



ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ ЗОХИЦУУЛАХ ХОРОО

---

Радио давтамжийн зохицуулалт, хяналтын газар

**3.3.8 ДРИХ-15-ийн тогтоол 160 NAPS-ын  
судалгааг үргэлжлүүлэн ДРИХ-19-ийн  
хэлэлцэх асуудал 1.14-д заасан "Радио  
давтамжийн 6 ГГц-ээс доош зурваст NAPS-ыг  
өргөн зурвасын холбоонд ашиглах тухай"  
асуудлыг судалж, дүгнэлт гаргах**

Боловсруулсан: Ч.Тэрбиш (РДЗХГ-ын мэргэжилтэн)

Улаанбаатар хот 2019 он

**3.3.8 ДРИХ-15-ийн тогтоол 160 NAPS-ын судалгааг үргэлжлүүлэн ДРИХ-19-ийн хэлэлцэх асуудал 1.14-д заасан "Радио давтамжийн 6 ГГц-ээс доош зурваст NAPS-ыг өргөн зурвасын холбоонд ашиглах тухай" асуудлыг судалж, дүгнэлт гаргах**

**ГАРЧИГ**

№	Сэдвийн нэр	Хуудасны дугаар
1.	NAPS-Д АШИГЛАХ РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСУУД	
2.	6 ГГц-ээс доош зурвасуудын өнөөгийн байдал	
3.	ДРИХ19-ийн 1.14	
4.	ДГ1.14-ийн хүрээнд хийгдсэн ажлууд	
5.	ДҮХХ-НЫ ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСТ NAPS-ЫН АШИГЛАЛТЫН БАЙДАЛ	
6.	AWG-25 оруулах баримт бичгийн төсөл	
7.	ДҮГНЭЛТ	

# 1. ЕРӨНХИЙ ОЙЛГОЛТ

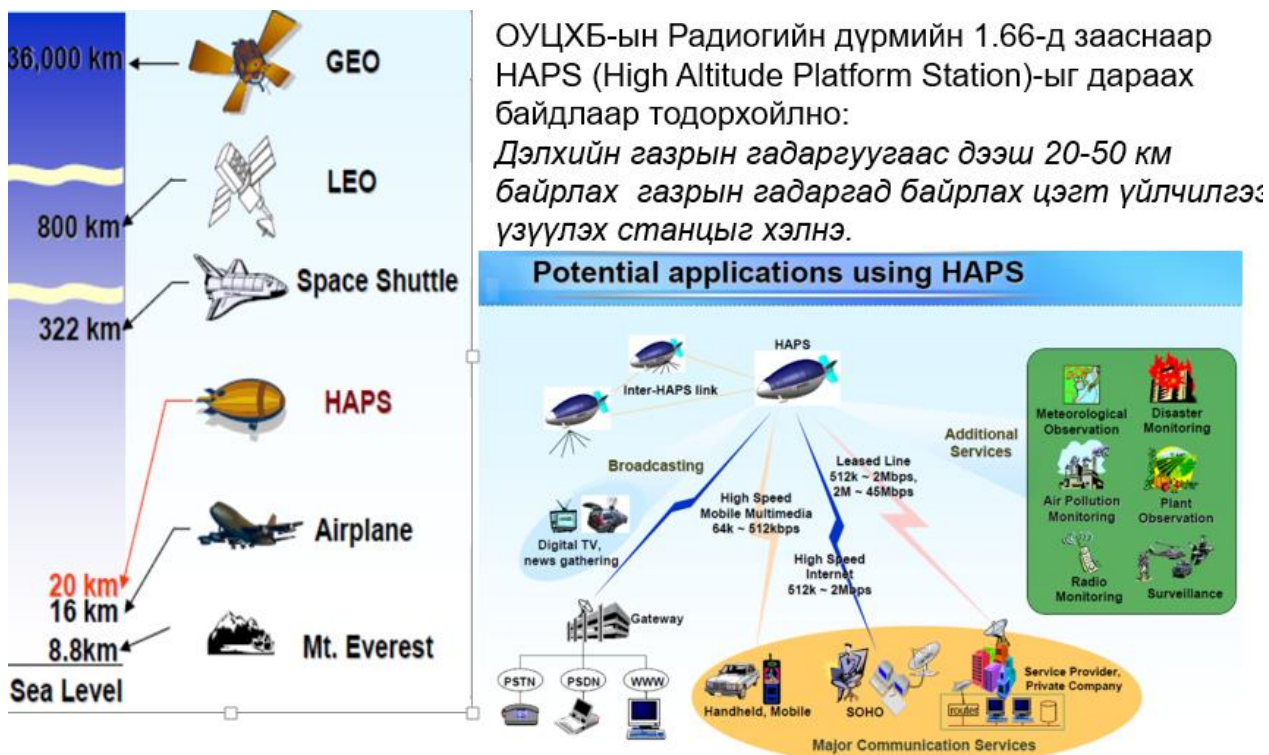
ДРИХ15 Тогтоол 160 HAPS-ын судалгааг үргэлжлүүлэн ДРИХ19-ийн хэлэлцэх асуудал 1.14 заасан “Радио давтамжийн 6 ГГц –ээс доош зурваст HAPS өргөн зурвасын холбоонд ашиглах боломжийн тухай” хэлэлцэхээр болсон билээ.

