



ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ
ЗОХИЦУУЛАХ
ХОРОО

НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦНЫ РАДИО ДАВТАМЖИЙН ХЭРЭГЛЭЭ, ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА

ХХЗХ-ны РДЗХГ-ын мэргэжилтэн Ч.Тэрбиш

Улаанбаатар 2023



ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ
ЗОХИЦУУЛАХ
ХОРОО

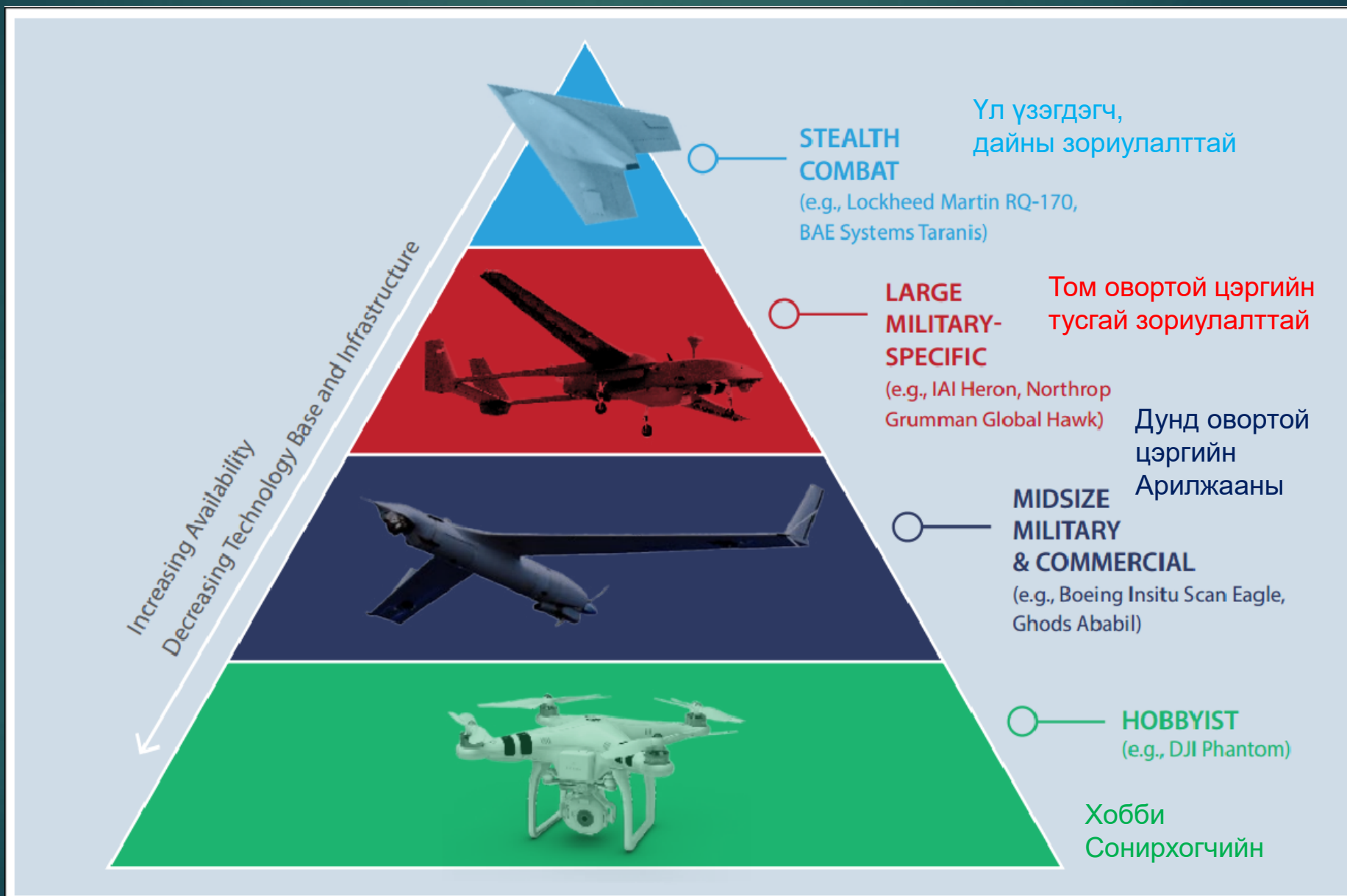
АГУУЛГА

1. ТӨРӨЛ АНГИЛАЛ
2. НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦНЫ СИСТЕМИЙН УДИРДЛАГА
3. ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ЧИГ ХАНДЛАГА
4. РАДИО ДАВТАМЖИЙН ХЭРЭГЛЭЭ, ТЕХНИКИЙН НӨХЦӨЛ
5. ДҮГНЭЛТ



ХАРИУЦАА ХӨГЖӨӨННИЙ
ТЭВГЭЭЛЭЛЭЙН
ХӨРӨӨ

1. ТӨРӨЛ, АНГИЛАЛ, НЭР ТОМЪЁО





ХАРИУЦАА ХАЛВААРНИЙ
ХАМГААГАХ
ХӨРӨӨ

1. ТӨРӨЛ, АНГИЛАЛ, НЭР ТОМЪЁО

Хийц загварын хувьд:

