөрдөгддөг. Үндэсний радио давтамжийн төлөвлөлт, хуваарилалтыг ОУЦХБ-ын Дэлхийн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

Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгт: Үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг анх 1999 онд батлан мөрдөж байсан. Дэлхийн Радиохолбооны дүрмийн шинэчлэлийг үндэслэн энэхүү хүснэгтийг 2003, 2013 онуудад шинэчлэн баталсан бөгөөд хамгийн сүүлд 2016 онд ХХМТГ-ын даргын 2016 оны 12 дугаар сарын 27 өдрийн А/59 дугаар тушаалын нэгдүгээр хавсралтаар дахин шинэчлэн баталсан.

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 ХХМТГ-ын даргын 2016 оны 12 дугаар сарын 27 өдрийн А/58 дугаар тушаалын хоёрдугаар хавсралтаар шинэчлэн баталсан **“Радио давтамжийн зурвасыг ашиглах, төлөвлөх, хуваарилах журам”** –аар зохицуулдаг.

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 ХХМТГ-ын даргын 2016 оны 12 дугаар сарын 27 өдрийн А/58 дугаар тушаалын нэгдүгээр хавсралтаар **“Радио давтамжийн хуваарилалтын нэгдсэн бүртгэл хөтлөх журам”**-ыг шинэчлэн баталсан.

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



МОНГОЛ УЛСЫН РАДИО ДАВТАМЖ ХУВААРИЛАЛТ

РАДИО ХОЛБООНЫ ҮЙЛЧИЛГЭЭНҮДИЙН
ӨНГӨНИЙ ТЭМДЭГЛЭГЭЭ

- ХӨДӨЛГӨӨНИЙ БҮС
- БИРГЭМ НӨВӨРҮҮЛЭГ
- ЦАГ УРСЫН ХИЙМЭЛ ДАГУУ
- ХИЙМЭЛ ДАГУУНЫ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ БҮС
- БИРГЭМ НӨВӨРҮҮЛЭГ ДАГУУ
- ЦАГ УУР
- ХӨДӨЛГӨӨНИЙ СӨНИРХӨГЧ
- ХИЙМЭЛ ДАГУУНЫ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ БҮС
- ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ДАГУУ
- СӨНИРХӨГЧ ДАГУУ
- СӨНИРХӨГЧ ДАГУУНЫ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ БҮС
- РАДИОТОКАЛ
- ГАЗРЫН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ РАДИО НАВИГАЦ
- РАДИО НАВИГАЦ
- СТАНДАРТ ДАВЛАМЖ ЦАГРЫН ДОХИО
- АГААРЫН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ДАГУУ
- РАДИО РАДИОТАЛ ДАГУУ
- СӨНИРХӨГЧ ДАГУУНЫ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ БҮС
- ДАЛАЙН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ДАГУУ
- ДЭЛЭЙН СҮД ЛАХ АЖИРАЛ ДАГУУ
- САНСАР АШИГЛАЛТ
- ӨДӨН ОРХОН СУДАЛТ
- САНСАР СУДАЛТ
- АГААРЫН РАДИОНАВИГАЦ
- АГААРЫН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ХИЙМЭЛ ДАГУУ
- АГААРЫН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ХИЙМЭЛ ДАГУУ

ХУВААРИЛАЛТЫН ТЭМДЭГЛЭГЭЭ

| | | | |
|--------|-----------|------------|------------|
| Урсгал | Хөдөлгөөн | Төлөвлөгөө | Төлөвлөгөө |
| Урсгал | Хөдөлгөөн | Төлөвлөгөө | Төлөвлөгөө |

| | | | |
|--------|-----------|------------|------------|
| Урсгал | Хөдөлгөөн | Төлөвлөгөө | Төлөвлөгөө |
| Урсгал | Хөдөлгөөн | Төлөвлөгөө | Төлөвлөгөө |

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 сайжирсанаар спектрийг хуваан ашиглах боломж илүү нээгдэж байгаа нь спектр ашиглалтыг нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой юм.

Технологи нь өмнөхөөсөө илүү хурдан хувьсан хөгжиж байгаа энэ цаг үед хэрхэн шинэ тутамд гарч ирж байгаа технологийг хангахуйц урт хугацааны спектр менежмент, давтамжийн хуваарилалт хийх вэ гэдэг нь чухал асуудал болж байна. Спектр менежментийн тогтолцоо, давтамжийн хуваарилалтын өөрчлөлт нь ихээхэн цаг хугацаа шаарддаг. Үүнээс гадна зохицуулагч нь салангид байдлаар ажиллах боломжгүй болж байгаа ба одоогийн тэргүүн 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 дурьдвал:

- Австрали Улсын Харилцаа холбоо, хэвлэл мэдээллийн газар (ACMA) - *Радио давтамжийн спектрийн 2016-2020 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)*.

Ирэх хэдэн жилд боломжит радио давтамжийн спектрийн хуваарилалтыг баримтжуулахаас гадна радио давтамжийн спектрийн менежментийн тогтолцоонд орсон аливаа өөрчлөлтийг мөн оруулах шаардлагатай байдаг.

Утасгүй технологи хурдацтай хөгжиж байгаа ба радио давтамжийн спектрийн менежментийг тухай бүрт нь хийх шаардлага амьдрал дээр гарч байдаг. Өнгөрсөн 10 жилийн хугацаанд зөвхөн ярианы үйлчилгээ хүргэдэг байсан хөдөлгөөнт сүлжээг хэд хэдэн удаа шинэчлэн илүү чанартай үйлчилгээ болох хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд шилжиж байгаа үүрэн холбооны үйлчилгээг дэлхий нийтээр өргөнөөр хэрэглэх болсон.

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.

1. 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 өөрчлөлтөнд 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.

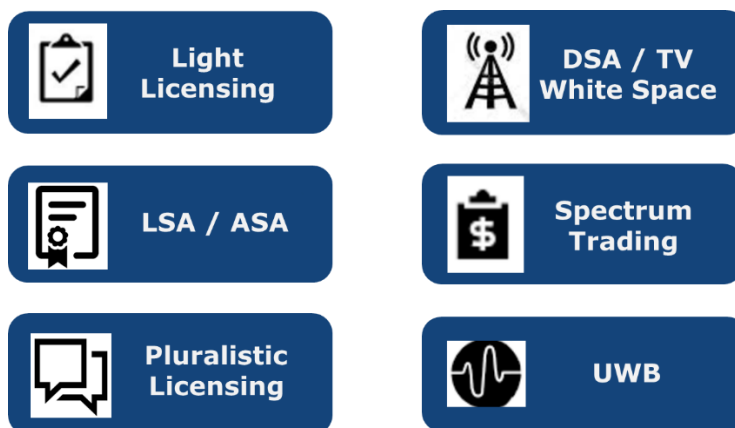
Технологиос болон үйлчилгээнээс үл хамаарах зарчмыг хэд хэдэн улсад утасгүй үйлчилгээнд нэвтрүүлээд байна. Улс орнууд радио давтамжийн шинэ спектрийн тусгай зөвшөөрлийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх аргыг сонгож болох юм. Энэ тохиолдолд радио давтамжийн шинэ спектрийн зурвасыг бүхэлд нь дүрэм журмын дагуу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

2. 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), програм 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 програм 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 ачааллагдана. Програм 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 програмчлагдсан байдаг.



Зураг 11. Радио давтамжийг хуваан ашиглах технологи, тусгай зөвшөөрөл

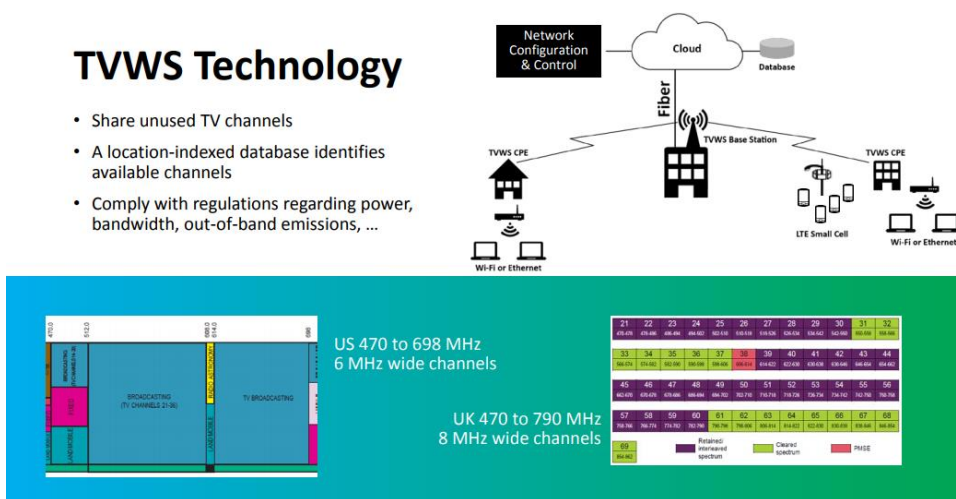
a. Light licensing гэдэг нь зохицуулалтын оролцоог багасгах арга юм. Хэрэглэгч радио давтамжийн хуваарилалтыг зохицуулагчаас авахын оронд цахим системээр радио давтамжийн бүртгэлээ хийх боломжийг олгодог. Систем нь хөндлөнгийн нөлөөллийн үнэлгээг хийж, бүртгэл амжилттай болсон эсэх талаар хэрэглэгчдэд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

б. Динамик спектрийн хандалт (DSA) 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 интерференц үүсгэх боломжтой чадлын түвшинд ажиллаж байх үед DSA төхөөрөмжийн орчны тухай мэдээллийн тогтмол хяналт нь интерференцийг 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 дах 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 Британид¹ цагаан зурвасын төхөөрөмжүүд) DSA-г дэмжих боломжийг бүрдүүлж байна (Хүснэгт 3). Сүүлийн үед CEPT нь “Authorized Shared Access” (ASA)² 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 Францад³ хийсэн байна.

¹ www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=64bfd1445831a34d710caca4028c2cd6&mc=true&node=pt47.1.15&rgn=div5#sp47.1.15.h

² 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.

³ www.cept.org/ecc/topics/lsa-implementation/.

Хүснэгт 3. ТВ-ийн цагаан зурваст үйлчилгээ нэвтрүүлсэн зарим улс орны жишээ

| Улсын нэр | Хийгдсэн ажил |
|------------|--|
| Сингапур | ТВ-ын 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 интерференцийг 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 зохицуулалтанд 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)⁴ гэж нэрлэгдсэн DSA-ын стандарт гаргасан. Мөн түүнчлэн АНУ⁵-д 3550-3700 МГц давтамжийн зурваст тусгай зөвшөөрөлтэй болон тусгай зөвшөөрөлгүйгээр ашиглах DSA хөгжүүлж байгаа бол Ofcom⁶ мөн 3800-4200 МГц давтамжийн зурваст DSA дээр суурилсан илүү эрчимтэй хуваалцах арга техникийг судлах талаар зөвлөлдөж эхэлсэн байна. Мөн Австрали улсын ACMA саяхан 3400–3600 МГц давтамжийн зурваст газрын утасгүй өргөн

⁴ www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1628-rel13

⁵ www.fcc.gov/rulemaking/12-354

⁶ <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/opportunities-for-spectrum-sharing-innovation/summary/condoc.pdf>

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 Радиоохолбооны 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 зохицооны 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 технологүүдын хөгжлийн хэрэгцээнээс тухайлбал эдгээрийн спектрийг яг нарийн тодорхой хэмжих боломжтой байх;
- Хөрөнгө оруулалтыг өөдрөгөөр харж хийхийн эрсдлийн 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;

в. 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 Радиоохолбооны спектрийн төлөвлөлийн 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 нөхцлөөр 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.

2. 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 нөхцлөөр 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 эзэмшснээс 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 4).

Хүснэгт 4. Спектрийн дээд хязгаарын жишээ

| Улсын нэр | Spectrum Cap |
|------------|--|
| Испани | Нийт 185MHz, 135MHz –ээр хязгаарлагдана. (1.8GHz, 2.1GHz, 2.6GHz, 3.5GHz) |
| 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 MHz зурвасууд багтсан) 25% гэж хязгаарласан бөгөөд өгөгдсөн бүст зурвасын 50% гэж заасан. |

д. 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 эрсдлийг зөвшөөрч нэг зурвасыг хамтарч ашигладаг бөгөөд ингэснийхээ үр дүнд бага төлбөртэйгээр 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 нөхцлийг зөвшөөрч когнитив радио ашиглаж болох жишээтэй. Одоогоор когнитив радио (cognitive radio) сайн хөгжиж амжаагүй байгаа тул энэ аргыг зөвхөн төлөвлөж туршиж байгаа юм байна.

e. 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 радарууд, автомашины радарууд гэх мэт. Зарим компаниуд UWB технологийг байран доторх байршлын системд ашиглахаар судалж хөгжүүлэлт хийж байна.