Энэ системийг сансрын холбооны системүүдтэй харьцуулахад хугацааны хоцролт багатай байгаа нь маш том давуу талыг олгож байгаа юм. Харьцуулбал:

30000 кв. км талбайд LEO –ийн 1/30, GEO-ийн 1/1800 хэмжээний бага хоцролттойгоор мэдээллийг дамжуулах боломжтой юм. Түүнчлэн HAPS-ийг ДҮХХ-ны бааз станц болгож 2 ГГц зурваст ашиглах талаар судалж , энэ тохиолдолд хөдөө орон нутагт үүрэн холбооны өргөн зурвасын үйлчилгээ хүргэхэд хүндрэлтэй бүсүүдэд ашиглах талаар судалж байна.

ДРИХ-2000-аас хойш энэ зурвасыг HAPS-д ашиглах талаар шийдвэрүүд гарсаар байгаа бөгөөд бааз станцын зорилгоор ашиглах HAPS-ийг цаашид HBS гэж товчилж хэрэглэнэ.

Хүн амын сийрэг суурьшсан газар нутагт өргөн зурвасын үйлчилгээг үүрэн холбооны газрын бааз станцаар үзүүлэх нь маш их өртөгтэй бөгөөд IoT: Internet of things, IoE: Internet of Everything үйлчилгээнүүдийг үзүүлэх шаардлага ихсэж байгаа юм.



## 2. АШИГЛАЛТ

HAPS-ийг дараах хэрэглээнүүдэд ашиглаж байна. Үүнд:

1. Тандан судалгаа
2. Онц байдлын системүүд
3. Агаарын чанарын хяналт
4. Системүүдийн радио удирдлага гм

Ашиглаж байгаа радио давтамжийн тухай:

### **47/48 ГГц**

-WRC-97 шийдвэрээр хөдөлгөөнт бус хиймэл дагуулын үйлчилгээний 47.2-47.5 ГГц /47.9-48.2 ГГц зурвасыг бүх бүсэд HAPS үйлчилгээнд ашиглахаар баталсан байна. Үүнд газраас HAPS, HAPS-аас газрын станц гэж тусгайлан заагаагүй байна. -WRC-07 шийдвэрээр Res 122 UL-д ашиглана гэж тодорхойлсон; -WRC-07-оор РД-ийн 5.552-д зааснаар хиймэл дагуулын хөдөлгөөнт бус холбооны нөөцөөр 47.2-49.2 ГГц; хиймэл дагуулын өргөн зурвасын үйлчилгээний Фидер линкэд нөөц давтамжаар 40.5-42.5 ГГц-ийн зурвасыг ашиглана гэж тогтсон байна.

### **27/31 ГГц**

-WRC-2000 үед зарим орнууд 47/48 зурваст борооны нөлөөлөл (rain attenuation) их тул доош зурвас шаардлагатай гэж үзсэн.

-АРТ-ийн 12 улс санал оруулснаар 27.5-28.35 МГц (DL); 31-31.3 МГц (UL)

-WRC-03 зарим орнууд тухайлбал БНСУ, БНАСАУ болон хойд, өмнөд Америк тивийн орнууд 27.5-28.5 ГГц зурвасыг буюу нийт зурвасын өргөн нь 300 МГц Single sub-band-ийг санал болгож оруулсан ба WRC-07 баталсан бөгөөд эдгээр орнууд дээр Камерун, Энэтхэг улсууд дэмжсэн байна.

