



ЦАХИМ ХӨГЖИЛ, ИННОВАЦ,
ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ ЯАМ

САНСРЫН ЭДИЙН ЗАСГИЙН СОРИЛТ, БОЛОМЖ: БОДЛОГО ЗОХИЦУУЛАЛТ, ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧНЫГ БҮРДҮҮЛЭХ

2025 оны 4-р сарын 17

АГУУЛГА

1. САНСРЫН ЭДИЙН ЗАСАГ, ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТӨСЛҮҮД

2. ЭКОСИСТЕМИЙН ХАМТЫН АЖИЛЛАГАА

3. ОУЦХБ-ЫН ЗӨВЛӨМЖ: БОДЛОГО ЗОХИЦУУЛАЛТ

4. ҮНДЭСНИЙ БОДЛОГО ЗОХИЦУУЛАЛТ, ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН
ОРЧНЫГ БҮРДҮҮЛЭХ

**САНСРЫН ЭДИЙН ЗАСАГ,
ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТӨСЛҮҮД**

САНСАРТ ХӨӨРГӨСӨН ОБЪЕКТУУДЫН ТОО

11,833 идэвхтэй хиймэл дагуул (2025/3/5)

Холбооны	>8000
Гадаргын ажиглалтын	>1000
Технологи хөгжүүлэлт	>300
Навигацийн	>100
Сансар судлалын	>100

Эх сурвалж: website “Orbiting Now”



