

# ӨРГӨН НЭВТРҮҮЛГИЙН ХӨГЖИЛ БА ИРЭЭДҮЙН ЧИГ ХАНДЛАГА

## 1. Ерөнхий зүйл

Өнөөдөр өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ болон түүний дамжуулалтыг радио давтамжийн үр ашигтай, хөрөнгө оруулалт, ашиглалтын зардал багатайгаар сайжруулах, шинэ төрлийн өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээг хэрэглэгчдэд хүргэх асуудал нь улс орнуудын харилцаа холбооны зохицуулагчид болон үйлчилгээ эрхлэгчдэд тулгамдсан асуудал болж байна.

Энэхүү асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд бид дараах нөхцлүүдийг анхаарч судлах шаардлагатай юм. Үүнд:

- Дотоодын зах зээлийн эрэлт, хэрэгцээ;
- Өргөн нэвтрүүлгийн дамжуулалтын одоогийн стандарт ба цаашдын хөгжлийн хандлага;
- Контент дамжуулах төрлүүд (*интернет, хөдөлгөөнт ТВ, газрын ба хиймэл дагуулын сүлжээ гэх мэт*);
- Дамжуулах сүлжээ болон хэрэглэгчийн төхөөрөмжүүд;
- Өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээнээс бусад радио давтамжийн эрэлт, хэрэгцээ шаардлага;
- ОУЦХБ<sup>1</sup>-аас баталсан өргөн нэвтрүүлгийн радио давтамжийн зохицуулалтын шаардлагууд зэрэг болно.

Өргөн нэвтрүүлгийн судалгааны тайлангуудаас дүгнэхэд дараах 2 төрлийн дэвшилтэт технологи нь радио, телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн ирээдүйн чиг хандлагыг тодорхойлж байна. Үүнд:

- *Өндөр хурдны өргөн зурвасын интернет сүлжээ нь өргөн нэвтрүүлэг болон дуу, дүрсийн контентийг дамжуулах үр ашигтай арга болон хөгжиж байна.*
- *Өргөн нэвтрүүлгийн тоон технологийн хурдацтай хөгжлийн дүнд дуу дүрсийн чанар, радио долгионы хамрах хүрээ сайжирч, нэвтрүүлэгчийн бага зурваст өргөн нэвтрүүлгийн олон төрлийн үйлчилгээ дамжуулах боломжтой болж байна.*

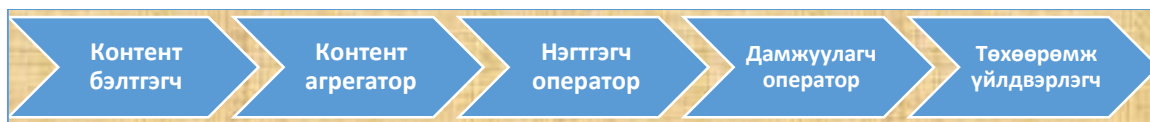
## 2. Өргөн нэвтрүүлгийн технологийн шилжилт

Өргөн нэвтрүүлгийн технологийн болон өргөн зурвасын интернетийн хөгжил нь өргөн нэвтрүүлгийн контент бэлтгэгчээс төхөөрөмж үйлдвэрлэгч хүртэлх өргөн нэвтрүүлгийн зах зээл дээрх бүхий л оролцогчдод нөлөөлж байна. (Зураг1)