WRC-2000 –ээр HAPS-ыг газрын IMT-2000 холбооны системүүдтэй хоршиж ажиллах асуудлыг шийдвэрлэсэн.

- РД-ийн 5.388А-аар HAPS нь бааз станцын үүргээр хамтран (HAPS DL) дараах зурваст ажиллах тухай шийдвэр гарсан :

Радио давтамжийн 1885-1980 МГц; 2010-2025 МГц; 2110-2170 МГц (R1,3)

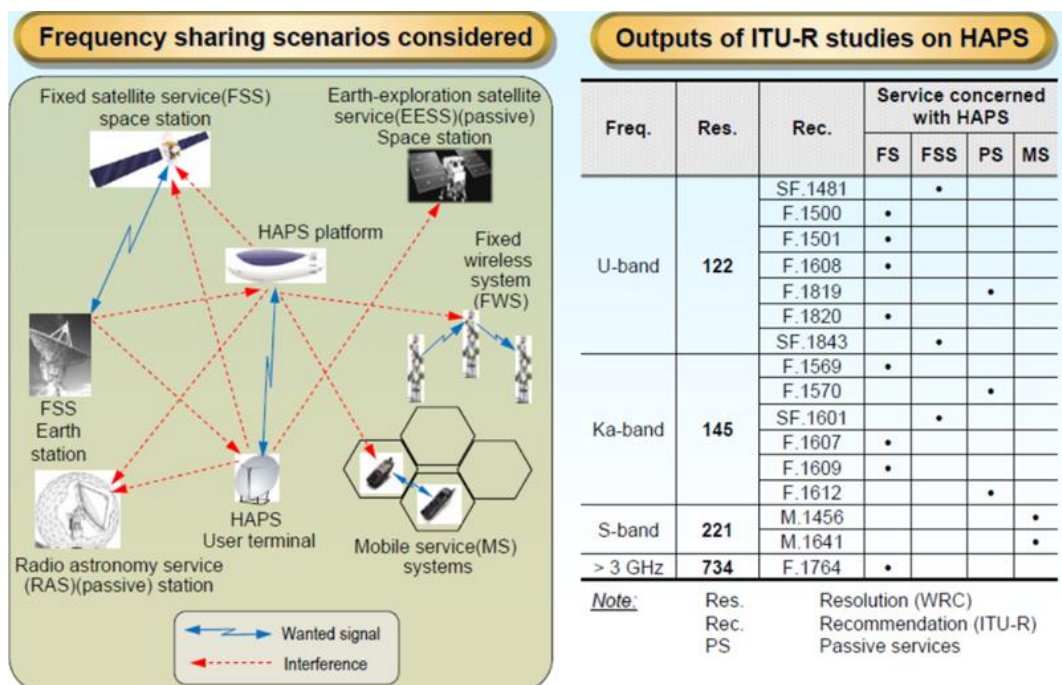
Радио давтамжийн 1885-1980 МГц; 2110-2160 МГц (R2)

- WRC-2000-ээр 3ГГц-ээс дээш зурвасыг FS болон MS дэх хэрэглээнд зориулж

судлах тухай Res 734 шийдвэрлэсэн байна.

- WRC-07 HAPS-д 80 МГц өргөнтэй зурвасыг gateway link зориулалтаар 5850МГц

7075 МГц-ийн зурваст харилцан нөлөөлгүй ажиллах нөхцлийг WRC-11-ийн хэлэлцэх асуудал 1.20 авч үзэхээр тохирсон.



### 3. WRC-19-ИЙН ХЭЛЭЛЦЭХ АСУУДАЛ 1.14

WRC-19 –ийн хэлэлцэх асуудал 1.14-ээр HAPS-ийн өргөн зурвасын үйлчилгээний шинэ зурвасуудыг хэлэлцэхээр бэлтгэж байна.

-HAPS-ийн радио давтамжийн зурвасын оноолтыг РД-д одоогийн хэрэглэж байгаачилан Хөдөлгөөнт бус үйлчилгээ гэснээр хэрэглэнэ. Гэхдээ үүнд зохицуулалтын баримт бичиг гаргана.