Сансрын орон зайд нэвтрэх



Газар дэлхийн тандан судалгаа



Байршил тогтоох, мөшгих



Сансрын орчны нөхцөл байдлын хяналт



Сансрын шинжлэх ухаан, судалгаа



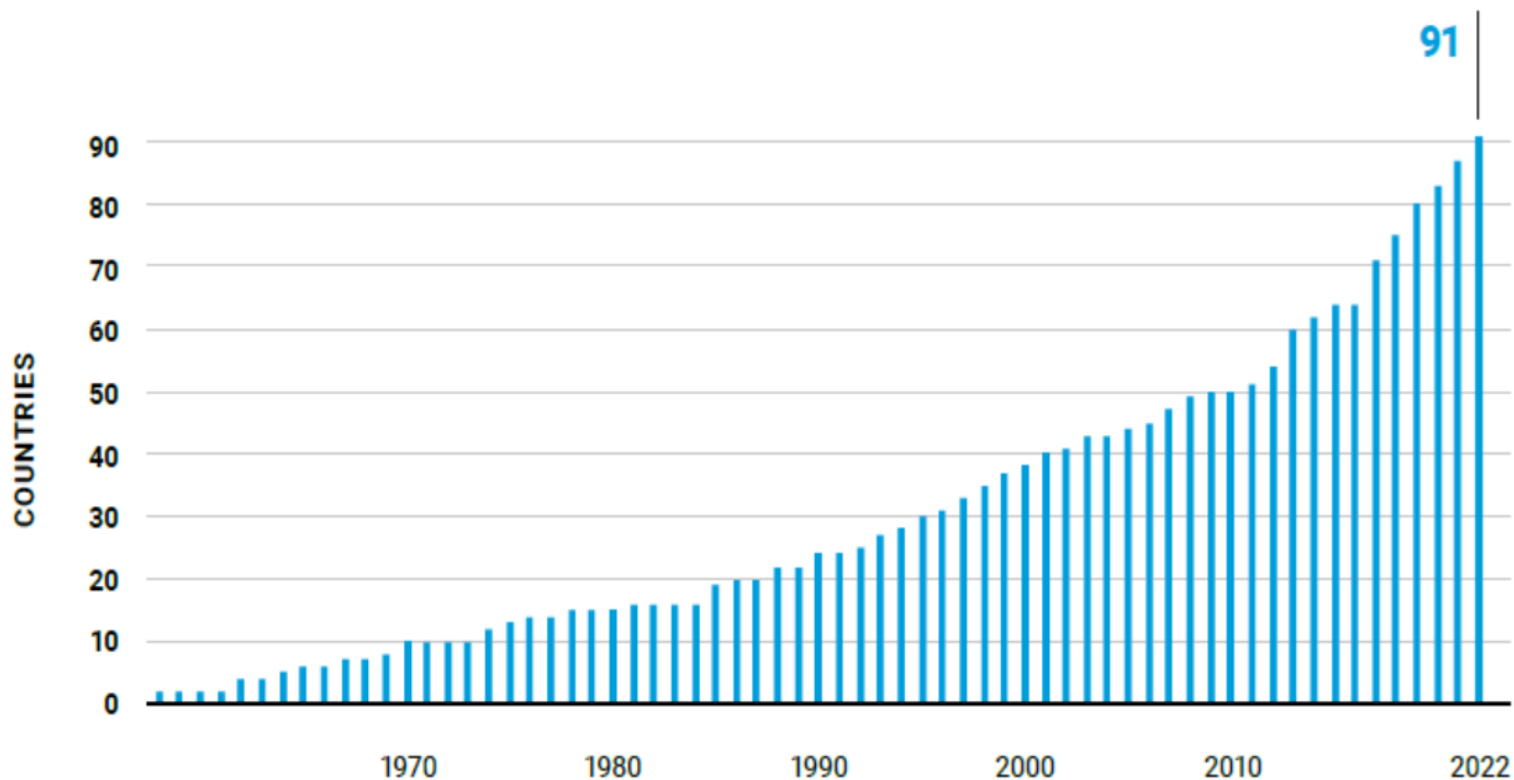
Сансрын хайгуул



Сансрын холбоо

ХИЙМЭЛ ДАГУУЛ ХӨӨРГӨСӨН ОРНУУД

COUNTRIES WITH AT LEAST ONE SATELLITE

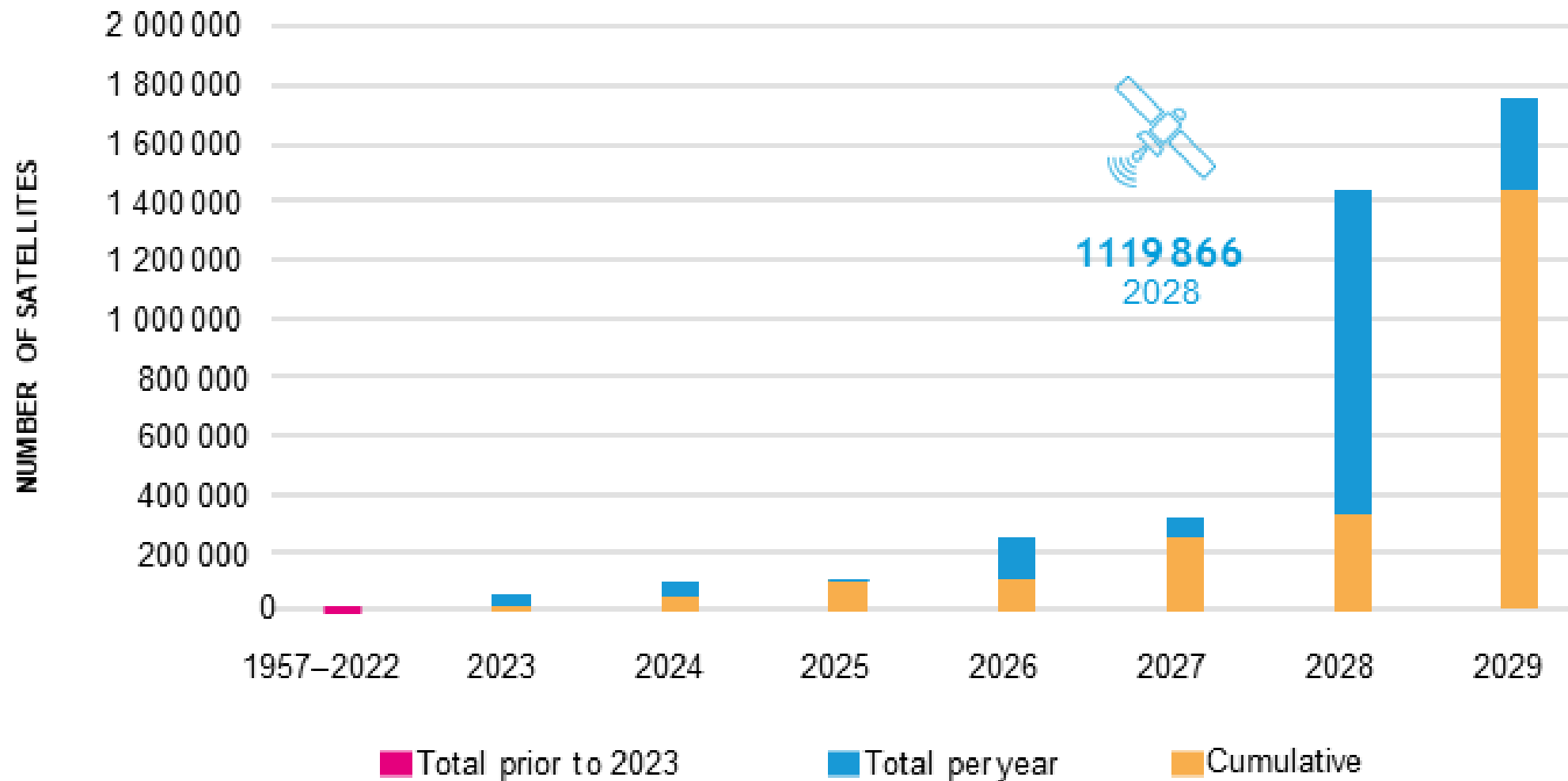


Source: For All Humanity – the Future of Outer Space Governance, May 2023, United Nations

- 105 улсын хиймэл дагуул
- 21-р зууны эхэнд ердөө 14 улс
- сүүлийн 20 жилд шинээр 91 улс

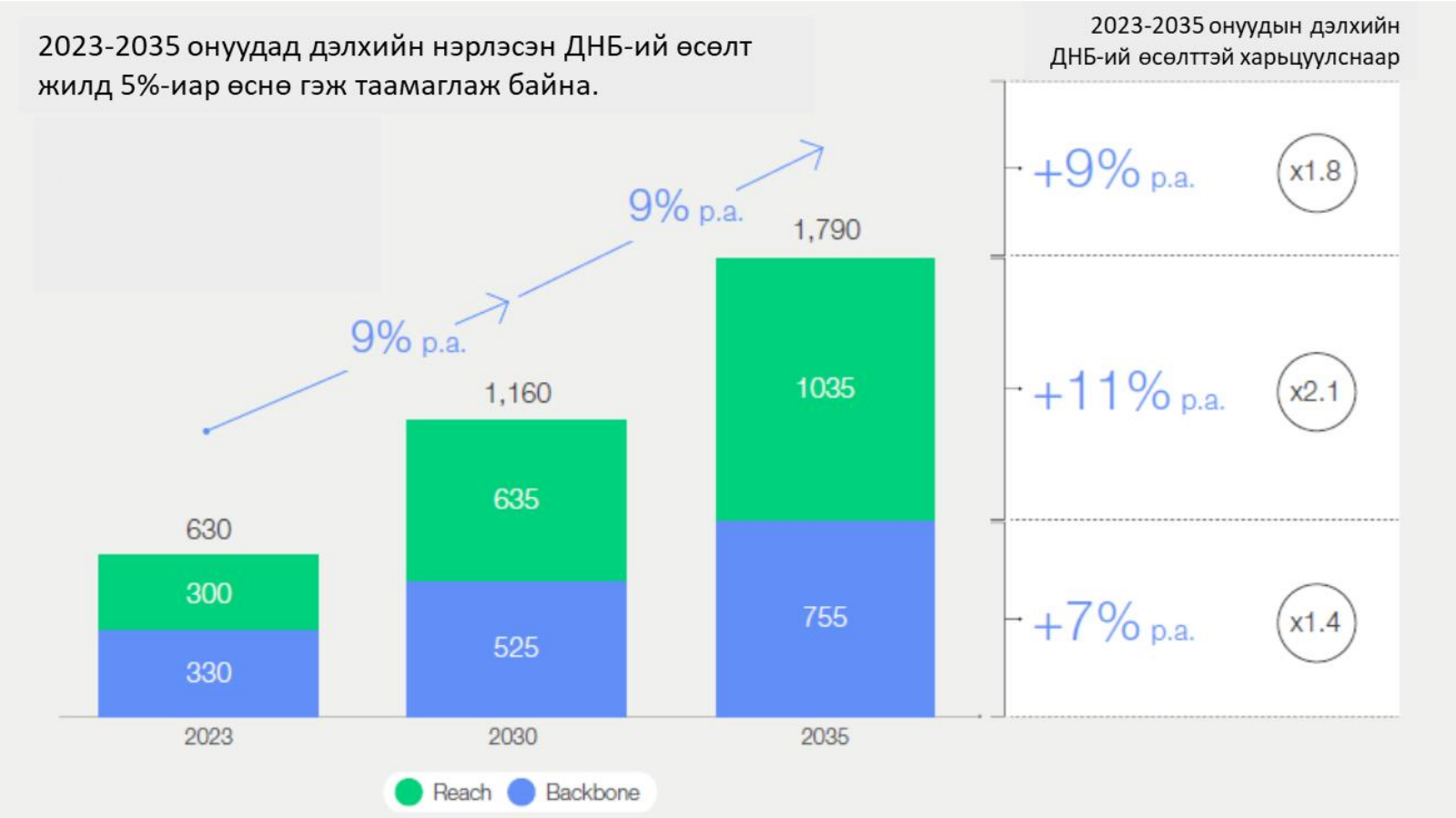
Эх сурвалж:
nanoavionics.com/how-many-satellites-are-in-space

ХӨӨРГӨХӨӨР ТӨЛӨВЛӨСӨН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛ



**Number of NGSO satellites have registered
ITU (by year and cumulative)*

САНСРЫН ЭДИЙН ЗАСАГ



Сансрын эдийн засаг 2023 онд 630 тэрбум ам.доллар **2035 он гэхэд 1.8 их наяд ам.доллар болж, жилд дунджаар 9% өснө.**

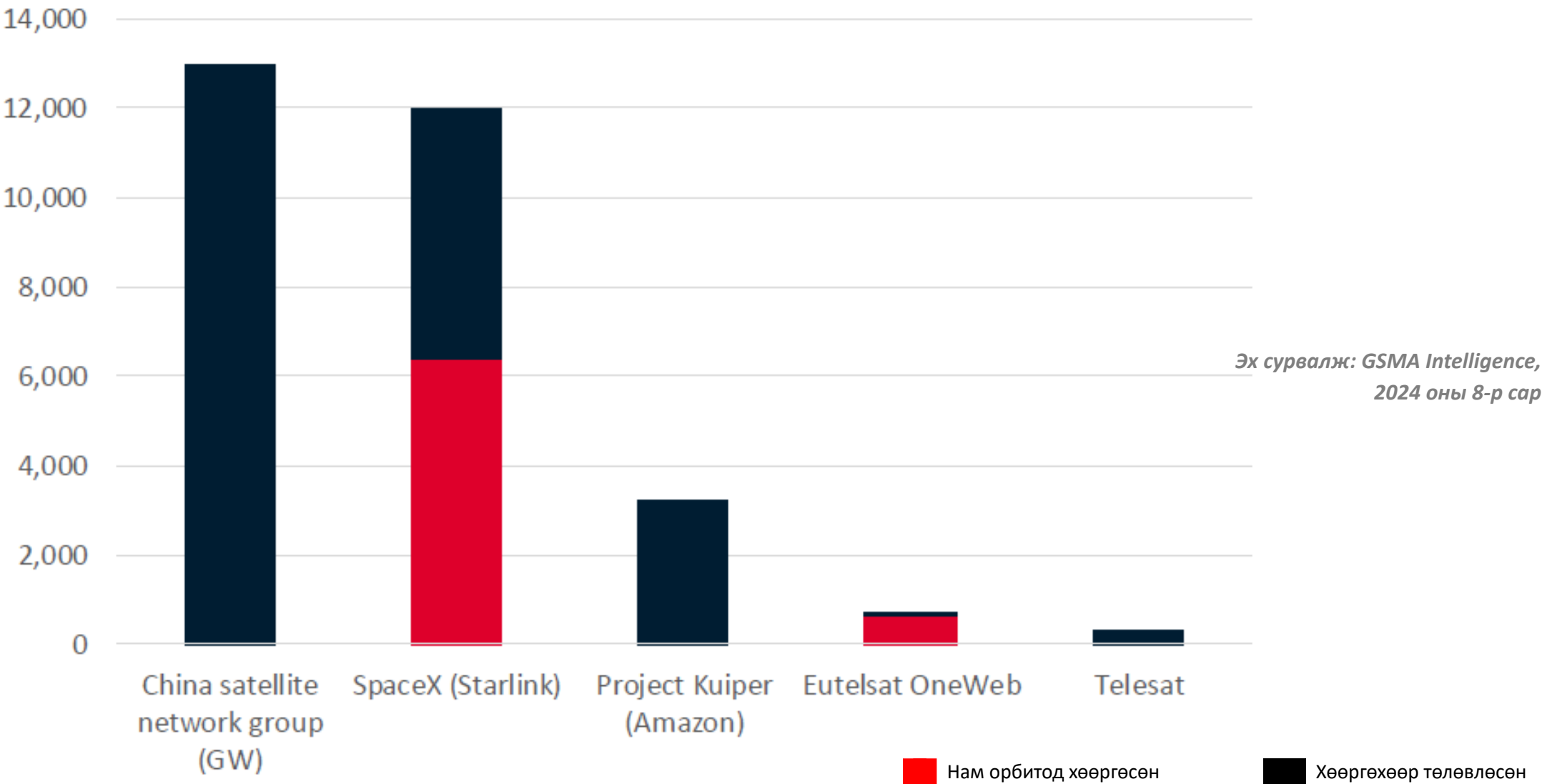
2021 онд 600 тэрбум ам.доллараар хэмжигдэж байсан хагас дамжуулагчийн зах зээл 2030 он хүртэл жилийн 6-8%-иар өснө.