1. Ашиглах зорилго

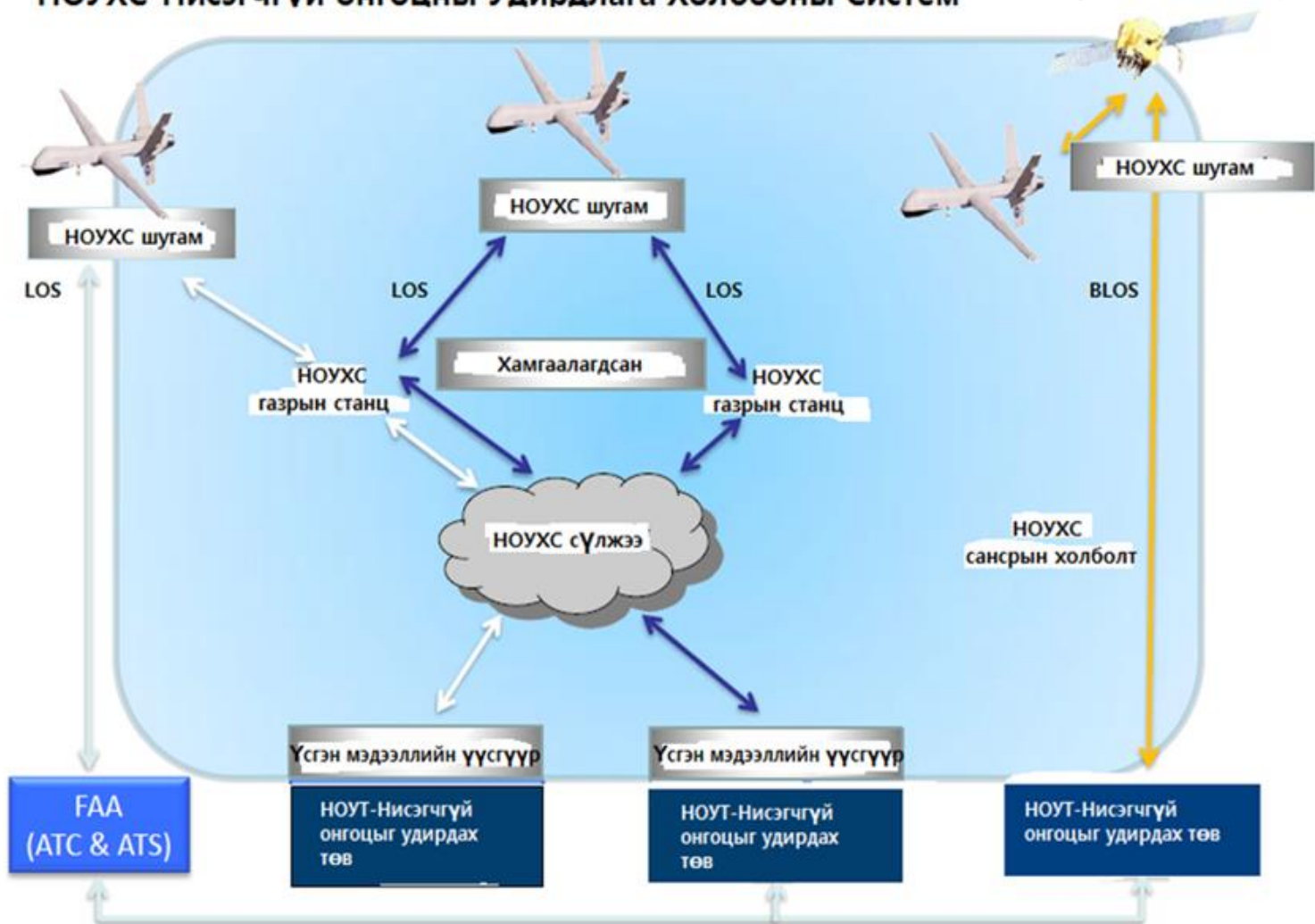
2. Бүтээсэн технологийн бааз суурь, дэд бүтцийн байдал

НО-ийн Ангилал	Жин (Кг)	Хамгийн их өндөр (м)	Хурд (Км/ц)	Агаарт байх (Цаг)	Холбооны шугамын хамгийн их зай (Км)
Жижиг	< 25	< 300	< 111	< 5	Үзэгдэнэ LoS < 3
Дунд	25-2000	300-5500	111-185	5-30	RF LoS 150-250
Том	> 2000	> 5500	> 185	> 30	Дээш огторгуй RF BLoS



2. НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦ, ДРОНЫ УДИРДЛАГА

НОУХС-Нисэгчгүй онгоцны Удирдлага Холбооны Систем



- Дунд, том системүүд удирдлага холбооны системтэй
- Жижиг, сонирхогчийн дронуудыг гараас удирдах