### **Зураг 1. Тоон өргөн нэвтрүүлгийн зах зээл дээрх оролцогчид**

---

<sup>1</sup> ОУЦХБ-Олон улсын цахилгаан холбооны байгууллага

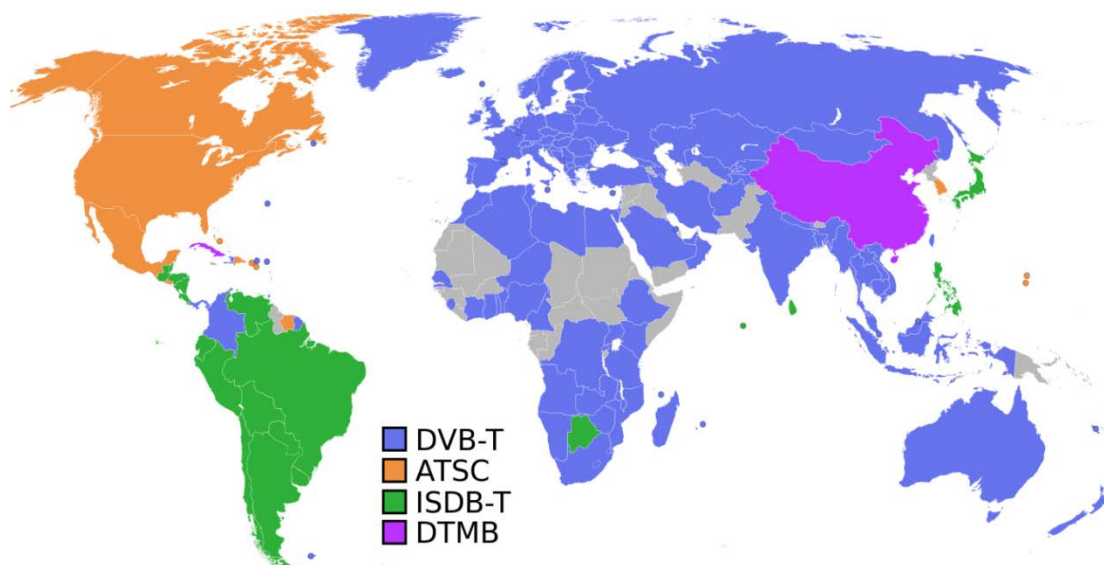


Энэхүү хөгжлийн дүнд контентийн чанар сайжирч, нэмэлт мэдээлэл болон интерактив үйлчилгээг үзэгчдэд хүргэх боломжтой болсон.

Дэлхий нийтээр телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн (ТӨН) аналог системээс тоон технологид шилжих хөдөлгөөн 2006 оноос эрчимтэй өрнөсөн ба 2020 он гэхэд ОУЦХБ-ын гишүүн орнууд бүрэн шилжиж дуусах хандлагатай байна.

Үүний дараагийн давалгаа нь өргөн нэвтрүүлгийн аналог системээс чөлөөлөгдсөн радио давтамжийн 700 МГц-ийн зурваст 2015 оноос эхлэн Олон улсын хөдөлгөөнт холбооны технологийг (IMT<sup>2</sup>) дэлхий нийтээр нэвтрүүлж буй явдал юм. Энэхүү үйлчилгээ нь хөдөлгөөнт өргөн зурвасын интернет холболтыг дэмжих бөгөөд интернетээр дамжуулан өргөн нэвтрүүлгийн болон дуу дүрс, өгөгдлийг хэрэглэгчдэд хүргэх боломжийг олгож байна.

**Зураг 2. Дэлхийн ТӨН-ийн тоон технологийн шилжилт**



Харин радио өргөн нэвтрүүлгийг (РӨН) аналогоос тоон технологид шилжүүлэх олон улсын хугацааны хуваарь одоогоор батлагдаагүй бөгөөд зарим улсын засгийн газрууд энэхүү хуваарийг өөрийн орны онцлог, хөгжилтэй уялдуулан тодорхойлж байна. Тоон радио нь тоон телевизийн технологийн нэгэн адил олон давуу талуудыг сонсогчдод олгох боломжтой боловч дараах шалтгаануудын улмаас амжилттай хэрэгжихгүй байна. Үүнд:

- Аналог ФМ станцуудын хүлээн авалтын чанар харьцангуй сайн, сонсогчид одоогийн ФМ үйлчилгээг солих сонирхолгүй;
- Сонирхолтой шинэ төрлийн үйлчилгээ дутагдалтай;
- АМ болон ФМ радио хүлээн авагч зах зээлд хямд үнэтэй;

<sup>2</sup> IMT- International Mobile Technology

- Олон төрлийн технологийн (DAB, DRM, HD, ISDB, IBOC г.м) сонголтод зах зээл хуваагдах, тээнэгэлзэх хандлагатай;
- Олон төрлийн стандартад тохирсон хүлээн авагчийн зардал, үнэ өндөр.