Тухайн бүсд 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 улсаад 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 5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 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 дотрох холбоо |
| 3-30 кГц | VLF | Хэт урт долгион | Далайн радио холбоо, Радио навигац, Геофизик, Телеграфийн 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 | Эмнэлэгийн төхөөрөмж, бусад |

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.

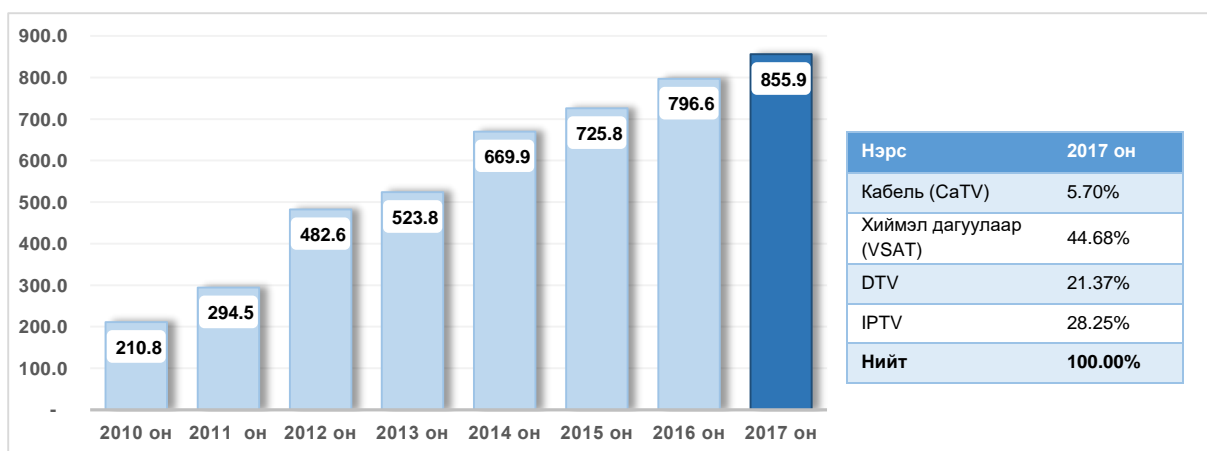
Манай улсын хувьд радио давтамжийн хуваарилалтын 1-р бүсэд хамаардаг тул үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтыг ОУЦХБ-ын 1-р бүсийн хуваарилалтын дагуу хийдэг бөгөөд Монгол Улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтэд 8,3 кГц - 300 ГГц хоорондох радио давтамжийн хэрэглээг тодорхойлсон байдаг.

3.1 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 хэдийнэ нэвтрэн хөгжиж байна. Телевизийн олон суваг дамжуулах үйлчилгээний хэрэглэгчийн тоог 2017 оны байдлаар [Зураг 13](#)-т үзүүлэв.



Зураг 13. Телевизийн олон суваг дамжуулах үйлчилгээний хэрэглэгчдийн өсөлт (2010-2017 он, ХХЗХ)

Манай орны хувьд ТВ-ийн системийг аналого 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 FM 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 аналого дамжууллын зардлаа хэмнэхийн тулд энэ жилээс FM радиогоо унтрааж эхэлсэн байна. Итали, Герман, Англи зэрэг европын бусад орнууд мөн FM 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 хургацаанд 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.

2017 оны байдлаар 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 6-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 6. 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 |
| HW (4895 кГц, 4830 кГц, 7260 кГц, 9590 кГц) | Олон нийтийн радио | AM | 3 |
| DRM30 (26 МГц) | Олон нийтийн радио | DRM30 | 2018 онд нэвтрүүлэхээр төлөвлөсөн. |
| FM (87.5 - 108 МГц) | Арилжааны радио | FM | 106 |
| Band3 (174 - 230 МГц) | Радио өргөн нэвтрүүлэг | DMB, DAB+ | 2018 онд 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 (2017)

Газрын хөдөлгөөнт үйлчилгээнд тавигдах нөхцөл шаардлагын дагуу газрын радио өргөн нэвтрүүлэгийн 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.

2018-2023 онуудад хийгдэх ажлууд

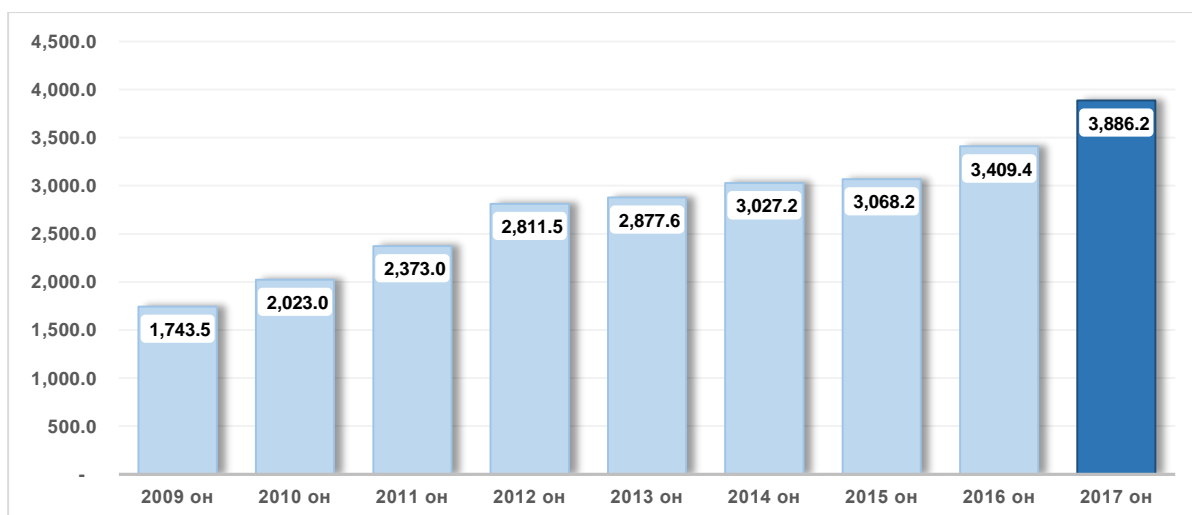
| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|-----------------------------------|---|----------------|-------------|
| 470 – 694 МГц | ТВ-ын өргөн нэвтрүүлгийн зурвас нь бүрэн ологдоогүй байгаа. Хэрвээ эрэлт хэрэгцээ байвал тоон ТВ-ийн шинэ тусгай зөвшөөрлийн асуудлыг авч үзэх хэрэгтэй. HD чанартай нэвтрүүлэг дамжуулах нөхцлийг 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 |

3.2 ХӨДӨЛГӨӨНТ ХОЛБООНЫ ҮЙЛЧИЛГЭЭ

Монгол Улсад хөдөлгөөнт (үүрэн) холбооны үйлчилгээ 1995 оноос эхлэн нэвтэрсэн ба өнөөгийн байдлаар Мобиком, Скайтел, Юнител, Жи-мобайл гэсэн 4 оператор үүрэн холбооны үйлчилгээг эрхэлж байна.

Манай орны хувьд хөдөлгөөнт (үүрэн) холбоо нь харилцаа холбооны хамгийн хурдацтай хөгжиж байгаа салбар юм.

Хөдөлгөөнт холбооны 3 дахь үеийн (3G) технологийг 2009 оноос эхлэн нэвтрүүлсэн. Хөдөлгөөнт холбооны хэрэглэгчдийн тоо 2002 онд 235 мянга байсан бол 2017 оны байдлаар 3 сая 890 мянгад хүрч, 100 хүнд ноогдох үүрэн телефон хэрэглэгчийн тоо 120 болсон нь хөгжиж буй орнуудын болон дэлхийн дундажаас харьцангуй өндөр байна. Хөдөлгөөнт холбооны 4 дэх үеийн (4G/LTE) технологийг 2016 онд нэвтрүүлэн одоогийн байдлаар 677 131 гаруй хэрэглэгчтэй болоод байна. Хөдөлгөөнт (үүрэн) холбооны хэрэглэгчдийн тоог 2017 оны байдлаар [Зураг 14](#)-д үзүүлэв.



Зураг 14. Монгол Улсын хөдөлгөөнт холбооны хэрэглэгчдийн өсөлт (2017 он, ХХЗХ)

Одоогийн хэрэглээ

Хөдөлгөөнт холбооны 4 оператор 2017 оны байдлаар дараах давтамжуудаар 2G, 3G, 4G үйлчилгээнүүдийг тус тус үзүүлж байна. Үүнд:

- 2G үйлчилгээний CDMA технологи: 400 МГц, 800 МГц,
- 2G үйлчилгээний GSM технологи: 900 МГц, 1800 МГц,
- 3G үйлчилгээний WCDMA технологи: 850 МГц, 2.1 ГГц,
- 4G LTE үйлчилгээг: АРТ700, 1800 МГц, 2300 МГц

Хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд хуваарилагдсан радио давтамжийн хуваарилалтыг [Хүснэгт 7](#)-д үзүүлэв.

Хүснэгт 7. Хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн хуваарилалтын байдал

| 3GPP давтамжийн зурвас | Нийт зурвасын өргөн | Хуваарилагдсан спектр | Олгогдсон спектр (зурвасын өргөн) | Технологи | Операторын тоо |
|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|----------------|
| Band31 | 10 МГц | 9 МГц | 9 МГц (4.5 МГц x 2) | CDMA450 (2G) | 1 оператор |
| Band28 APT700 | 90 МГц | 90 МГц | 60 МГц (10 МГц x 2) | LTE (4G) | 3 оператор |
| Band20 | 60 МГц | 30 МГц | 20 МГц (10 МГц x 2) | WCDMA850 (3G) | 1 оператор |
| Band5 | 50 МГц | 21 МГц | 14 МГц (7 МГц x 2) | CDMA850 (2G) | 1 оператор |
| | | | 20 МГц (10 МГц x 2) | CDMA850 (2G) | 1 оператор |
| Band8 | 50 МГц | 50 МГц | 49.4 МГц (200 кГц x 2) | GSM900 (2G) | 2 оператор |
| Band3 | 150 МГц | 140 МГц | 50 МГц (5 МГц x 2) | GSM1800 (2G) | 2 оператор |
| | | | 80 МГц (10 МГц x 2) | LTE1800 FDD (4G) | 4 оператор |
| Band1 | 120 МГц | 110 МГц | 110 МГц (5 МГц x 2) | WCDMA2100 (3G) | 4 оператор |
| Band7 | 140 МГц | 140МГц | 80МГц (10МГц x 2) | LTE2500 FDD (4G) | 2 оператор |
| Band40 | 100 МГц | 100МГц | 80МГц (10МГц x 2) | LTE2300 TDD (4G) | 2 оператор |
| Нийт | 770 МГц | 550 МГц | 472.4 МГц | | |

Эх сурвалж: ХХЗХ (2017 он)

Хүснэгт 8. 4G LTE үйлчилгээний радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт

| Үйлчилгээ эрхлэгч | Давтамжийн зурвас | | 3GPP давтамжийн зурвас |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| | Uplink | Downlink | |
| Мобиком | 1 735-1 745 МГц | 1 830~1 840 МГц | Band 3 |
| | 733-743 МГц | 788~798 МГц | Band 28 |
| Юнител | 1 725-1 735 МГц | 1 820~1 830 МГц | Band 3 |
| | 723-733 МГц | 778~788 МГц | Band 28 |
| Скайтел | 1 760-1 770 МГц | 1 855~1 865 МГц | Band 3 |

Эх сурвалж: ХХЗХ (2017)

Үүрэн холбооны операторуудад хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд 450, 850, 900, 1800, 2100, 2300, 2500 МГц давтамжууд дээр нийт 550 МГц зурвас хуваарилагдсан ба 472.4 МГц-ийн зурвасыг тусгай зөвшөөрлөөр олгогдсон үүнээс 370 МГц нь 4G LTE үйлчилгээнд ашиглагдаж байна.

Манай улсын хувьд 4G LTE (IMT-A), 5G (IMT-2020) зэрэг дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд 400 МГц-ээс 3.6 ГГц хүртэлх радио давтамжийн

зурвасыг ХХЗХ-ны 2018 оны 23-р тогтоолоор дахин шинэчлэн хуваарилсан (Хүснэгт 9). Үүнээс 700 МГц, 850МГц, 1.8 ГГц, 2.3ГГц, 2.6 ГГц, 3.5 ГГц радио давтамжийн зурвасууд нь одоогийн байдлаар 4G үйлчилгээнд ашиглагдаж байна.