ХАРИУЦАА ХӨЛБӨРНИЙ
ЗОХИОНДУУЛАХ
ХӨРӨӨ

ДРОН УДИРДЛАГЫН ТӨХӨӨРӨМЖ



Phantom 4 Pro - DJI
dji.com



Phantom quadcopter drone flying over ...
depositphotos.com



DJI Phantom 4 Drone, Osmo RAW Camera ...
gadgets360.com



Amazon.com: DJI Phantom 3 Professional ...
amazon.com



Phantom 4 Pro - DJI
dji.com



Phantom 4 Pro - DJI
dji.com



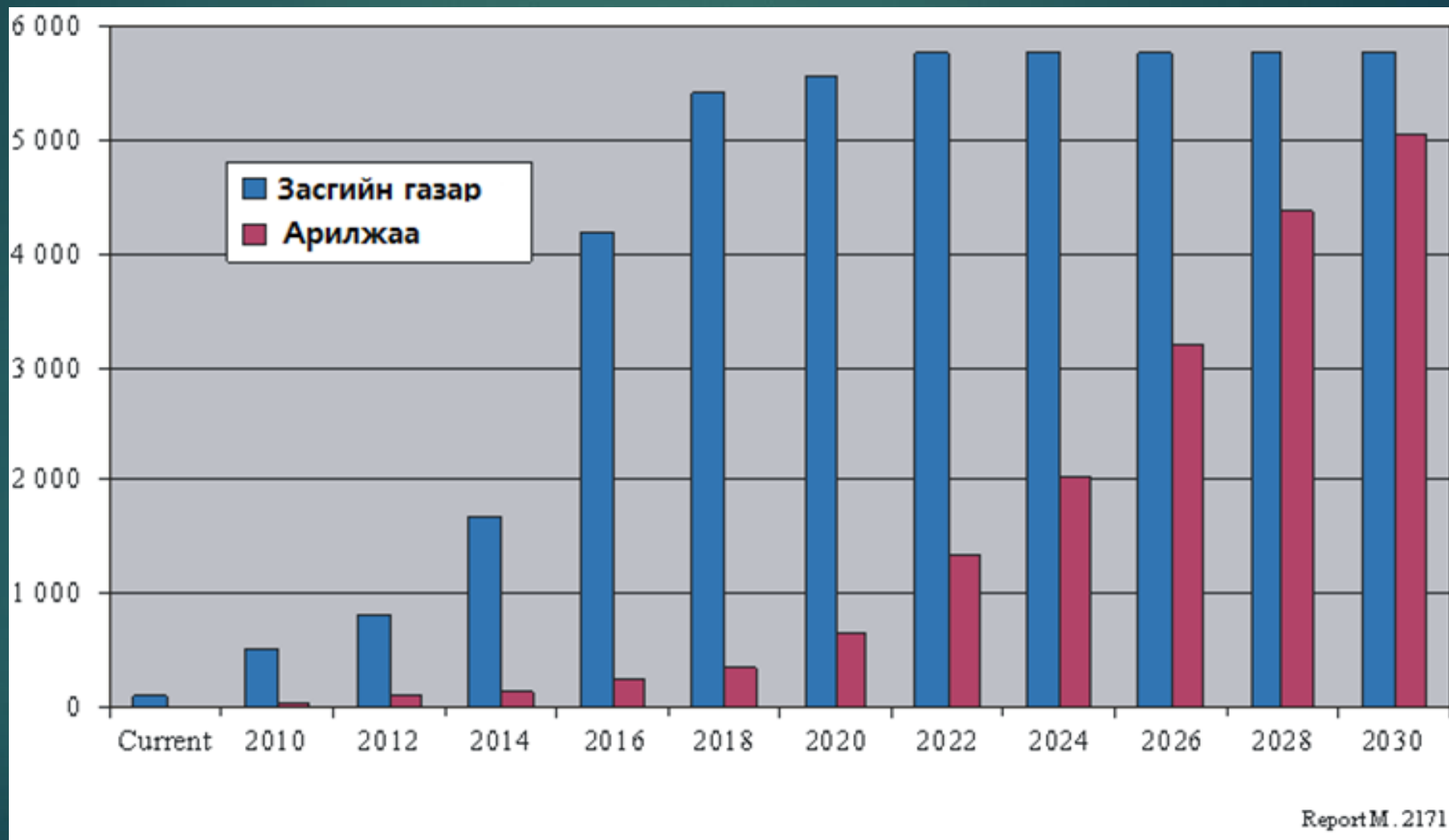
Drone Technology ...
newswire.com

Жижиг дрон LoS=3км /ITU-R report 2175 /



ҮНДЭМЖ
ХАРИУЦАА ХӨЛӨӨНИЙ
ЗӨВНӨӨЛӨӨХ
ХӨРӨӨ

3. НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦНЫ СИСТЕМИЙН ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ЧИГ ХАНДЛАГА