-Одоогийн HAPS-ын зурвасуудыг дахин хэлэлцэнэ.Үүнд:

6 440-6 520 MHz, 6 560-6 640 MHz, 27.9-28.2 GHz, 31.0-31.3 GHz, 47.2-47.5 GHz and 47.9-48.2 GHz

-WRC-15-ийн COM6/21 шийдвэрээр хэлэлцэх шинэ зурвасууд:

38-39.5 GHz (бүх бүсэд) 21.4-22 GHz and 24.25-27.5 GHz ( Бүс 2)

ДРИХ15 Тогтоол 160 HAPS-ын судалгааг үргэлжлүүлэн ДРИХ19-ийн хэлэлцэх асуудал 1.14 заасан “Радио давтамжийн 6 ГГц –ээс доош зурваст HAPS өргөн зурвасын холбоонд ашиглах боломжийн тухай” хэлэлцэхээр болсон билээ.

Энэ системийг сансрын холбооны системүүдтэй харьцуулахад хугацааны хоцролт багатай байгаа нь маш том давуу талыг олгож байгаа юм.Харьцуулбал:

30000 кв. км талбайд LEO –ийн 1/30, GEO-ийн 1/1800 хэмжээний бага хоцролттойгоор мэдээллийг дамжуулах боломжтой юм. Түүнчлэн HAPS-ийг ДҮХХ-ны бааз станц болгож 2 ГГц зурваст ашиглах талаар судалж , энэ тохиолдолд хөдөө орон нутагт үүрэн холбооны өргөн зурвасын үйлчилгээ хүргэхэд хүндрэлтэй бүсүүдэд ашиглах талаар судалж байна.

ДРИХ-2000-аас хойш энэ зурвасыг HAPS-д ашиглах талаар шийдвэрүүд гарсаар байгаа бөгөөд бааз станцын зорилгоор ашиглах HAPS-ийг цаашид HBS гэж товчилж хэрэглэнэ.

Хүн амын сийрэг суурьшсан газар нутагт өргөн зурвасын үйлчилгээг үүрэн холбооны газрын бааз станцаар үзүүлэх нь маш их өртөгтэй бөгөөд IoT: Internet of things, IoE: Internet of Everything үйлчилгээнүүдийг үзүүлэх шаардлага ихсэж байгаа юм.

“ДРИХ19-ийн хэлэлцэх асуудал 1.14 **Res 160** шийдвэрээр HAPS-д одоогийн суурин радио холбооны үйлчилгээний радио давтамжийн хуваарилалтаас радио давтамжийн зурвас хуваарилж өгөх тухай” асуудалд гишүүн орнуудын урьдчилсан байр суурийг нэгтгэж, АНД-ын нэгдсэн урьдчилсан байр суурийг тодорхойлохоор 2 удаа хуралдсан. Тус хорооноос 1.14-д урьдчилсан санал бэлтгэж танилцууллаа.

### **Хэлэлцэх асуудал 1.14:**

*ОУЦХБ-ын Радио холбооны салбарын судалгаануудад үндэслэж **Тогтоол 160 (WRC-15)**-ийн дагуу, өндөр-байршил дахь платформ станцуудын (HAPS) зохих зохицуулалтыг одоогийн Хөдөлгөөнт бус үйлчилгээнд хуваарилалтад хийх тухай асуудал;*

#### **1. Суурь мэдээлэл**

HAPS станцууд нь хөдөлгөөнт бус үйлчилгээний өргөн зурвасын холболтод, утасгүй өргөн зурвасын үйлчилгээг хөдөө орон нутаг болон алслагдсан бүсүүдэд ашиглахад тохиромжтой. Мөн HAPS нь онц байдлын харилцаа холбоонд ашиглахад зохимжтой юм.

**Тогтоол 160 (WRC-15)**-аар HAPS системийн төгсгөлийн төхөөрөмж болон гатевэй линкийн хооронд ашиглах радио давтамжийн зурвасыг шинээр авах шаардлага болон үүгээр дамжуулах өргөн зурвасын холболтыг өнөөгийн зөвшөөрөгдсөн зурваст баталгаажуулах, техникийн болон үйл ажиллагааны характеристикуудыг HAPS системд бүрэн нийцэлтэй ажиллах талаар мөн сүүлийн үеийн шинэ технологүүд тухайлбал үр ашигт ажиллагааны-техник тэдгээрийг сайжруулах тухай судалгаанд оролцохыг гишүүн улс орнуудыг урьсан билээ.