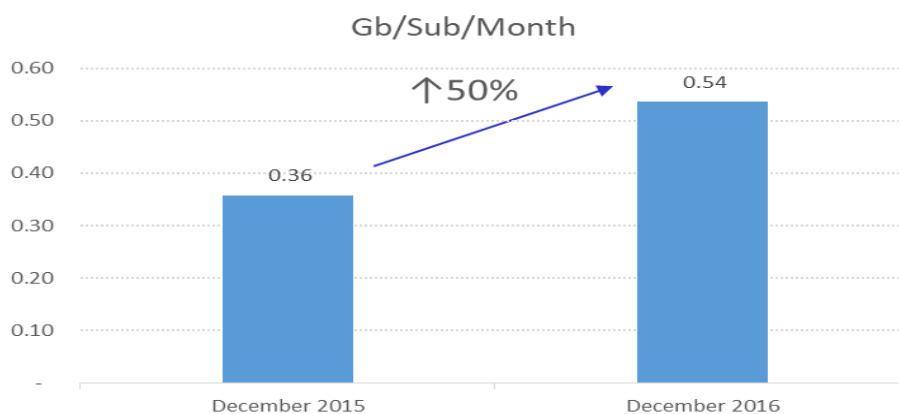
Хүснэгт 9. Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн зурвасын хуваарилалт

| 3GPP давтамжийн зурвас | Uplink (МГц) | Downlink (МГц) | Duplex | Хамрах хүрээ |
|------------------------|--------------|----------------|--------|-------------------------|
| Band 31 | 452.5-457.5 | 462.5-467.5 | FDD | Монгол Улс (Орон даяар) |
| Band 28 | 703-748 | 758-803 | FDD | Монгол Улс (Орон даяар) |
| Band 20 | 847-862 | 806-821 | FDD | Монгол Улс (Орон даяар) |
| Band 8 | 890-915 | 935-960 | FDD | Монгол Улс (Орон даяар) |
| Band 3 | 1710-1785 | 1805-1880 | FDD | Монгол Улс (Орон даяар) |
| Band 1 | 1920-1980 | 2110-2170 | FDD | Монгол Улс (Орон даяар) |
| Band 7 | 2500-2570 | 2620-2690 | FDD | Монгол Улс , Бүс |
| Band 40 | 2300-2400 | | TDD | Монгол Улс , Бүс |
| Band 38 | 2570-2620 | | TDD | Монгол Улс , Бүс |
| Band 43 | 3400-3600 | | TDD | Монгол Улс , Бүс |

Эх сурвалж: ХХЗХ (2018 он)

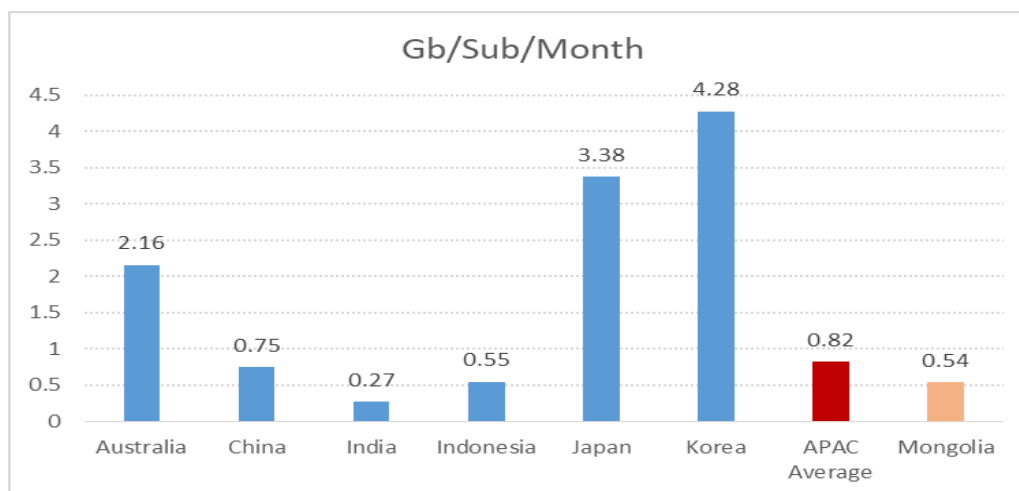
Олон улсын чиг хандлага

Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээ болон үүрэн холбооны сүлжээгээр дамжих өгөгдлийн ачааллаас хамаарч операторуудын радио давтамжийн хэрэгцээ тодорхойлогддог. Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээг өргөжүүлэхийн хэрээр хэрэглэгч илүү өндөр хурдаар холбогдож илүү чанартай үйлчилгээ авахыг хүсэх учраас цаашид үүрэн холбооны операторууд сүлжээний хандалтын зурвасаа нэмэгдүүлэх шаардлага үүснэ. Манай орны хөдөлгөөнт өгөгдлийн хэрэглээ өссөөр байгаа ба 2016 оны сүүлийн статистикаар нэг хэрэглэгч нэг сард 0.54 GB өгөгдөл ашиглаж байгаа нь өмнөх оны мөн үеэс буюу жилийн хугацаанд 50% өссөн байна.



Зураг 14. Монгол Улсын хөдөлгөөнт хэрэглэгчийн өгөгдлийн хэрэглээний өсөлт

Манай улсын хөдөлгөөнт хэрэглэгчдийн өгөгдлийн хэрэглээ Ази-Номхон далайн орнуудын дундажаас доогуур байгаа хэдий ч LTE хэрэглэгчийн тоо нэмэгдэх тусам өгөгдлийн ачаалал хурдацтай өсөх хандлагатай байна.



Зураг 15. Ази-Номхон далайн бүсийн хөдөлгөөнт өгөгдлийн хэрэглээний харьцуулсан үзүүлэлт⁷ (2016 он)

Олон улсын судалгааны байгууллагаас хийсэн судалгаанд 2021 онд Ази-Номхон далайн бүсийн дундаж хөдөлгөөнт холболт сард 4.93 GB хүрнэ гэж тооцоолсон байна. Доорх хүснэгтэнд дэлхийн улс орнуудын газар нутгийн хэмжээ, хүн амын нягтрал, үүрэн холбооны радио давтамжийн спекрт харгалзах хөдөлгөөнт өгөгдлийн хэрэглээг Монгол Улсын үзүүлэлттэй харьцуулан үзүүлэв.

Операторынхоо тоо болон хот суурин газрын хүн амын нягтралаас хамаарч улс бүрийн радио давтамжийн спектр өөр өөр байна. Гэсэн хэдий ч дор дурьдсан улс орнуудын үзүүлэлтийг Монгол Улс хэдхэн жилийн дотор гүйцэх болно.

Хүснэгт 10. Спектрийн хуваарилалт ба өгөгдлийн хэрэглээний харьцуулалт

| Улсын нэр | Хүн амын тоо ⁸ , газар нутгийн хэмжээ ⁹ | Үүрэн холбооны нийт спектр ¹⁰ | Км ² / MHz | Хэрэглэгчийн нэг сарын өгөгдлийн хэрэглээ (Гбит) |
|-----------|---|---|-----------------------|--|
| АНУ | 325.13 сая, 9.15 сая км ² | 639 MHz | 14,333 | 3.47 |
| Герман | 82.56 сая, 0.35 сая км ² | 650 MHz | 539 | 0.74 |
| Канад | 35.87 сая, 9.09 сая км ² | 608 MHz | 14,950 | 1.43 |
| Австрали | 23.92 сая, 7.68 сая км ² | 678 MHz | 11,344 | 2.16 |
| Монгол | 3.12 сая, 1.55 сая км ² | 472.4 МГц (Хөдөлгөөнт бус утасгүй хандалтын спектр ороогүй) | 3,281 | 0.54 |

⁷ Эх сурвалж: Cisco's Visual Networking Index

⁸ Эх сурвалж: ITU IDI Index country card

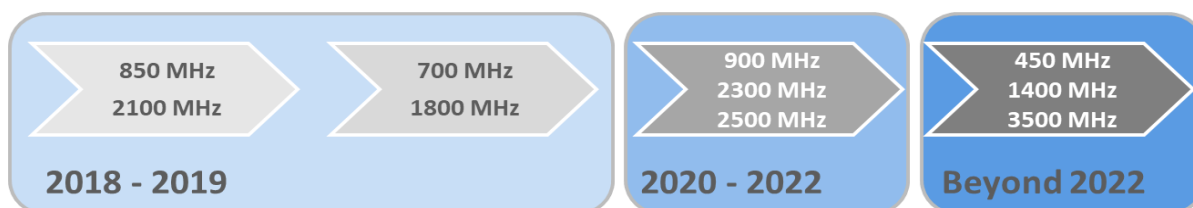
⁹ Эх сурвалж: CIA fact sheet

¹⁰ Multiple sources

Ирэх 5 жилийн хугацаанд жилийн дундаж өсөлт (CAGR) хамгийн багадаа 30% байхад нэг хэрэглэгчийн өгөгдлийн ачаалал нэг сард 2 GB хүрэх боломжтой юм. Эндээс дүгнэхэд манай улсад 2022 он гэхэд үүрэн холбооны операторуудад нэмэлт спектр шаардлагатай болно.

Цаашдын чиг хандлага

Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээг нэмэгдүүлэхийн тулд багтаамж, холболтын хурдыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай ба нэмэлт спектр шаардлагатай болно. Ирэх жилүүдэд дараах өөрчлөлтүүд гарах хандлагатай байна. Үүнд:



Зураг 16. Хөдөлгөөнт зурвасын спектрийн чиг хандлага

450 МГц: Энэ зурваст 2G CDMA үйлчилгээнд олгогдсон зурвас байдаг. 450-470 МГц радио давтамжийн зурваст үлдсэн спектрийг хуваарилах боломжтой. 450 МГц-ийн зурвас нь хөдөө орон нутагт ашиглагдахад тохиромжтой. Энэ зурваст ажилладаг LTE-г дэмждэг төхөөрөмж хязгаарлагдмал байгаа тул энэхүү зурвасыг олон улсад (АНУ, Финланд г.м) өргөн хэрэглэгдэхгүй байна. Хуваарилагдаагүй үлдсэн (5 МГц х 2) зурвас нь шинэ операторын хэрэгцээг хангахгүй. Иймээс одоогийн хэрэгцээг судлаж үзээд, 450 МГц-ийн зурваст үлдсэн спектрийг хуваарилах хугацааг тодорхойлох шаардлагатай.

700 МГц: WRC-15-аас энэ давтамжийн зурвасыг (703-803 МГц) 1-р бүсэд IMT үйлчилгээнд нэмэлтээр олгосон. Энэхүү зохицуулалтаас (роуминг хийхэд хялбар, эдийн засгийн хувьд боломжийн) шалтгаалан, мөн илүү сайн цацаргалттай тул энэ зурвасын эрэлт эрс нэмэгдэж байна. Энэ зурвас нь одоо олон улс оронд (Австрали, Канад, Герман, Шинэ Зеланд, АНУ г.м) хэрэглэгдэж байгаа ба энэ зурвасыг дэмждэг олон шинэ хөдөлгөөнт төхөөрөмж гарсан. 700 МГц зурвас нь цөөн тооны сайтаар илүү том бүрхэлтийг хамардаг тул хүн ам тархуу суурьшсан манайх шиг улс орны үүрэн холбооны операторт илүү тохиромжтой. Энэ зурваст хуваарилагдаагүй 20 МГц зурвас үлдсэн байгаа.

850 МГц: 850 МГц-ийн давтамжийн зурвас (869–886 МГц/ 824–841 МГц) нь 2G (7 МГц х 2), 3G (10 МГц х 2) сүлжээнүүдэд олгогдсон ба тусгай зөвшөөрлийн хугацаа нь 2019, 2018 онуудад дуусна. 811-821 МГц / 852-862 МГц зурвасууд (3GPP 20-р зурвас) нь 4G/LTE сүлжээнд хуваарилагдсан давтамж юм. Цаашид энэ зурваст үлдсэн спектрийг олгох боломжийг судлаж, GSM850, GSM900 зурвас хоорондын харилцан нөлөөллийг арилгах шаардлагатай.

900 МГц: GSM үйлчилгээний 900 МГц давтамжийн зурвас (890–915 МГц/ 915–960 МГц) нь 2G үйлчилгээнд хуваарилагдсан байдаг. Гэхдээ өргөтгөсөн GSM зурвас

(880–890 МГц/ 925–935 МГц) нь хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд олгогдоогүй байгаа. Энэхүү өргөтгөсөн зурвасыг хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд олгох боломжтой боловч 2G үйлчилгээнд гэхээсээ илүү хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд олгосон нь илүү тохиромжтой.