Source: Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth, Insight Report, April 2024, WEF partnering with McKinsey & Company

- **“Reach”** enabling technologies
- **“Backbone”** space-based technologies

НАМ ОРБИТЫН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТЭРГҮҮЛЭГЧ 5 КОМПАНИ

Хиймэл дагуулын тоо



САНСРЫН ӨРГӨН ЗУРВАСЫН ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ КОМПАНИУД

Operator	Satellites (Planned/ deployed)	Altitude	Spectrum	Operational
Space X, Starlink	42000,12000/4’692	550 km	Ku, Ka-bands	Yes
Iridium NEXT	66	780 km	L, K/Ka-bands	Yes
SES O3b (MEO)	31/24	8’000 km	Ka-band	Yes
Globalstar	48	1’414 km	L/S-band	Yes
OneWeb	648/636	1’200 km	Ku-band	Q4, 2023
Amazon, Kuiper	3236/0	590, 610, 630 km	Ka band	No
Telesat, Lightspeed	188/2	1’000-1’300 km	C, Ku, Ka bands	2026
Galaxy Space	1000/7	480 km	Q/V/Ka band	TBD
Orbcomm	44	825 km	137-150 MHz	Yes
Iris2				2027

Space X-ийн СТАРЛИНК

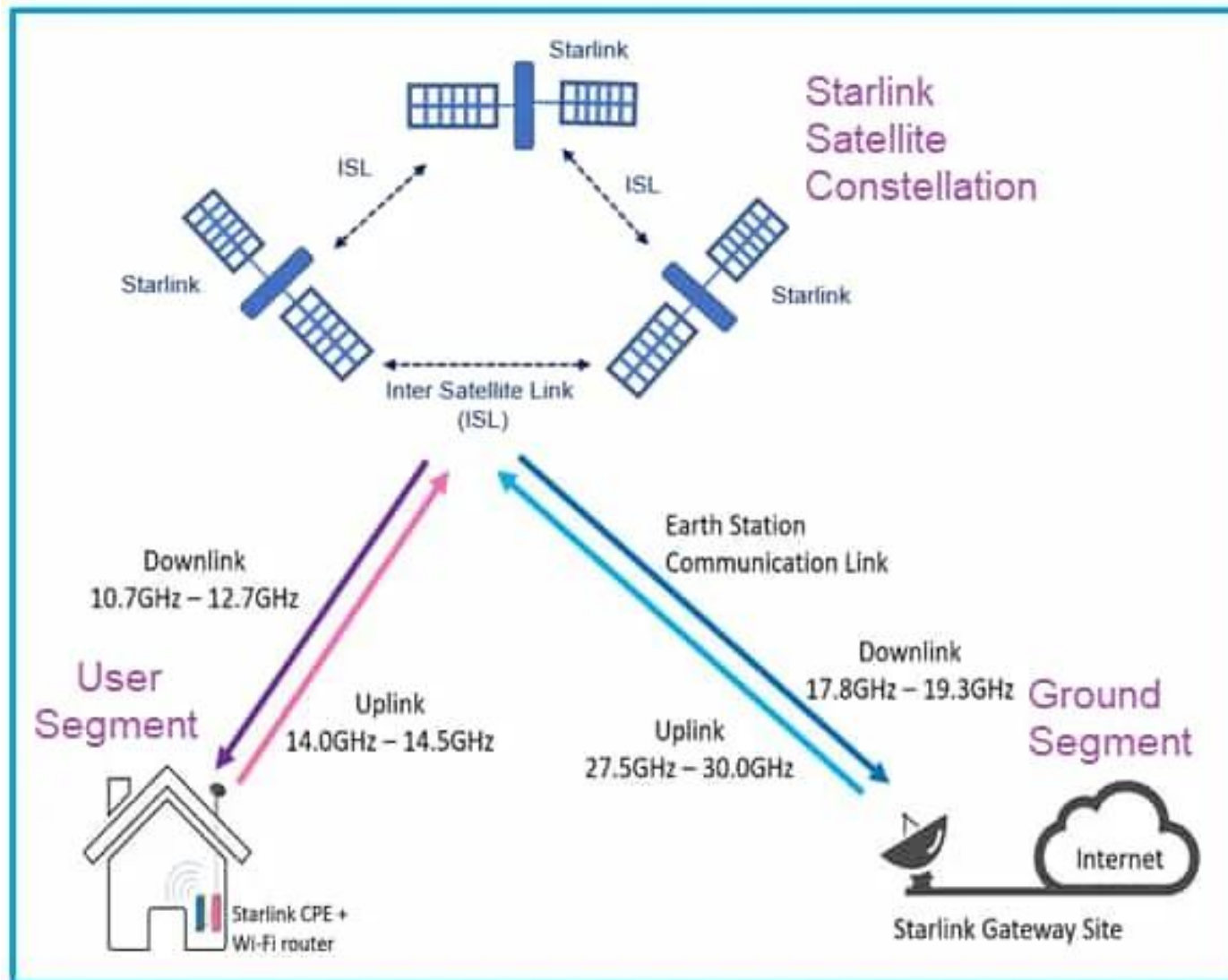
STARLINK CONSTELLATION HEALTH STATUS

As of February 24, 2025

	V1	V1.5	V2-KU	V2-DTC	TOTALS
Healthy	860	2706	2693	492	6751
Actively Deorbiting	239	81	9	0	329
Dead as Doornail	0	1	0	0	1
Deorbited	576	189	87	13	865
Total	1675	2977	2789	505	7946

Source: SpaceX

СТАРЛИНК ГАЗРЫН СТАНЦ



2025 оны эхний байдлаар

- Старлинк интернэт үйлчилгээг 120 гаруй улсад ашиглах боломжтой (starlink.com).
- Старлинкийн 140 гаруй газрын станц ажиллаж байгаагаас АНУ-д 99 газрын станц байна.

1. Дэлхийн интернетийн сүлжээнд холбогдох гарц
2. Өгөгдлийг оновчтой чиглүүлэх (Efficient data routing)
3. Газрын сүлжээ руу тасалдалгүй (seamless handover) шилжих

Газрын станцын байршлыг сонгох

1. газарзүйн хамрах хүрээг нэмэгдүүлэх
2. томоохон сүлжээний төвүүдэд (network hub) ойр байршил
3. тухайн улсын газрын сүлжээнд нийцэн ажиллах деманд

Лазер холболт: газрын станцуудын ач холбогдол буурч болзошгүй

ХЯТАД УЛСЫН НАМ ОРБИТЫН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТӨСЛҮҮД

<https://www.reuters.com/technology/musks-starlink-races-with-chinese-rivals-dominate-satellite-internet-2025-02-24/>

Хятад улс ирэх 10 жилд **43,000 нам орбитын хиймэл дагуул** хөөргөхөөр бүртгэл төлөвлөгдсөн байна.