Цаашилбал Тогтоол 160 (ДРИХ-15) өнөөгийн байдлаар энэхүү HAPS системд дэлхийн бүх бүсэд эсвэл бүсд ашиглаж болно гэж батлагдсан зурвасуудыг талаар

зохицуулалтын заалтуудыг оруулах, өөрчлөх, сайжруулах, одоо байгуу зүүлт заалтууд ба Тогтоолыг эргэн харж сайжруулах тухай заасан болно.

## 2. Урьдчилсан санал

HAPS нь хөдөө орон нутаг ба алслагдсан бүсүүдэд өргөн зурвасын үйлчилгээний хамрах хүрээг бий болгох мөн дамжуулах байгууламжийн сайн систем, нөөц холболтыг бий болгох боломжтой юм. Иймд одоогийн үйлчилгээнүүд ба хэрэглээнүүдэд харилцан нөлөөлөл үүсгэхгүйгээр шинэ радио давтамжуудыг HAPS-д хуваарилах нь зүйтэй гэж Монгол Улс үзэж байна.

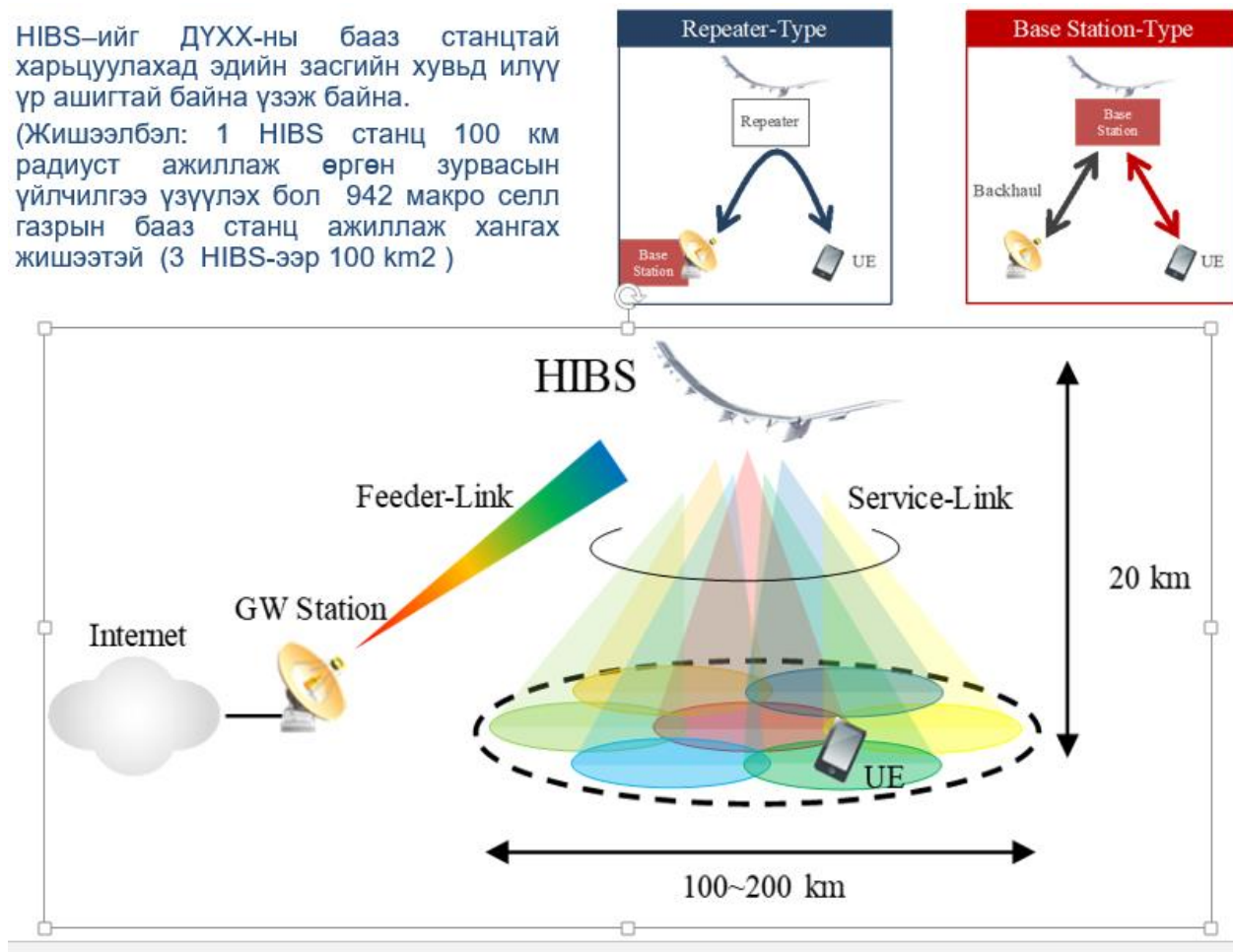
## 4. HIBS

HIBS-ийг ДҮХХ-ны бааз станцтай харьцуулахад эдийн засгийн хувьд илүү үр ашигтай байна үзэж байна.

(Жишээлбэл: 1 HIBS станц 100 км радиуст ажиллаж өргөн зурвасын үйлчилгээ үзүүлэх бол 942 макро селл газрын бааз станц ажиллаж хангах жишээтэй (3 HIBS-ээр 100 km<sup>2</sup> )

HIBS-ийг ДҮХХ-ны бааз станцтай харьцуулахад эдийн засгийн хувьд илүү үр ашигтай байна үзэж байна.

(Жишээлбэл: 1 HIBS станц 100 км радиуст ажиллаж өргөн зурвасын үйлчилгээ үзүүлэх бол 942 макро селл газрын бааз станц ажиллаж хангах жишээтэй (3 HIBS-ээр 100 km<sup>2</sup> )



## 5. ДҮХХ-НЫ ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСТ НАРС-ЫН АШИГЛАЛТЫН БАЙДАЛ

RR	Зурвас	НАРС туршилт хийсэн			НАРС-төлөвлөлт		
		Yes	No	Not sure	Yes	No	Not sure
5.388A	1 885-1 980 MHz		AUS BGD BRM CHN CHN INS IRN J KOR NZL THA VTN			AUS KOR VTN INS	BGD BRM CHN CHN IRN J NZL THA V
5.388A	2 010-2 025 MHz		AUS BGD BRM CHN CHN INS IRN J KOR NZL THA VTN			AUS KOR VTN	BGD BRM CHN CHN INS IRN J NZL THA V