1400 МГц: WRC-15-аас ирээдүйн хэрэгцээг хангахын тулд энэхүү L-зурвасыг (1427-1518 МГц) IMT үйлчилгээнд тодорхойлсон. Иймээс олон улсын зах зээл, төхөөрөмж үйлдвэрлэлээс хамааруулж энэ зурваст урт хугацааны төлөвлөлт хийх шаардлагатай.

1800 МГц: 1800 МГц давтамжийн зурвас (1710–1785 МГц/ 1805–1880 МГц) нь одоогийн байдлаар 2G, 3G, LTE сүлжээнд ашиглагдаж байгаа хэдий ч нарийн зурвасын 2G сүлжээ, өргөн зурвасын 3G/LTE сүлжээ хооронд хамгаалалтын зурвас шаардлагатай байдаг тул үр ашиг муутай. Хэрэглэгчид 2G сүлжээнээс 3G сүлжээ ба илүү дэвшилтэт хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд (LTE г.м) ойрын жилүүдэд шилжинэ гэж таамаглаж байна. Ингэснээр 1800 МГц-ийн зурвасыг ойрын хугацаанд бүтнээр нь ашиглах боломжтой болох юм.

2100 МГц: 2100 МГц-ийн давтамжийн зурвас (1920–1980 МГц / 2110–2170 МГц) нь 3G/WCDMA үйлчилгээнд олгогдсон байгаа. Одоогийн олгогдсон байгаа 3G/WCDMA тусгай зөвшөөрлийн хугацаа 2018 оны 12 дугаар сард дуусна. Иймд энэхүү спектрт хуваарилагдаагүй үлдсэн байгаа 5 МГц х 2 спектрийг спектрийн үнийн бодлого, хуваарилалтын арга, тусгай зөвшөөрлийн хугацаа зэргээс хамааруулан хуваарилах талаар бодлого боловсруулах шаардлагатай. Ингэснээр үргэлжилсэн спектрийг үүрэн холбооны операторуудад дахин хуваарилах боломж бүрдэнэ. Энэ зурвасыг дэвшилтэт технологид дахин хуваарилах боломжийг судлах шаардлагатай.

2300 МГц: Энэ давтамж дээр 100 МГц зурвасын өргөн (2300–2400 МГц) санал болгосон байдаг ба хэд хэдэн улсад хөдөлгөөн үйлчилгээнд (3GPP 4G-р зурвас) хуваарилагдсан байдаг. Зарим улс орнууд энэ зурваст LTE (TDD) системийг нэвтрүүлсэн. Энэ зурвас нь зах зээлийн эрэлт хэрэгцээнээс хамааруулан хөдөлгөөнт холбоо болон утасгүй суурин холбооны үйлчилгээнд ашиглах боломжийг судлах шаардлагатай.

Дэлхийн Радиохолбооны их хурал (WRC-19) ба 5G: Олон улсын хэмжээнд IMT үйлчилгээнд илүү их давтамжийн зурвас гаргахыг үргэлжлүүлэн дэмжсээр байна. WRC-19 хурлын Хэлэлцэх асуудал 1.13-т хөдөлгөөнт холбооны ирээдүйн IMT хэрэгцээнд нэмэлт зурвас гаргах асуудлыг авч үзнэ. Энэ хэлэлцэх асуудалд Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх хэрэгтэй.

2018-2023 онуудад хийгдэх ажлууд

Хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн спектрийн талаар цаашид хийх шаардлагатай ажлууд:

| Радио давтамжийн зурвас | | | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа | Нэмэлт тайлбар |
|---|---------|-----------------|---|----------------|-----------------|--|
| | CDMA450 | 450 МГц зурвас | 450 МГц зурваст тусгай зөвшөөрөл олгогдоогүй үлдсэн спектрийг ашиглах боломжийг нээх. | Бага | 2020–2022 | |
| 3GPP Band28 | APT700 | 700 МГц зурвас | 700 МГц зурваст тусгай зөвшөөрөл олгогдоогүй үлдсэн спектрийг ашиглах боломжийг нээх. | Их | 2018–2019 | |
| 3GPP Band5 | GSM850 | 800 МГц зурвас | 831-841 МГц / 876-886 МГц зурвасыг ашиглалтаас чөлөөлж GSM850, GSM900 зурвас хоорондын харилцан нөлөөллийг арилгана. | Их | 2018–2019 | 831-841 МГц /876-886МГц зурвасын тусгай зөвшөөрөл 2018 онд дуусна. |
| 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 | LTE Band8 зурвасыг ашиглах боломжийг бүрдүүлэх. <i>*Дахин хуваарилалт (re-allocation)</i> |
| | 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 | |
| 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 | |
| 3GPP Band40 | | 2300 МГц зурвас | Хөдөлгөөнт холбоо болон утасгүй суурин холбооны үйлчилгээнд энэ зурвасыг ашиглах боломжийг судлах. | Дунд | 2020–2022 | Энэ зурваст 2380-2400 МГц зурвас бэлэн байгаа. |
| Дэлхийн Радиохолбооны их хурал (WRC – 19) | | | ОУЦХБ-ын радиохолбооны товчооны судалгааг судлах, мөн WRC-19-ын Хэлэлцэх асуудал 1.13-д Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбоонд ашиглахаар тавигдсан зурвасуудын талаар судлаж, Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх. | Дунд | | 2018 – 2019 |

3.3 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 Радиохолбооны стандарт, мөн газрын станцад болон нисэх онгоцонд суурилуулсан навигац, ажиглалтын систем, тоног төхөөрөмжийн стандартыг боловсруулдаг. Үүнтэй холбогдуулан ICAO нь ОУЦХБ-ын үйл ажиллагаанд идэвхитэй 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 Радиохолбооны Их хурал (WRC-15)-д хоёр томоохон өөрчлөлт гарсан. Үүнд:

(1) Нислэгийн утасгүй дотоод холбоо (WAIC): Дэлхийн Радиохолбооны 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 утсан холбоог утасгүй системээр орлуулсанаар 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 дотрох дотоод холбоонд зориулагдсан ба зорчигчдийн холбоо, нислэгийн үеийн үзвэрийг дэмждэггүй холбооны систем юм.

(2) 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 Радиохолбооны 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.

Цаашдын чиг хандлага

WRC-19: Дэлхийн Радиохолбооны Их хурлын (WRC-19) Хэлэлцэх асуудал 1.10-д Олон улсын нислэгийн аюулгүй байдал, аюулгүй байдлын систем (GADSS)-ийг нэвтрүүлэх, хэрэглэхэд зориулсан спектрийн хэрэгцээ, зохицуулалтын талаар хэлэлцэхээр төлөвлөсөн. Үүнд үндэсний хэмжээний байр суурийг судлах хэрэгтэй.

3.4 ХӨДӨЛГӨӨНТ БУС ХОЛБООНЫ ҮЙЛЧИЛГЭЭ

Хөдөлгөөнт бус холбооны үйлчилгээ нь маш өндөр давтамжаас (VHF) хэт өндөр давтамжийн (UHF) хооронд өргөн царгааны радио давтамжийн спектрт 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.

Цаашдын чиг хандлага

2500 МГц: 2500 МГц давтамж дээр 190 МГц-ийн зурвас (2500–2690 МГц) санал болгодог ба ихэнх улс орнууд энэ зурвасыг хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд хуваарилсан байдаг. 3GPP 7-р зурваст FDD горимоор (2500–2570 МГц хосолсон зурвас нь 2620–2690 МГц), 38-р зурваст TDD горимоор (2570–2620 МГц) ажилладаг. Одоогийн байдлаар манай орны хувьд 2500 МГц-ийн зурваст орон нутагт болон орон даяар ашиглах хөдөлгөөнт бус өргөн зурвасын үйлчилгээнд тусгай зөвшөөрөл олгогдсон байгаа. WiMAX үйлчилгээний хэрэглэгчид буурч, бараг хэрэглэгчгүй болж байгаа тул энэ давтамжийн зурвасын хуваарилалтыг эргэн харж, LTE-д суурилсан хөдөлгөөнт бус болон хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд хуваарилах талаар судлах шаардлагатай. Энэ хөдөлгөөнт бус өргөн зурвасын үйлчилгээнд олгогдсон тусгай зөвшөөрөл нь 3GPP сувгийн хуваарилалтаар хийгдээгүй. Энэ зурвас нь 3GPP 7 ба 38-р зурваст TDD болон FDD горимын аль алиныг дэмждэг. Иймээс 3GPP 38-р зурвас (Band38)-ын ашиглалтыг нэмэгдүүлэх талаар судлах шаардлагатай.

3500 МГц: Монголд 3500 МГц-ийн давтамжийн зурвас нь (3400–3600 МГц) өргөн зурвасын/ суурин холбооны операторт олгогдсон. Зарим улс оронд (АНУ, Канад г.м) энэ зурвасыг утасгүй өргөн зурвасын үйлчилгээг нэвтрүүлэхээр LTE системд олгосон байдаг бол цөөн хэдэн оператор (NTT DoCoMo 2016 оны дундуур 3500 МГц дээр TDD LTE нэвтрүүлсэн) энэхүү зурвасыг хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд ашиглаж байна. Энэ зурвасыг (3GPP-ийн FDD горимын 22-р зурвас, TDD горимын 42-р зурвас) дэмждэг хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүд нь түгээмэл биш байсаар байна. Энэ зурвас нь IMT2020-г дэмждэг. Монголд 3500 МГц дээр олгогдсон тусгай зөвшөөрлийн хугацаа 2018 оны 7 дугаар сард дуусна. Иймээс технологийн хөгжлийг (IMT2020/5G г.м) харж урт хугацаанд ашиглах боломжийг эрэлхийлэх хэрэгтэй.

2018-2023 онуудад хийгдэх ажлууд

| Радио давтамжийн зурвас | | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|-------------------------|-----------------|---|----------------|------------|
| 3GPP Band7 | 2500 МГц зурвас | WiMax үйлчилгээнээс суллаж дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах | Их | 2018 |
| 3GPP Band38 | 2500 МГц зурвас | Band38 TDD зурвасын хэрэглээг нэмэгдүүлэх талаар судлах. | Их | 2018- 2019 |
| 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 |

3.5 БОГИНО ЗАЙН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН СПЕКТР

Богино зайн төхөөрөмж (SRD) нь бусад радио төхөөрөмжид бага нөлөөлөл үүсгэх бага чадлын төхөөрөмж юм. ОУЦХБ-ын Радиохолбооны 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, зшил 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 програмууд 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 төхөөрөмжинд алсын удирдлага, RFID, утасгүй микрофон, эрүүл мэндийн хяналтын төхөөрөмж болон утасгүй LAN орно. Үйлдвэрлэгчид ITU болон бусад стандартчилалын 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 Радиохолбооны 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 програмын 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 WiFi 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 Радиохолбооны 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 хандалтанд 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 Радиохолбооны тоног төхөөрөмжид хөндлөнгөөс бага нөлөөлдөг радио дамжуулагчийг тооцдог. Эдгээр төхөөрөмжүүдийг интерференцийн 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 дах 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.

Цаашдын чиг хандлага

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 хийх хэрэгтэй.

5150 МГц ба 5925 МГц: Дэлхийн Радиохолбооны Их хурлын (WRC-19) Хэлэлцэх асуудал 1.16-д радиогийн бүсийн сүлжээг (WAS/RLAN) дэмжих хөдөлгөөнт үйлчилгээний нэмэлт 5150 МГц ба 5925 МГц давтамжийн хуваарилалтыг хэлэлцэнэ. Энэ асуудлаар Монгол Улсын байр суурийг судлаж санал бэлтгэх хэрэгтэй.

2018-2023 онуудад хийгдэх ажлууд

| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|-------------------------|--|----------------|-------------|
| 5470 – 5725 МГц | Утасгүй LAN-д зориулагдсан энэ зурваст ажилладаг төхөөрөмж ашиглахыг хэрэглэгчдэд санал болгох. (жишээ нь, DFS болон TPC) | Дунд | 2018 - 2019 |
| 76 – 81 ГГц | 76 – 81 ГГц зурвасыг автомашины радарт ашиглахыг зөвшөөрөх. | Дунд | 2018 – 2019 |
| 5ГГц | 5.1 ГГц болон 5.4 ГГц зурвасуудыг богино зайн утасгүй холбооны хэрэглээнд ашиглахыг зөвшөөрөх. | Дунд | 2020 – 2022 |
| 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 |

3.6 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 чавдар 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. Антенн 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.

