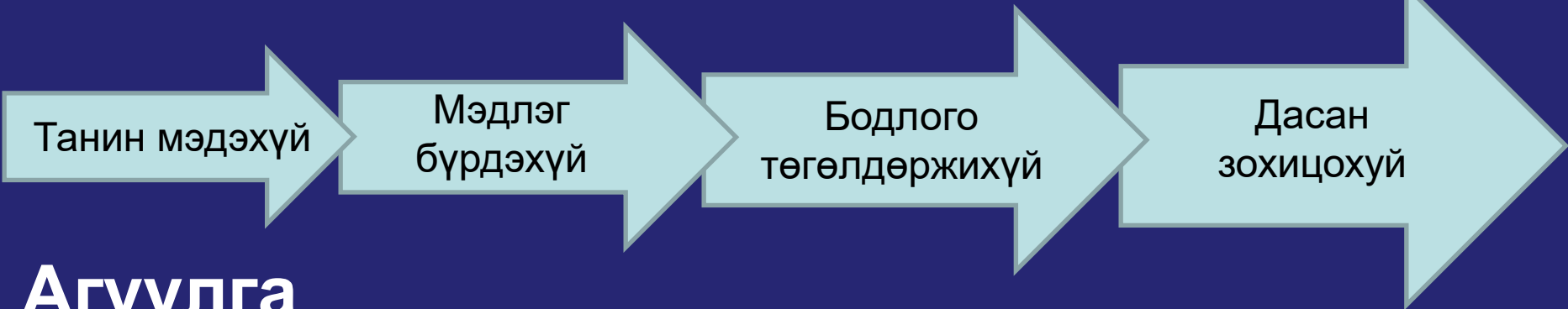


**“Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс усны горим, нөөцөд  
үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ, дасан зохицох арга  
хэмжээний төлөвлөлтийн аргазүйн асуудлууд”**

**Г.ДАВАА**

**Гадаргын ус судлаач, док.(P.h.D)**



Танин мэдэхүй

Мэдлэг  
бүрдэхүй

Бодлого  
төгөлдөржихүй

Дасан  
зохицохуй

## Агуулга

### 1. Усны хяналт шинжилгээ, судалгааны мэдээ

- Мөстөл, мөсөн гол
- Гол мөрөн
- Нуур

### 2. Судалгааны арга, аргачлал

### 3. Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс усны горим, нөөцөд үзүүлэх нөлөөлөл

### 4. Усны нөөцийг хамгаалах, зохистой ашиглах, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох арга, төлөвлөлт



# Монгол орны усны нөөц

Нуурын ус: 500 км<sup>3</sup> (Ж. Цэрэнсодном, 1996, 2000)

532 км<sup>3</sup> (2021 он)

Хур цас, мөсөн гол: 19.4 км<sup>3</sup> (Г. Даваа нар, 2012]

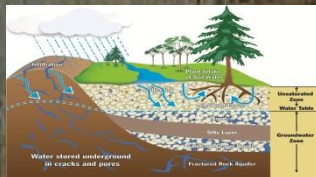
Гол мөрөн: 34.6 км<sup>3</sup> (Б.Мягмаржав, 1975, 1996)

Газар доорх ус: 10.8 км<sup>3</sup> (Н.Жадамбаа, 2003)

Хөвсгөл нуурт - 384.186 км<sup>3</sup> (2021)  
(нуурын усны 72.2 %, гадаргын нийт  
усны нөөцийн 65.6%, Монгол орны  
нийт нөөцийн 64.4 %).



Сэлэнгэ мөрөн - 10.7 км<sup>3</sup> (гол  
мөрний усны 30.9 %.



Газар доорх ус: 10.8 км<sup>3</sup> (Н.Жадамбаа, 2003)

Говьд 0.8 км<sup>3</sup>



# 1.Хяналт шинжилгээ, судалгаа (УЦУОСМХ)

## МОНГОЛ ОРНЫ УСНЫ БАЙНГЫН ХЯНАЛТ-ШИНЖИЛГЭЭНИЙ СҮЛЖЭЭ

**Усны горим, нөөц**  
 - Гол мөрөн, нуурын 150 харуул  
 - Газар доорх усны 38 цэг+200  
 - Булгийн ундаргын 15 цэг

**Усны хими, чанар**  
 - Гол мөрөн, нуурын 181 харуул

**Усны биологи**  
 - Гол мөрөн, нуурын 101 харуул

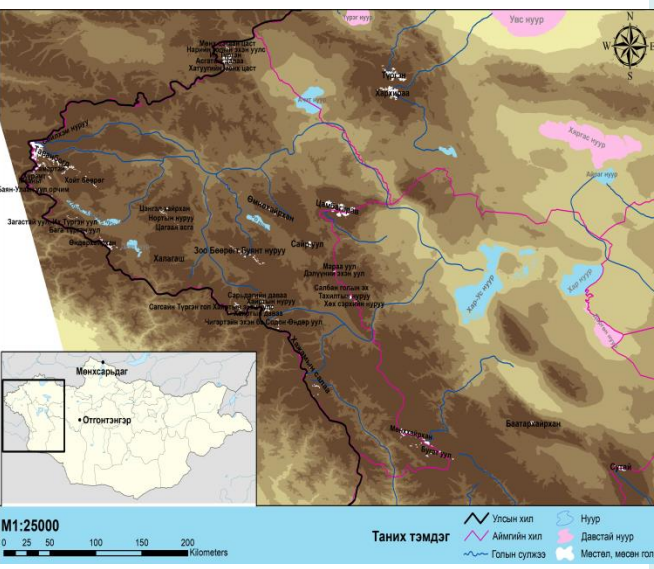
**Мөстөл, мөсөн гол ба цэвдэг**  
 Таванбогд, Цамбагарав, Мөнххайрхан, Түргэн, Сутай уул  
 - Цэвдгийн 30 цэг+80 (ГГЭХ)

**Байнгын ажиглалт**  
 Усны түвшин  
 Урсац, ундарга  
 Температур  
 Хатуу урсац  
 Мөсний үзэгдэл  
 Цас, мөсний зузаан  
 Усны ууршил  
 Салхи, долгион  
 Тунадас  
 Хэвгий  
 Эргийн эвдрэл

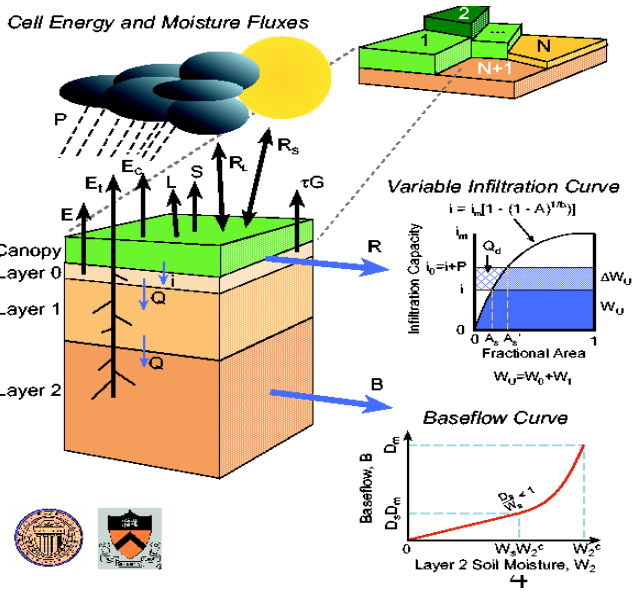
**Байнгын шинжилгээ**  
 Усны химийн найрлага  
 Шим бохирдол  
 Хүнд металл  
 Тусгай үзүүлэлт  
 үзүүлэлт

**Байнгын шинжилгээ**  
 Планктон амьтан, ургамал  
 Ёроолын амьтан, ургамал

**Байнгын судалгаа**  
 Мөстлийн хайлалт, хуримтлал  
 Мөсний талбай, зузаан  
 Усны горим  
 Уур амьсгал



1. Гол мөрөн, нуур, мөстөл, мөсөн голын ажиглалтын мэдээ
2. Уур амьсгалын мэдээ
3. Топозураг, сансрын хиймэл дагуулын мэдээ
4. Уур амьсгалын загварын үр дүн (ECHAM5-RegCM4, HadGEM2-RegCM4)-Улс
5. Усны баланс ба масс баланс-Гол мөрөн, 4269 нуур, 600 гаруй мөсөн гол
6. Голын сав газарт (Reg.CM, 10 км, SRM, HbV, Century, Crop-wat, Ricard-ын чиглэл-олон гишүүнт регресс, Maxent, Sobek)



# Судалгааны арга, аргачлал



“Гол мөрний усзүй (эрэмбэлэг тогтолцоо), урсацын норм, үер, гачиг үе, урсацын хуваарилалт, хагшаас, усны физик, хими, чанар, нуур, мөстөл, мөсөн гол, рашаан, усны нөөцийн ашиглалт, хамгаалалт”

Усны балансын элементүүдийн тооцооны арга, үнэлгээ (хур тунадас, гол мөрний урсац, ууршил, ууршиц, усны гадаргын ууршлын тархац, зураглал, алдааны үнэлгээ)

## Гарчиг

Нэгдүгээр бүлэг. Усзүй

1.1 Байгалийн нөхцөл

1.2 Гол мөрний эрэмбэлэг тогтолцоо

1.3 Голын тэжээлийн онцлог, горимын ангилал

Хоёрдугаар бүлэг. Урсацын норм ба хувьсал

2.1 Гол мөрний урсацын судалгаа, ажиглалтын мэдээний чанар

2.2 Урсацын норм ба хувьслын итгэлцүүр

2.3 Судалгаагүй гол мөрний урсацын нормыг тодорхойлох тухай

2.4 Судалгаагүй гол мөрний урсацын хувьслын итгэлцүүрийг тодорхойлох тухай

Гуравдугаар бүлэг. Жилийн доторх урсацын хуваарилалт

3.1 Ажиглалтын мэдээгээр жилийн доторх урсацын хуваарилалтыг тооцох тухай

3.2 Жилийн доторх урсацын хуваарилалтын тархацын зүй тогтол

3.3 Судалгаагүй гол мөрний жилийн доторх урсацын хуваарилалтын тооцоо

3.4 Янз бүрийн хангамшилтай хоногийн дундаж өнгөрөлтийн үргэлжлэх хугацаа ба түүний тооцоо

Дөрөвдүгээр бүлэг. Шар усны болон хур борооны үерийн хамгийн их урсац

4.1 Ажиглалтын мэдээ, түүний чанар

4.2 Хур борооны үерийн их өнгөрөлтийг тооцох тухай

4.3 Шар усны үерийн хамгийн их өнгөрөлтийг тооцох тухай

4.4 Судалгаагүй гол мөрний хамгийн их урсацыг тооцох тухай

4.5 Урүйн үер

Тавдугаар бүлэг. Гачиг үеийн урсац

5.1 Гачиг үеийн онцлог

5.2 Гачиг үеийн урсацын тархац

5.3 Хамгийн бага устай 30 хоногийн урсац

5.4 Судалгаагүй гол мөрний хамгийн бага устай 30 хоногийн урсацын тооцоо

5.5 Гол мөрөн хөлдөх, хатах, ширгэх нөхцөл

Зургадугаар бүлэг. Хагшаасны урсац ба голдрилын процесс

6.1 Хөрсний элэгдэл, хагшаасны урсац үүсэх нөхцөл

6.2 Голын голдрилын эвдрэл

6.3 Гол мөрний усны булингар ба хагшаасны урсац

Долдугаар бүлэг. Гол мөрний усны химийн найрлага, чанар

7.1 Гол мөрний усны химийн найрлага бүрдэх зүй тогтол

7.2 Гол мөрний усны химийн найрлага

7.3 Гол мөрний усны бохирдол

Наймдугаар бүлэг. Гол мөрөн, нуурын дулааны горим

8.1 Усны физик процесс

8.2 Усны температур

8.3 Дулааны урсац

8.4 Мөсний үзэгдэл

Есдүгээр бүлэг. Нуур

9.1 Нуурын гарал үүсэл, дүрсүй

9.2 Нуурын усны балансын хөдлөлзүй

9.3 Нуурын усны эрдэсжлийн хөдлөлзүй

9.4 Нуурын амьд ба орчны хүчин зүйлсийн шүтэлцээ

Аравдугаар бүлэг. Мөстөл, мөсөн гол

10.1 Мөстлийн газарзүйн тархац

10.2 Өндөр уулын бүслүүрийн үүр амьсгалын онцлог

10.3 Мөстөл, мөсөн голын динамик

Арваннэгдүгээр бүлэг. Рашаан

11.1 Рашааны судлагдсан байдал

11.2 Рашааны ангилал

11.3 Рашааны тархац ба найрлагын онцлог

Арванхоёрдугаар бүлэг. Усны нөөцийг зохистой ашиглах, хамгаалах тухай

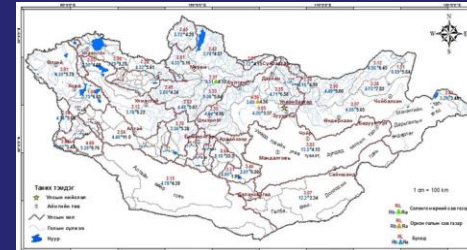
12.1 Усны нөөцийн нэгдсэн менежмент

12.2 Усны динамик нөөц ба баланс

12.3 Уур амьсгалын өөрчлөлт ба усны нөөц

12.4 Гол мөрний экосистемийг тэтгэх урсац ба гол мөрнөөс авч ашиглаж болох усны хэмжээг тогтоох тухай

12.5 Гадаргын усны нөөцөд үчирсан хохирлыг үнэлэх тухай





# Судалгааны арга, аргачлал



42 уулс, 655-730 мөстөл мөсөн гол, 11 голын сав газар, мөстөл тус бүрээр хөдлөлзүйг он оноор гаргаж байна.

1. П.Гомболүүдэв, Л.Нацагдорж, Г.Даваа, Г.Даваадорж, Б.Биньээ, Ч.Доржсүрэн, Б.Эрдэнэцэцэг, Д.Энхбилэг, Я.Жамбалжав, Б.Ганцэцэг, Н.Мандах, Б.Бурмаажав, Б.Мөнхбат (2018),

“Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлтийн эмзэг байдал, эрсдэлийн үнэлгээ”

(Уур амьсгал, усны нөөц, цэвдэг, ойн нөөц, бэлчээр -хөрс, зэрлэг амьтан, Газар тариалан, Мал аж ахуй, Эрүүл мэндийн салбарыг хамарсан үнэлгээ- Олон шалгуурт шинжилгээ)

2. Даваа Г., Д.Батхүү, Г.Оюунхүү, Ц.Ган-Эрдэнэ (2018),

“Монгол орны мөсөн голын инвенторь: Үр дүн, дасан зохицох арга зам”

Монгол орны 42 уулсын 655-730 мөстөл, мөсөн голын тоо, талбай, эзлэхүүний явц 2002, 2006, 2011, 2017 оноор (УЦУОСМХ-ГУСХ, 2022 он хүртэл жил бүрээр Ландсат, Сентинел-2)

Мөстөл, мөсөн голын байнгын хяналт шинжилгээний үр дүн, газарзүйн мэдээллийн сан, мэдээлэл

# Судалгааны арга, аргачлал

УС, ЦАГ УУР, ОРЧНЫ СУДАЛГАА, МЭДЭЭЛЛИЙН ХҮРЭЭЛЭН

“Байгалийн бүс, бүслүүрийг төлөөлөх нууруудын усны тэнцэл, тэдгээрийн экосистем, нөөцийг зохистой ашиглах, хамгаалах нь”

ШУТ-ИЙН ЗАХИАЛГАТ ТӨСЛИЙН ТАЙЛАН

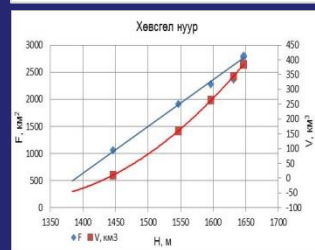
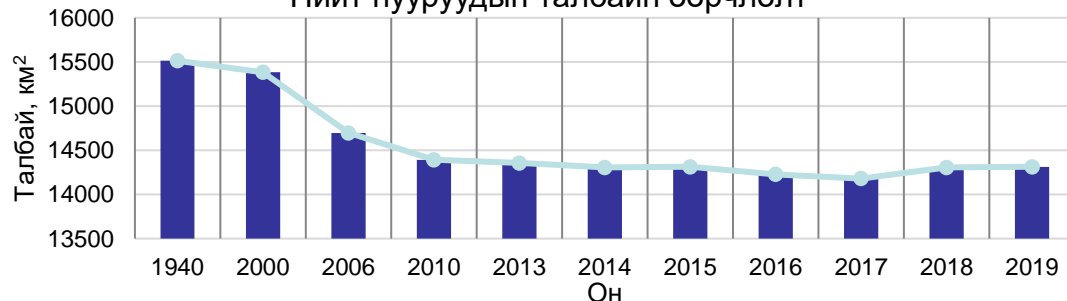
Төслийн удирдагч: Г.Даваа –доктор (Ph.D), Ус, цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн

Захиалагч байгуулага: Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам  
Санхүүжүүлэгч: ШУТС

Улаанбаатар • 2021 он

Талбайн анги	Нуурын тоо	Талбай, км <sup>2</sup>	Эзлэхүүн, км <sup>3</sup>	Тайлбар
Их	4	8817.05	494.3532	Өөрчлөлтгүй.
Том	2	1181.147	6.5914	Өөрчлөлтгүй.
Томоохон	7 (8)	1637.393	19.1729	Орог доош шилжив.
Бэсрэг	11 (11)	754.4846	6.7772	Орог нэмэгдэж, Яхь нуур доош шилжив.
Багавтар	13 (9)	369.21	2.100547	Гэгээн усан сан, Яхь, Улаан (Цогт-Овоо), Тарган нэмэгдэв.
Бага	14 (26)	200.20	1.258927	12 нуур доод ангилал руу шилжжээ.
Жижгэвтрээс Шал тойром	4311	1546.59	1.649547	3 усан сан, ширгэсэн нуурууд оров.
Нийт	4362	14506.07	532.0	

Нийт нууруудын талбайн өөрчлөлт



93 нуурын усны түвшин, усны гүний хэмжилт, 126 нуурын батиметр, эзлэхүүн, 4362 нуурын усны талбайн хөдлөлзүй, уур амьсгалын мэдээ, усны баланс,  $V=f(A)$  (Ном)

# Судалгааны арга, аргачлал

## МОНГОЛ ОРНЫ БАЙГАЛЬ ОРЧИН

II БОТЬ

УСНЫ НӨӨЦ, ТҮҮНИЙ  
ЗОХИСТОЙ АШИГЛАЛТ

*II бүлэг. Н.Жадамбаа, Б.Нямаа, Д.Өнөржаргал,  
Ш.Шарав, (2017)*

“Газрын доорх усны судалгаа, хувьсал,  
өөрчлөлт”

*(Газрын доорх усны судалгаа, гидрогеологийн суурь  
нөхцөл, Гидрогеологийн бүсчлэл, Хайгуул судалгаа,  
Өртөмтгий байдлын үнэлгээ, Экологи-эдийн засгийн  
үнэлгээ, Усны горимын судалгаа, өнөөгийн байдал  
зэргийг оруулжээ.)*

*III бүлэг. Д.Чандмань, Б.Дагвадорж, Ш.Ганзориг,  
Ж.Гэрэлчулуун (2017)*

“Усны нөөцийн ашиглалт ба хэрэглээ”

*(Монгол орны ус ашиглалт ба хэрэглээ, Хот суурины ус хангамж,  
ариутгах татуургын хөгжил, ХАА-н ус хангамж, Үйлдвэрүүдийн ус  
хангамж, Усны эрчим хүчний нөөц, түүний ашиглалт, Монгол  
улсын ус ашиглалттай холбоотой бодлогын үндэслэл, Гадаргын  
усны нөөцийн ашиглалт, хэрэглээг нэмэгдүүлэх боломж, Гадаргын  
усны нөөцийн ашиглалтыг нэмэгдүүлэхэд тулгарч байгаа зарим  
асуудлууд, түүнийг шийдвэрлэх боломжууд зэргийг тусгажээ.)*

Ус ашиглалт, хэрэглээний тайланг байнга шинэчлэн гаргах, ялангуяа, МАА, ГТ-ийн ус хэрэглээ, хөдөөгийн хүн амын ус хэрэглээ, тэдгээрийг усны эх үүсвэрийн нөөцтэй харьцуулан үнэлэх, экологийн урсац ба гол мөрнөөс авч ашиглаж болох усны хэмжээг тогтоох нь чухал байна.