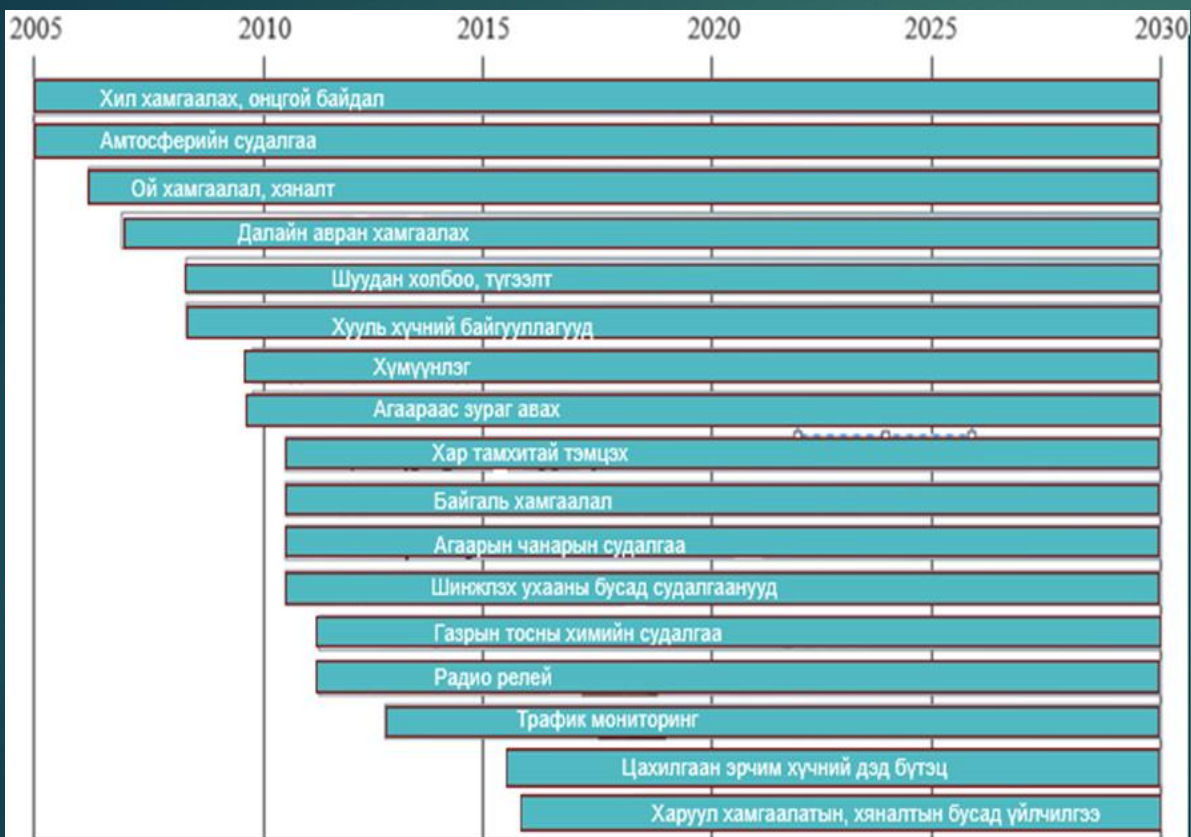




ХАРИУЦАА ХӨРВӨӨНИЙ
ЗӨВЛӨӨЛГӨӨ
ХӨРӨӨ

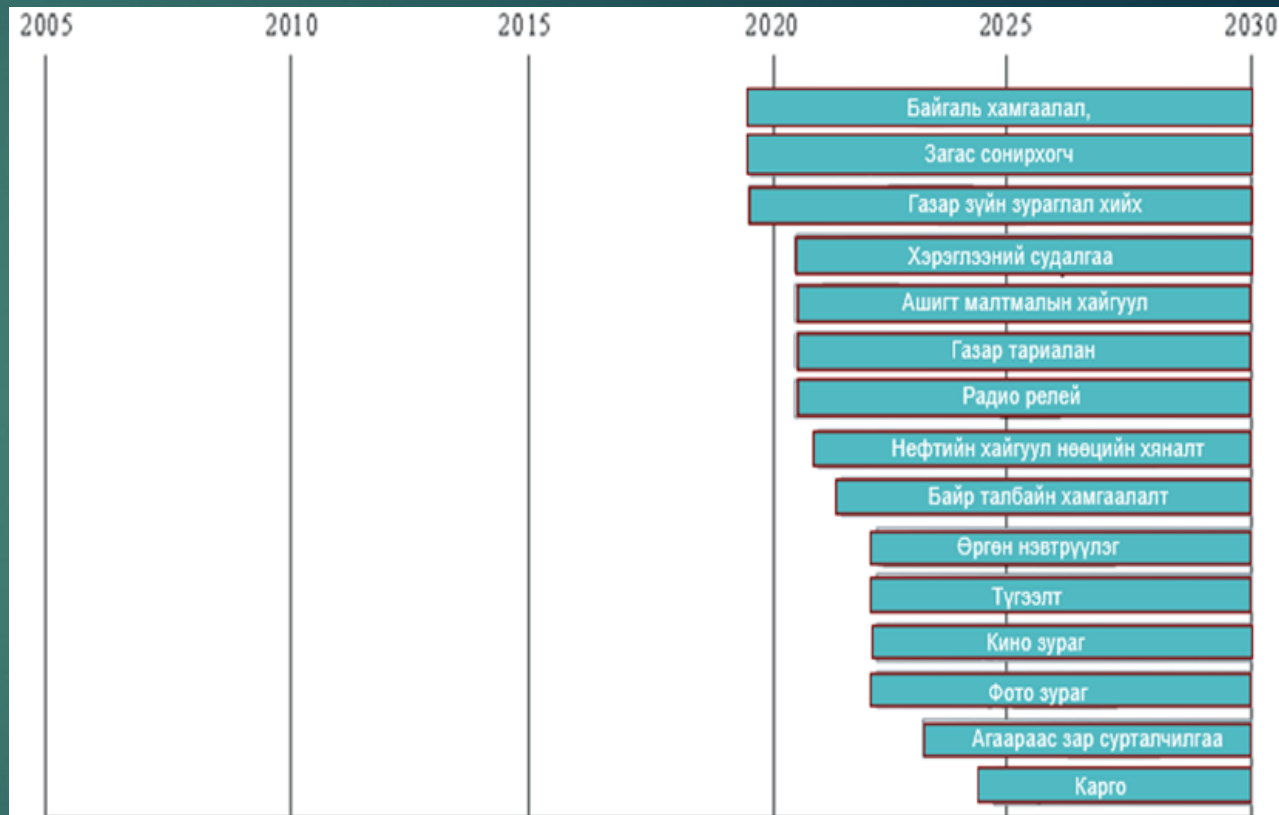
ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ХАНДЛАГА