Гэвч ихэнх улс орнууд их хүчний AM радио станцуудаа унтрааж интернет, FM, тоон радио болон хиймэл дагуулын сүлжээгээр тухайн үйлчилгээг дамжуулж байна.

**Зураг 3. Ази болон Европын орнуудын тоон РӨН-ийн нэвтрэлтийн байдал**

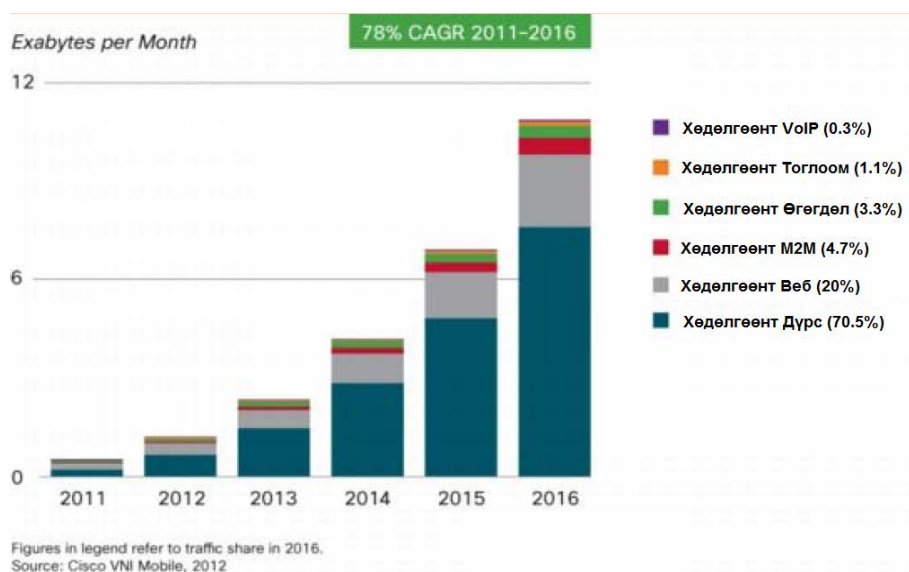


### 3. Өндөр хурдны өргөн зурвасын интернетийн хөгжил

Өргөн зурвасын интернет холболт нь АйПи өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээг хурдацтай хөгжүүлж байна. Судалгаагаар Интернет ТВ болон олон нийтийн сүлжээний цахим сайтуудын (youtube, facebook г.м) хандалтууд тасралтгүй өсөж байна. Ихэнх өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ эрхлэгчид нь мэргэжлийн түвшинд бэлтгэсэн үйлчилгээг өөрсдийн болон өндөр хандалттай олон нийтийн цахим сайтуудаар зэрэг дамжуулж байна.

ОУЦХБ-аас дэлхийн хэмжээнд өргөн нэвтрүүлгийн радио давтамжийн 700-800МГц-ийн зурвасыг олон улсын хөдөлгөөнт холбооны үйлчилгээнд хуваарилсны үр дүнд зардал багатай өндөр хурдны хөдөлгөөнт интернетийн үйлчилгээ нэвтрүүлэх, хөгжүүлэх боломжтой болсон. Сиско компанийн судалгаанаас үзвэл хөдөлгөөнт дүрс дамжуулалтын өсөлт нь 2011 оноос хойш жил бүр 90% байна (Зураг 4). Энэхүү өсөлт нь хөдөлгөөнт интернетийн сүлжээний холболтын хурд жил бүр 56%-иар буюу 2.9 Мбит/с-ээр нэмэгдэж байгаатай холбоотой юм (Хүснэгт 1).