Монгол Улсын өнөөгийн байдал

Манай улсад 2017 оны байдлаар сансрын холбоо, өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээнд 9 аж ахуйн нэгж, байгууллага хиймэл дагуулын нийт 650МГц давтамжийн зурвас ашиглан хэрэглэгчдэд интернет, үүрэн холбоо, өргөн нэвтрүүлэгийн үйлчилгээ хүргэхээс гадна радио навигацийн холбоонд ашиглаж байна. Үүнээс С зурваст Интелсат хиймэл дагуулын 82 МГц, Ku зурваст APSTAR5 хиймэл дагуулын 187 МГц, ABS-2A хиймэл дагуулын 162 МГц, KT-Sat-5A хиймэл дагуулын 216 МГц зурвасуудыг тус тус ашиглаж байна.

Одоогийн хэрэглээ

Спектрийн нөөцийг хуваан ашиглах, шаардлагатай координаци төлөвлөлтүүдийг тухай бүрт нь хийснээр хиймэл дагуулын үйлчилгээг олон тооны радио давтамжийн зурвасууд ашиглан хүргэх боломж бүрддэг.

Олон улсад хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээ (FSS) болон өргөн нэвтрүүлгийн хиймэл дагуулын үйлчилгээ (BSS) үзүүлдэг голлох операторууд болох Интелсат, SES Глобаль болон Eutelsat нь ихэнхдээ Си, Кю, Ка зурвасуудыг ашигладаг ба энэ зах зээлд телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ (DTH) голлох байр суурьтай байдаг байна.

Түүнчлэн өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээг хүргэхэд Ku зурвасын спектрийг түлхүү ашигладаг ба С зурвасыг алсын зайн сургалт, теле-эрүүл мэнд, бүх нийтийн үйлчилгээ болон гамшгийн үеийн холбоонд илүүтэй ашигладаг байна. С зурвасыг мөн хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээний фидер линкэд ашиглагддаг. Харин Ku зурвасыг VSAT-д болон болон хиймэл дагуулаар мэдээ цуглуулахад (SNG) мөн тоон газрын телевизийн өргөн нэвтрүүлэгт (DTTB) ашиглагддаг байна.

Хэдий тийм боловч С зурвас нь зарим хөгжиж байгаа орнуудад холбооны үндсэн арга хэрэгсэл байдлаар ашиглагдсаар байгаа юм.

Манай улсад Ku зурваст хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээний (FSS) тусгай зөвшөөрлийг 6 ГГц-ийн зурваст олгож байгаа ба ихэвчлэн VSAT үйлчилгээг уул уурхайн компани зэрэг хөдөө орон нутагт байгаа хэрэглэгчдэд хүргэхэд FSS спектрийг ашиглаж байна. Тусгай зөвшөөрөл нь гол төлөв улсын хэмжээнд олгогддог.

Цаашдын чиг хандлага

WRC-19: Дэлхийн Радиохолбооны Их хурлын (WRC-19) Хэлэлцэх асуудал 1.6-д 37.5–39.5 ГГц (сансраас-газар), 39.5-42.5 ГГц (сансраас-газар), 47.2–50.2 ГГц (газраас-сансар), 50.4–51.4 ГГц (газраас-сансар) давтамжийн зурвасуудад ажилладаг non-GSO FSS хиймэл дагуулын системийн зохицуулалтын асуудлыг хэлэлцэхээр төлөвлөсөн. Бусад хиймэл дагуулд хамаарал бүхий асуудлыг Хэлэлцэх асуудал 1.5; 1.7; 1.9-д хэлэлцэнэ. Үүнд, Хэлэлцэх асуудал 1.5-д хөдөлгөөнт газрын станцын 17.7–19.7 ГГц (сансраас-газар), 27.5–29.5 ГГц (газраас-сансар) давтамжийн хэрэглээ; Хэлэлцэх асуудал 1.7-д телеметр, NGSO-ын tracking and command, Хэлэлцэх асуудал 1.9-д тэнгисийн хөдөлгөөнт-сансрын үйлчилгээний давтамжийн хэрэглээг хэлэлцэнэ. Иймд эдгээр асуудлуудад Монгол Улсын байр суурийг судлаж, санал бэлтгэх хэрэгтэй.

2018-2023 онуудад хийгдэх ажлууд

| Хийгдэх ажил | Төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|---|--|----------------|-------------|
| Хиймэл дагуулын хөдөлгөөнт холбоо | Тусгай зөвшөөрлийн ба зохицуулалтын баримт бичиг гаргах | Дунд | 2018 – 2019 |
| Дэлхийн Радиохолбооны их хуралд Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх | Дэлхийн Радиохолбооны 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. <ul style="list-style-type: none"> ▪ APG19-3 (2018 он) ▪ APG19-4 (2019 он) ▪ APG19-5 (2019 он) ▪ WRC19 (2019 он) | Их | 2018 – 2023 |
| Үндэсний боловсон хүчнийг хиймэл дагуулын төлөвлөлт боловсруулах, радио давтамжийн координаци хийх чиглэлээр бэлтгэх, чадавхижуулах | ОУЦХБ-ын радио давтамжийн (space/terrestrial) координаци хийхэд шаардлагатай программ хангамж (ITU BR-Space software)-ийг практикт нэвтрүүлж, хэрэглэж хэвшүүлэх | Их | 2018 – 2023 |
| | ОУЦХБ-ын зөвлөмжид хамаарах хиймэл дагуулын тооцооллыг Excel программ хангамжийг хөгжүүлэх | Их | 2018-2019 |
| | ОУЦХБ-ын хиймэл дагуулын чиглэлийн 7 database-д анализ хийдэг болох | Их | 2018 – 2023 |
| ОУЦХБ –аас Монгол Улсад хуваарилагдсан хиймэл дагуулын радио давтамжийн хуваарилалт, орбитын байрлалыг хамгаалах | 1. Үндэсний хиймэл дагуулын төлөвлөлтийг ОУЦХБ-д илгээх 2. Бусад улстай хиймэл дагуулын координаци хийх | Их | 2018 – 2023 |

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

ОУЦХБ-ын Радиохолбооны 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 группын 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 Радиохолбооны 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.

2015 оны ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радиохолбооны Их хурлаар (WRC-15), 694–894 МГц давтамжийн зурвасыг цагдаа, гал, эмнэлэгийн 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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 төхөөрөмжинд олон сертификат олгогдсон. Сүүлийн үед 12.5 КГц сувгийн (6.25 КГц хүртэл) төхөөрөмж түгээмэл байдаг хэдий ч эдгээр давтамжийн хуваарилалтанд 25 КГц сувгийн төлөвлөлт хийгддэг.

Цаашдын чиг хандлага

PMR сувгийн төлөвлөлт: 12 кГц сувгийн төлөвлөлтийг илүү олон хэрэглэгч хэрэглэх боломжтойгоор хэрэгжүүлэх асуудлыг судлах шаардлагатай.

PPDR хуваарилалт: Засгийн газрын холбогдох агентлагуудад шаардлагатай өргөн зурвасын PPDR хэрэглээг тодорхойлж, эдгээрт шаардагдаж байгаа тохиромжтой спектрийн зурвасыг тодорхойлох хэрэгтэй.

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 судлаж тодорхойлох хэрэгтэй. Одоо байгаа

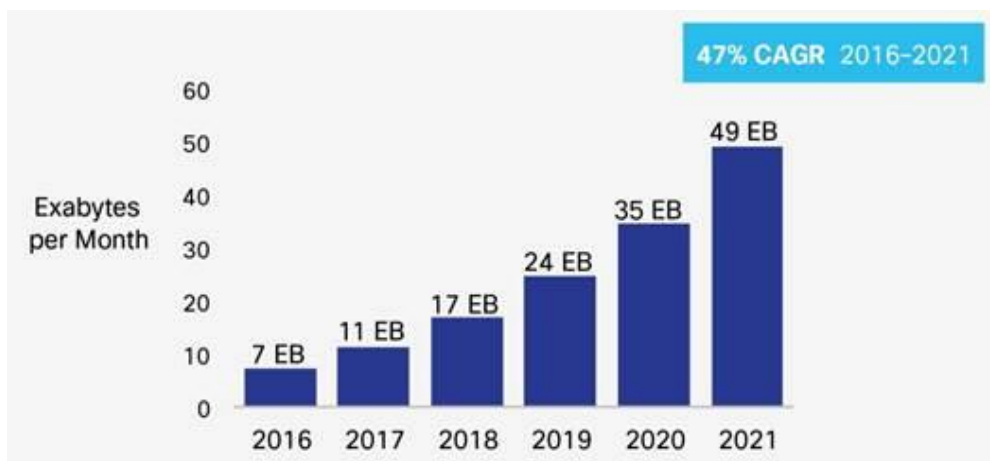
хөдөлгөөнт үйлчилгээний хуваарилалт дотор галт тэрэг болон төмөр зам хооронд төмөр замын системийг дэмжих давтамжийн зурвасын зохицуулалт хийх талаар олон улсын хэмжээнд туршилтууд хийгдэж байгаа юм. Энэ асуудлыг WRC-19 хурлын Хэлэлцэх асуудал 1.11-д хэлэлцэхээр төлөвлөсөн.

2018-2023 онуудад хийгдэх ажлууд

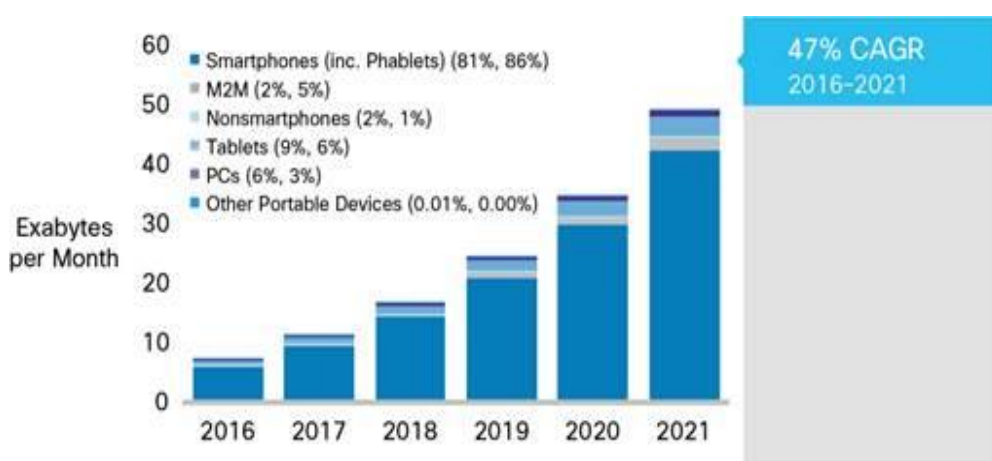
| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|---|---|----------------|-------------|
| Хэт богино долгионы станцын (PMR) зурвас 146 – 160 МГц; 400 – 460 МГц | 12кГц сувгын төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэх. | Дунд/Бага | 2018 |
| Нийтийн аюулгүй байдал, гамшгаас сэргийлэх 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 |

3.8 РАДИО ДАВТАМЖ АШИГЛАГЧ ШИНЭ ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИУД

Техник, технологи асар хурдтайгаар хөгжиж, мэдээлэл харилцаа холбооны дараа үеийн шинэ технологиуд өдрөөс өдөрт нэмэгдсээр байна. Дэлхийн ухаалаг утас хэрэглэгчдийн ойролцоогоор дөрөвний гурав нь гар утсаараа дүрс бичлэг, 50% нь гар утсаараа ТВ үзэж байна. Хөдөлгөөнт өгөгдлийн ачаалал нь дүрс бичлэг, нийгмийн сүлжээний ачааллаас хамаарч цаашид тасралтгүй хурдацтайгаар өснө. Олон улсын судалгааны байгууллагуудаас хийсэн судалгаанд дэлхийн хэмжээнд хөдөлгөөнт өгөгдлийн ачааллыг 2021 онд 2016 оны дүнгээс 7 дахин нэмэгдэнэ гэж гаргасан. Мөн өгөгдлийн сарын ачаалал 2016-2021 онд жилийн дундаж өсөлт 47% болж, 2021 онд сарын ачаалал 49 EB (30.6×10^{18} байт)¹¹-д хүрч, дэлхийн хэмжээнд хөдөлгөөнт өгөгдлийн ачааллын 75 хувийг¹² дүрс бичлэг эзлэнэ гэж тооцоолсон байдаг.



Зураг 17. Хөдөлгөөнт өгөгдлийн ачааллын өсөлтийн чиг хандлага, дэлхийн хэмжээнд (2016-2021 он)



Зураг 18. Хөдөлгөөнт төхөөрөмжийн холболтын өсөлтийн чиг хандлага, дэлхийн хэмжээнд (2016-2021 он)

¹¹ Эх сурвалж: Cisco VNI Mobile, 2017

¹² Эх сурвалж: Cisco VNI Mobile, 2017

Энэхүү өсөн нэмэгдэж буй дата хэрэглээг хангахын тулд өндөр хурдны, их багтаамжийн, илүү чанартай шинэ үеийн технологи руу шилжих шаардлага дэлхийн улс орнуудад тулгараад байна.

а. Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээ

Өнөөдөр дэлхий даяар дэлхийн нийт хүн амын тооноос давсан буюу 8.4 тэрбум¹³ орчим хөдөлгөөнт холболт (M2M холболтыг оролцуулаад) хийгдэж байна.

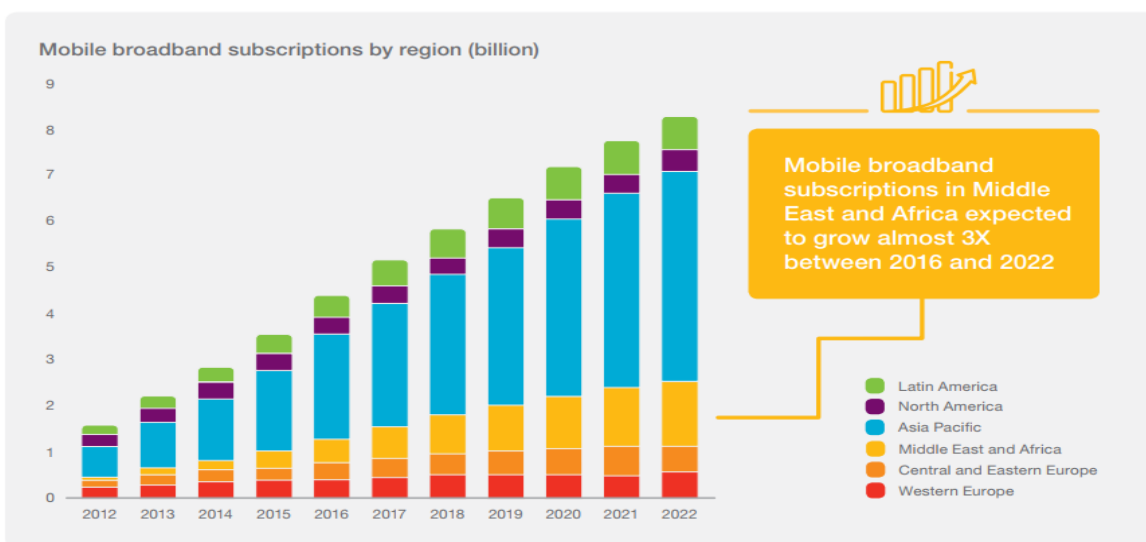
GLOBAL DATA

| Mobile connections, including M2M Oct 2017 | Unique mobile subscribers Oct 2017 | Revenue/year FY 2015 | ARPU/month FY 2015 |
|---|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 8,387,093,216 | 5,088,940,824 | \$1.06T | \$10.25 |
| ▲ 4.70% | ▲ 4.76% | ▲ 2.18% | ▼ -2.78% |

Source: GSMA Intelligence 2017, current year-end data except interpolated subscribers and connections

Үүний 5 тэрбум гаруй нь хөдөлгөөнт холбооны буюу гар утас хэрэглэгч бөгөөд гар утас хэрэглэгчийн тоо болон хүний оролцоогүйгээр төхөөрөмжөөс төхөөрөмж хооронд утастай болон утасгүй ямар нэгэн холбооны хэрэгсэл ашиглагдан холболт хийгддэг M2M хэрэглэгчийн тоо мөн өдрөөс өдөрт нэмэгдсээр байна.

Олон улсын судалгааны байгууллагуудаас хийсэн судалгаанд дэлхийн хэмжээнд хөдөлгөөнт өргөн зурвасын хэрэглэгчийн тоог 2022 онд 2016 оны дүнгээс даруй 2 дахин нэмэгдэнэ гэж тооцоолсон байдаг.



¹ Mobile broadband includes radio access technologies HSPA (3G), LTE (4G), 5G, CDMA2000 EV-DO, TD-SCDMA and Mobile WiMAX
Note: WCDMA without HSPA and GPRS/EDGE (2G) are not included

Зурар 19. Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын хэрэглэгчийн өсөлтийн чиг хандлага (2012-2022 он)¹⁴

¹³ Эх сурвалж: GSMA Intelligence (<https://www.gsmaintelligence.com/>) 2017 оны 10 дугаар сар

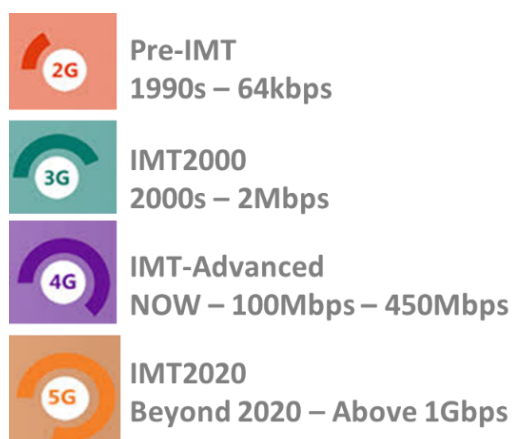
¹⁴ Эх сурвалж: Ericsson Mobility Report, 2017 оны 6-р сар

Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээ нь улс орны нийгэм, эдийн засгийн хөгжлийг хурдасгахад чухал үр нөлөөтэй болох нь дэлхийн улс орнуудын туршлага, олон улсын бусад байгууллагын судалгаагаар нотлогдсоор байгаа билээ. Өнөөдөр улс орнуудын хувьд өндөр хурдны өргөн зурвасын сүлжээгээр дамжуулан иргэдэд үйлчилгээ хүргэхийн тулд олон нийтийн ашиг сонирхолд нийцсэн үйлчилгээ, технологи, хэрэглээг нэмэгдүүлсээр байна. Ирэх жилүүдэд шинэ төрлийн AR/VR/MR гэх мэт аппликейшны хэрэглээ нэмэгдэж, мөн 2020 оноос 5G үйлчилгээ нэвтэрснээр дүрс бичлэгийн ачаалал эрс нэмэгдэнэ. Дэлхий нийтээр хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээ ялангуяа LTE үйлчилгээнд хэрэглэгдэх, өсөн нэмэгдэж байгаа сүлжээний ачааллыг даахуйц давтамжийн спектрийн эрэлт хэрэгцээ нэмэгдэж байна.

2015 онд хуралдсан ОУЦХБ-ын Дэлхийн Радиохолбооны их хурлаар (WRC-15) IMT 2020 стандартыг дэмжих спектрийн хуваарилалтыг хэлэлцсэн. Дараагийн буюу 2019 онд болох Дэлхийн Радиохолбооны их хурлын (WRC-19) Хэлэлцэх асуудал 1.13-т 5G хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээнд тохирох илүү өргөн зурвасын спектрийг тодорхойлох хөдөлгөөнт өргөн зурвасын (Wi-Fi гэх мэт) давтамжийн хуваарилалтын шинэ хувилбарыг боловсруулж хэлэлцэхээр төлөвлөсөн.

б. Тав дахь үеийн хөдөлгөөнт холбоо - 5G

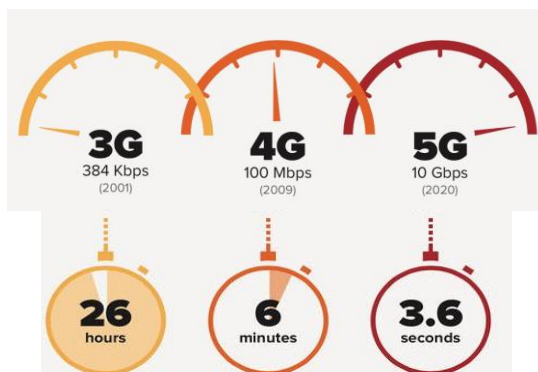
Дэлхийн гар утасны үйлдвэрлэлийн салбарт ОУЦХБ-ын IMT стандартаар дамжуулан анх хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээг нэвтрүүлэх боломжийг хөгжүүлж эхэлсэн. 2000 оны эхэн үеэс IMT 2000 (HSPA буюу 3G)-ийг хөгжүүлж эхэлсэнээс хойш 10 жилийн хугацаанд үүрэн холбооны сүлжээг ашиглан интернет дамжуулах боломжтой болохыг харуулсан билээ.



Зураг 20. IMT стандартын хөгжлийн үе шат

ОУЦХБ-аас 2012 оны 1 дүгээр сард IMT-Advanced стандартыг танилцуулснаас хойш одоогийн байдлаар дэлхийн улс орнууд хөдөлгөөнт холбоонд энэхүү дараа үеийн дэвшилтэт технологи болох 4 дэх үеийн (LTE/LTE-A буюу 4G) технологийг амжилттай нэвтрүүлээд байгаа билээ. Үүний дараагийн алхам болох IMT 2020 буюу 5G технологийг хөгжүүлэх ажлыг үйлдвэрлэгчид эхлүүлээд байна.

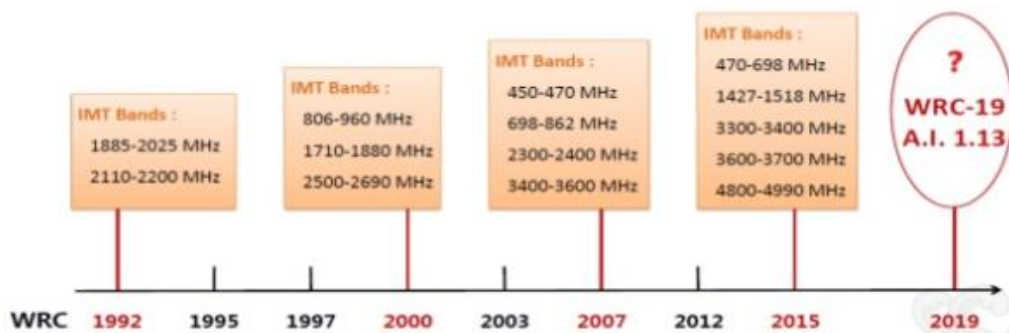
5G технологи нь онолын хувьд өмнөх технологиос хугацааны хоцрогдол маш бага, өгөгдлийн хурд 1-10Gbps хүртэл байх боломжтой юм.



Зураг 21. 3G/4G/5G технологиудын 120 минутын кино татах хугацааны харьцуулалт

Үүнээс гадна 5G технологийн давуу тал нь “хэзээ ч, хаанаас ч, хэн ч, ямар ч төхөөрөмжөөр” холболт хийх боломжтой бөгөөд төхөөрөмжөөс-төхөөрөмж хоорондын холболт (M2M), зүйлсийн интернет (IoT) зэрэг хэрэглээг дэмжинэ.

Спектрийн хувьд 5G технологид миллиметрийн долгионоос хэдэн зуун МГц болон түүнээс дээших давтамжийг ашиглах боломжтой ба одоогийн байдлаар олон улсын спектрт уялдуулах болон технологийн стандартчилал нь хөгжүүлэлтийн түвшиндөө явж байна.