ЗАСГИЙН ГАЗАР



Report M. 2171

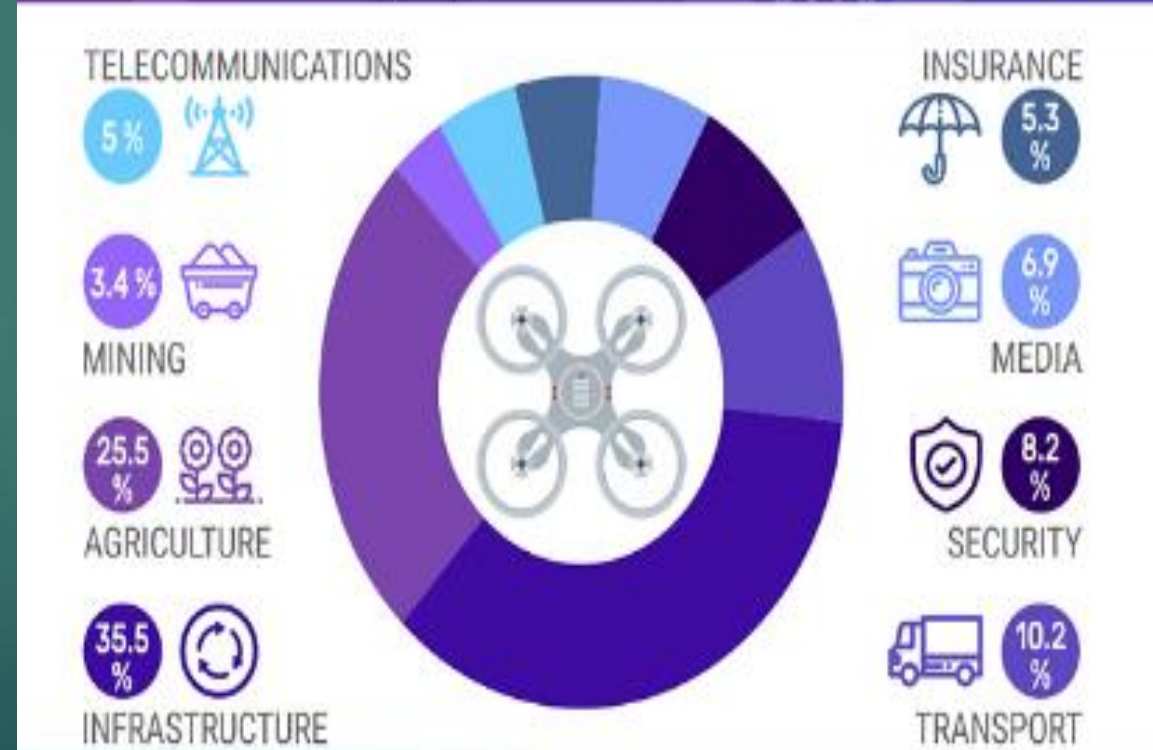
АЖ АХУЙН САЛБАР



Report M. 2171

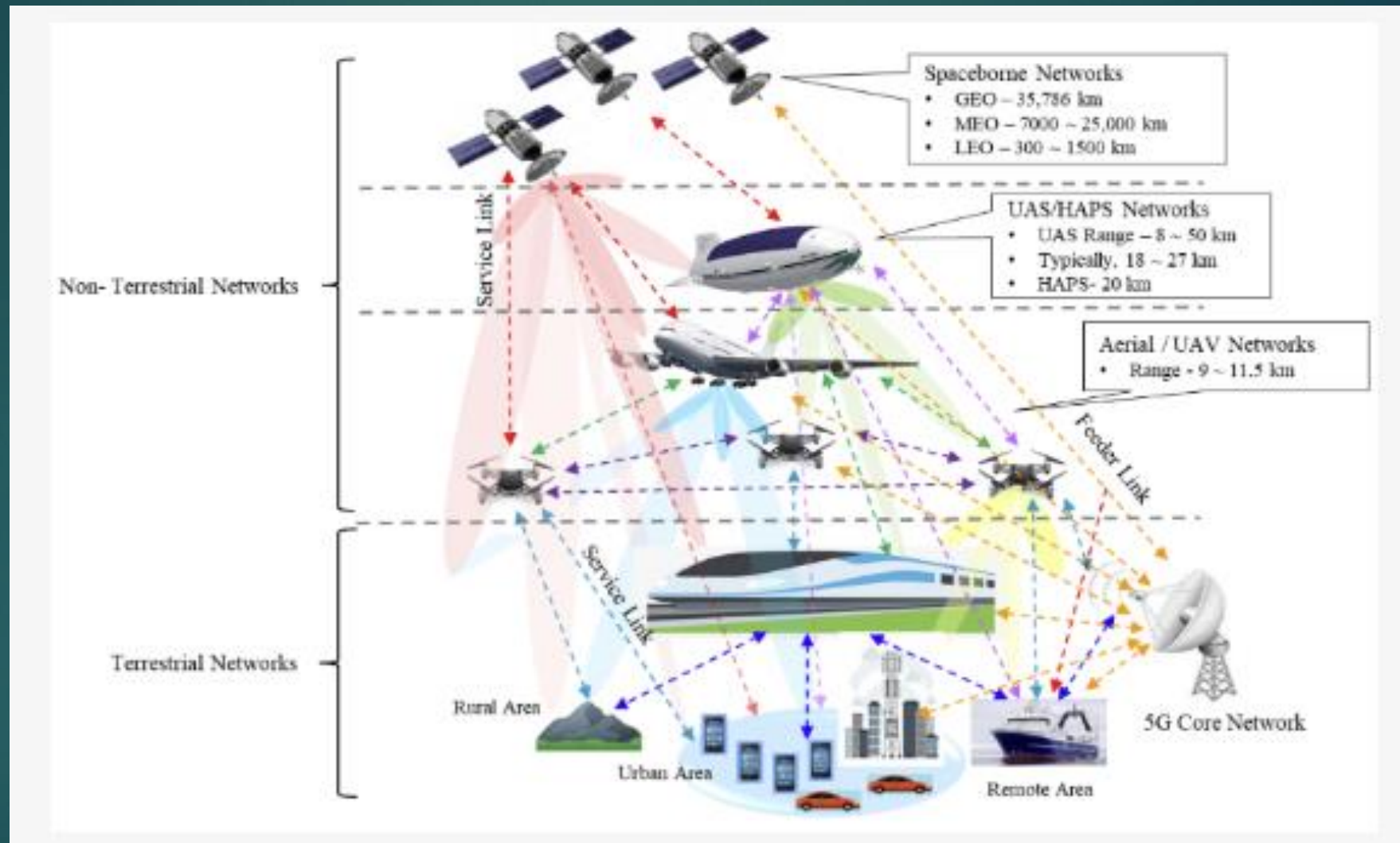


БИЗНЕСИЙН ЗОРИЛГООР





ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ САЛБАРТ





ЦЭРЭГ ДАЙНЫ ЗОРИУЛАЛТААР



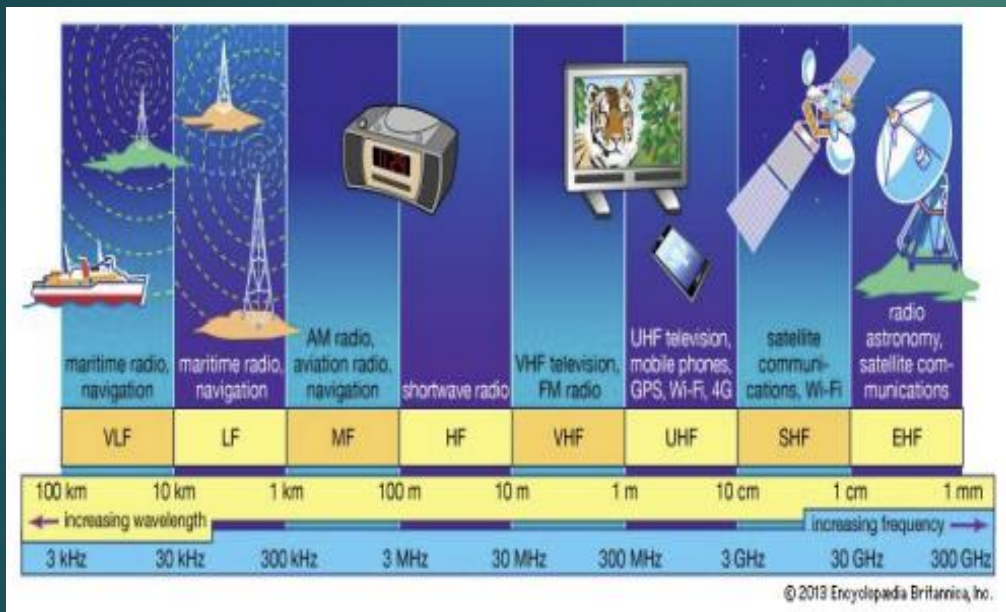


МОНГОЛЫН
МЭДЭЭЛЭЛЭЛ
УНИВЕРСИТЕТ

4. АШИГЛАХ РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСУУД

1. НОУХС (Нисгэгчгүй онгоцны удирдлага холбооны систем)-д ашиглах зурвас

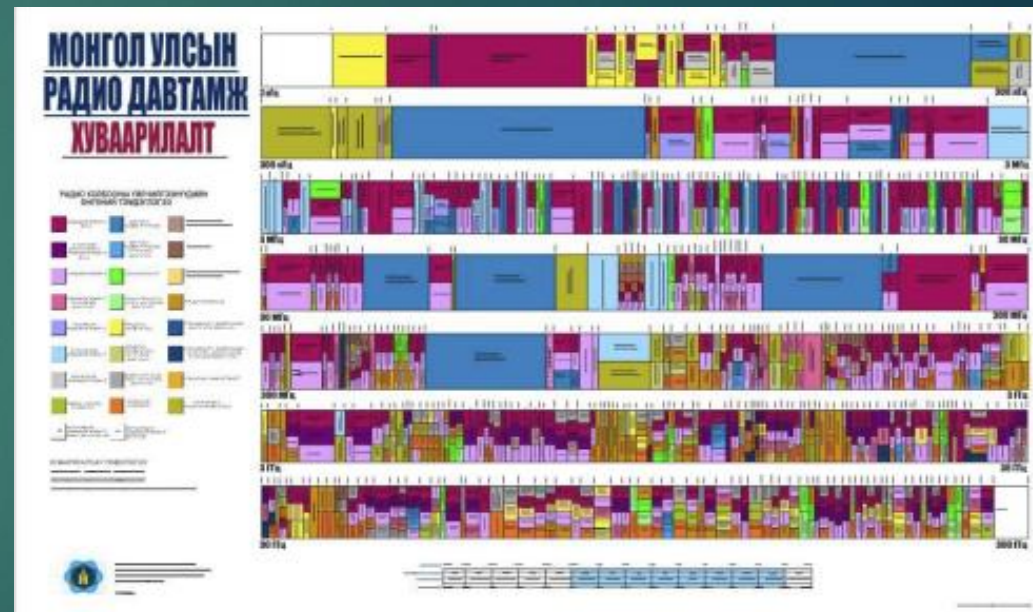
Тусгай зөвшөөрөлтэй ашиглах



2. Дроны удирдлагын төхөөрөмж /payload/

Богино зайн төхөөрөмжүүд ТЗ авахгүй

<https://crc.gov.mn/list/radio-davtamzh/mn?show=211>





МОНГОЛЫН АШИГЛАХ
ЭРЭМЖИЙН
АШИГЛАХ
АХУЙ

ТУСГАЙ ЗӨВШӨӨРЛӨӨР ОЛГОХ НӨХЦЛИЙН ТАЛААР СУДАЛГАА 1

НОУХС радио давтамж ашиглах/ OFCOM

	Систем	Давтамж	Шаардлага
1	HF	2.85-22 МГц	Нислэгийн радио телефон операторын лиценз (FRTOL)шаардагдана.