# Судалгааны арга, аргачлал



1-Л.Долгормаа, 2-Д.Гантигмаа, 3-Г.Даваа, Д.Оюунбаатар, Г.Оюунхүү, Б.Эрдэнэбаяр, Г.Болоржаргал, Ц.Ган-Эрдэнэ, 4-У.Борчулуун, 3.Цэрэндорж, 5-Б.Мэндсайхан, С.Пүрэвдорж, Н.Сонинхишиг, 6-Ч.Жавзан, Я.Эрдэнэбаяр, 7-Л.Жанчивдорж, 8-С.Чулуунхуяг, Б.Аюурзана, 9-Д.Басандорж, 10- И.Болормаа, 11-Ш.Баранчулуун, Д.Чандмань, 12-Ш.Ганзориг, 13-Ж.Далай, Ш.Ганзориг, М.Баяржавхлан, 14-Ж.Гэрэлчулуун, 15-Г.Долгорсүрэн (2018)

## Гарчиг

Номын эхлэл болгож өгүүлэх нь

Бүлэг 1. Усны засаглал 13

Бүлэг 2. Тогтвортой хөгжлийн зорилт ба усны асуудал 29

Бүлэг 3. Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс усны горим, нөөцөд үзүүлэх нөлөөлөл ба дасан зохицох арга зам 55

Бүлэг 4. Монгол орны гидрогеологийн судалгааны өнөөгийн байдал, цаашдын хөгжлийн чиг хандлага 73

Бүлэг 5. Цэнгэг усны экосистем 105

Бүлэг 6. Гадаргын усны чанар, түүний өөрчлөлт 129

Бүлэг 7. Ус хөгжлийн түлхүүр 157

Бүлэг 8. Хүн амын ус хангамж, аюулгүй байдал 185

Бүлэг 9. Ариутгах татуурга, цэвэрлэх байгууламж 199

Бүлэг 10. Усны эрүүл ахуй 229

Бүлэг 11. Хөдөө аж ахуйн ус хангамж 251

Бүлэг 12. Үйлдвэрийн ус хангамжийн өнөөгийн байдал, хэтийн төлөв 283

Бүлэг 13. Монгол орны ус ашиглалт түүний хэтийн төлөв 313

Бүлэг 14. Усны салбарын эдийн засгийн асуудал 343

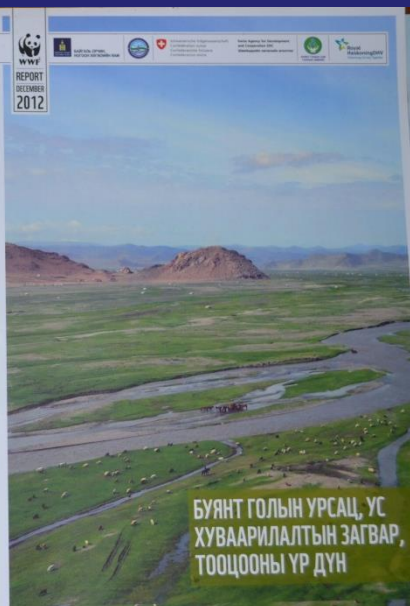
Бүлэг 15. Усны нөөцийн нэгдсэн менежмент 365

Ус ашиглалт, хэрэглээний тайланг байнга шинэчлэн гаргах, ялангуяа, МАА, ГТ-ийн ус хэрэглээ, хөдөөгийн хүн амын ус хэрэглээ, тэдгээрийг усны эх үүсвэрийн нөөцтэй харьцуулан үнэлэх, экологийн урсац ба гол мөрнөөс авч ашиглаж болох усны хэмжээг тогтоох, Усзүйн тодорхойлолтуудыг тооцох норм ба дүрмийг шинэчлэх, засаглал, санхүүжилтийг оновчлох нь чухал байна.

# Судалгааны арга, аргачлал



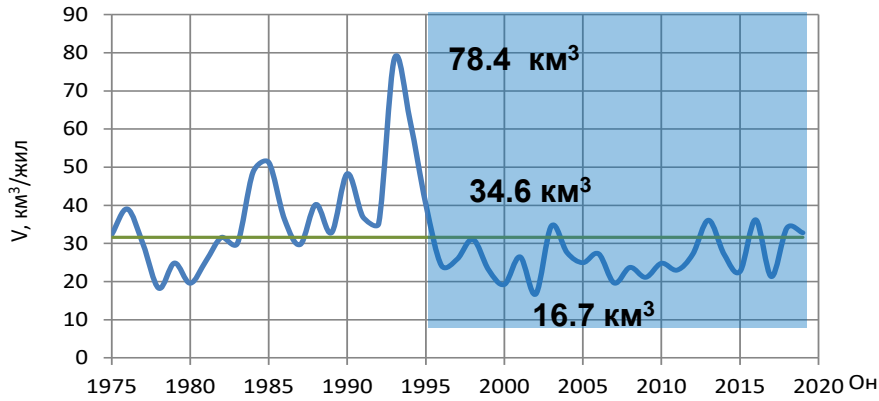
Уур амьсгалын өнөө ба ирээдүйн мэдээ (Бүс нутгийн уур амьсгалын загвар, П.Гомболүүдэв, 2012, 2017)-нд тулгуурлан Хархираа, Түргэн голын урсацыг цас, мөсний хайлалтын урсацын загвар (SRM), Буянт, Улз голын урсацыг HbV загвар (Одгарав Ж. 2012, 2017), Буянт голын таримлын усалгааны ус хуваарилалтын Sobek загвар (Пүрэвдагва Х., 2012), хөрс- бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийг Century загвар (Эрдэнэцэцэг Б., 2017), ой (Нарангэрэл, З., 2017), сав газрын зарим түлхүүр амьтдын тархац нутгийг Экологийн Нишийн MaxEnt загвар (Энхбилэг Д., 2017), газар тариалангийн ус ашиглалт, таримал ургамлын ус хэрэглээг CROPWAT загвар (Амарбаясгалан Г., 2017), мал аж ахуй болон газар тариалан эрхэлдэг өрхийн орлогыг Рикардын чиглэл, малын тооны өөрчлөлтийг олон гишүүнт регрессийн шинжилгээгээр (Онон Б., 2017) тус тус тодорхойлжээ.





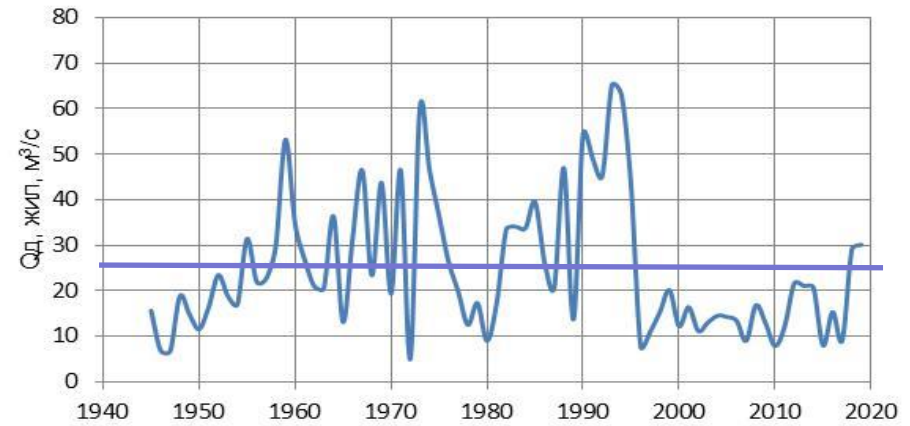
# Нөлөөллийн үнэлгээ: Гол мөрний усны нөөц, өөрчлөлт

Монгол орны гол мөрний усны нөөц, км<sup>3</sup>/жил



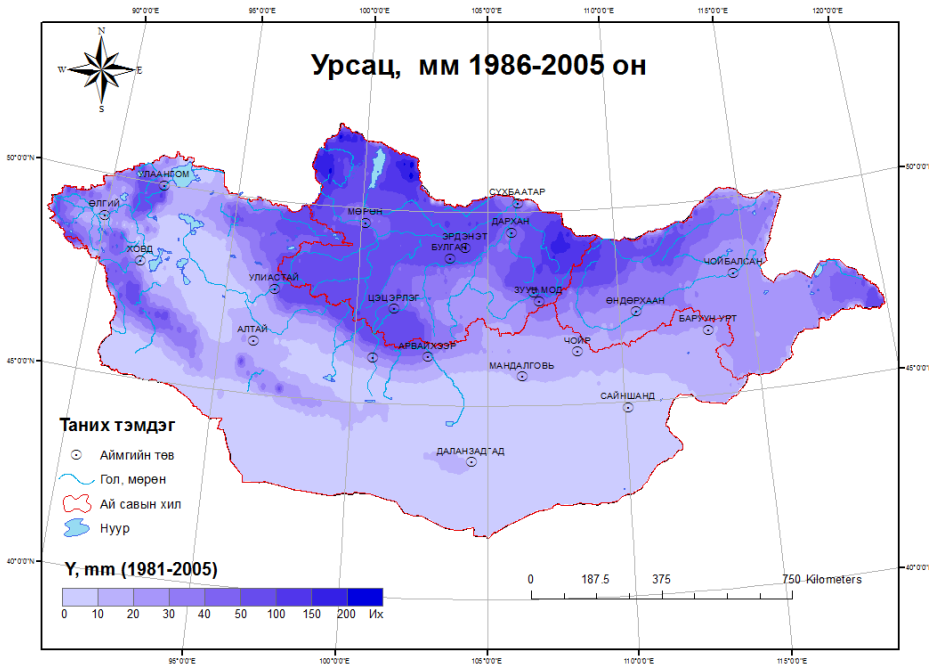
Монгол орны гол мөрний усны эзлэхүүний хэлбэлзэл (34.6 км<sup>3</sup>/жил)

Туул гол-Улаанбаатар



Туул голын жилийн дундаж урсац, м<sup>3</sup>/с

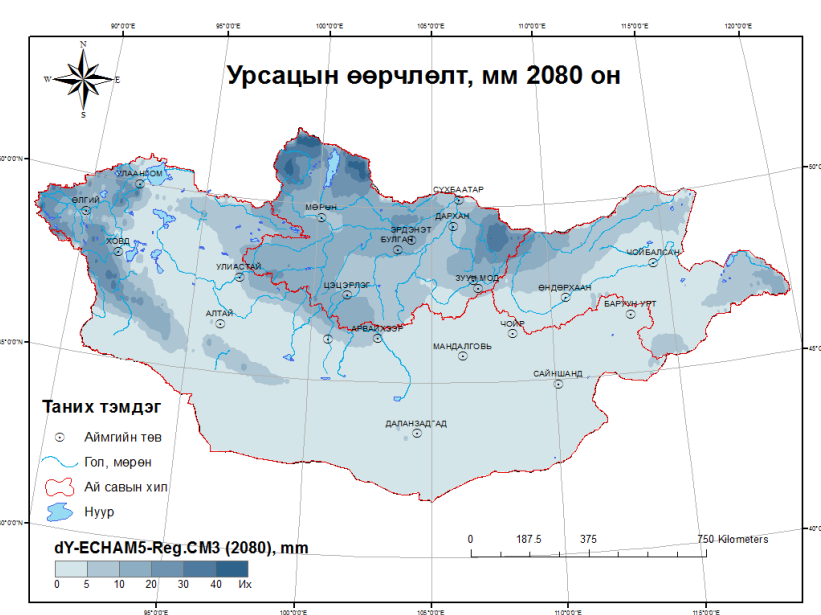
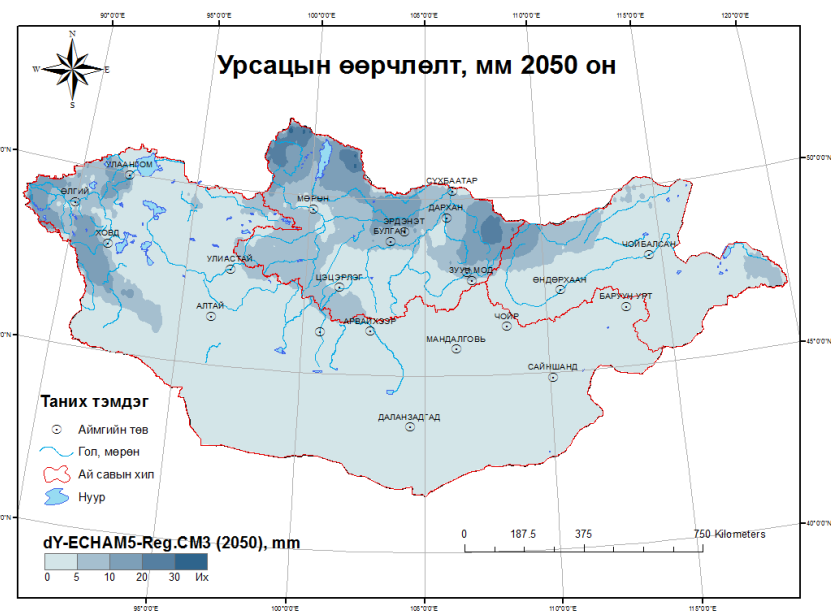
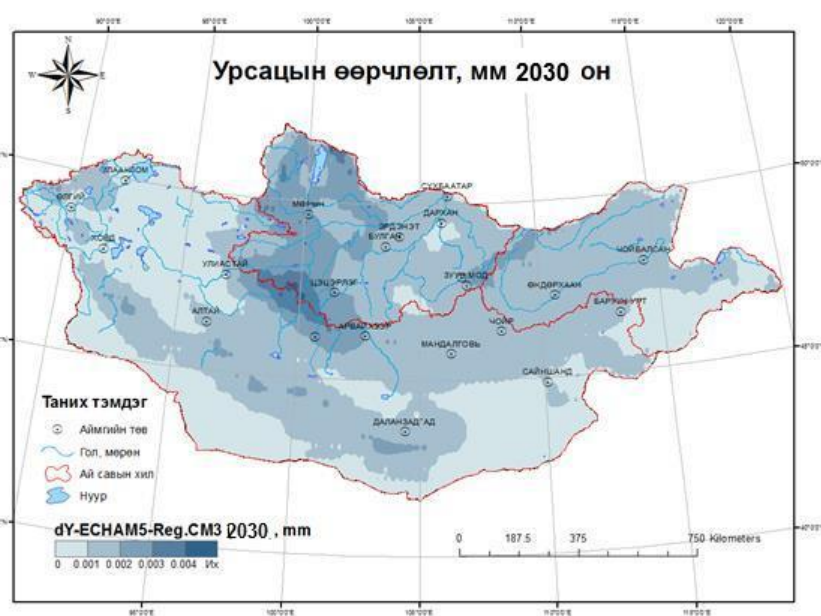
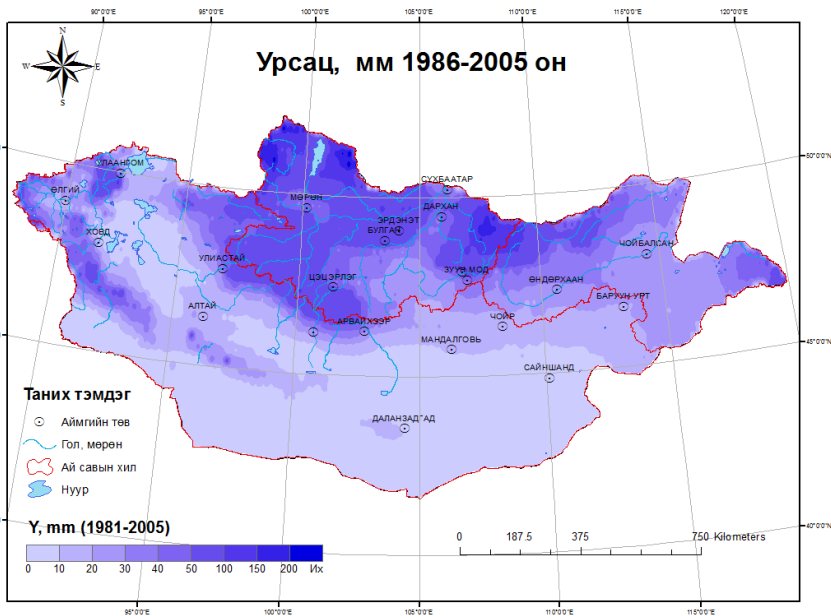
Урсац, мм 1986-2005 он



Гол мөрний урсацын хэмжээ ( $Y$ ) нь хур тунадас ( $P$ ), түүний эрчимшлийг тооцох итгэлцүүр ( $I$ )-ийн зэрэгцээ хөрсний чийг, түүний хээрийн чийг багтаамшил ( $W, W_0$ ), нийлбэр ууршил буюу бодит ууршил ( $E$ ), ууршиц ( $E_0$ ) буюу усны гадаргын ууршлын харьцаа зэрэг уур амьсгалын тухайн нөхцөлөөр тодорхойлогдоно.