**Зураг 4. Хөдөлгөөнт өгөгдлийн ачаалал**



**Хүснэгт 1. Хөдөлгөөнт сүлжээний холболтын хурд**

Бүс	Дундаж хурд (kbit/s) 2011	Дундаж хурд (kbit/s) 2016	Жилийн өсөлт 2011-2016
Дэлхий	315	2 873	56%
Ази	337	2 608	51%
Латин Америк	125	1 627	67%
Хойд Америк	1 138	6 785	43%
Баруун Европ	667	5 549	53%
Төв ба зүүн европ	205	3 476	76%
Ойрх дорнод ба Африк	89	2 618	97%

Source: Cisco Visual Networking Index

Хөдөлгөөнт холбооны 4G-LTE систем нь өргөн нэвтрүүлгийг дараах 3 төрлөөр дамжуулах давуу талтай юм. Үүнд:

- Мэдээллийн контентийг хэрэглэгч бүрт хүргэх;
- Мэдээллийн контентийг бүлэг хэрэглэгчдэд хүргэх;
- Мэдээллийн контентийг сүлжээнд холбогдох хүн бүрт хүргэх.

#### 4. Өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээний чиг хандлага

Өндөр технологийн хөгжлийн ачаар Дэвшилтэт өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээг хэрэглэгчдэд хүргэх боломжтой болсоор байна. Дэвшилтэт өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ гэдэг нь газрын өргөн нэвтрүүлгийн сүлжээ, кабель, АйПиТв болон хиймэл дагуулын сүлжээг нэгтгэсэн өргөн зурвасын сүлжээний дамжуулалт юм. Энэхүү дэвшилтэт өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээг Холимог

өргөн нэвтрүүлэг-өргөн зурвасын үйлчилгээ (hybrid broadcast-broadband) гэх ба дараах 3 шинжийг агуулсан байна. Үүнд:

1. Цагийн хязгаарлалтгүй: *Хэрэглэгч хүссэн нэвтрүүлгийг хүссэн цагтаа хүлээн авах;*
2. Хаанаас ч холбогдох: *Хэрэглэгч бүхий л төрлийн ухаалаг төхөөрөмж ашиглан дурын газраас холбогдох боломж;*
3. Интерактив: *Хэрэглэгч нэвтрүүлгийг өөрийн хүссэн нэмэлт мэдээллийн хамт хүлээн авах, нэвтрүүлгийг буцаах, дахин эхлүүлэх боломжтой үйлчилгээ юм.*

#### 4.1. Дэвшилтэт телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ

ТӨН-ийн тоон технологи нь дараах үндсэн 2 чиглэлд хөгжиж байна. Үүнд:

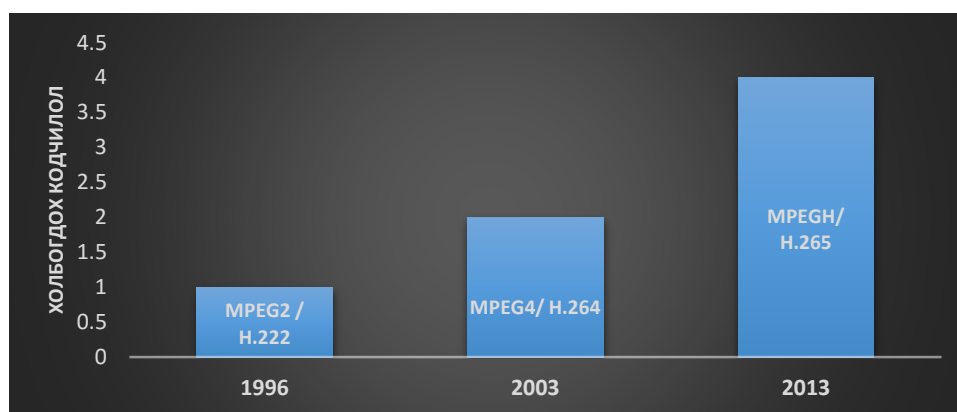
1. Дүрсийн чанарыг сайжруулах (HDTV, 3DTV, Ultra-HDTV); (Хүснэгт 2).
2. Дүрсийн нягтрал, нэвтрүүлэгчийн системийг сайжруулах; (Зураг 5).