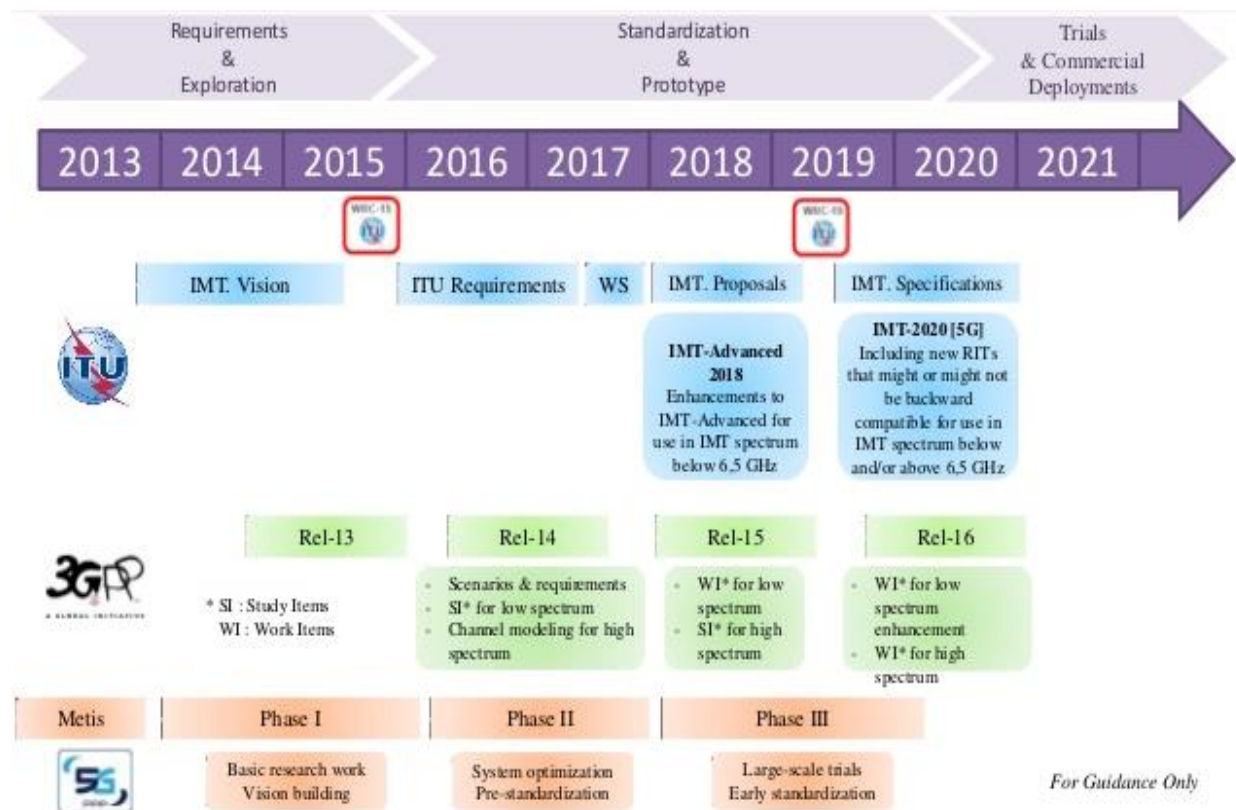
Зураг 22. Дэлхийн Радиохолбооны их хурлаар хэлэлцсэн IMT зурвасын давтамжууд

Олон улсын спектрт уялдуулах ажлыг ОУЦХБ-ын Радиохолбооны товчооны IMT хөгжүүлэлтийн баг хариуцдаг бол технологийн стандартчилалыг харилцаа холбоо ны стандартыг хөгжүүлдэг 3GPP олон улсын байгууллага хийж гүйцэтгэдэг.



Зураг 23. 3GPP түншлэлийн олон улсын стандартчилалын 7 байгууллага

Гуравдагч үеийн түншлэлийн төсөл буюу 3GPP гэдэг нь харилцаа холбооны стандарт хөгжүүлдэг олон улсын 7 байгууллагуудын нэгдэл бөгөөд үүнд Япон улсын Радиогийн үйлдвэрлэл, бизнесийн холбоо (ARIB), АНУ-ын Цахилгаан холбооны үйлдвэрлэлийн шийдэл (ATIS), БНХАУ-ын Харилцаа холбооны стандарчлалын холбоо (CCSA), Европын Цахилгаан холбооны стандарчлалын институт (ETSI), Энэтхэг улсын Цахилгаан холбооны стандарт хөгжүүлэх нийгэмлэг (TSDSI), БНСУ-ын Цахилгаан холбооны технологийн холбоо (TTA), Япон улсын Цахилгаан холбооны технологийн хороо (TTC) гэсэн байгууллагууд орно.



Зураг 24. 5G технологи нэвтрүүлэх үе шат

Дараагийн Дэлхийн Радиохолбооны Их хурлаар (WRC-19) хэлэлцүүлэх 5G технологийн олон улсын спектртэй уялдуулах ажил 2019 оны сүүлээр, 3GPP буюу технологийн стандартчилал нь 2018 оны дундуур дуусна гэсэн төлөвлөгөөтэй ажиллаж байгаа ба 3GPP байгууллагаас стандартчилагдсан 5G технологийн эхний туршилтыг 2020 оны дундуур хийхээр төлөвлөж байна.

Албан ёсны стандартчилал, хөгжүүлэлтийн ажил дуусаагүй байгаа хэдий ч 2017оны 9 дүгээр сарын байдлаар дэлхийн 42 улсын 81 оператор¹⁵, тухайлбал АНУ, БНСУ, БНХАУ, ОХУ, Швейд зэрэг улсууд 5G технологийн эхний болон дунд үеийн туршилтыг хийж эхлүүлээд байна.

¹⁵ Эх сурвалж: Global mobile Suppliers Association (GSA), (<https://www.gsacom.com/>) 2017 оны 9 дүгээр сар



Зураг 25. 5G технологийн туршилт хийгдсэн давтамжийн зурвас

Туршилт хийгдсэн байдлаас харахад, 5G технологид:

- АНУ-д: 3.1-3.55 ГГц, 3.7-4.2 ГГц, 27.5-28.35 ГГц, 37-40 ГГц, 64-71 ГГц;
- Европт: 3.4-3.8 ГГц, 24.25–27.5 ГГц, 31.8– 33.4 ГГц, 40.5–43.5 ГГц;
- БНСУ-д: 3.4-3.7 ГГц, 26.5-29.5 ГГц;
- Японд: 3.6-4.2 ГГц, 4.4-4.9 ГГц, 27.5-28.28 ГГц;
- БНХАУ-д: 3.3-3.6 ГГц, 4.4-4.5 ГГц, 4.8-4.99 ГГц, 24.25-27.5 ГГц, 37-43.3 ГГц

давтамжийн спектрийг тус тус туршсан байна.

Уламжлалт болон шинээр гарч ирж буй хэрэглээнүүдэд, тухайлбал, зүйлсийн интернет (IoT), үйлдвэрлэлийн автоматжуулалт гэх мэт 5G өргөн зурвасын үйлчилгээг бүрэн хэрэглэхийн тулд дээрх давтамжийн зурвасаас гадна 600 МГц, 700 МГц, 800 МГц, 900 МГц, 1.5 ГГц, 2.1 ГГц, 2.3 ГГц, 2.6 ГГц давтамжуудыг мөн 5G технологид ашиглахаар сонирхож байгаа юм.

Дэлхийн Радиохолбооны их хурлын (WRC-19) Хэлэлцэх асуудал 1.13-т ирээдүйн IMT хэрэглээнд дараах давтамжийн зурвасуудыг хэлэлцэнэ.

в. Зүйлсийн интернет (IoT)

Зүйлсийн интернет буюу IoT нь радио давтамж ашиглан холболт хийх боломжтой утасгүй холбооны нэг хэрэглээ юм. Дэлхийн мэдээллийн нийгмийн дэд бүтэц нь одоогийн болон хурдацтай хөгжиж буй мэдээлэл, харилцаа холбооны технологид суурилсан зүйлсийн (физик, виртуал) харилцан холболтоор олон төрлийн дэвшилтэт үйлчилгээг олгох боломжтой болж байна. Өөрөөр хэлбэл, хэзээ ч, хаанаас ч, ямар ч төхөөрөмжөөр холболт хийх боломжтой болж байна. Үүний нэг жишээ нь Ухаалаг хот шийдэл юм.

IoT-ийн эрин үе нь мэдээлэл холбооны технологид суурилсан төхөөрөмжүүдийн тархац, үр ашгийг нэмэгдүүлж, бага зардлаар чанартай

үйлчилгээг хүргэх боломжийг бий болгодог. Ирээдүйд IoT технологиор бий болох ухаалаг хот хөгжинө гэдэг нь олон нийтэд хүлээн зөвшөөрөгдсөн.

Хотжилт хурдацтай хөгжиж байгаа өнөө үед тогтвортой хот хөгжүүлэх хэрэгцээ шаардлагаар Азийн улс орнууд Ухаалаг хот шийдлийг ихээхэн сонирхох болсон. Тухайлбал БНХАУ, БН Энэтхэг зэрэг улсууд хэд хэдэн хотдоо нийтийн тээврийн систем, эрчим хүч, эрүүл мэндийн үйлчилгээ гэх мэт менежментийг сайжруулах боломжтой IoT шийдлүүдийг дэмжих “Ухаалаг хот төсөл”-ийг хэрэгжүүлж эхлээд байна. Япон, БНСУ, Сингапур зэрэг хөгжингүй улс оронд хотын хөгжлийн үр дүнг сайжруулах, эдийн засгийн хөгжилд шинэлэг санаачилгыг нэвтрүүлэх чиглэлээр ухаалаг хотыг хөгжүүлж байна.

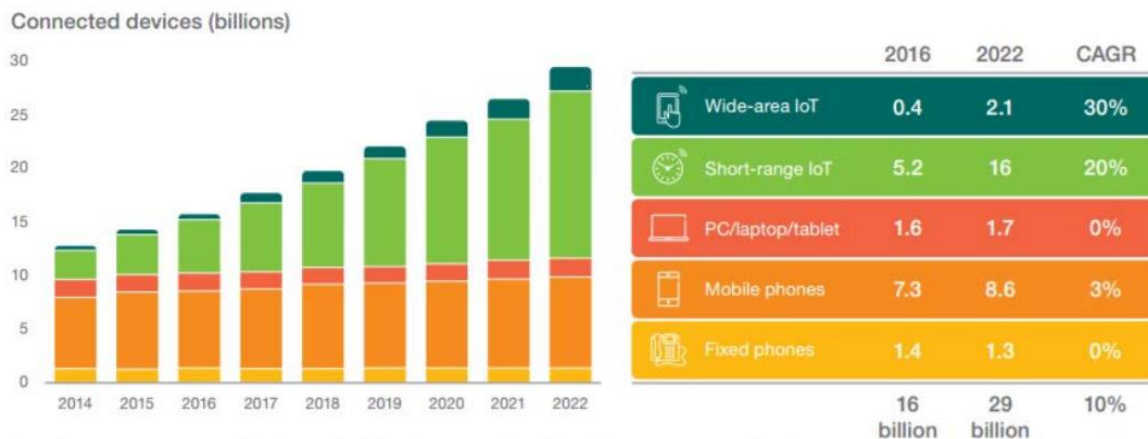
Хүснэгт 12. IoT-ийн хандалтын технологи

| | Богино зайн | Тусгай зөвшөөрөл авдаггүй холын зайн | Тусгай зөвшөөрөл авдаг холын зайн |
|---|--|---|--|
|  Стандарт |  |  |  |
| Үйлчлэх хүрээ | 200 м хүртэл | 50 км хүртэл | 50 км хүртэл |
| Радио давтамжийн спектр | ISM зурвас (915 МГц, 2.4 ГГц, 5.8 ГГц) | 900 МГц (Европт 868 МГц, АНУ-д 902 МГц) | Үүрэн холбооны операторын спектр |
| Хэрэглээ | Зүүдэг төхөөрөмж, гэрийн автоматжуулалт, тоглоом | Мэдрэгч, ухаалаг хот, хяналт удирдлага | Автомашин, тээврийн хэрэгслийн удирдлага |

Ухаалаг хот болон холбогдсон гэрийн IoT шийдлийг ашиглахад утасгүй холболтууд голлох үүрэг гүйцэтгэнэ. Эдгээр IoT хэрэглээнд өмсөж, зүүдэг төхөөрөмжүүд (бугуйн мэдрэгчтэй цаг, 3D болон виртуал нүдний шил (AR/VR) гэх мэт), гэрийн автоматжуулалт, ухаалаг гэрэлтүүлэг, телеметрийн, мэдрэгч, алсын удирдлага гэх мэт орно.

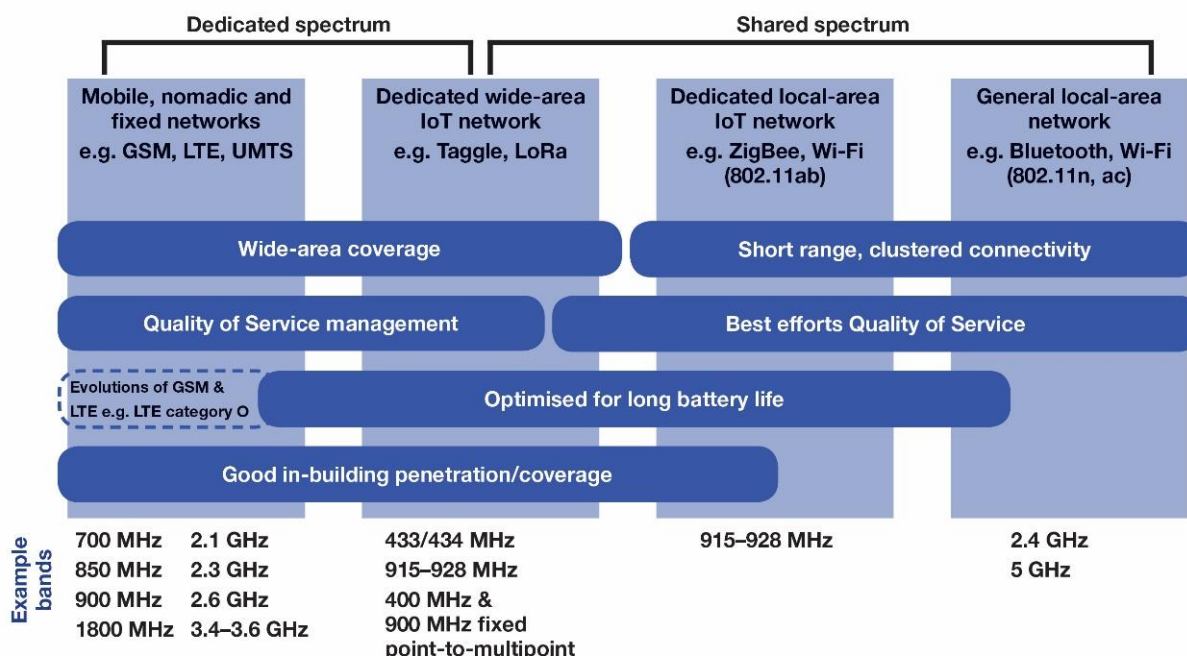
Олон улсын байгууллагын судалгаанд IoT төрөөхөмжийн жилийн дундаж өсөлт 2022 онд 2016 онтой харьцуулахад 21 хувиар¹⁶ өснө гэж тооцоолсон байна.