- **Hongqing Technology**: 2017 онд байгуулагдсан, 10,000 хиймэл дагуул бүхий сүлжээ хөгжүүлж байна.
- **Space Sail компани** (Шанхай хотын захиргаанд харьяалагдах):
 - **2024 онд 263 ХД нам орбитод хөөргөсөн**, 2025 онд 648, 2030 он гэхэд 15,000 хөөргөх
 - 2025 оны 1 сараас Казакстанд үйл ажиллагаа эхлүүлсэн. Бразилд үйл ажиллагаа явуулах гэрээ байгуулсан, 30 гаруй улстай хэлэлцээ хийж байгаа.
- **Чяньфань (Мянган Дарвуулт Хөлөг)**: Хятадын "Бүс ба Зам" санаачилгын сансрын бүрэлдэхүүн хэсэг
- Anaqua's AcclaimIP мэдээллээр, Хятад улс нам орбитын хиймэл дагуулын технологитой холбоотой 162 патент 2019 онд бүртгүүлж байсан бол **2023 онд 2,449 патент** бүртгүүлсэн байна. Эдгээр патентын ихэнх нь **зардал багатай хиймэл дагуулын сүлжээ болон бага хоцролттой холбооны системд** төвлөрсөн байна.

2. ЭКОСИСТЕМИЙН ХАМТЫН АЖИЛЛАГАА

ТЕЛКО БОЛОН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТҮНШЛЭЛ: ЯАГААД?

СҮЛЖЭЭНИЙ ХАМРАХ ХҮРЭЭНИЙ
ДУТАГДЛЫГ НӨХӨХ

БИЗНЕСИЙН ШИНЭ ОРОН ЗАЙ,
ОРЛОГЫН ӨСӨЛТИЙН БОЛОМЖ

- GSMA Intelligence мэдээгээр 2024 оны 8-р сарын байдлаар дэлхийн мобайл зах зээлийн **65%-ийг хамарч байгаа 91 мобайл операторын групп** хиймэл дагуулын компаниудтай хамтын түншлэл байгуулсан. Энэ түншлэлийн өсөлтийг өрсөлдөөн хурдасгаж байгаа ч гол нь эдгээр түншлэлүүдийн **бизнесийн үнэ цэнэ, орлогын шинэ боломжуудтай** холбоотой юм.
- Операторууд хамрах хүрээ, ямар технологи илүү сайн ажиллах, эдийн засгийн давуу талууд зэрэг зорилгоор хэд хэдэн сансрын компаниудтай түншлэл эхлүүлсэн байна.

ТЕЛКО БОЛОН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТҮНШЛЭЛ

Телко групп	Хамрах бүс нутаг	Мобайл хргч (сая)	Хиймэл дагуулын компаниуд
China Mobile	Хятад	1,000	China satellite network group
Reliance Jio	Энэтхэг	489	SES
China Telecom	Хятад	416	Space IoT
Bharti Airtel	Энэтхэг	354	Eutelsat OneWeb, Hughes
Vodafone Group	Европ, Африк	282	Project Kuiper, AST Space Mobile
Telefonica Group	Европ, Латин Америк	241	Sateliot, AST Space Mobile, Viasat, Eutelsat OneWeb
MTN Group		240	AST Space Mobile, Omnispace
DTGroup	Европ	218	Intelsat, Skylo
Orange Group	Европ, Африк	213	AST Space Mobile, Eutelsat OneWeb, SES
Veon	CIS, Ази	185	Eutelsat OneWeb
Telkomsel		160	AST Space Mobile
Verizon	АНУ	143	Kuiper
T-Mobile	АНУ	112	Starlink
AT&T	АНУ	110	Eutelsat OneWeb, AST Space Mobile

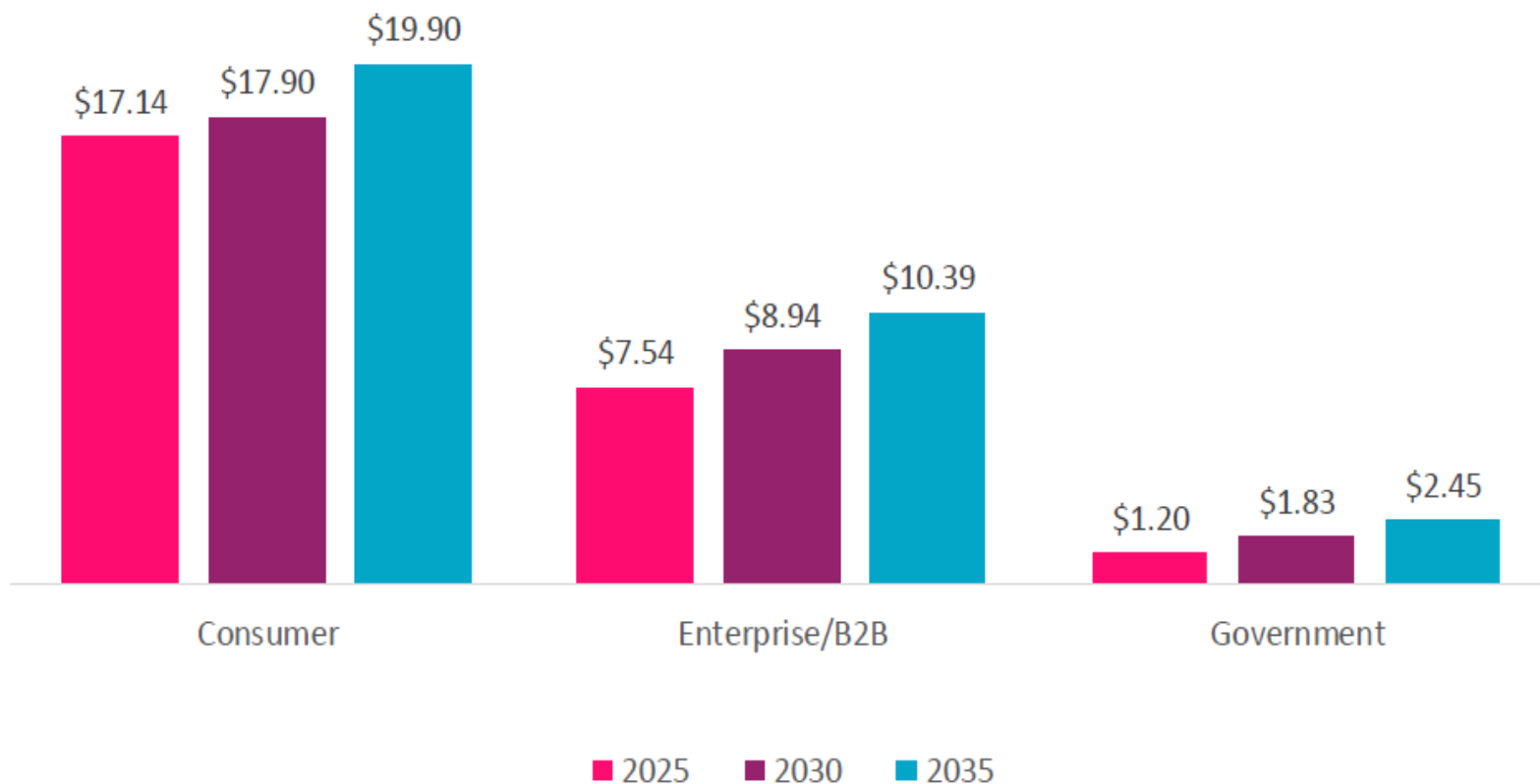
ТЕЛКО БОЛОН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТҮНШЛЭЛ

Телко операторуудын түншлэл*			Үйлчилгээ	
	Ажиллаж байгаа	Төлөвлөсөн	Direct to BTS	Direct to device
AST SpaceMobile	0	28	43%	57%
Starlink	3	15	50%	50%
Lynk	1	15	19%	81%
Eutelsat OneWeb	3	8	91%	9%
SES	3	7	100%	0%
Others	7	32	59%	41%
Total/average	17	105	55%	45%