Хэрэглэгчид хавтгай дэлгэцтэй өндөр нягтралтай (HD) телевиз их ашиглах болсноор ирээдүйн бүх телевизийн үйлчилгээ нь HD байх шаардлага тавигдаж байна. Харин 3DTV нь тусгай бэлтгэсэн нэвтрүүлэг шаардах, нүд ядраах, толгой өвтгөх, бие тавгүйтүүлэх зэрэг сөрөг нөлөөнөөс шалтгаалж 2020 он гэхэд 2 хэмжээст 2D телевизийг орлож чадахгүй хандлагатай байна.

##### Хүснэгт 2. Өндөр нягтралтай HD телевизийн хөгжил

Систем	Формат	Дүрсийн нягт (Мегапиксел)	Дамжууллын төрөл
HDTV	1920x1080	≈ 2	ӨНТВ, тоон ТВ, интернет
UHDTV1	3840x2160	≈ 8	Тодорхойгүй, шахалтын систем сайжрах шаардлагатай.
UHDTV2	7689x4320	≈ 32	Тодорхойгүй, шахалтын систем сайжрах шаардлагатай.

##### Зураг 5. Дүрсийн нягтруулгын системийн хөгжил



#### 4.2. Дэвшилтэт радио өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээ

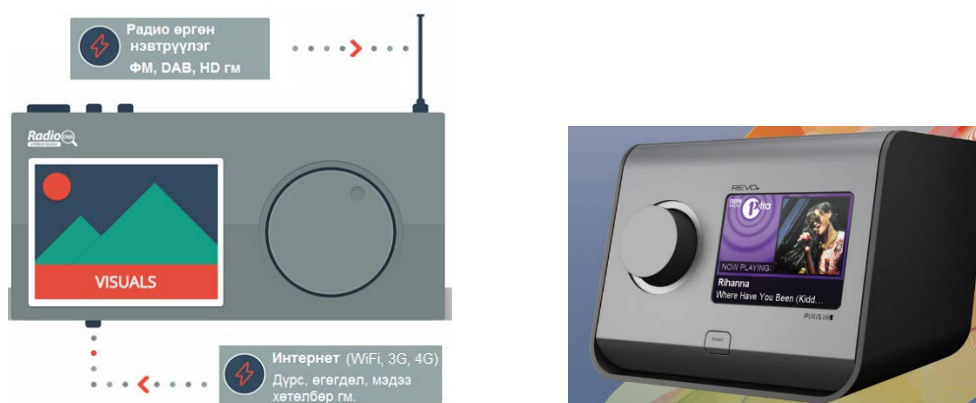
РӨН-ийн үйлчилгээ нь ТӨН-тэй ижил чиг хандлагатай бөгөөд хаанаас ч холбогдох болон интернетээр холбогдох хандлага нь ТӨН-ээс илүү хөгжсөн байна. Тухайлбал аналог болон тоон технологийн FM, AM, DAB өргөн нэвтрүүлгийн үйлчилгээг зөөврийн, авто машины болон гар утасны радио хүлээн

авагчаар хаанаас ч хүлээн авахаас гадна дэлхийн олон орны РӨН-ийн үйлчилгээг интернетээр холбогдож хүлээн авах боломжтой юм.