5.388A	2 110-2 170 MHz		AUS BGD BRM CHN CHN INS IRN J KOR NZL THA VTN			AUS KOR VTN	BGD BRM CHN CHN INS IRN J NZL THA

Үйлчилгээ		Ирээдүйд ДҮХХ-д ашиглах төлөвлөгөө			ДҮХХ бааз станцаар ашиглахад давтамжийн дундын ашиглалтын талаар
		Yes	No	Not sure	
IMT	BGD BRM INS THA VTN	BMR	AUS KOR NZL VTN	BGD CHN INS IRN J	<b>(AUS)</b> Land Mobile system Fixed Point to Point Point to Multi-Point (heavy use)



FIXED	AUS CHN INS J NZL THA			THA	in high and medium density areas) <b>(BRM)</b> Data rate will be the issue <b>(CHN)</b> Fixed
MOBILE (other than IMT)	AUS CHN INS IRN J KOR NZL THA				Mobile (Other than IMT) Wireless Train Dispatching System Meteorological-satellite (space-to-Earth)
Civil WLL Applications (BGD) Wireless Train Dispatching System (CHN) Meteorological-satellite (space-to-Earth) (CHN) Special government service (INS)					

**МОНГОЛ УЛСЫН АШИГЛАЛТЫН ТАЛААР СУДАЛГАА**

1. RR	2. Frequency Ranges	3. Have HAPS trials	4.If yes, describe currently scenario	please HAPS using	5.Have future plan for HAPS (Please describe)
5.388A	1885-1980 MHz	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	<input type="checkbox"/> Disaster Relief <input type="checkbox"/> Emergency communication <input type="checkbox"/> Broadband connectivity <input type="checkbox"/> Others		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Not sure
5.388A	2010-2025MHz	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	<input type="checkbox"/> Disaster Relief <input type="checkbox"/> Emergency communication <input type="checkbox"/> Broadband connectivity <input type="checkbox"/> Others		<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Not sure