2	VHF	117.975-137 МГц	Нислэгийн радио телефон операторын лиценз (FRTOL)шаардагдана.
3	Mobile	703-733 МГц (700МГц band) ,832-862 МГц (800 MHz band),880-915 МГц (900MHz band), 1710-1781.7 MHz,(1800 MHz band), 1920-1980 MHz,(2100 MHz band) ,2350-2390 MHz,(2.3 GHz band), 3410-3800 MHz, (3.4-3.8 GHz band)	Technical parameters set out in UK Interface Requirement IR 2107, published by Ofcom ; Нисдэг төхөөрөмжид (airbone) үүрэн холбооны хэрэглэгчийн төхөөрөмж ашиглах зөвшөөрлийг бичгээр авах ёстой
4	Агаарын трафикийн хяналт	1030/1090 МГц	FRTOL шаардлаггүй
5	Трафикийн анхааруулга түгжрэлээс зайлсхийх (TCAS)	1030/1090	
6	Автомат Хамааралтай Хяналт - Нэвтрүүлэг (ADS-B)	1090 МГц	Must be operated in accordance with the latest version of CAP 1391, published by the CAA.
7	Зай хэмжилтийн төхөөрөмж (DME)	960-1215 МГц	FRTOL шаардлагатай



ХАРИУЦАА АЖИРАХНЫ
ЗӨВШӨӨРЛӨӨР
ХААГА

ТУСГАЙ ЗӨВШӨӨРЛӨӨР ОЛГОХ НӨХЦЛИЙН ТАЛААР СУДАЛГАА 2