**Энэ тоонд хиймэл дагуулын өргөн зурвасын интернетийн шууд холболтын үйлчилгээ ороогүй.*

ТЕЛКО БОЛОН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТҮНШЛЭЛ

Телко болон хиймэл дагуулын түншлэлээс олох харилцаа холбооны боломжит орлого (\$ тэрбум)



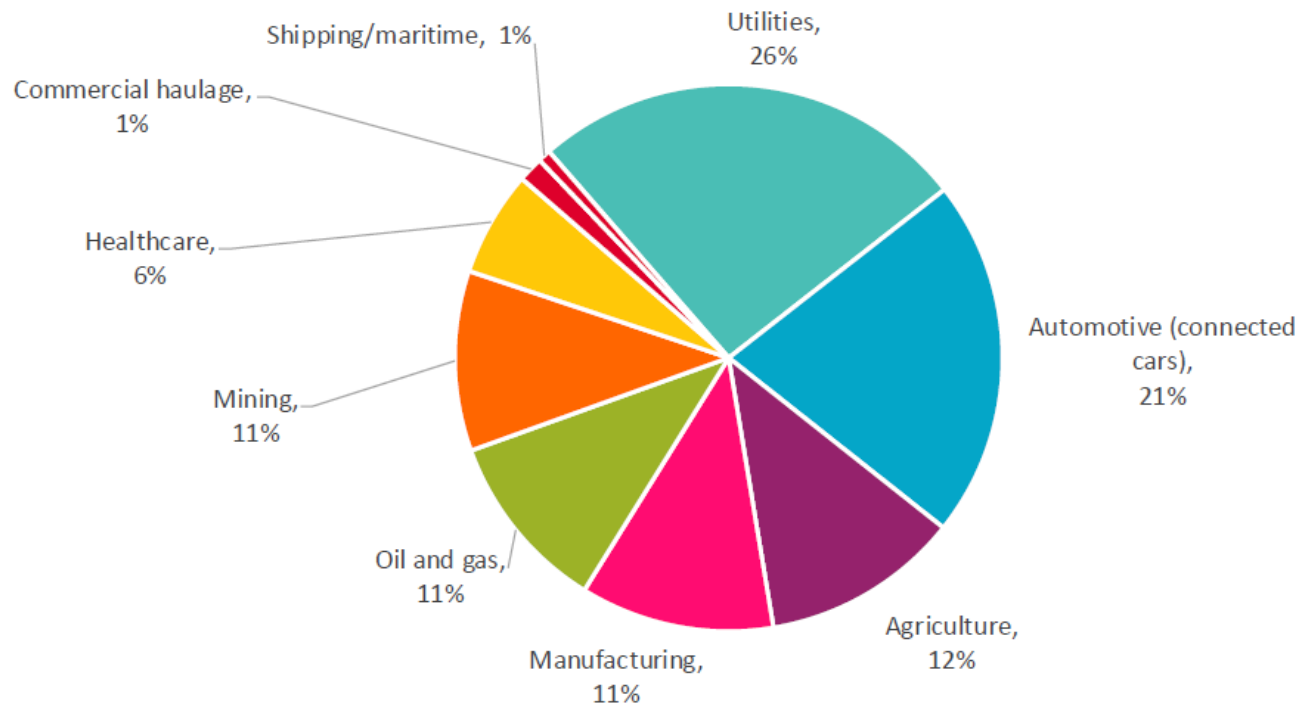
Эх сурвалж: GSMA Intelligence

2035 он гэхэд:

- жилдээ 30–35 тэрбум ам.доллар
- хөдөлгөөнт холбооны салбарын нийт орлогын 3%
- Түншлэл нь бөөний загвараар явагдах, **хэрэглэгчийн харилцааг үүрэн операторууд эзэмшинэ.**
- Орлого нь роумингийн нэмэлт тариф болон шинэ хэрэглэгчдээс орж ирнэ.

ТЕЛКО БОЛОН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТҮНШЛЭЛ

Хиймэл дагуулаар холбогдох IoT холболтын бизнесийн боломж (\$ тэрбум)



- 2035 он: нийт **IoT холболтын 10%**, 2-3 тэрбум IoT төхөөрөмж хиймэл дагуулын холболтоор холбогдох боломжтой.
- IoT-ийн орлогын өсөлт **жилд 10 тэрбум ам.долларт** хүрч, энэ нь үүрэн холбооны операторуудын IoT холболтын орлогын 25%-тай тэнцэнэ гэж тооцоолсон байна.

Эх сурвалж: GSMA Intelligence

2035 он гэхэд хиймэл дагуулаар холбогдох IoT төхөөрөмжүүд нь эрчим хүч, дэд бүтэц, автомашины мэдээлэл, арилжааны ложистик, газар тариалан, хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагааны хяналт, эрүүл мэнд, далайн салбар зэрэг олон чиглэлд хамаарна.

ТЕЛКО БОЛОН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТҮНШЛЭЛИЙН ЖИШЭЭ

USA

- **T-Mobile, SpaceX** хиймэл дагуулаас гар утас руу шууд холболтоор яриа, мессеж хүргэхээ 2022 оны 8-р сард зарласан.
- **AT&T болон AST SpaceMobile** 2022 оны 12-р сард зарласан.
- **Verizon болон Amazon, Project Kuiper** backhaul хүргэх зорилгоор гэрээ байгуулсан.

Canada

- Rogers Communications & SpaceX нь 2023 оны 4-р сард Канадын нутаг дэвсгэрт мессежийн үйлчилгээ хүргэх, цаашид яриа, өгөгдлийн үйлчилгээнд өргөжүүлэхээ зарласан.

Deutsche Telekom болон Skylo/Intelsat

- Deutsche Telekom IoT хэрэглээг тэлэхээр 2022 онд Intelsat болон Skylo компаниудтай түншлэл байгуулсан.
- Intelsat-ийн “FlexEnterprise” нь газрын болон хиймэл дагуулын сүлжээг нэгтгэсэн satellite-as-a-service бөгөөд DT уг үйлчилгээг өөрийн cloud-д суурилсан IoT үйлчилгээтэй нэгтгэхээ зарласан.
- Skylo-ийн хиймэл дагуул болон DT-ийн нарийн зурваст (narrowband) IoT сүлжээтэй интеграци хийж, төхөөрөмж нь ямар нэгэн нэмэлт техник хангамж шаардахгүйгээр холбогдох боломжийг бүрдүүлнэ.
- Эдгээр хамтын ажиллагааны хүрээнд салхин сэнсний хяналт болон холболт, цаг уурын станц, усны түвшний мэдээлэл цуглуулах, далайд зорчигч хөлөг онгоцуудад зориулсан өргөн зурвасын интернетийн холболт зэрэг орно.

ТЕЛКО БОЛОН ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТҮНШЛЭЛИЙН ЖИШЭЭ

Australia, Telstra and OneWeb

- Telstra компанид backhaul –ийг OneWeb хиймэл дагуулаар хангах, IoT, яриа, суурин өргөн зурвасын үйлчилгээ төлөвлөсөн.
- Telstra хэрэглэгч 25 Гбит/с хурдтай холболт хүлээн авах боломжтой болж, Австралийн 100,000 км² талбайг 2 жилийн хугацаанд үүрэн холбооны сүлжээнд хамруулна.
- Уул уурхайн үйлдвэрлэл болон онцгой байдлын албадад IoT болон хөдөлгөөнт холболтоор хангах

Telefónica and Sateliot

Telefónica IoT холболтыг өргөжүүлэхээр 2022 оны 7-р сард Sateliot компанитай гэрээ байгуулсан. IoT үйлчилгээг хөдөө аж ахуй, тээвэр (усан онгоц), салхин цахилгаан станцууд руу хүргэх, гар утас руу шууд холбогдох туршилтуудаа хийсэн.

NTT болон SES – Хувийн 5G-д зориулсан MEO шийдэл

NTT болон SES нь 2023 оны 4-р сард олон жилийн түншлэлийн гэрээ байгуулж, SES-ийн 03b mPOWER MEO системийг ашиглан нэгтгэсэн цогц (end-to-end) үйлчилгээ Edge as a Service буюу компаниудад зориулсан edge computing хувийн 5G сүлжээ рүү төвлөрөн ажиллаж байна.