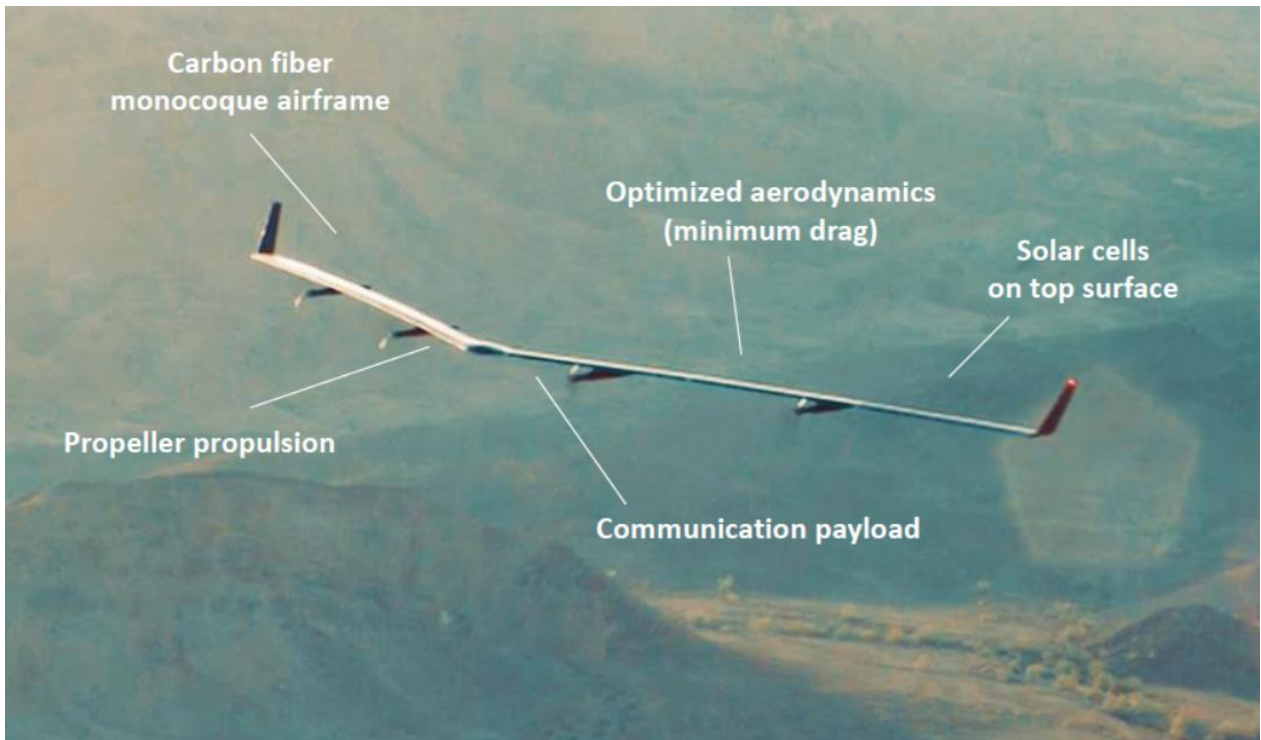
5.388A	2110-2170MHz	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	<input type="checkbox"/> Disaster Relief <input type="checkbox"/> Emergency communication <input type="checkbox"/> Broadband connectivity <input type="checkbox"/> Others	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Not sure
--------	--------------	---	--	---

1. RR	2. Frequency Ranges	3. IMT or Services currently using and future planned	4. Interest in introduction of HAPS IMT	5. Concerned services or systems in terms of sharing and compatibility with HAPS IMT base stations (Please describe reasons as well)
5.286AA	450-470 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT <input type="checkbox"/> FIXED <input checked="" type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	
5.296A	470-698 MHz	<input type="checkbox"/> IMT <input type="checkbox"/> FIXED <input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input checked="" type="checkbox"/> BROADCASTING <input type="checkbox"/> RADIONAVIGATION <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	
5.296A	610-698 MHz	<input type="checkbox"/> IMT <input type="checkbox"/> FIXED <input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input checked="" type="checkbox"/> BROADCASTING <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	
5.313A	698-790MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	