	Систем	Давтамж	Шаардлага
8	Хиймэл дагуулын газрын станцын холбоо	14-14.47 ГГц, 1525-1660.5 MHz, 1980-2010 MHz ,27.5-27.8185 ГГц, 28.4545-28.8265ГГц, 29.4625-30ГГц давтамжийн зурвасуудыг (Газар-хиймэл дагуул) чиглэлд	Хиймэл дагуулын газрын станцын e.i.r.p 55 dBW аас ихгүй байх ёстой. Хиймэл дагуулын газрын станц Интерфейсийн IR шаардлагад нийцэж ажиллах 2077, Ofcom хэвлэсэн; Газрын станцууд нь Дэлхийн радиогийн дүрмийн 5.504B, 5.504C, 5.508A ба 5.509A , 45dBm/200kHz e.i.r.p 1000 метрээс дээш өндөрт зөвшөөрөгдөх хэмжээ, 24dBm/200kHz e.i.r.p 1000 метрээс доош өндөрт зөвшөөрөгдөх хэмжээ
9	2ГГц (CGC) газрын бүрэлдэхүүний нэмэлт	1980-2010 МГц	Нэвтрүүлэгчийн чадал нь CGC-ийн хувьд: <ul style="list-style-type: none">• 40dBm e.i.r.p нь 1000 метрээс дээш өндөрлөгт ажиллах үед• 24dBm e.i.r.p нь 1000 метрээс доош өндөрт ажиллах үед тус тус зөвшөөрөгдөнө.
10	өндөр хэмжигч	4200-4400 МГц	
11	Цаг агаарын радар	9300-9500 МГц	