Etisalat (АН Эмират) болон Eutelsat OneWEB

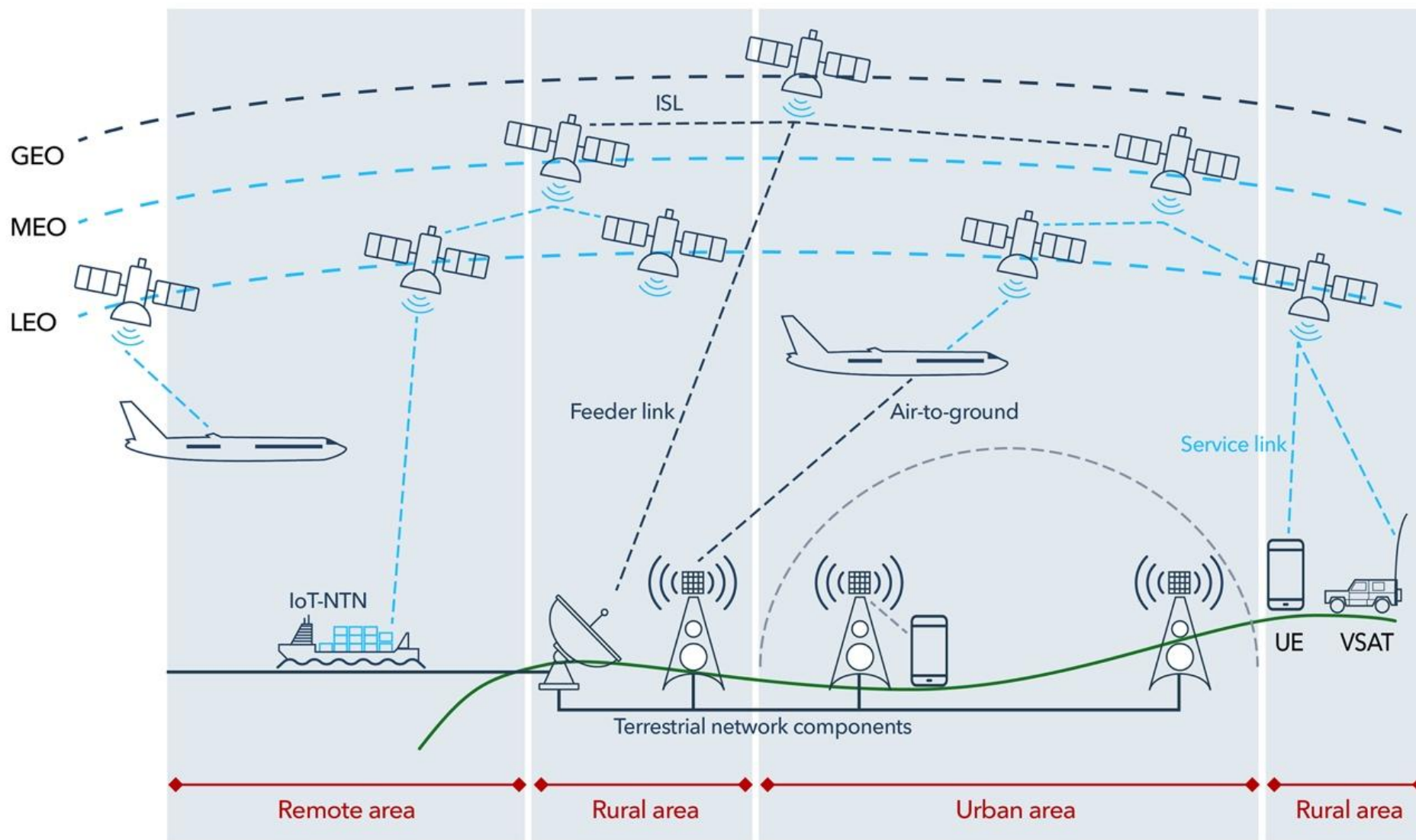
2023 оны 3-р сард хоёр компани Eutelsat-ийн сүлжээг ашиглан Etisalat-ын 5G сүлжээний хамрах хүрээг газрын сүлжээгээр хүрч чадахгүй бүсүүдэд тэлэх гэрээ байгуулсан.

Lynk болон Vodafone Ghana

Lynk болон Telecel Group компаниуд 2023 оны 5-р сард түншлэлээ өргөжүүлж, Vodafone Ghana сүлжээнд backhaul холболт, хэрэглэгчийн ердийн гар утас хиймэл дагуулын холбоогоор холбогдох боломж олгодог.