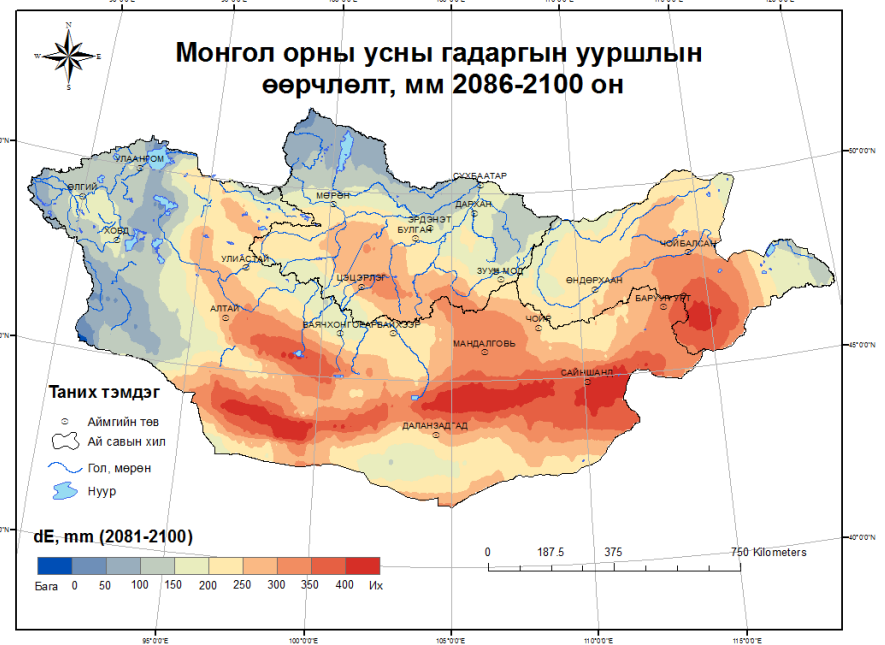
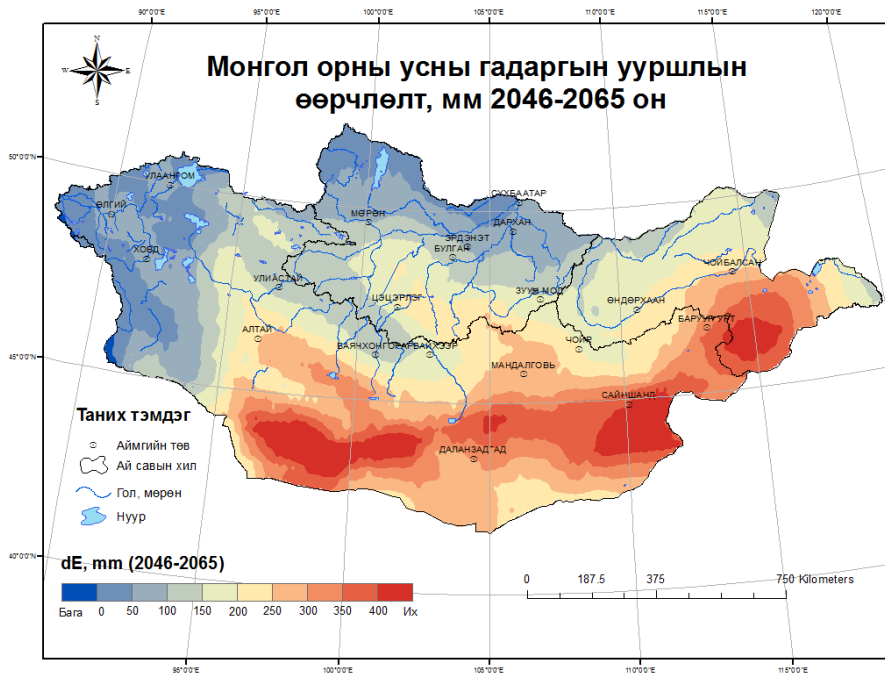
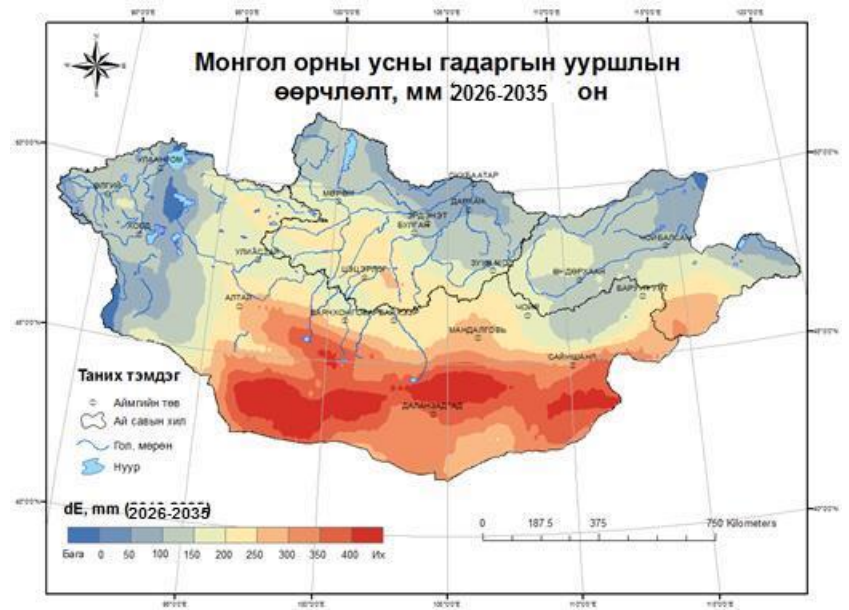
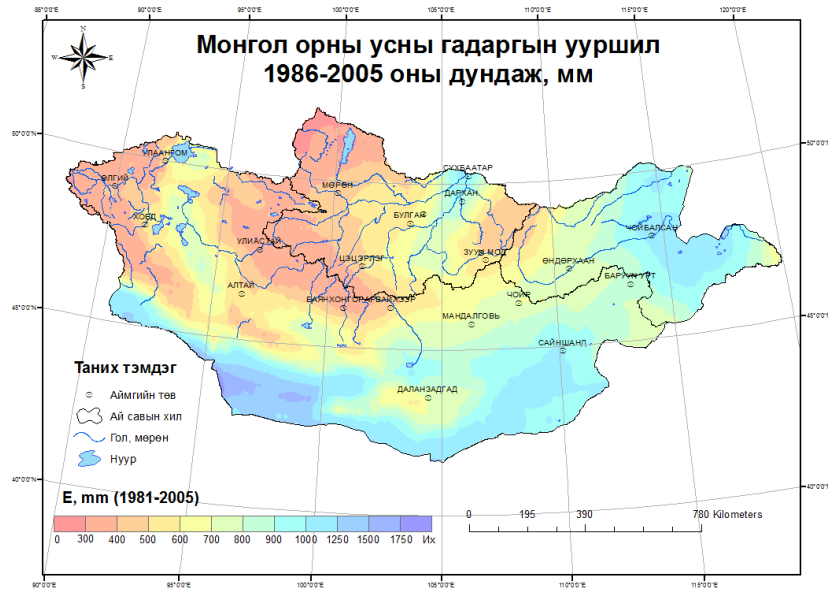
30 км-ийн грид мэдээгээр гол мөрний дундаж урсацын тооцооны дундаж алдаа  $\pm 15.8$  ( $R=0.91$ ) хувь байна.

# Нөлөөллийн үнэлгээ: Гол мөрний усны нөөц, өөрчлөлт



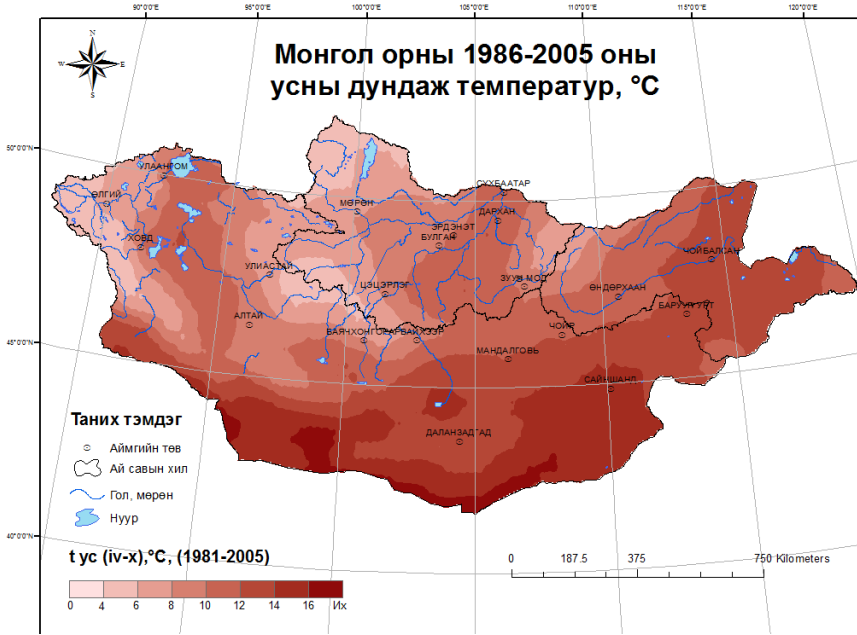


# Нөлөөллийн үнэлгээ: Усны гадаргын ууршил

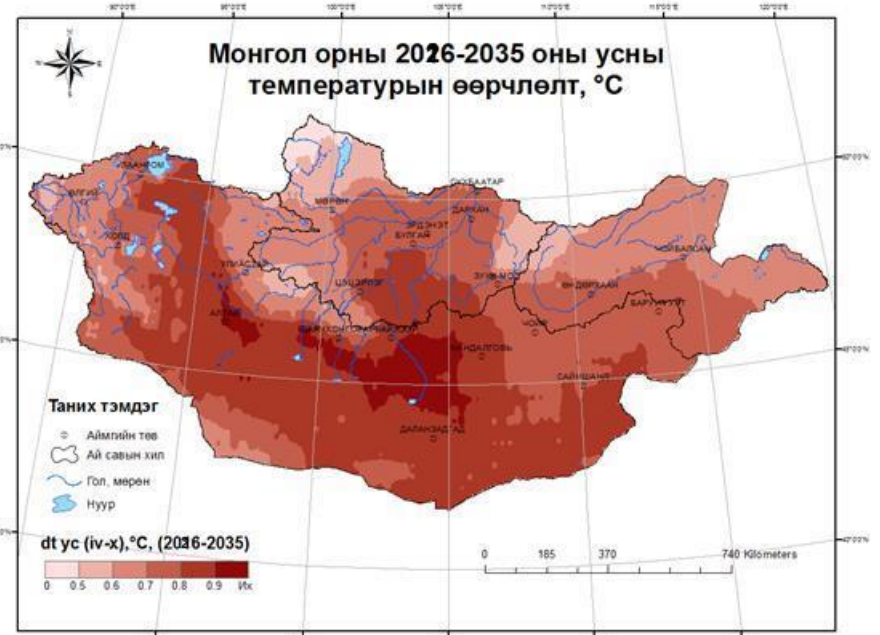


# Нөлөөллийн үнэлгээ: Усны температур

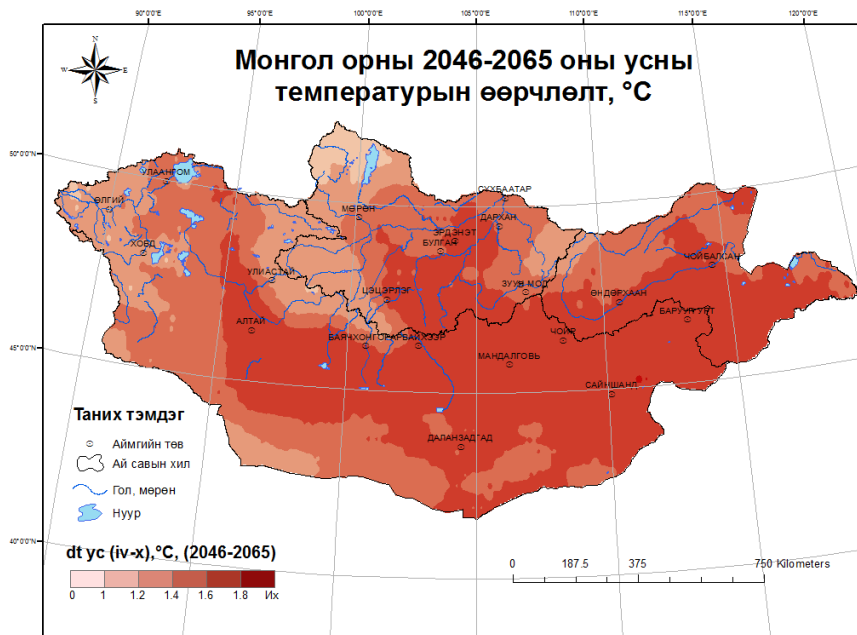
Монгол орны 1986-2005 оны усны дундаж температур, °C



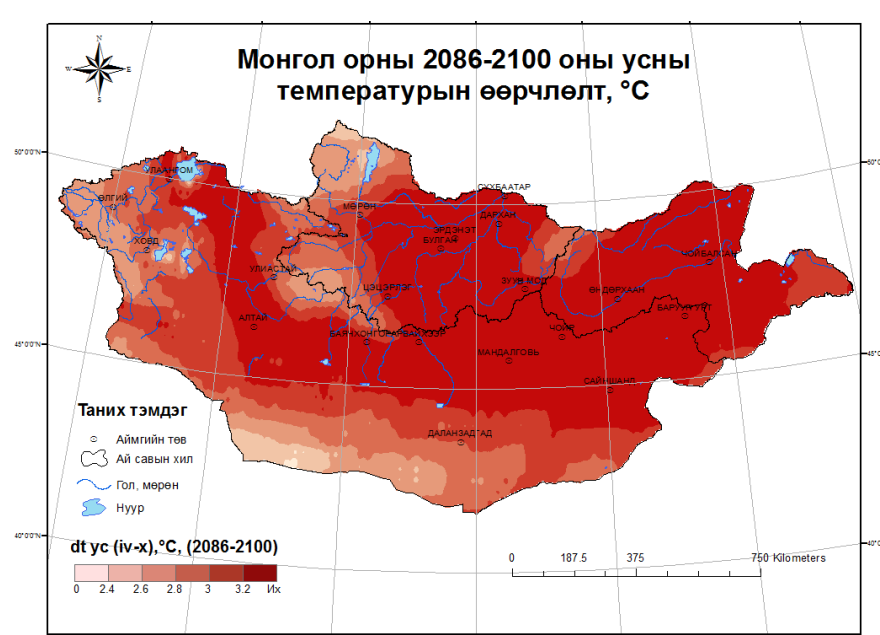
Монгол орны 2026-2035 оны усны температурын өөрчлөлт, °C



Монгол орны 2046-2065 оны усны температурын өөрчлөлт, °C

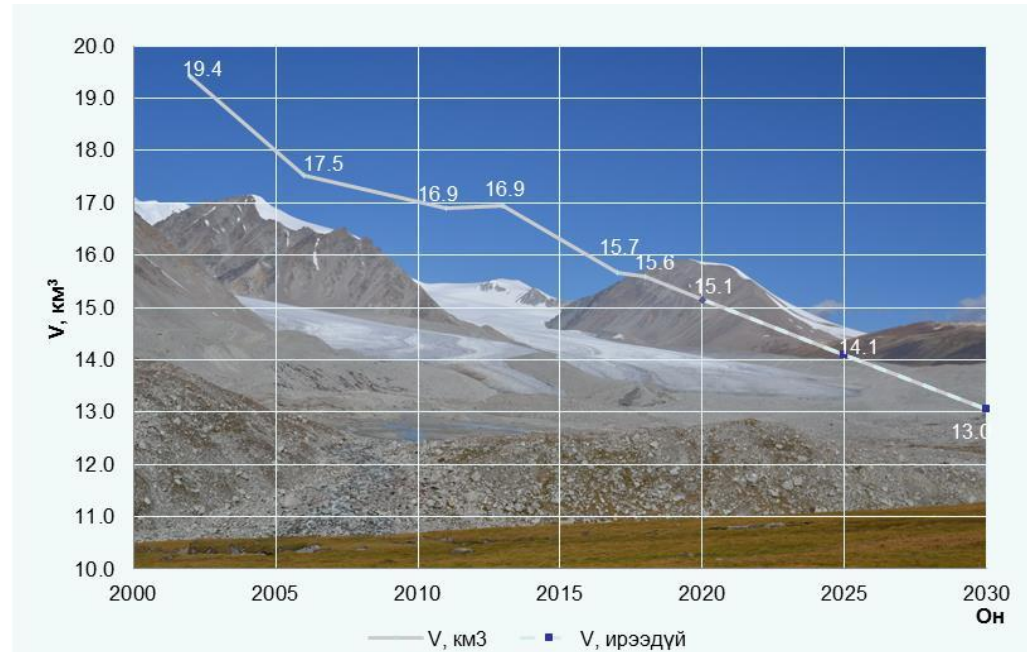
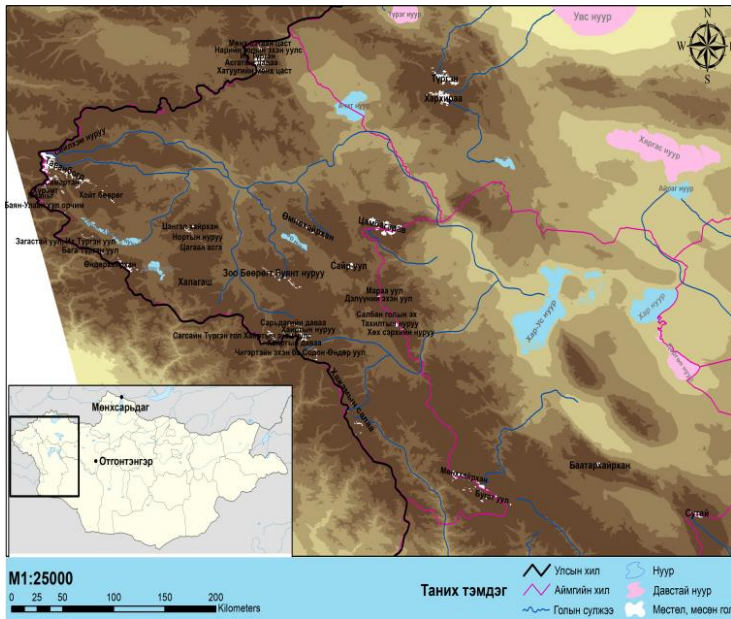