РӨН-т тоон технологи нэвтэрснээр хэрэглэгчийн төхөөрөмжүүд нь нэмэлт мэдээлэл хүлээн авах дэлгэцтэй болж интерактив, холимог өргөн нэвтрүүлэг-өргөн зурвасын (HBB<sup>3</sup>) болон RadioDNS<sup>4</sup> үйлчилгээг хурдацтай хөгжүүлж байна. RadioDNS нь радио станцын цахим хаягт автоматаар нэвтэрч тухайн радио станцын болон тухайн хөтөлбөрийн мэдээ, мэдээллийг хүлээн авагчийн дэлгэцэнд харуулах интерактив үйлчилгээг дэмжих систем юм (Зураг 4).

Хэдийгээр технологийн хурдацтай хөгжлийн үр дүнд өргөн зурвасын интернет радио хөгжиж байгаа хэдий ч ойрын ирээдүйд олон нийтийн уламжлалт РӨН-ийг орлож чадахгүй юм. Энэ нь улс орны зах зээлийн нөхцөл байдал болон зохицуулалтын нөхцөлөөс шалтгаална.

#### **Зураг 4. HBB радио хүлээн авагч**



#### **ДҮГНЭЛТ**

Технологийн хөгжлүүд нь радио, телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн ирээдүйн хандлагыг тодорхойлно. Үүнд:

1. Өндөр багтаамжтай өгөгдлийн сүлжээний хурдацтай хөгжил нь хэрэглэгчдэд өргөн зурвасын интернетэд холбогдон дуу дүрсийн контент болон өргөн нэвтрүүлгийг хүлээн авах боломжыг олгоно.
2. Өргөн нэвтрүүлгийн тоон технологийн хурдацтай хөгжил нь радио спектрийн ашиглалтыг сайжруулж, нэг сувагт олон төрлийн үйлчилгээ дамжуулах боломжоос гадна дуу дүрсийн чанар, хамрах хүрээг сайжруулна.

Өргөн нэвтрүүлгийн дамжуулалтын ойрын ирээдүй:

- Дэлхийн 150 гаруй улс орон телевизийн өргөн нэвтрүүлгийн аналог системээс тоон технологид бүрэн шилжсэн байна.
- Технологийн хөгжил болон нэг хэрэглэгчийн төхөөрөмжөөр телевизийн олон суваг үзэх хэрэглэгчдийн хүсэл, шаардлагад үндэслэн ТӨН-ийн

<sup>3</sup> HBB-Hybrid broadcast-broadband

<sup>4</sup> RadioDNS- Domain Name Service



контентийг зөвхөн олон сувгийг нэгтгэгч, олон сувгийн телевизийн дахин дамжуулах үйлчилгээ эрхлэгчид олон нийтэд хүргэнэ.

- MPEG4-өөс 2 дахин илүү нягтруулгатай HEVC/MPEG-H/H.265 нягтруулгын стандарт хэрэгжиж зарим оронд UHDTV үйлчилгээ нэвтэрнэ.
- Одоогийн ТӨН-ийн тоон стандартуудтай зохицох олон улсын ТӨН-ийн нэгдсэн стандарт болох FOTV (Ирээдүйн Газрын ТӨН-Future of Terrestrial Television Broadcasting) стандарт батлагдана.
- Радио өргөн нэвтрүүлгийн тоон сүлжээ тогтвортой нэмэгдэнэ.
- Урт, дунд, богино долгионы их хүчний аналог радио станцууд зогсож уг үйлчилгээ нь хэрэглэгчдэд урт, дунд, богино долгионы тоон радио сүлжээ (DAB, DRM), ФМ болон өргөн зурвасын интернетээр хүрнэ.
- Аналог ФМ нь радио өргөн нэвтрүүлгийг дамжуулахад өндөр ач холбогдолтой хэвээр байна.
- Өргөн нэвтрүүлэг болон мультмедиа үйлчилгээ нь суурин болон хөдөлгөөнт интернетийн ачааллын 70%-ийг эзлэх болно.



РАДИО ДАВТАМЖ ЗОХИЦУУЛАЛТ, ХЯНАЛТЫН ГАЗРЫН ДАРГА З.АМГАЛАН