ГАЗРЫН БУС СҮЛЖЭЭНИЙ ЕРӨНХИЙ ХОЛБОЛТЫН ТОЙМ

General connectivity overview of non-terrestrial networks



ГАЗРЫН БУС СҮЛЖЭЭНИЙ ХУВЬСАЛ

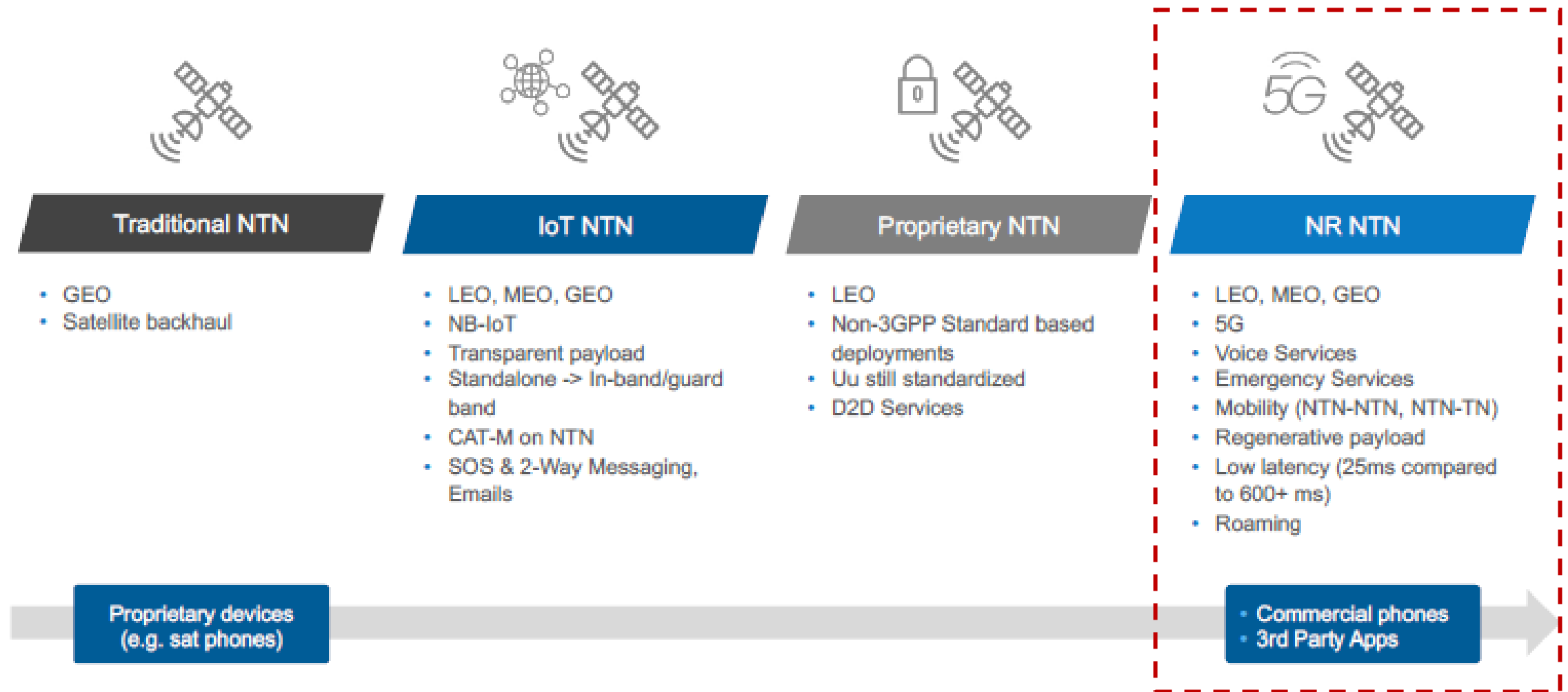
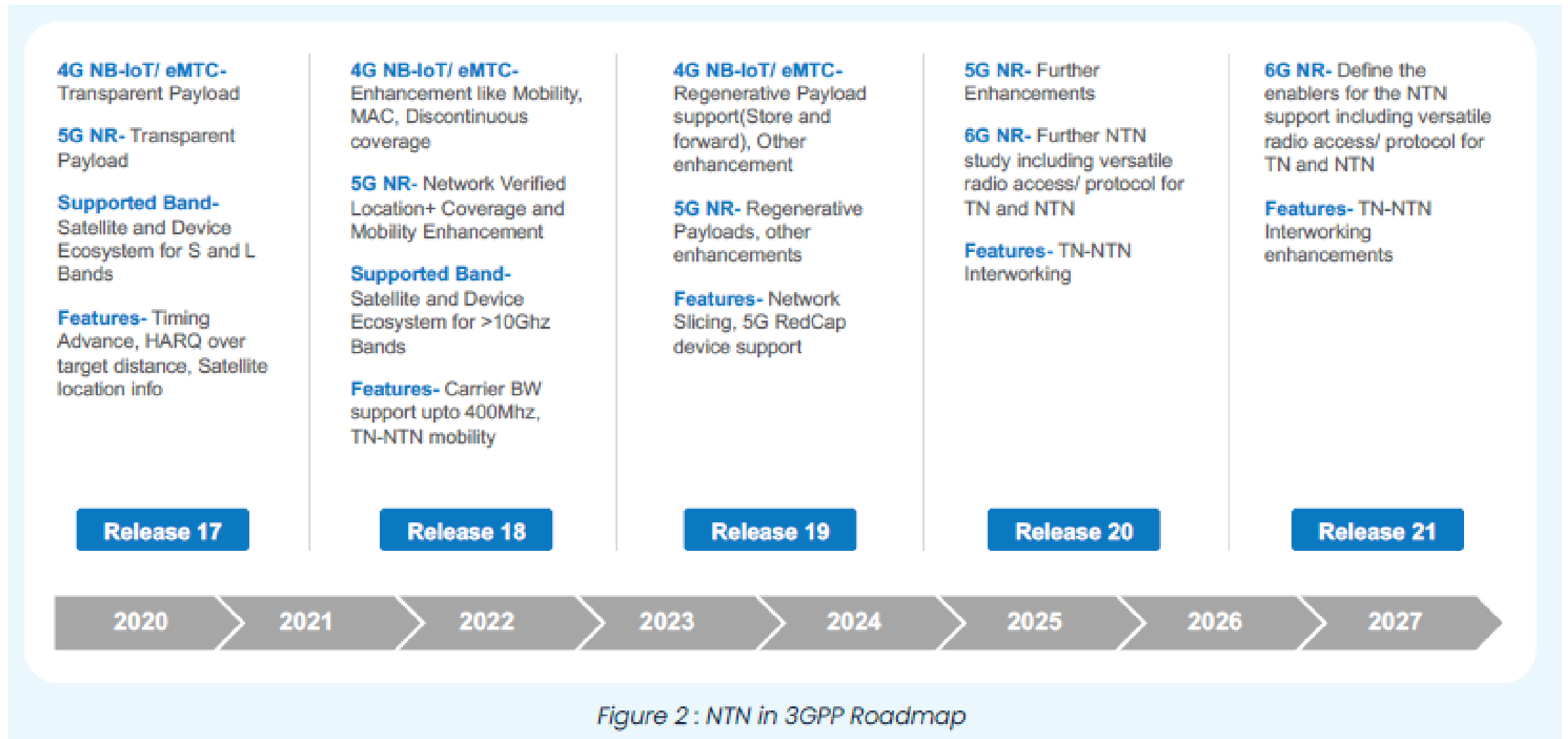


Figure 1 : NTN Evolution

NTN 3GPP СТАНДАРТ БА ТЕХНОЛОГИЙН УЯЛДАА



NTN 3GPP СТАНДАРТ БА ЭКОСИСТЕМИЙН ХАМТЫН АЖИЛЛАГАА

Release 17. 2022 онд нийтлэгдсэн:

NTN ойлголтуудыг стандарт руу шинээр оруулсан.

Энэ хувилбар нь 5G NTN-ийн үндсийг тавьж, нам орбитын хиймэл дагуулуудтай хамтран ажиллах боломжийг тодорхойлсон.

Release 18. 2024 онд нийтлэгдсэн:

NTN-ийг бүрэн нэгтгэх, Шууд төхөөрөмжийн холболтыг (D2D) дэмжих, спектрийн удирдлагыг сайжруулах.

Release 19. 2025 онд хүлээгдэж буй:

Гар утасны хиймэл дагуулын холболтыг сайжруулах, зурвасын өргөнийг нэмэгдүүлэх, газрын сүлжээтэй уялдаа холбоог хөгжүүлэхээр хүлээгдэж байна.

- Стандартын интеграцчлалаар гар утас, төхөөрөмж, чипсет үйлдвэрлэгчид хиймэл дагуулын системд нийцтэй бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэж эхэлж байна.
- Гар утас **хиймэл дагуулын холболтыг дэмждэг байх нь чухал ялгарах шинж болно.**
- Apple iPhone 14-ээс хойших загварууд, Samsung Galaxy S24, Huawei Mate 50, 50 Pro, 60 Pro, Motorola Defy 2, CAT S75, ZTE Axon 50
- Хиймэл дагуулын сүлжээг дэмжих шинэ төхөөрөмжүүдийг дэмжихээр **Qualcomm, Mediatek, Kigen, Thales зэрэг компаниуд чипсетүүдээ шинэчилж байна.**

ЭКОСИСТЕМИЙН ХАМТЫН АЖИЛЛАГАА

MEDIATEK/BULLITT/SKYLO:
3GPP Release 17 NTN стандартыг дэмжих
чипсет

APPLE/GLOBALSTAR:
iOS утсанд яаралтай мессеж илгээх
үйлчилгээ

QUALCOMM/IRIDIUM:
Android утсанд яаралтай мессеж илгээх
үйлчилгээ



Apple emergency messaging
application screenshots

SPACE X/ T-MOBILE: Direct to Device ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТУРШИЛТ

- 2024 оны 2-р сард хөөргөсөн Старлинк V2 ангиллын 21 хиймэл дагуулын 6 нь D2D холболтыг дэмжих ба цаашид 840 орчим хиймэл дагуул хөөргөхөөр төлөвлөсөн.
- V2 Mini хиймэл дагуулууд 2 давтамжийн зурвас дээр ажиллах антен (dualband), хиймэл дагуул хоорондоо лазер холболтоор холбогдсон.
- T-Mobile-ийн 5G сүлжээг ашиглан АНУ-ын хэд хэдэн бүс нутагт туршилт хийгдсэн.
- Зөвхөн мессеж үйлчилгээг дэмжинэ, цаашид яриа, дата холболт хөгжүүлэлтийн шатандаа.
- D2D үйлчилгээ бүрэн нэвтэрсний дараа T-Mobile-ийн хэрэглэгч гар утсаараа нэмэлт тоног төхөөрөмж шаардахгүйгээр, зөвхөн тэнгэр харагдаж байвал холбогдох боломжтой болно fierce-network.com

D2D РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗОХИЦУУЛАЛТ

Туршилтанд хиймэл дагуулын 12 GHz ба газрын үүрэн сүлжээний n71, n260 зурвасуудыг ашигласан:

- Хиймэл дагуулын 12 GHz зурвас: Starlink V2 ХД-тай гар утсаараа шууд холбох, бага хоцролттой, өндөр хурдны холболтыг бий болгох
- T-Mobile-ийн 5G n71, n260 зурвасууд: 5G сүлжээ болон Starlink хиймэл дагуул хооронд шууд шилжих боломжийг хангах зорилготой. Эдгээр зурвасууд 5G сүлжээний хувьд хамрах хүрээ болон багтаамжийн тэнцвэрийг хадгалах, бодит цагийн аппликейшнүүдэд шууд холболт хийх туршилт

Band	Frequency	Type	Range	Speed
n71	600 MHz	FDD	Long	Moderate
n260	37-40 GHz	TDD	Very short	Very high

D2D ХОЛБОЛТЫН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗОХИЦУУЛАЛТ

D2D үйлчилгээг нэвтрүүлэхэд давтамжийн зурвасын нийцтэй байдлыг хангах хамгийн чухал.