Монгол орны 2086-2100 оны усны температурын өөрчлөлт, °C

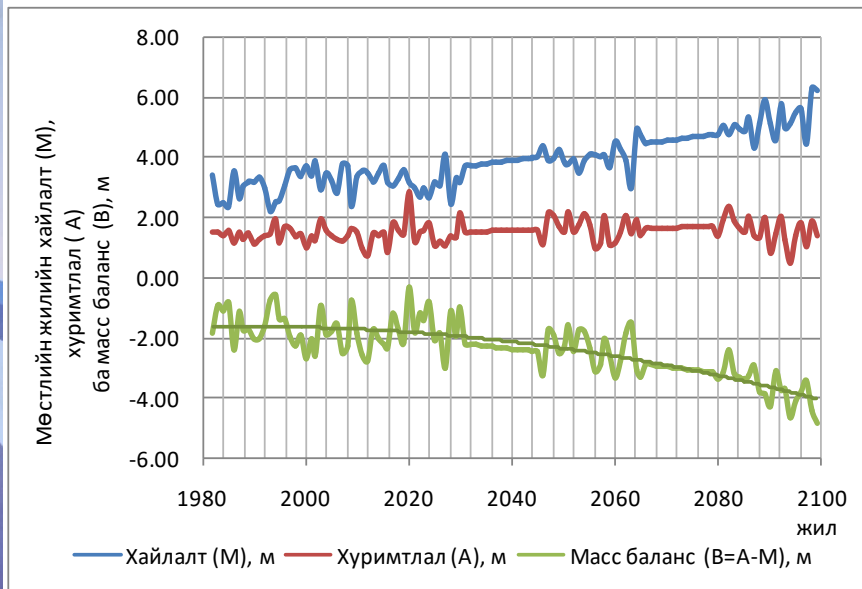




# Нөлөөллийн үнэлгээ: Мөстөл, мөсөн гол

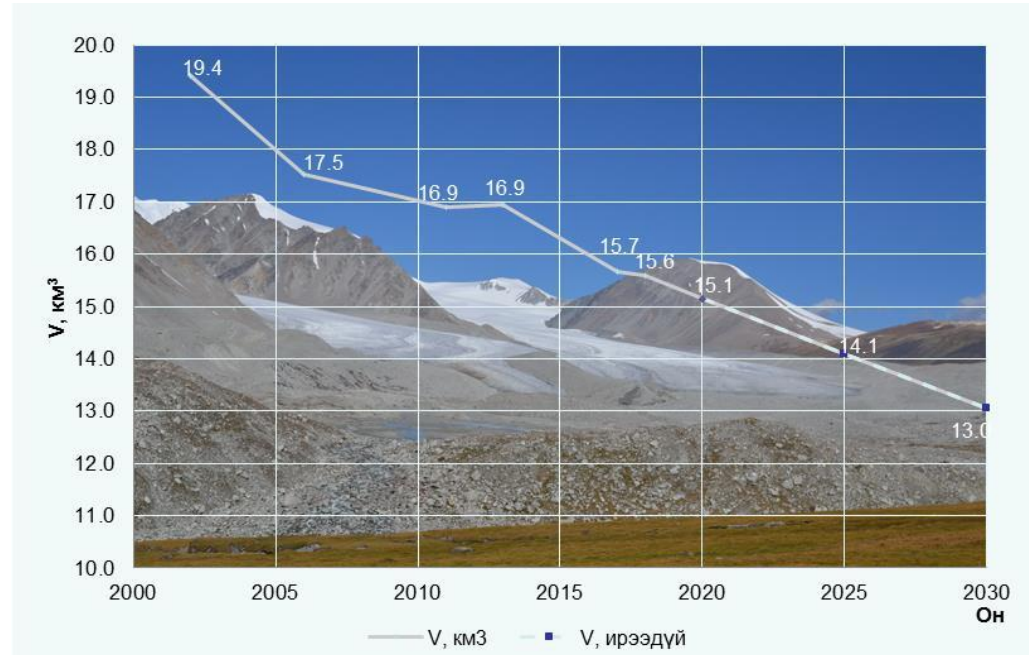
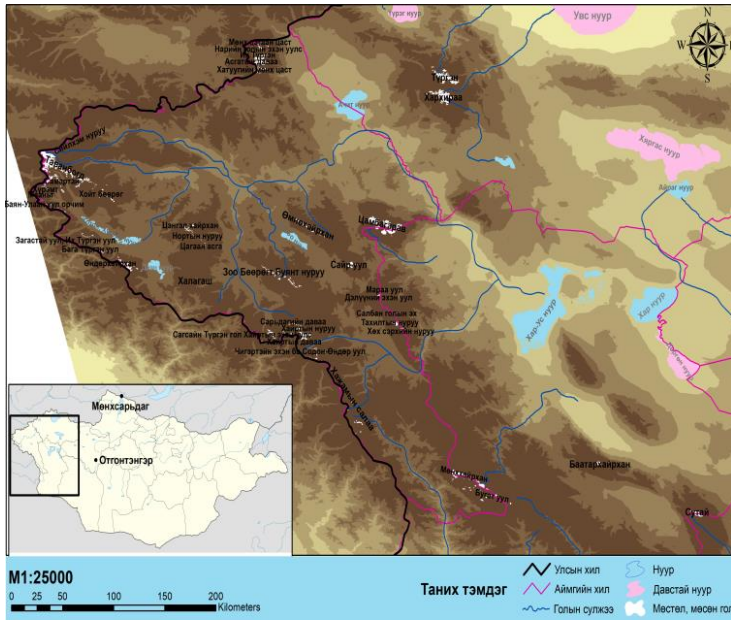


Монгол орны 42 уулсын массивт байх 600 гаруй мөстөл, мөсөн голд  $19.4 \text{ км}^3$  усны нөөц агуулагдана.



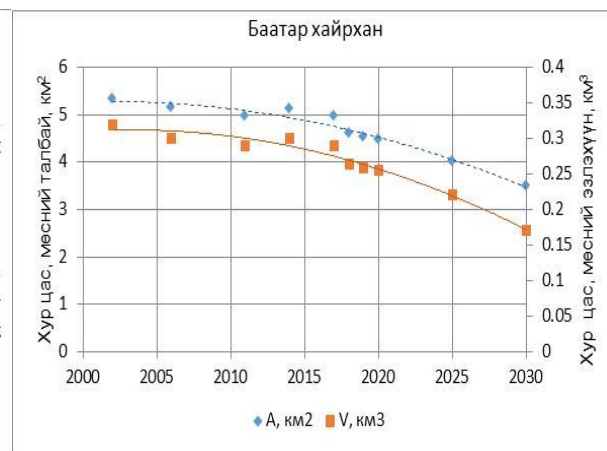
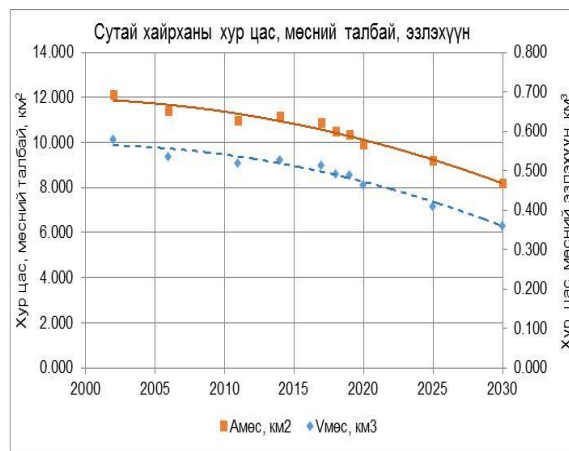
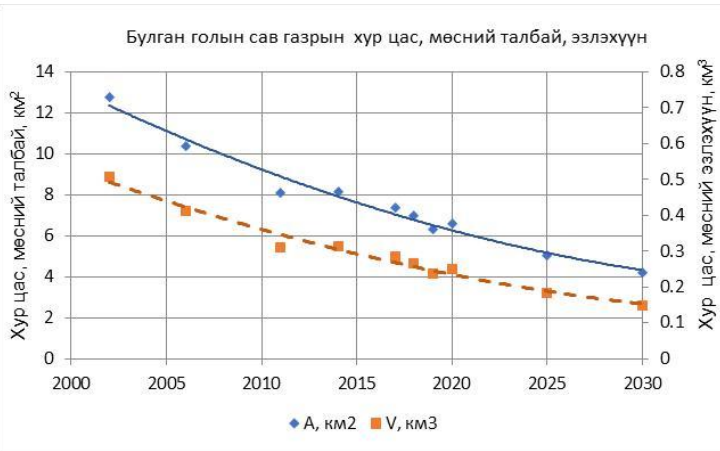
Зураг. Хархираа голын сав газрын цас, мөсний масс балансын загварын үр дүн

# Нөлөөллийн үнэлгээ: Мөстөл, мөсөн гол



Монгол орны 42 уулсын массивт байх 600 гаруй мөстөл, мөсөн голд  $19.4 \text{ км}^3$  усны нөөц агуулагдана.

## Мөстөл, мөсөн голын талбай, эзлэхүүний явц, хандлага (Сав газраар)





# Мөсөн голын мөсний эзлэхүүн, хөдлөлзүй

№	Уулсын нэр ба мөстлийн массив	Мөстлийн эзлэхүүн, кмЗ						
		2006	2011	2014	2017	2018	2019	2020
1	Таванбогд уулс-А(01-90)	6.111	6.046	6.002	5.719	5.693	5.710	5.529
2	Сийлхэм нуруу-В(01-08)	0.007	0.009	0.007	0.005	0.005	0.008	0.008
3	Хүрэмт (Хар хүрэм, Алаг зэл) - С(01-14)	0.306	0.27	0.252	0.233	0.224	0.201	0.219
4	Самартай-D(01-15)	0.186	0.099	0.106	0.089	0.094	0.070	0.076
5	Хойт бөөрөг (Урт Хүйтэн, Шаараш уул) E(01-07)	0.074	0.056	0.052	0.049	0.047	0.047	0.054
6	Түргэний уулс-F(01-57)	1.301	1.306	1.278	1.219	1.250	1.209	1.132
7	Хархираа-G(01-40)	1.328	1.295	1.419	1.316	1.375	1.254	1.296
8	Цамбагарав-H(01-40)	3.652	3.652	3.666	3.467	3.293	3.350	3.516
9	Мааньт-I(01-09)	0.02	0.02	0.027	0.018	0.016	0.015	0.023
10	Баян-Улаан уул орчим-J(01-18)	0.058	0.058	0.068	0.06	0.056	0.052	0.064
11	Загастайн уул, Их Түргэний уул (Хотон нуур)-K(01-18)	0.07	0.071	0.081	0.077	0.057	0.084	0.083
12	Бага Түргэний уул (Хотон, Хурган)-L(01-11)	0.044	0.044	0.045	0.048	0.039	0.053	0.043
13	Өндөрхайрхан-M(01-28)	0.484	0.484	0.385	0.309	0.362	0.474	0.426
14	Мөнх Цагаан цаст -N(01-15)	0.039	0.04	0.043	0.03	0.027	0.037	0.065
15	Нарийн голын эхэн уулс-O(01-14)	0.4	0.396	0.409	0.368	0.387	0.340	0.439
16	Их Түргэний (Сийлхэм) уулс-P(01-14)	0.488	0.489	0.502	0.456	0.467	0.422	0.586
17	Асгатын даваа-Q(01-05)	0.089	0.089	0.075	0.046	0.084	0.075	0.118
18	Хатуугийн Мөнх цаст (Онгорхойн уул)-R(01-15)	0.127	0.129	0.132	0.112	0.120	0.120	0.204
19	Нортын нуруу-S(01-26)	0.418	0.306	0.45	0.271	0.298	0.218	0.231
20	Цэнгэлхайрхан-T(01-05)	0.046	0.039	0.063	0.036	0.041	0.039	0.048
21	Цагаан -Асга-U(01,02)	0.01	0.008	0.01	0.007	0.008	0.006	0.007
22	Халагаш -V(01)	0.007	0.007	0.006	0.005	0.006	0.006	0.006
23	Зоо Бөөрөгт, Буянт нуруу (Хөх Сайн, Буянт, Хөш уулс) -W(01-62)	0.218	0.202	0.194	0.188	0.179	0.151	0.194
24	Сайр уул-X(01-16)	0.242	0.236	0.198	0.181	0.180	0.174	0.221
25	Сагсайн Түргэн гол ба Хайртын эхэн уулс (Цагаан уул)-Y(01-30)	0.124	0.116	0.131	0.114	0.077	0.066	0.097
26	Хайртын даваа-Z(01-03)	0.067	0.079	0.071	0.065	0.064	0.055	0.067
27	Сарьдагийн даваа (Атжарган)-AA(01-07)	0.065	0.036	0.051	0.03	0.042	0.033	0.058
28	Хайртын нуруу-AB(01-17)	0.199	0.215	0.186	0.144	0.152	0.140	0.187
29	Чигэртэйн эхэн ба Содон-Өндөр уул (Ганц модны даваа)-AC(01-14)	0.042	0.031	0.022	0.015	0.010	0.011	0.028
30	Хажимын салаа-AD(01-13)	0.228	0.081	0.056	0.057	0.071	0.046	0.101
31	Мараа уул-AE(01)	0.004	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002	0.005
32	Дэлүүний эхэн уул-AF(01)	0.055	0.056	0.054	0.048	0.047	0.046	0.072
33	Салбан голын эхэн уулс-AG(01-04)	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.004	0.007
34	Тахилтын нуруу-AH(01-03)	0.247	0.226	0.213	0.208	0.204	0.196	0.258
35	Хөх Сэрхийн нуруу-AI(01-10)	0.034	0.03	0.033	0.031	0.028	0.027	0.043
36	Мөнххайрхан-AJ(01-44)	1.494	1.419	1.415	1.351	1.464	1.379	1.522
37	Бугат уул (Их Түргэний даваа, Таван мөст)-AK(01-14)	0.037	0.029	0.04	0.033	0.028	0.027	0.029
38	Баатархайрхан-AM(01)	0.304	0.289	0.301	0.29	0.264	0.000	0.255
39	Сутай-AN(01-13)	0.536	0.52	0.528	0.513	0.492	0.488	0.465
40	Өмнөхайрхан-AO(01-22)	0.285	0.261	0.221	0.151	0.198	0.215	0.217
41	Мөнхсарьдаг-AP(01-02)	0.004	0.003	0.004	0.005	0.002	0.002	0.002
42	Отгонтэнгэр-AQ(01)	0.017	0.014	0.015	0.011	0.011	0.011	0.014
Мөстлийн нийт мөсний эзлэхүүн		19.47	18.76	18.81	17.38	17.47	16.87	18.02

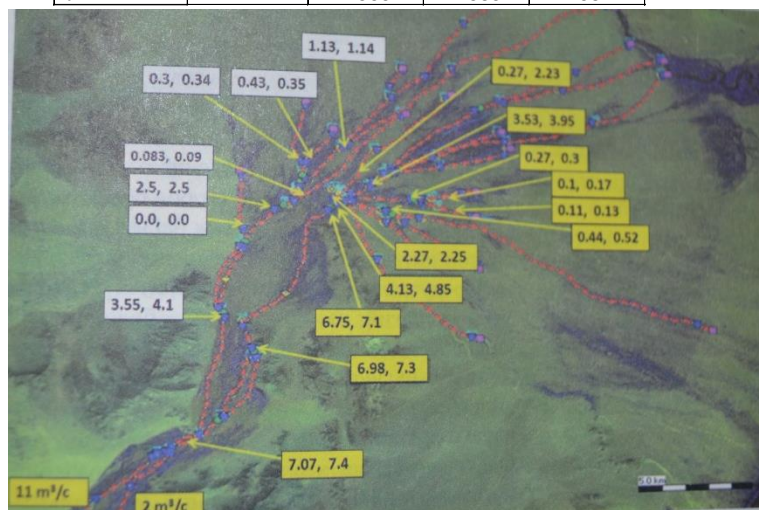
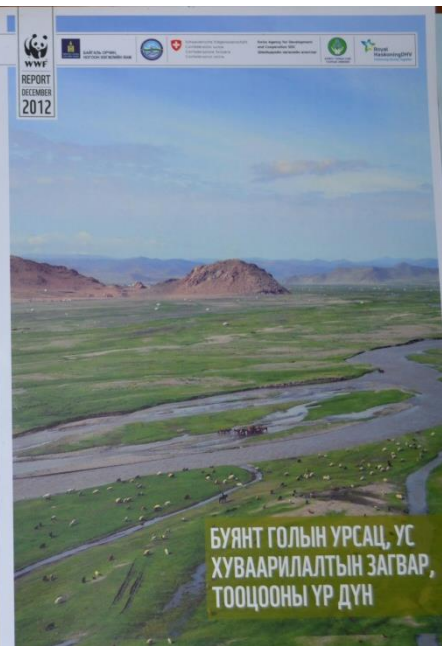
# Нөлөөллийн үнэлгээ: МАА, Газар тариалан