ТУСГАЙ ЗӨВШӨӨРӨЛГҮЙ АШИГЛАХ НӨХЦЛИЙН ТУХАЙ 1

2020.05.21 тус хорооноос шинэчлэн баталсан

“Богино зайн радио холбооны тоног төхөөрөмжид ашиглах радио давтамжийн хуваарилалт, техникийн нөхцөл шаардлага”-ын дагуу тусгай зөвшөөрөлгүй ашиглаж болно.

Радио давтамжийн зурвас		Хамгийн их гаралтын чадал/ ЦС оронгийн хүчлэг
1	6765-6795 кГц	10 метрт 42 дБмкА/м
2	13.553-13.567 МГц	10 метрт 42 дБмкА/м
3	26.957-27.283 МГц	10 метрт 42 дБмкА/м 10 мВт e.i.r.p
4	26.995 МГц, 27.045 МГц, 27.095 МГц, 27.145 МГц 27.195 МГц	10 мВт e.i.r.p
5	40.660-40.700 МГц	10 мВт e.i.r.p
6	138.20-138.45 МГц	10 мВт e.i.r.p
7	169.4000-169.4875 МГц	10 мВт e.i.r.p



ХАРИУЦАА ХОЛВООНЫ
ЗОХИЦУУЛАХ
ХОРГО

ТУСГАЙ ЗӨВШӨӨРӨЛГҮЙ АШИГЛАХ НӨХЦЛИЙН ТУХАЙ 2

Радио давтамжийн зурвас		Хамгийн их гаралтын чадал/ ЦС оронгийн хүчлэг
8	169.4875-169.5875 МГц	10 мВт e.i.r.p
9	169.4875-169.5875 МГц	10 мВт e.i.r.p
10	433.050-434.790 МГц	10 мВт e.i.r.p
11	868.000-868.600 МГц	10 мВт e.i.r.p
12	915.200-920.800 МГц	10 мВт e.i.r.p
13	2400.0-2483.5 МГц	Гадаа: 100 мВт Дотор: ≤ 10 мВт
14	5725-5875 МГц	Гадаа: < 4Вт
15	24.00-24.25 ГГц	10 мВт e.i.r.p.
16	61.0-61.5 ГГц	10 мВт e.i.r.p.



5. ДҮГНЭЛТ

- Богино зайн радио холбооны тоног төхөөрөмжид заагдсан зурваст ХХЗХ-оос авах шаардлаггүй.
- Илүү чадал бүхий радио удирдлага /RF LoS, RF BLoS ашиглах системүүд / зөвшөөрөл авч ашиглах шаардлагатай.
- НОУХС операторын радио давтамжийн ТЗ судлах
- Баталгаажуулалт



МОНГОЛЫН
ЗӨХИЦУУЛАХ
ХЭРЭГ

7. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛУУД

1. A WORLD OF PROLIFERATED DRONES:A Technology Primer By Kelley Sayler
Foreword by Paul Scharre & Ben FitzGerald www.cnas.org , CNAS-Center for New American Security 2015/09
2. Spectrum for UAS Control and Non-Payload Communications www.nasa.gov
3. Report ITU-R M.2171 (12/2009) Characteristics of unmanned aircraft systems and spectrum requirements to support their safe operation in non-segregated air space www.itu.int
4. “БОГИНО ЗАЙН РАДИО ХОЛБООНЫ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНИК, ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ПАРАМЕТРУУД БОЛОН РАДИО ДАВТАМЖИЙН ЗУРВАСЫН ЗОХИЦУУЛАЛТ ” www.crc.gov.mn
5. The Association of the United States Army https://www.ausa.org/sites/default/files/publications/LWP-137-The-Role-of-Drones-in-Future-Terrorist-Attacks_0.pdf 2021/03
6. НИСГЭГЧГҮЙ ОНГОЦНЫ СИСТЕМИЙН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНД ЗОРИУЛСАН РАДИО ДАВТАМЖИЙН СПЕКТРИЙН ШААРДЛАГА, ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД ЗОХИЦУУЛАЛТ <https://crc.gov.mn/contents/raw/2/8/381/UAV.pdf>



АНХААРАЛ
ХАНДУУЛСАНД
БАЯРЛАЛАА

Харилцаа Холбооны Зохицуулах Хороо
Метро бизнес төв А-блок 5 давхар
Д.Сүхбаатарын гудамж-13 Сүхбаатар
дүүрэг, УБ 14201-0033

Утас: +976-11-304258
Факс: +976-11-327720
Цахим хуудас: www.crc.gov.mn
Цахим хаяг: info@crc.gov.mn