- Үүрэн холбооны сүлжээ (жишээ нь, 5G) болон хиймэл дагуулын сүлжээ нь ижил давтамжийн зурвасуудыг ашигладаг учраас хөндлөнгийн нөлөөлөл үүсэх эрсдэлтэй.
- Ачаалалтай давтамжийн зурвасууд дээр хоёр систем нь хэрэглэгчийн үйлчилгээний чанарыг эвдэлгүйгээр хамтран ажиллах шаардлагатай.
- Олон улсын болон тухайн улсын зохицуулалтын шаардлагад нийцүүлэх

Frequency band	# of satellite providers
L-band (1.5 GHz - 1.6 GHz)	3
S-band (2 GHz - 4 GHz)	2
C-band (3.7 GHz – 4.3 GHz)	3
Ku-band (12 GHz - 18 GHz)	7
Ka-band (27 GHz - 40 GHz)	15
Q-band (36 GHz - 46 GHz)	2
V-band (40 GHz - 75 GHz)	2
E-band (60 GHz - 90 GHz)	1
W-band (75 GHz - 110 GHz)	1

Эх сурвалж: GSA тайлан, 2024 оны 11 сар

ЦААШИД ХААШАА ЧИГЛЭХ ВЭ?

Технологийн, бизнес загварын өөрчлөлтүүд глобал тоглогч нарын түншлэлийн үр дүнгээр хэлбэржээд явна.

Технологи:

- Үйлчилгээ: Одоогийн 5–7 Mbps хурдыг LTE түвшинд хүргэж, видео стриминг хийх боломжийг хэрхэн сайжруулах вэ?
- Чипсет, гар утас: NTN хэр хурдан нэгтгэгдэх вэ?

Түншлэл / Бизнесийн загвар:

- Үүрэн холбооны операторууд NTN интеграцийн зардлыг (орех/сарех) хэрхэн бууруулах вэ?
- Бизнес загвар: Бөөний загвар давамгайлах уу? Орлогын хуваарилалт нэмэгдэх үү?

**БОДЛОГО ЗОХИЦУУЛАЛТЫН СОРИЛТ,
ОУЦХБ-ЫН ЗӨВЛӨМЖ**

БОДЛОГО ЗОХИЦУУЛАЛТЫН СОРИЛТУУД

1. Радио давтамжийн нөөцийн хуваарилалт, хүртээмж, интерференц
2. D2D: үүрэн болон хиймэл дагуулын сүлжээ ижил зурвас ашиглаж байгаа тул зохицуулалтын уялдаа хэрэгтэй
3. Үйлчилгээний хүртээмжийг дэмжихийн зэрэгцээ үндэсний аюулгүй байдлын шаардлагыг хангах

ОУЦХБ-ын ЗӨВЛӨМЖ: БОДЛОГЫН ТҮВШИНД АНХААРАХ ЗАРЧМУУД

- **Үндэсний бодлоготой уялдуулах:** Сансрын холбоог цахим боловсрол, алсын зайны эмчилгээ, хөдөө орон нутгийн холболт, гамшгийн үед мэдээлэл дамжуулах зэрэг салбарт үр дүнтэй ашиглах талаар шийдвэр гаргагчидтай хамтран ажиллах.
- **Олон талт оролцоо шаардлагатай:** Нам орбитын хиймэл дагуулын сүлжээ нь олон улсын байгууллага, засгийн газар, хувийн хэвшил зэрэг олон оролцогчийн нарийн зохицуулалт шаарддаг.
- **Тэнцвэртэй, ухаалаг бодлого хэрэгтэй:** Технологийн дэвшлийг дэмжихийн зэрэгцээ үндэсний аюулгүй байдал, бизнесийн тогтвортой байдал, олон улсын хамтын ажиллагааг зэрэг хангах бодлого чухал.
- **Хариуцлагатай, хүртээмжтэй ашиглалт:** Сансар огторгуйн нөөцийг зөв ашиглахын тулд хариуцлагатай, инновацийг дэмжсэн, шударга хүртээмж бүхий бодлого зохицуулалт хэрэгжүүлэх
- **ITU-ийн Радио давтамжийн зохицуулалтыг дотооддоо ойлгодог мэргэжилтнүүдийг бэлтгэх:**
Сансрын холбооны хиймэл дагуулын ашиглалтад хамаарах ITU дүрэм, зохицуулалтыг мэддэг боловсон хүчнийг бэлтгэж, чадавх нэмэгдүүлэх

ОУЦХБ: Зохицуулагч байгууллагад зориулсан зөвлөмж

1. **Спектрийг үр дүнтэй ашиглах:** Харилцаа холбоо, хиймэл дагуулын систем нэгдэхийн хэрээр олон улсын уялдаа, стратегийн шийдвэрүүдийг чухалчлан үзэх
2. **Уян хатан зохицуулалт:** Сансрын технологи хурдацтай хөгжиж байгаа тул зохицуулалт нь болгоомжтой бөгөөд үе шаттай шинэчлэгддэг байх
3. **ОУЦХБ-ийн дүрэмд нийцэх:** Спектрийн хуваарилалтыг олон улсын жишигт нийцүүлэн уялдуулах, Радиогийн дүрмийг дагаж мөрдөх нь суурь зарчим.
4. **NGSO системд зориулсан тусгай зөвшөөрөл:** Газрын станцтай уламжлалт хиймэл дагуулуудаас ялгаатай нь NGSO систем нь олон газар тархсан байдлаар ажилладаг тул:
 - а) **Алсаас хандах боломжийг тусгасан тусгай зөвшөөрлийн нөхцөл** шаардлагатай.
 - б) Үндэсний аюулгүй байдлын шаардлагыг хангах үүднээс энэ боломжийг **зохицуулалтын бодлогод тусгах** хэрэгтэй.

ОУЦХБ: Операторуудад зориулсан зөвлөмж

1. **Удирдамж шаардлагатай:** Сансрын үйл ажиллагаанд мөрдөх хууль, дүрэм хангалтгүй байгаа тул операторууд олон улсын болон үндэсний түвшний удирдамж, шилдэг туршлагыг дагах хэрэгтэй.
2. **Удирдамжийг шинэчилж байх шаардлага:** Шинэ технологи, хэрэглээнд нийцүүлэн удирдамжуудыг тогтмол шинэчлэх шаардлагатай. Жишээлбэл, GEO хиймэл дагуулын ашиглалтын дараах устгалын зөвлөмжийг LEO хиймэл дагуулуудад мөн хамааруулах.
3. **Сансрын Тогтвортой Байдлын Үнэлгээ (SSR):** WEF, ESA, MIT, BryceTech, UT Texas болон Швейцарийн EPFL зэрэг байгууллагууд SSR хэрэгслийг боловсруулсан.
 - a) Хог хаягдлыг бууруулах, тогтвортой байдлын удирдамжийн хэрэгжилтийг дэмжих
 - b) Операторуудын үйл ажиллагаа шилдэг туршлагад хэр нийцэж байгааг үнэлэх
 - c) Сайжруулалт хийх бодит зөвлөмж өгөх зорилготой.

**ҮНДЭСНИЙ БОДЛОГО ЗОХИЦУУЛАЛТ,
ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧНЫГ БҮРДҮҮЛЭХ**

БОДЛОГО, ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ТОГТОЛЦООГ БҮРДҮҮЛЭХ ЧИГЛЭЛД ХИЙХ АЖЛУУД

- Хиймэл дагуулын холбооны технологи хөгжүүлэлт, үйлчилгээ нэвтрүүлэлтийн бодлогын чиглэл гаргах
- Спектрийн менежмент, зохицуулалтын шинэчлэл
- Сансрын тухай хууль эрх зүйн орчныг бүрдүүлэх, сансрын тухай хууль тогтоомжийн хэрэгцээ шаардлагын тандан судалгаа хийгдсэн бөгөөд Сансрын тухай хууль УИХ-д өргөн барих

**АНХААРЛ ТАВЬСАНД
БАЯРЛАЛАА**