## CROPWAT загвараар тооцсон таримлын усалгааны өнөө ба ирээдүйн норм, мм

Таримлын төрөл	Одоо	2030	2050	2080
<b>Хархираа, Түргэн голын сав газар</b>				
Үр тариа	321.6	340	351.4	386.4
Төмс	402.3	419.3	434.6	474.2
Хүнсний ногоо	324.2	338.2	350.3	381.6
<b>Улз голын сав газар</b>				
Үр тариа	333.1	339.6	325.2	391.9
Төмс	426.5	535.9	425.4	498.4
Хүнсний ногоо	348.1	356.4	346.9	405.9

Голын жилийн дундаж өнгөрөлт, түүнээс авч ашиглаж болох усны хэмжээ (5% гэвэл), усалгаатай тариалангийн талбай (4000 м<sup>3</sup>/га усалгааны норм)

Гол	Одоо	2020	2050	2080
<b>Жилийн дундаж өнгөрөлт, м<sup>3</sup>/с</b>				
Хархираа	5.13	4.81	1.19	3.90
Түргэн	2.5	2.35	0.58	1.90
Улз	6.88	6.51	6.81	6.80
<b>Голоос авч ашиглаж болох усны хэмжээ, м<sup>3</sup>/с (5%)</b>				
Хархираа	0.26	0.24	0.059	0.19
Түргэн	0.13	0.12	0.029	0.10
Улз	0.34	0.33	0.341	0.34
<b>Усалгаатай тариалангийн талбайн хэмжээ, га</b>				
Хархираа	2022	1897	467	1537
Түргэн	986	925	228	749
Улз	2712	2566	2685	2682

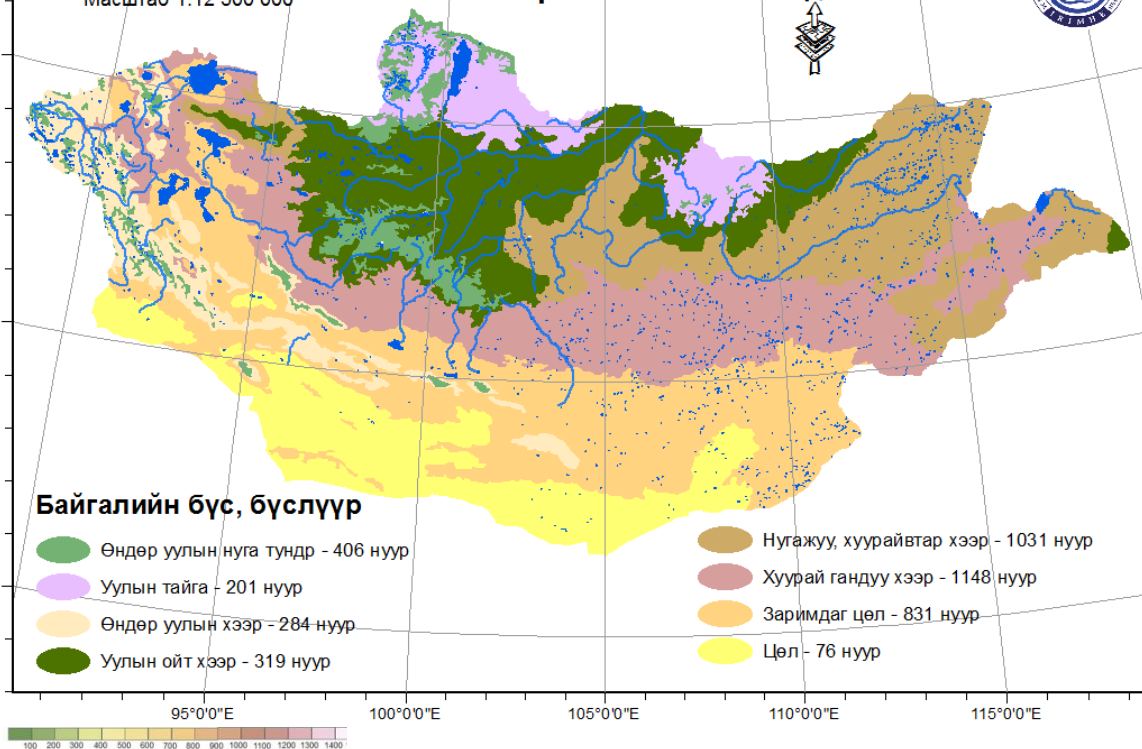


Буянт голын уснаас усалгааны сувгаар ус хуваарилалт (Sobek загварын үр дүн)

# Нөлөөллийн үнэлгээ: Нуурууд

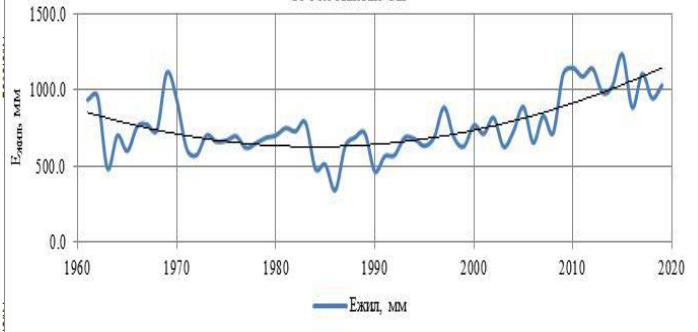
## Байгалийн бүс, бүслүүр дэх нууруудын байрлал

Масштаб 1:12 500 000

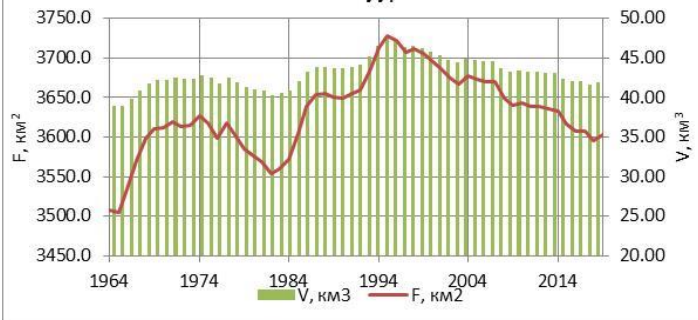


## Усны гадаргын ууршлын ерөнхий явц явц

Эг гол-Хантай баг



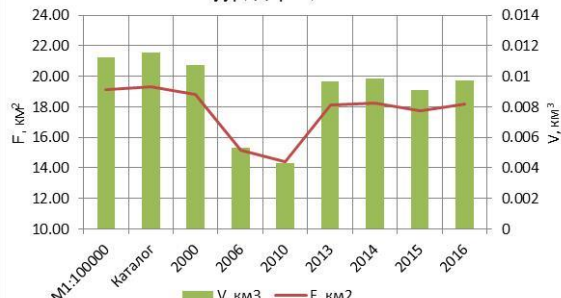
## Увс нуур



## Шаргын Цагаан нуур, Шарга, Говь-Алтай



## Ихэс нуур, Дарви, Говь-Алтай



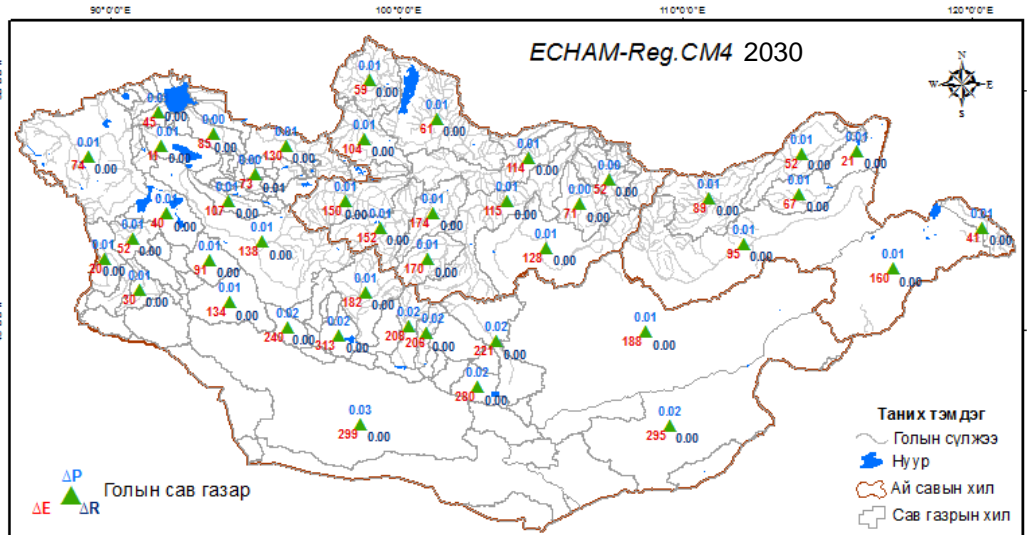
## Цэцэг нуур, Цэцэг, Ховд



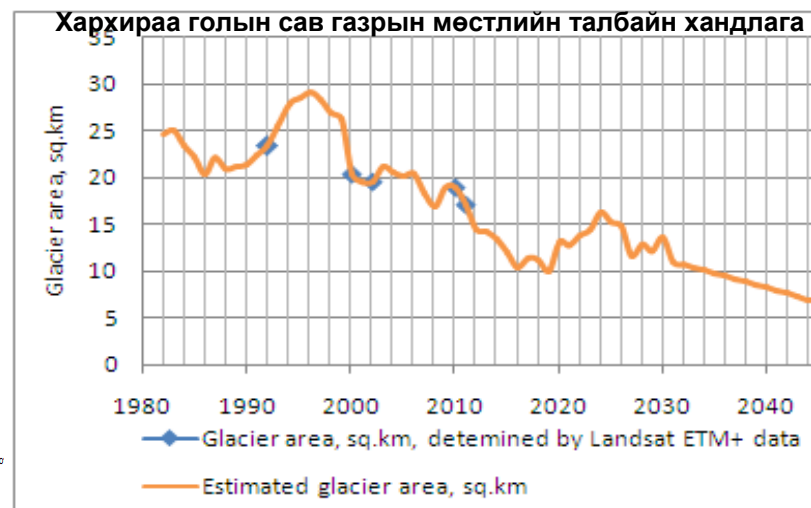
Голын сав газрын нуурын усны талбай, эзлэхүүн, усны балансын элементүүдийн хандлагыг тогтоох боломж байна.



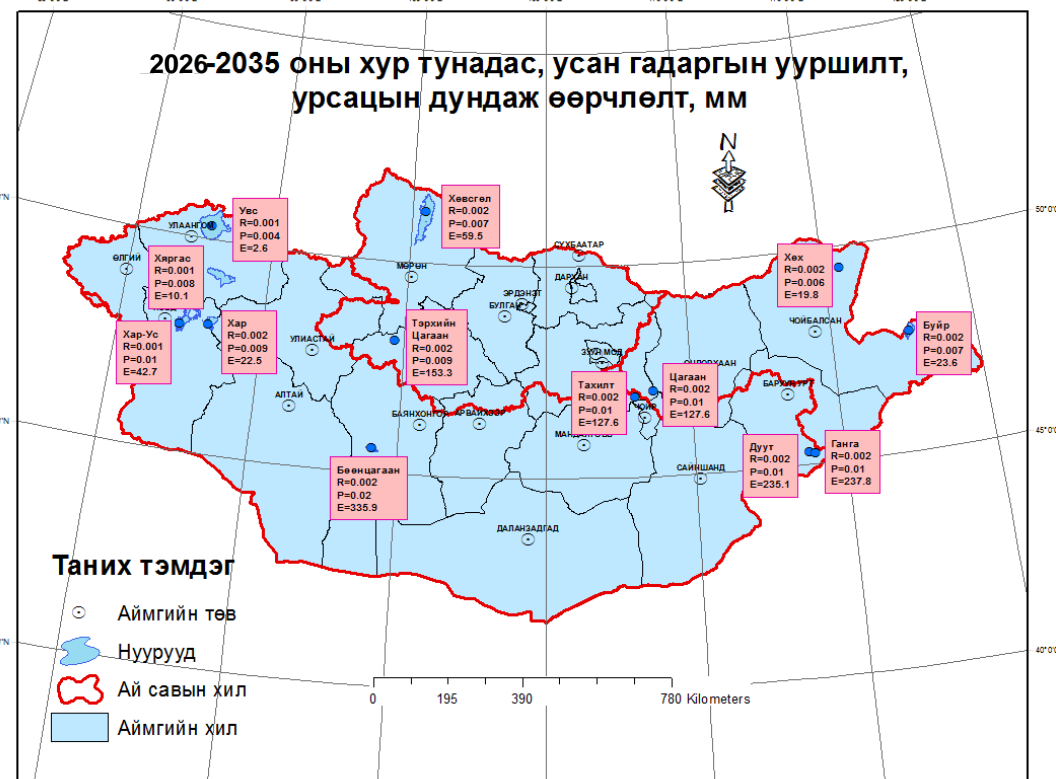
# Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс усны горим, нөөцөд үзүүлэх нөлөөлөл



Сав газар дахь хур тунадас, гол мөрний урсац, усан гадаргын ууршлын өөрчлөлтийн ирээдүйн хандлага

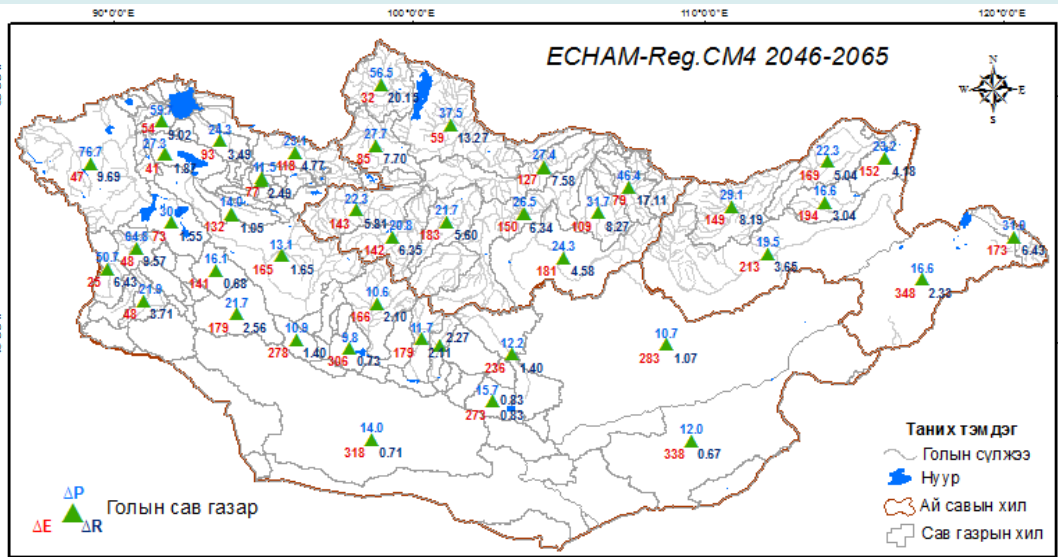


## 2026-2035 оны хур тунадас, усан гадаргын ууршилт, урсацын дундаж өөрчлөлт, мм



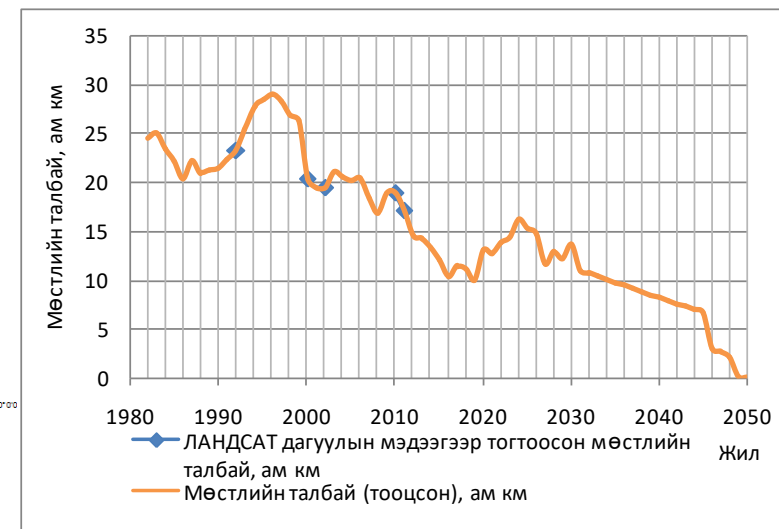
Зарим нуур, тойрмын усны балансын элементийн өөрчлөлтийн төлөв (R-урсац, P-хур тунадас, E-усан гадаргын ууршил, тус тус мм)

# Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс усны горим, нөөцөд үзүүлэх нөлөөлөл