		<input type="checkbox"/> FIXED <input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input type="checkbox"/> BROADCASTING <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	
5.317A	790-960 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT <input type="checkbox"/> FIXED <input checked="" type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input type="checkbox"/> BROADCASTING <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	
5.341C	1 427-1 452 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT <input type="checkbox"/> SPACE OPERATION (Earth-to-space) <input checked="" type="checkbox"/> FIXED <input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	
5.346A	1 452- 1492 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT <input checked="" type="checkbox"/> FIXED <input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input type="checkbox"/> BROADCASTING <input type="checkbox"/> BROADCASTING-SATELLITE <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	
5.341C	1 492-1 518 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT <input checked="" type="checkbox"/> FIXED <input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT) <input type="checkbox"/> Others Please put the service	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not sure	

5.384A	1 710-1 885 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
		<input type="checkbox"/> FIXED	<input type="checkbox"/> No
		<input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT)	<input type="checkbox"/> Not sure
		<input type="checkbox"/> Others Please put the service	
5.388	1 885-2 025 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
		<input type="checkbox"/> FIXED	<input type="checkbox"/> No
		<input checked="" type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT)	<input type="checkbox"/> Not sure
		<input type="checkbox"/> MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space)	
		<input type="checkbox"/> Others Please put the service	
5.388	2 110-2 200 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
		<input type="checkbox"/> FIXED	<input type="checkbox"/> No
		<input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT)	<input type="checkbox"/> Not sure
		<input type="checkbox"/> SPACE RESEARCH (deep space)	
		<input type="checkbox"/> MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth)	
		<input type="checkbox"/> Others Please put the service	
5.384A	2 300-2400 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
		<input type="checkbox"/> FIXED	<input type="checkbox"/> No
		<input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT)	<input type="checkbox"/> Not sure
		<input type="checkbox"/> RADIOLOCATION	
		<input type="checkbox"/> Others Please put the service	
5.384A	2 500-2690 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> IMT	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
		<input type="checkbox"/> FIXED	<input type="checkbox"/> No
		<input type="checkbox"/> MOBILE (other than IMT)	<input type="checkbox"/> Not sure
		<input type="checkbox"/> FIXED-SATELLITE (space-to-Earth)	

		<input type="checkbox"/> MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth)		
		<input type="checkbox"/> BROADCASTING-SATELLITE		
		<input type="checkbox"/> FIXED-SATELLITE(Earth-to-space)		
		<input type="checkbox"/> MOBILE-SATELLITE(Earth-to-space)		
		<input type="checkbox"/> Others Please put the service		



## ДҮГНЭЛТ

1. HAPS-ыг зохион бүтээж, турших ажиллагаа олон улсад хангалттай хийгдсэн боловч, одоогоор олон улсад өргөн зурвасын холбоонд ашигласан туршлага байхгүй
2. Энэ нь зардал өндөртэй, олон улсын зохицуулалт хангалттай хэмжээнд хийгдээгүйтэй холбоотой
3. Сүүлийн үеийн судалгаануудаас үзэхэд, техник технологийн хөгжлийн үр дүнд эдийн засгийн хувьд ашигтай тул цаашид олон улсын зохицуулалтыг боловсронгуй болгож ашиглахаар ДРИХ-19-д 1.14 асуудлыг оруулсан
4. Хөдөлгөөнт бус үйлчилгээнд радио линк, өргөн зурвасын холболтын үүргээр ашиглахаар бүтээгдсэн байсан төхөөрөмжийг цаашид ДҮХХ-ны бааз станцаар ашиглахаар (HIBS) бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэн туршсан (Японын Софтбанк)
5. Япон Улс энэ асуудлыг ДРИХ-23-д хэлэлцэх асуудлаар оруулахаар AWG-ийн хүрээнд ажиллаж байгаа бөгөөд манай улсыг хамтарч ажиллах туршилт хийх боломжтой талаар APG-4 үед санал тавьсан тул энэ талаар холбоотой ажиллаж байна.
7. HAPS ба HIBS системүүдийг олон улсын зах зээлд өргөнөөр ашиглаж, зардал хямдарсан тохиолдолд манай улсад ашиглахад радио давтамжийн зохицуулалтын хувьд боломжтой юм.