¹⁶ Эх сурвалж: Ericsson Mobility Report, 2017 оны 6-р сар



Зураг 26. IoT төхөөрөмжийн өсөлт (2014-2022 он)

IoT-ийн хэрэглэгч болон хэрэглэх зай нь олон янз байдаг тул өөр өөр радио давтамжийн зурвасууд ашиглагддаг.



Зураг 27. IoT хэрэглээнд ашиглагдах давтамжийн зурвасууд

Дөрөвдүгээр бүлэг

РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЧИГЛЭЛЭЭР 2018-2023 ОНУУДАД ХИЙГДЭХ АЖЛУУД

Радио давтамжийн спектрийн төлөвлөлтийг хийхдээ спектрийн эрэлт хэрэгцээнээс хамааруулж хийдэг.

Олон улсын чиг хандлагатай уялдуулан радио давтамжийн спектрийн талаар манай улс 2018-2023 онуудад дараах ажлуудыг хийх шаардлагатай юм.

1. Радио давтамжийн спектр менежментийн талаар цаашид хийх шаардлагатай томоохон ажлууд:

| Хийгдэх ажил | Төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|---|---|----------------|-------------|
| Технологиос үл хамаарах зарчим | Технологиос үл хамаарах зарчмыг нэвтрүүлэх. | Их | 2018 – 2019 |
| 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 |
| 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 |
| Дэлхийн Радиохолбооны дүрмийг хэрэглэж хэвшүүлэх | Дэлхийн Радиохолбооны дүрэм болон Хиймэл дагуулын төлөвлөлт, радио давтамжийн координацитай холбоотой олон улсын стандарт, зөвлөмжүүдийг нутагшуулах, орчуулж хэвлүүлэх | Их | 2018 |
| Дэлхийн Радиохолбооны их хуралд Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх | Дэлхийн Радиохолбооны 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. <ul style="list-style-type: none"> ▪ APG19-3 (2018 он) ▪ APG19-4 (2019 он) ▪ APG19-5 (2019 он) ▪ WRC19 (2019 он) | Их | 2018 – 2023 |
| Хил орчмын радио давтамжийн координаци хийх | Хөрш улсуудтай хил орчмын радио давтамжийн координацийг байнга тасралтгүй хийх. <ol style="list-style-type: none"> 1. Монгол Улс болон ОХУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын хэлэлцээр хийгдэж гэрээ байгуулагдсан. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1983 онд ОХУ-д ▪ 2013 онд ОХУ-д 11 давтамжийн зурвасыг хамарсан 6 гэрээ хийгдсэн. ▪ 2018 онд Монгол Улсад 3 гэрээнд нэмэлт өөрчлөлт хийж, 2 гэрээ шинээр хийгдсэн. ▪ Цаашид шинэчилж байх. | Их | 2018 – 2023 |

| | | | |
|---|---|----|-------------|
| | 2. Монгол Улс болон БНХАУ хооронд хил орчмын радио давтамжийн зохицуулалтын талаарх уулзалтууд: <ul style="list-style-type: none"> 2015 онд БНХАУ-ын Хөх хотод 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 |
| | Дэлхийн Радиохолбооны 2019 онд болох их хурлын үр дүнд үндэслэн Монгол улсын үндэсний радио давтамжийн хуваарилалтын хүснэгтийг шинэчлэн батлуулах. | Их | 2020 |
| Үндэсний боловсон хүчнийг хиймэл дагуулын төлөвлөлт боловсруулах, радио давтамжийн координаци хийх чиглэлээр бэлтгэх, чадавхижуулах | ОУЦХБ-ын радио давтамжийн (space/terrestrial) координаци хийхэд шаардлагатай программ хангамж (ITU BR-Space software)-ийг практикт нэвтрүүлж, хэрэглэж хэвшүүлэх. | Их | 2018 – 2023 |
| | ОУЦХБ-ын зөвлөмжид хамаарах хиймэл дагуулын тооцооллын программ хангамжийг хөгжүүлэх. | Их | 2018-2019 |
| | ОУЦХБ-ын хиймэл дагуулын чиглэлийн 7 database-д анализ хийдэг болох. | Их | 2018 – 2023 |
| ОУЦХБ –аас Монгол Улсад хуваарилагдсан хиймэл дагуулын радио давтамжийн хуваарилалт, орбитын байрлалыг хамгаалах | 1. Үндэсний хиймэл дагуулын төлөвлөлтийг ОУЦХБ-д илгээх. 2. Бусад улстай хиймэл дагуулын координаци хийх. | Их | 2018 – 2023 |

2. Хэт богино долгионы станцын радио давтамжийн спектрийн талаар цаашид хийх шаардлагатай ажлууд:

| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|---|---|----------------|-------------|
| Хэт богино долгионы станцын (PMR) зурвас 146 – 160 МГц; 400 – 460 МГц | 12КГц сувгын төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэх. | Дунд/Бага | 2018 |
| 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 |

3. Хөдөлгөөнт холбооны радио давтамжийн спектрийн талаар цаашид хийх шаардлагатай ажлууд:

| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа | Нэмэлт тайлбар |
|-------------------------|--------------------------|---|---------|----------------|
| CDMA450 | 450 МГц зурвас | 450 МГц зурваст тусгай зөвшөөрөл олгогдоогүй үлдсэн спектрийг ашиглах боломжийг нээх. | Бага | 2020–2022 |

| | | | | | | |
|----------------------|---------|-----------------|---|------|-----------------|--|
| 3GPP Band28 | APT700 | 700 МГц зурвас | 700 МГц зурваст тусгай зөвшөөрөл олгогдоогүй үлдсэн спектрийг ашиглах боломжийг нээх. | Их | 2018–2019 | |
| 3GPP Band5 | GSM850 | 800 МГц зурвас | 831-841 МГц / 876-886 МГц зурвасыг ашиглалтаас чөлөөлж GSM850, GSM900 зурвас хоорондын харилцан нөлөөллийг арилгана. | Их | 2018–2019 | 831-841 МГц /876-886МГц зурвасын тусгай зөвшөөрөл 2018 онд дуусна. |
| 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 | LTE Band8 зурвасыг ашиглах боломжийг бүрдүүлэх. <i>*Дахин хуваарилалт (re-allocation)</i> |
| | 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 | |
| 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 | |
| 3GPP Band40 | | 2300 МГц зурвас | Хөдөлгөөнт холбоо болон утасгүй суурин холбооны үйлчилгээнд энэ зурвасыг ашиглах боломжийг судлах. | Дунд | 2020–2022 | Энэ зурваст 2380-2400 МГц зурвас бэлэн байгаа. |
| 3GPP Band7 | | 2500 МГц зурвас | WiMax үйлчилгээнээс суллаж дараа үеийн хөдөлгөөнт холбооны системд ашиглах | Их | 2018 | |
| 3GPP Band38 | | 2500 МГц зурвас | Band38 TDD зурвасын хэрэглээг нэмэгдүүлэх талаар судлах. | Их | 2018- 2019 | |
| 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 | |

| | | | | |
|---|---|------|--|-------------|
| Дэлхийн Радиохолбооны их хурал (WRC – 19) | ОУЦХБ-ын радиохолбооны товчооны судалгааг судлах, мөн WRC-19-ын Хэлэлцэх асуудал 1.13-д Дараа үеийн хөдөлгөөнт холбоонд ашиглахаар тавигдсан зурвасуудын талаар судлаж, Монгол Улсын байр суурийг илэрхийлэх. | Дунд | | 2018 – 2019 |
|---|---|------|--|-------------|

4. Богино зайн утасгүй холбооны радио давтамжийн спектрийн талаар цаашид хийх шаардлагатай ажлууд:

| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|-------------------------|--|----------------|-------------|
| 5470 – 5725 МГц | Утасгүй LAN-д зориулагдсан энэ зурваст ажилладаг төхөөрөмж ашиглахыг хэрэглэгчдэд санал болгох. (жишээ нь, DFS болон TPC) | Дунд | 2018 - 2019 |
| 76 – 81 ГГц | 76 – 81 ГГц зурвасыг автомашины радарт ашиглахыг зөвшөөрөх. | Дунд | 2018 – 2019 |
| 5ГГц | 5.1 ГГц болон 5.4 ГГц зурвасуудыг богино зайн утасгүй холбооны хэрэглээнд ашиглахыг зөвшөөрөх. | Дунд | 2020 – 2022 |
| 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 |

5. Хөдөлгөөнт бус/хөдөлгөөнт болон өргөн зурвасын утасгүй холболтын сүлжээний радио давтамжийн спектрийн талаар цаашид хийх шаардлагатай ажлууд:

| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------|
| 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 |
| 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. | Дунд | 2020 - 2022 |

6. Бусад үйлчилгээний радио давтамжийн спектрийн талаар цаашид хийх шаардлагатай ажлууд:

| Радио давтамжийн зурвас | Хийгдэх ажлын төлөвлөгөө | Эрэлт хэрэгцээ | Хугацаа |
|-----------------------------------|---|----------------|-------------|
| 470 – 694 МГц | ТВ-ын өргөн нэвтрүүлгийн зурвас нь бүрэн ологдоогүй байгаа. Хэрвээ эрэлт хэрэгцээ байвал тоон ТВ-ийн шинэ тусгай зөвшөөрлийн асуудлыг авч үзэх хэрэгтэй. HD чанартай нэвтрүүлэг дамжуулах нөхцлийг 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 тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030 он” баримт бичиг, 2016 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 2016-2020 оны үйл ажиллагааны мөрийн хөтөлбөр, 2016 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 (2009–2013), The ACMA’s spectrum demand analysis and indicative work programs for next five years, 2009, Australia
13. Five-year spectrum outlook (2012-2016), The ACMA’s spectrum demand analysis and strategic direction for next five years, 2012, Australia
14. Five-year spectrum outlook (2013–2017), The ACMA’s spectrum demand analysis and strategic direction for next five years, 2013, Australia
15. Five-year spectrum outlook (2016-2020), The ACMA’s spectrum management work program, 2016, Australia
16. Five-year spectrum outlook (2017-2021), The ACMA’s spectrum management work program, 2017, Australia
17. Харилцаа холбооны чиглэлийг 2021 он хүртэл хөгжүүлэхэд төрөөс баримтлах бодлогын судалгаа, 2011 он, МШХХТГ
18. 2021 он хүртэл өргөн нэвтрүүлгийг хөгжүүлэхэд төрөөс баримтлах бодлогын судалгаа, 2011 он, МШХХТГ
19. “Радио давтамжийн спектр ашиглалтын хэтийн төлөв, олон улсын чиг хандлага”, Бодлогын судалгаа, 2014 он, МТШХХГ
20. “Радио давтамжийн спектрийн дотоодын зах зээлийн эрэлтийг тодорхойлох судалгаа”, Бодлогын судалгаа 2017 он (ХХМТГ)
21. Салбарын 2017 оны жилийн эцсийн үндсэн үзүүлэлтүүд, 2017 он, ХХЗХ
22. Радио долгионы тухай хуулийн нэмэлт, өөрчлөлт оруулах тухай хуулийн хэрэгцээ, шаардлагын урьдчилсан тандан судалгааны тайлан, 2017 он, ХХМТГ, ХХЗХ
23. “Монгол улсын спектр менежментийн мастер төлөвлөгөө”, Зөвлөх үйлчилгээний тайлан, 2017 он, ОУЦХБ
24. 2017/18 Policy Consultation Project “Strengthening National Frequency management and Monitoring System in Mongolia” Зөвлөх үйлчилгээний тайлан, 2018 он, (KSP, Korea)
25. www.itu.int
26. www.cita.gov.mn
27. www.crc.gov.mn
28. www.legalinfo.mn