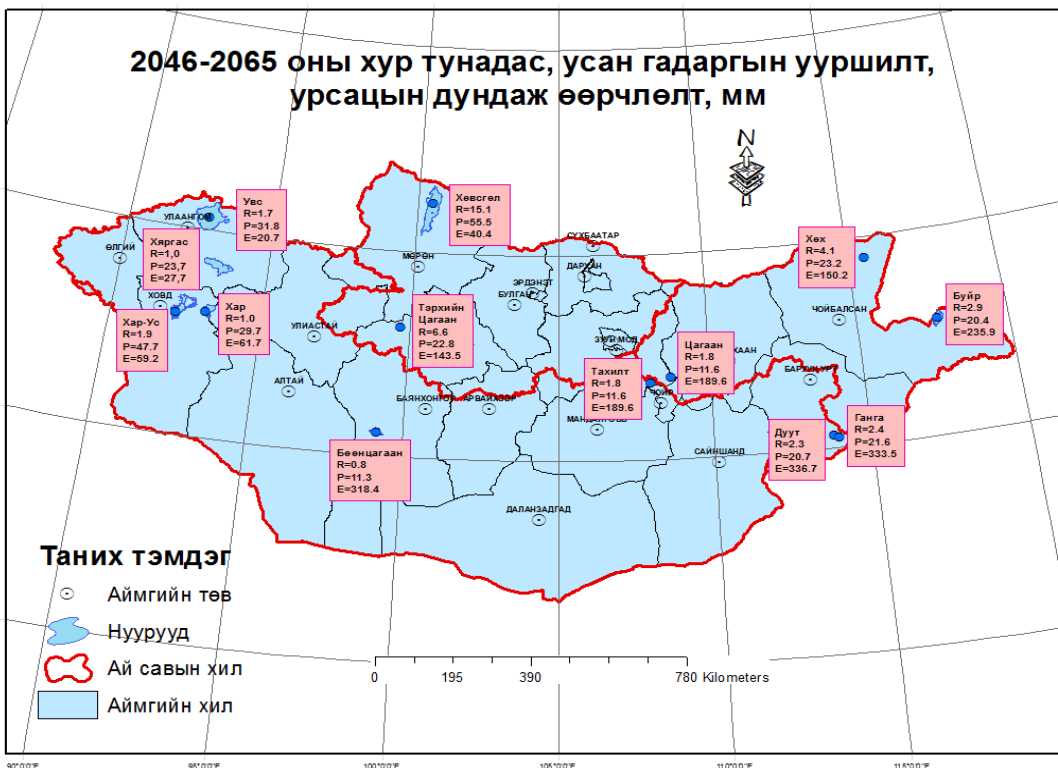


**Сав газар дахь хур тунадас, гол мөрний урсац, усан гадаргын ууршлын өөрчлөлтийн ирээдүйн хандлага**

**Хархираа голын сав газрын мөстлийн талбайн хандлага**

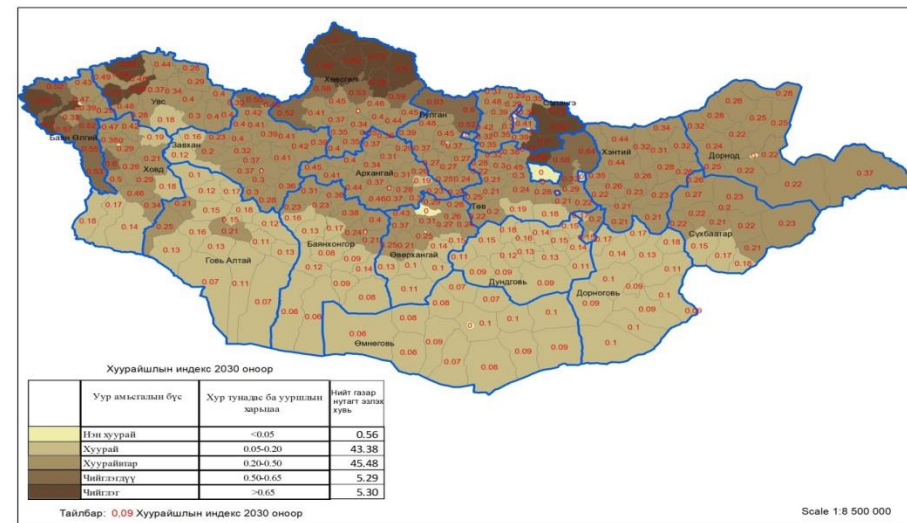
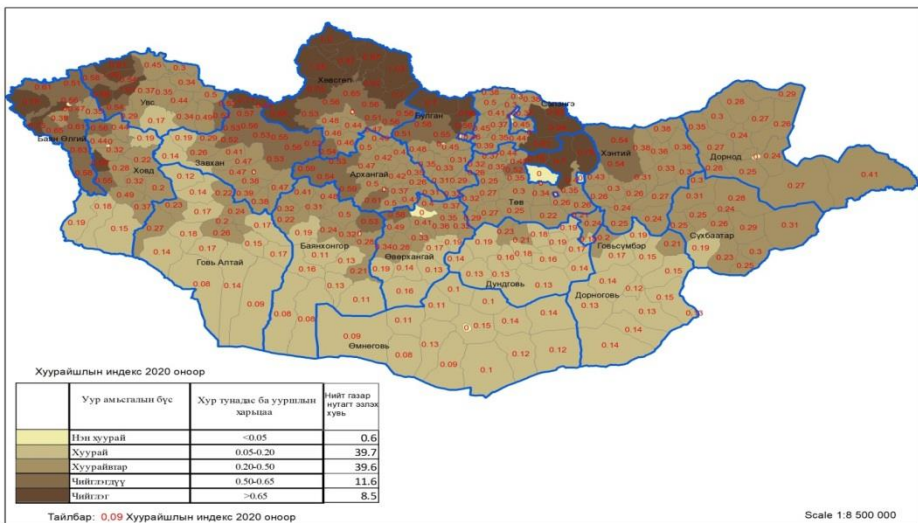


**2046-2065 оны хур тунадас, усан гадаргын ууршилт, урсацын дундаж өөрчлөлт, мм**



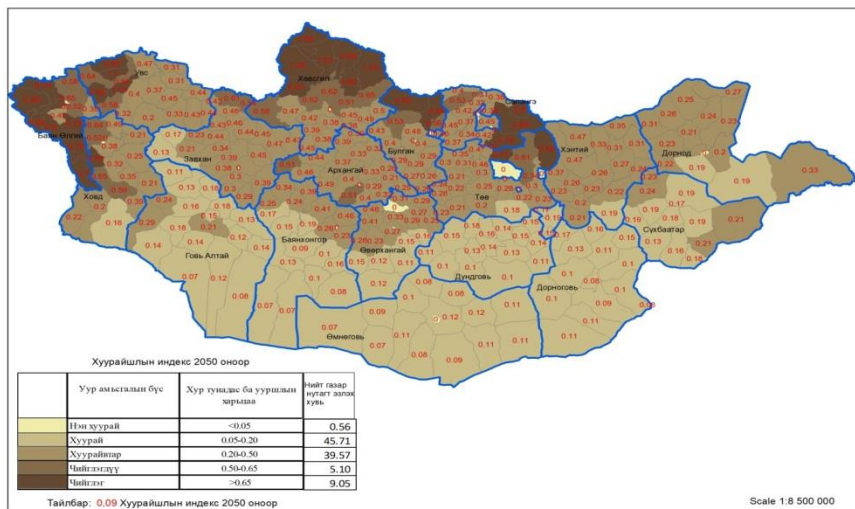
**Зарим нуур, тойрмын усны балансын элементийн өөрчлөлтийн төлөв (R-урсац, P-хур тунадас, E-усан гадаргын ууршил, тус тус мм)**

# Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс усны горим, нөөцөд үзүүлэх нөлөөлөл

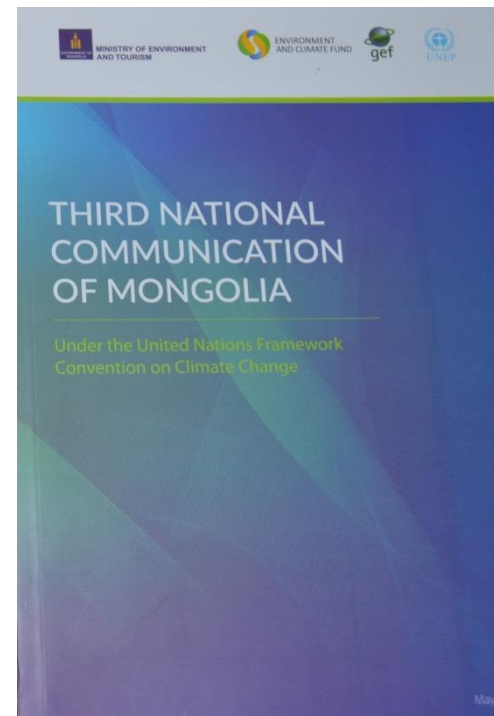


## Өнөөгийн уур амьсгалын хуурайшлын индексийн тархац

## Уур амьсгалын хуурайшлын индексийн тархац (2030 он)



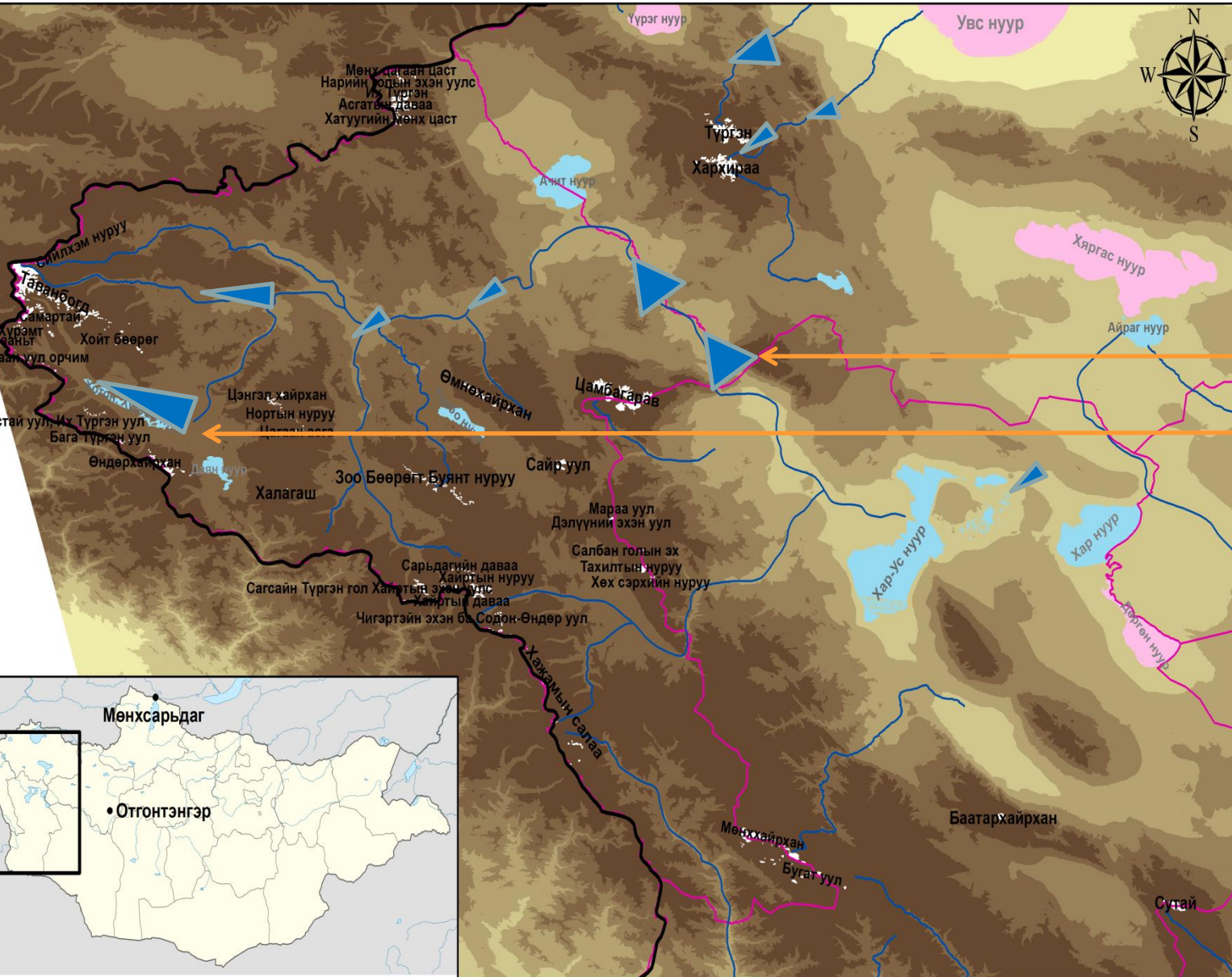
Уур амьсгалын бүс бүрд орон нутгийн онцлогт тохирсон дасан зохицох арга хэмжээг төлөвлөн хэрэгжүүлнэ.



## Уур амьсгалын хуурайшлын индексийн тархац (2050 он)



# Мөстөл, мөсөн голын усны нөөцийг хуримтлуулах боломж



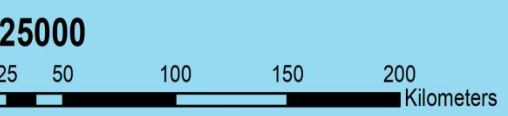
$V_{\text{мөстөл}} = 19.4 \text{ км}^3$

2050 оны үед  $V_{\text{мөстөл}}$   
2 дахин багасна.

Эрдэнэбүрэнгийн  
УЦС-90 мб.  $1.1 \text{ км}^3$

Ховд голын эх,  
Хотон, Хурган нуурт  
 $3 \text{ орчим км}^3$   
Хуримтлуулах,

Ховд голын  
Цэнгэл, Улиастай,  
Сагсай, Тавалтайн  
зэрэг хавцал,  
Хархираа, Түргэн,  
Өмнө Түргэн болон  
бусад голуудын савд  
усны хуримтлал  
бүрдүүлэх замаар Их  
нууруудын хотгорын  
нууруудын усны  
горимыг зохицуулах  
шаардлага байна.

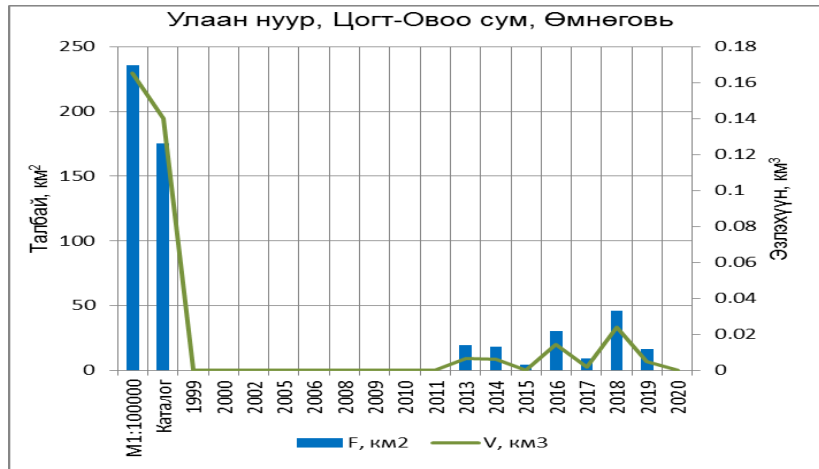


## Таних тэмдэг

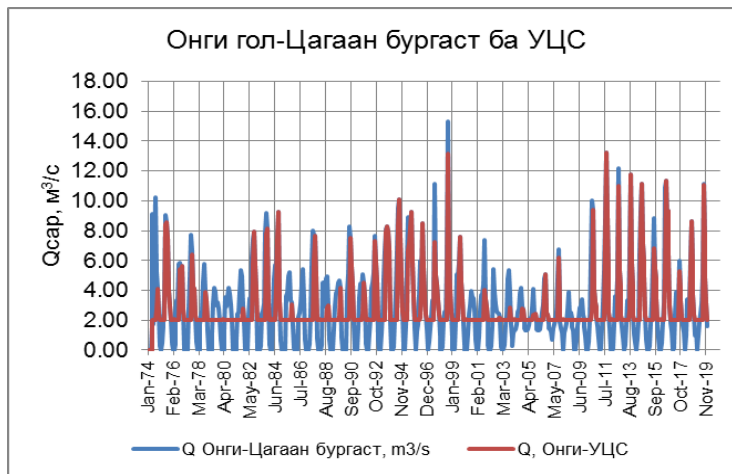
- Улсын хил
- Аймгийн хил
- Голын сулжээ
- Нуур
- Давстай нуур
- Мөстөл, мөсөн гол

# Уур амьсгалын өөрчлөлт ба дасан зохицох арга зам-Говийн нууруудын усны горимын зохицуулалт ба ууршлын хэмнэлт

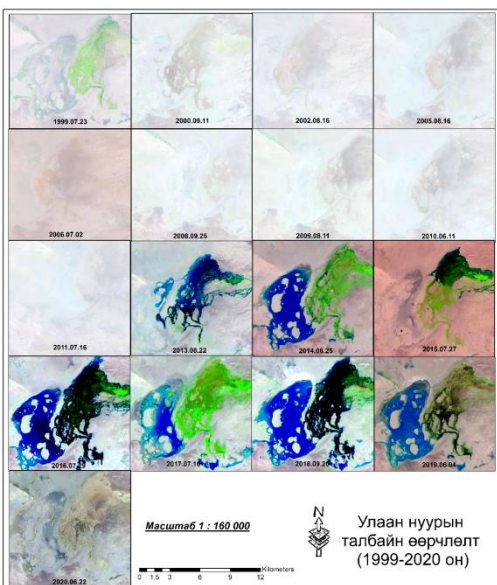
## Өмнөговь аймгийн Цогт-Овоо сумын Улаан нуурын жишээн дээр



Улаан нуурын усны талбай ба эзлэхүүний явц



Өвөрхангай аймгийн Зүүнбаян-Улаан сумын нутагт төлөвлөсөн Цагаанбургастын усан сангаар Онги голын урсацын тохируулгын төлөв



Улаан нуур ба Цагаанбургаст усан сангийн усны ууршлын зөрүү 188 мм, энэ хэмжээгээр Улаан нуурын 20.5 км<sup>2</sup> дундаж талбайгаас ууршихаар байсан 3.8352 сая м<sup>3</sup>/жил ус хэмнэгдэнэ. Улаан нуурт ус хүрч 5 орчим км<sup>2</sup> талбайтай нуур байхаар байна.

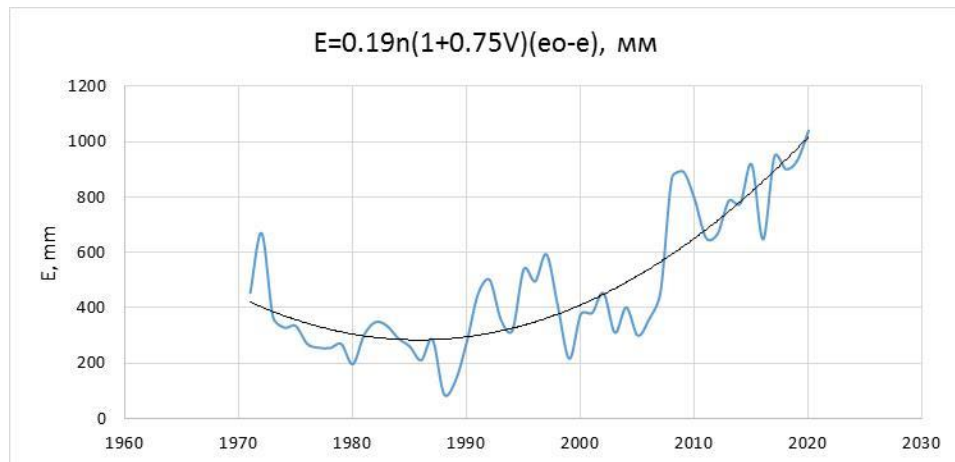
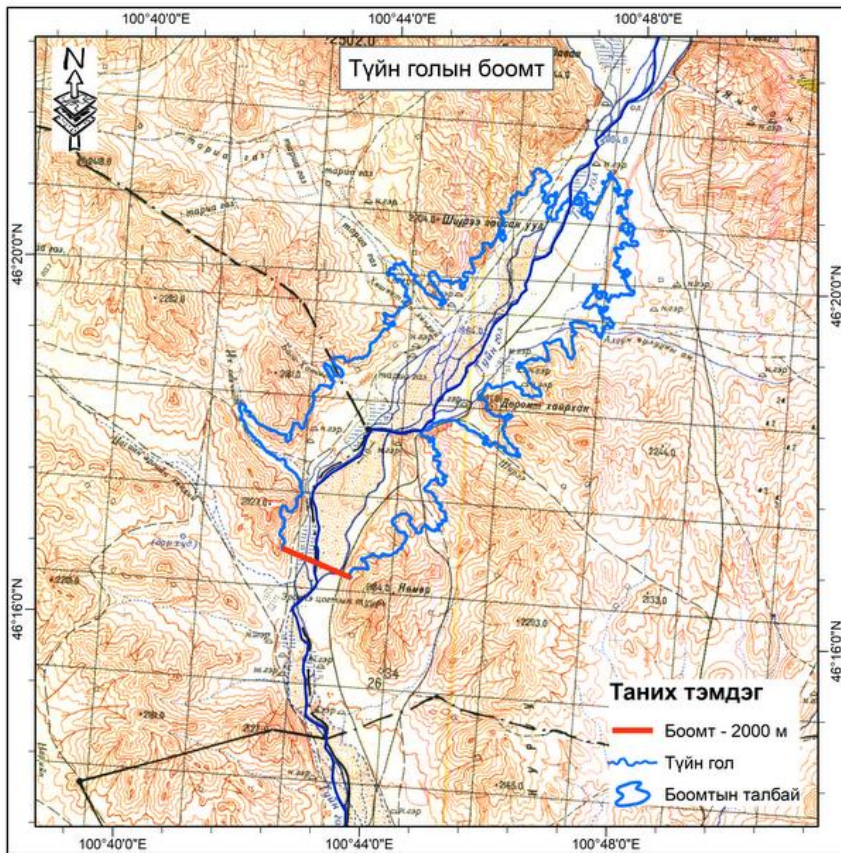


Онги гол-Улаан нуур орчмын байгалийн ба Цагаан бургаст усан сангаар урсацын тохируулга хийсний дараах урсацын төлөв



# Уур амьсгалын өөрчлөлт ба дасан зохицох арга зам

## Түйн гол-Эрдэнэцогт усан сангийн зохицуулалтаар Орог нуурыг сэргээх үндэслэл



Усан гадаргын ууршлын явц, хандлага

### Орог нуур ба Эрдэнэцогтын усан сангийн усны тэнцэл

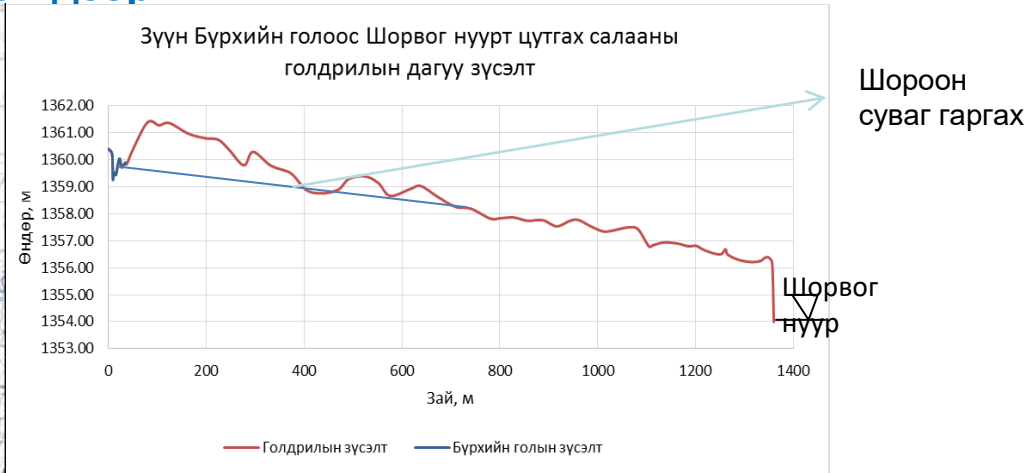
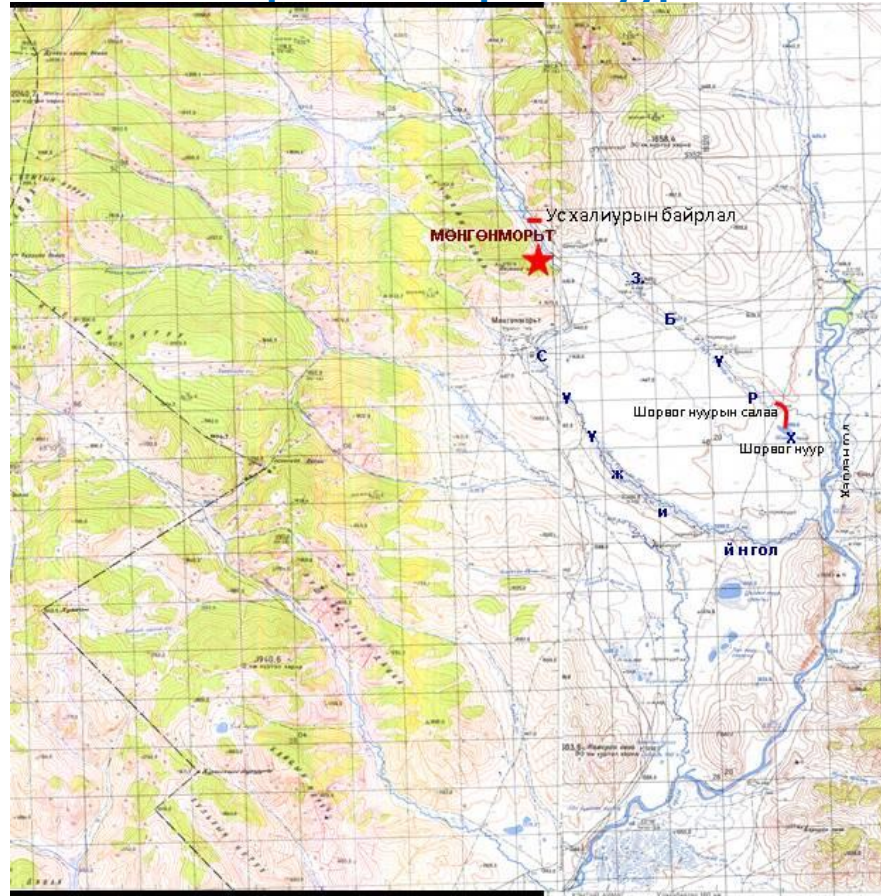
Хугацаа	Ууршил, км <sup>3</sup>	Хур тунадас, км <sup>3</sup>	Цутгал урсац, км <sup>3</sup>	Гарах урсац, км <sup>3</sup>	Ууршил, мм
<b>Баянхонгор аймгийн Эрдэнэцогт суманд төлөвлөсөн усан сан</b>					
2002-2019	0.0180	0.0033	0.1100	0.0953	689.1
<b>Орог нуур</b>					
2002-2019	0.1011	0.0065	0.0946	0.0000	1504.5

Түйн голын урсацын тохируулгыг Эрдэнэцогтын усан сангаар хийх замаар Орог нуурын (155 км<sup>2</sup>) их талбайгаас ууршлаар алдагдах усыг хэмнэж, Орог нуур байнга дундаж усан талбай (69 км<sup>2</sup>)-тай байх нөхцөлийг бүрдүүлэх боломж бий. Эрдэнэцогтын усан сангийн гадаргаас 689.1 мм буюу Орог нуурынхаас 2 дахин бага ууршил явагдана.



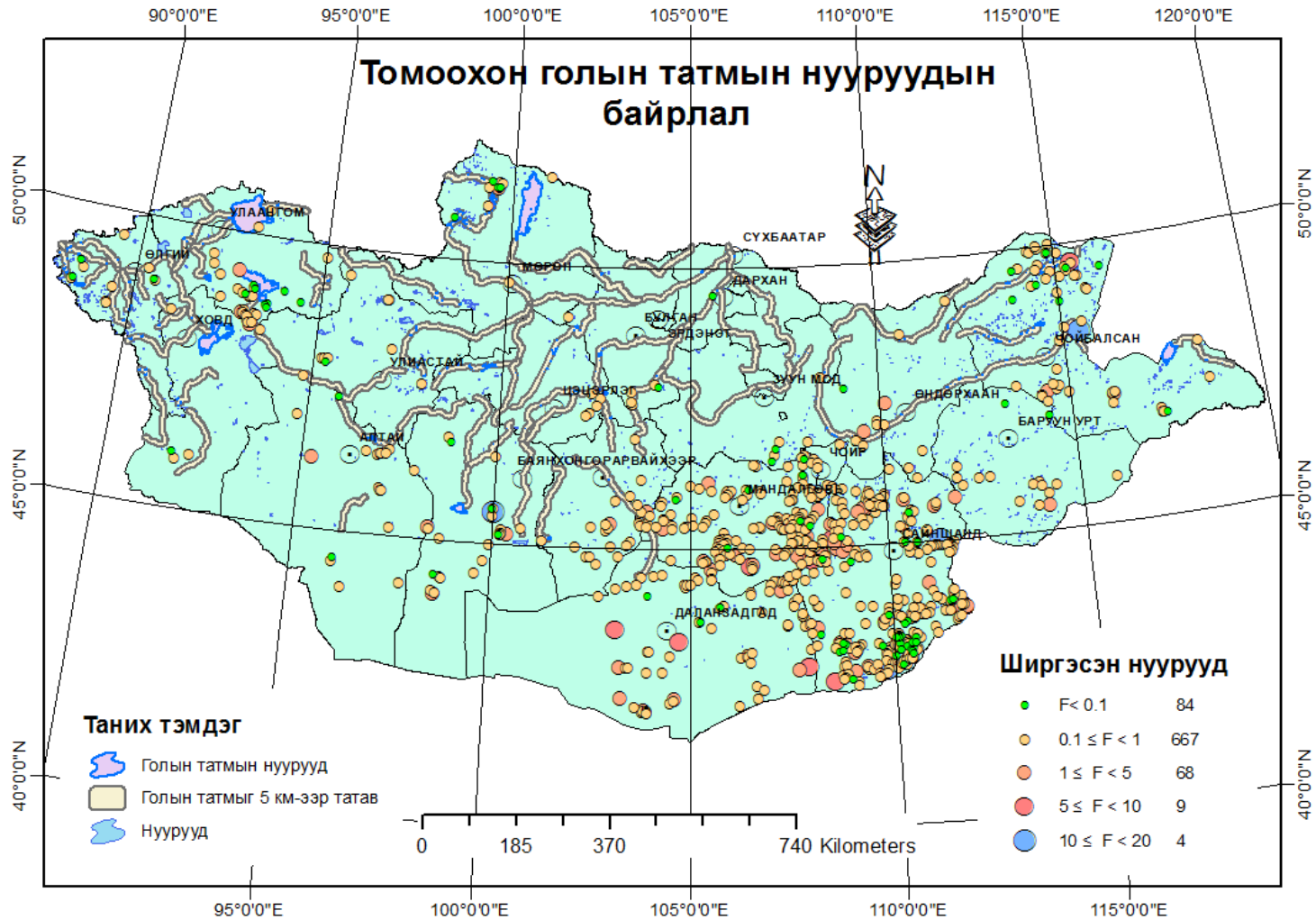
# Уур амьсгалын өөрчлөлт ба дасан зохицох арга зам-Татмын нууруудад ус хүргэх, экосистемийг сэргээх

## Мөнгөнморьтын Шорвог нуурын жишээн дээр



Зүүн Бүрхийн голын Шорвог нуурын цутгал салааны эхнээс, салааны голдрилыг 709 м уртад 1359.73 м өндрөөс 1358.26 м өндөр хүртэлх хэвгийтэйгээр 1.5 м өргөнтэйгээр голдрилыг гүнзгийлэн ухаж, эргийг налуутган тохижуулах, Сүүжийн салааны урсацыг сэргээснээр Сүүжийн рашаан сэргэх, 4000 гаруй бод, бог малтай 100 гаруй айл өрх зун намрын бэлчээр, Шорвог нуурын Амарын сугас, хэлтэг зэрэг унаган загас, тэдгээрийн үржил, хөдөлгөөн, нүүдлийн болон уугуул шувуудын амьдрах орчин, малын усан хангамж сэргэнэ.

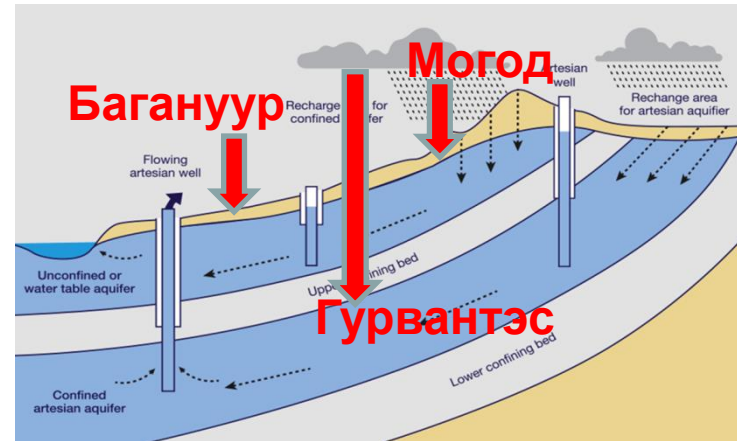
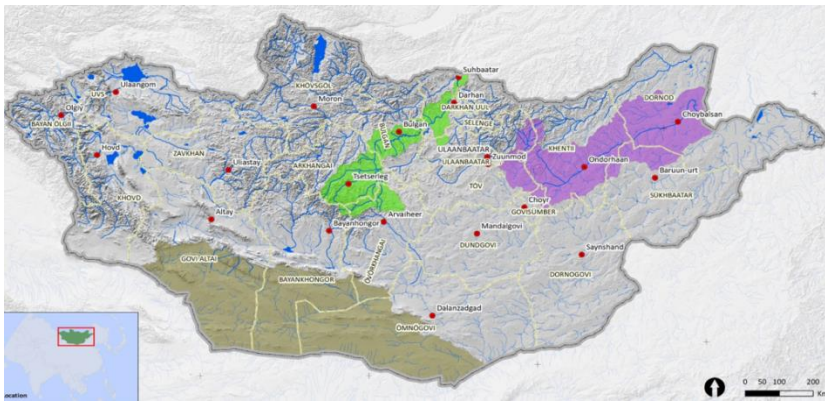
# Уур амьсгалын өөрчлөлт ба дасан зохицох арга зам- Татмын нуур



Манай орны том, томоохон гол мөрний үндсэн голдрилоос хоёр тийш таван км-ийг хамрах татам орчимд 445 нуур, тойром байна. Үүнээс 30 нуур, тойром 2015 оны байдлаар ширгэж, ихэнх нуур дундарсан. Эдгээр болон түүний орчмын нууруудад ус хүргэх, экосистемд түшиглэн дасан зохицох арга хэмжээ авах шаардлагатай байна. **445 нуур ба жижиг төсөл**

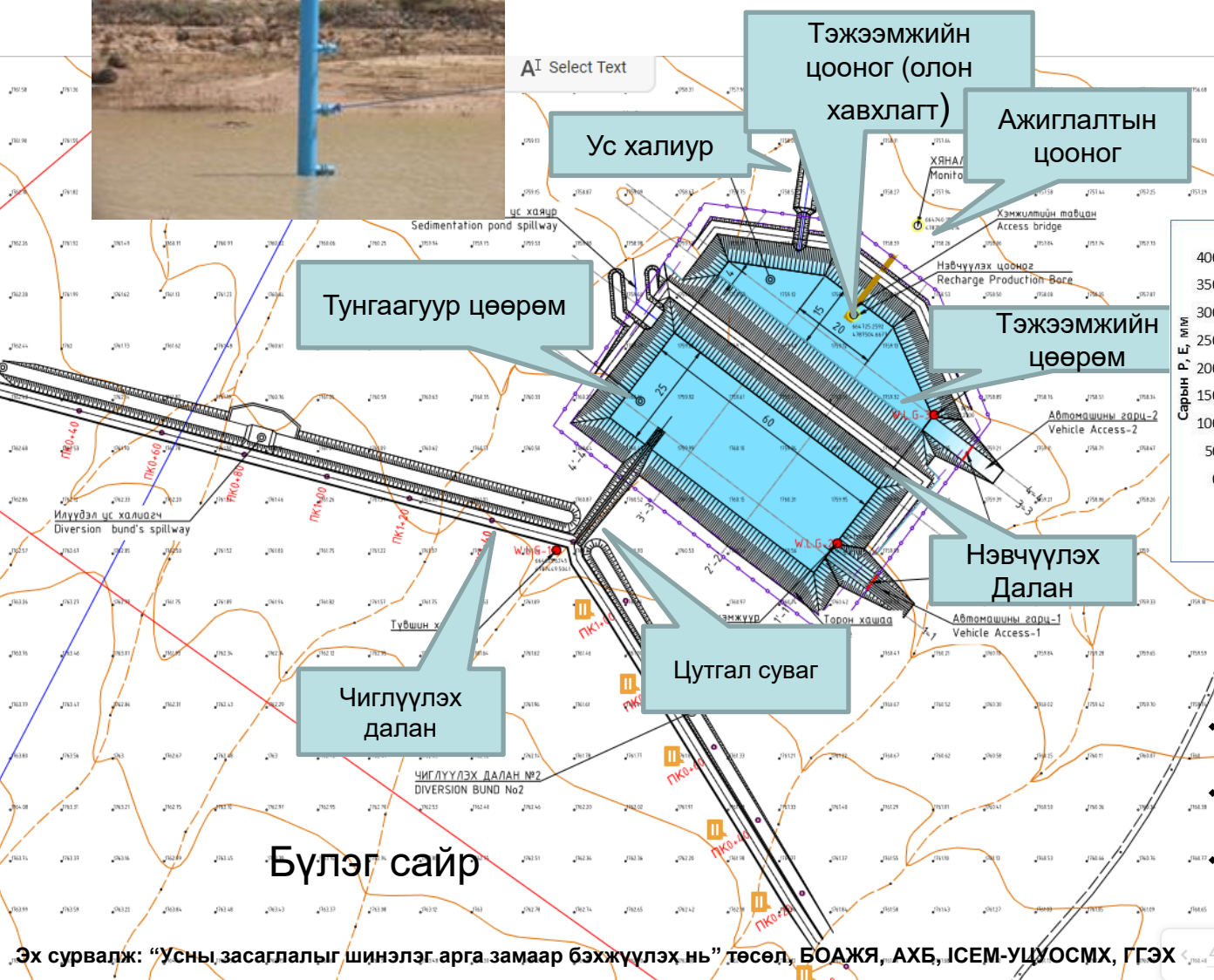
Төслийн хүрээнд Орхон голын сав газарт Хульжийн халуун рашаан (Булган аймгийн Могод сум), Алтайн өвөр говьд Өмнөговь аймгийн Гурвантэс сумын төвийн ус хангамжийн талбай, Хэрлэн голын сав газарт Нарийн голд (Багануур дүүрэг) хэрэгжүүлэх газар доорх усыг зориудаар арвижуулах (MAR) загвар төслийг хэрэгжүүлэхээр сонгов.

- Могод – Хульжийн рашааны нөөц,
- Гурвантэс – Сумын төвийн ус хангамжийн нөөцийг нэмэгдүүлэх,
- Нарийн голын адгийн MAR:
  - Газар доорх усны нөөцийг нэмэгдүүлэх (Мод үржүүлэг, цэцэрлэгжүүлэлтийн ус хангамж);
- Төслийн ач холбогдол, үр өгөөжийг олон нийтэд таниулах;
- Цаашид ижил төстэй томоохон төслүүдийг хэрэгжүүлэх боломжийг тогтоох юм.





# Газар доорх усыг зориудаар арвижуулах МАР (хөв) байгууламж- Газар доорх усны ордуудын усны нөөцийг тэжээх боломж



- Топо зураг
- Инженер геолог
- Гидрогеолог
- Гидролог
- Зураг, төсөв
- Байгууламж



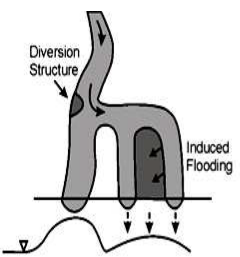
**Ус тэжээмж:** Суваг, суваг ба хайрган дүүргэвчтэй цооногууд, олон хавхлагт цооног

- ❖ Гурвантэс: 2 сайрын нийлбэр усны нөөц 49980 м<sup>3</sup>/жил
- ❖ Тэжээмжийн цооног: 3-5 л/с (94608-157680 м<sup>3</sup>/жил)
- ❖ 409 орд газарт 0.8 км<sup>3</sup> батлагдсан усны нөөцтэй (Усны газар). Үүнийг арвижуулах их боломж байна.

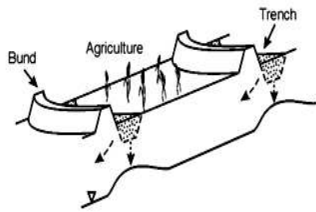
**Бүлэг сайр**

Эх сурвалж: "Усны засаглалыг шинэлэг арга замаар бэхжүүлэх нь" төсөл, БОАЖЯ, АХБ, ИСЕМ-УЦУОСМХ, ГГЭХ

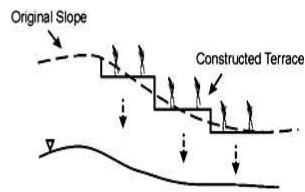
**Үндсэн шаардлага:** Чөлөөт гадаргатай, газар доорх усны уст үе, ус нөөцлүүр байх



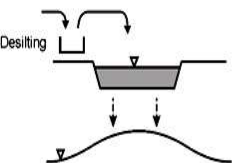
Гадаргаар халиах



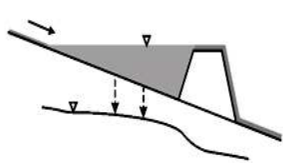
Ижил өндрийн хаалт, шуудуу



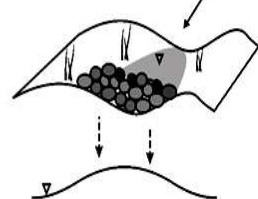
Хажуугийн тохижуулалт (дэнж)



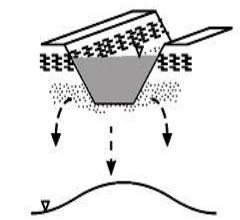
Нэвчүүлэх цөөрөм



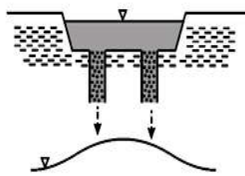
Боомт ба усан сангаар тэжээх



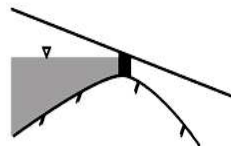
Чиглүүлэгч, Габцион хана



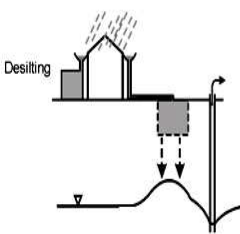
Нэвчүүлэх суваг



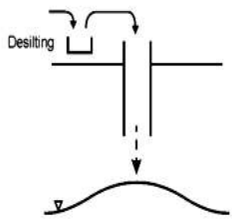
Нэвчүүлэх цооног, цөөрөм



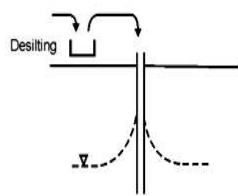
Газар доорх хаалт, боомт



Дээврийн ус хураах, нэвчүүлэх цооног



ГДУ тэжээмжийн гар худаг



Тэжээмжийн худаг, цооног

## МАР байгууламжийн төрөл, загвар, (SAPH-PANI

D2.1 (2012), modified from Gale (2005)), G. Grützmacher, P.J. Sajil Kumar, 2012

### МАР байгууламжийг байгуулах шалгуур:

Доорх газарт МАР-ыг байгуулна. Үүнд:

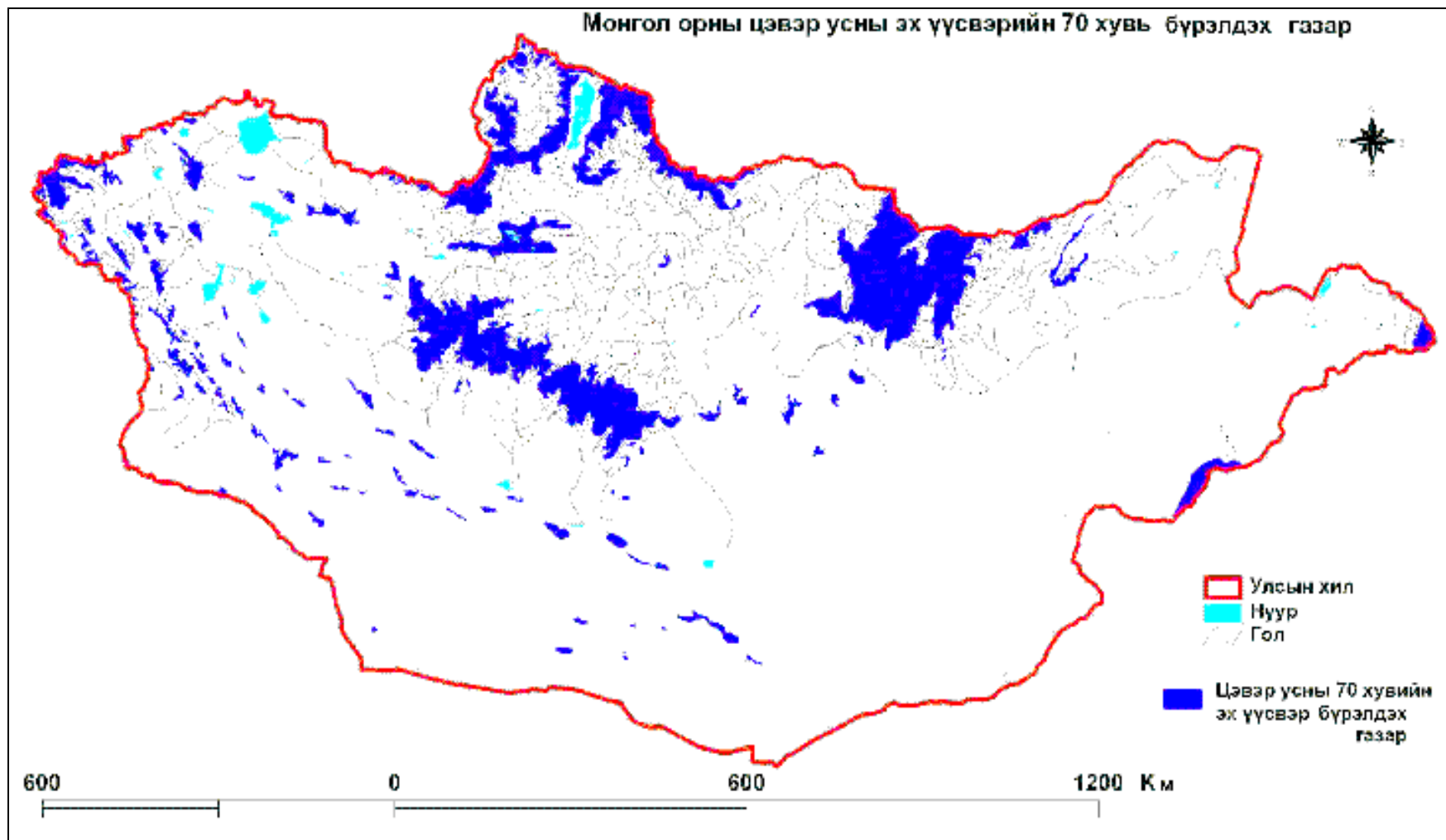
- Газар доорх усны түвшин эрчимтэй буурч буй орд,
- Газар доорх усны нөөцөд улирлын хомсдол үүсэх газар,
- Уст үе, орд усны нөөцийн хомсдолд орсон,
- Ус дамжуулах хагарал, хагас түрэлттэй уст давхрага зэргийн дэргэд орших хийгээд усны чанар муутай газар,
- Усны чанарын шаардлага хангахгүй уст үе, нэгэн төрлийн бус бөгөөд хажуугийн зайлуулах урсгалтай газар.
- Давстай усны түрэлттэй газар.

**Сул тал ба хязгаарлалт:** Шүүрийн бөглөрөл,

уст давхаргын шинж чанар тодорхойгүй байх, ашиглагч, хэрэглэгчдийн хэрэгцээ шаардлага өөр өөр байх, усны нөөцийн арвижуулалтыг урьдчилан тооцоход хүндрэлтэй, эрхзүйн орчин тодорхойгүй байх, уст үеийн шинж чанарыг өөрчилж болзошгүй, хэт өндөр зардал гаргахгүй байх, арчилгаа, үйлчилгээ хийх, урсгал зардлыг шийдвэрлэх (ашиглагч),

# Гол мөрний урсац бүрдэх эх, ойн сан бүхий газрын хамгаалалт

Монгол орны цэвэр усны эх үүсвэрийн 70 хувь бүрэлдэх газар

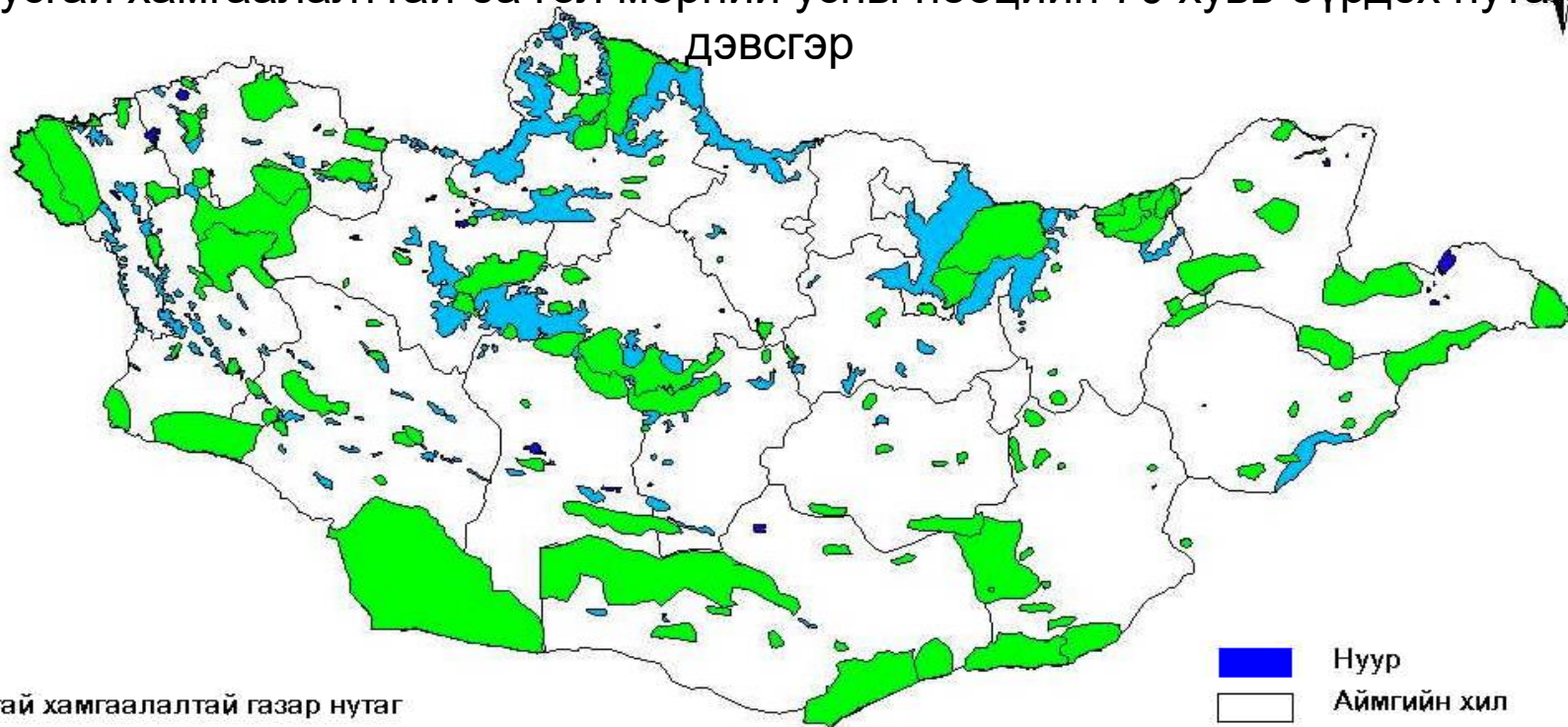


*Монгол орны гадаргын усны 70,80 хувь бүрдэх газрыг Улсын болон орон нутгийн хамгаалалтад хамруулна (2002).*

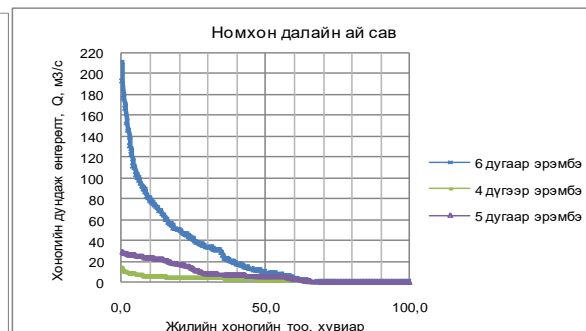
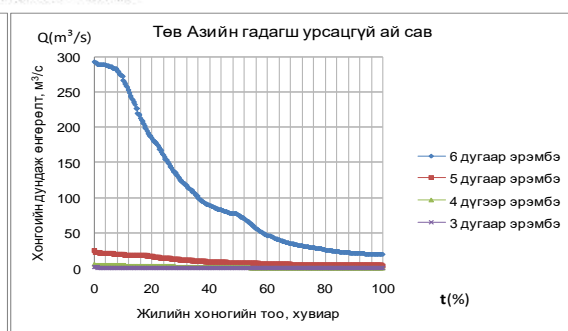
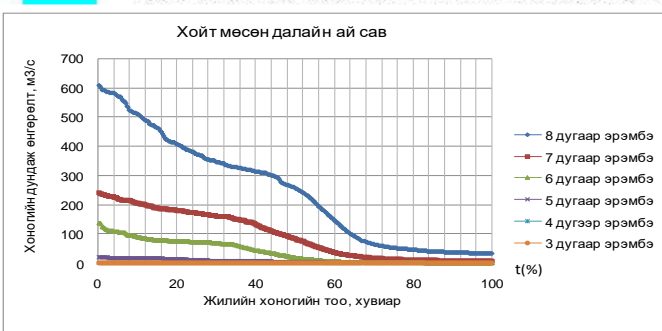


# Тусгай хамгаалалттай ба гол мөрний усны нөөцийн 70 хувь бүрдэх нутаг

## ДЭВСГЭР



- Тусгай хамгаалалттай газар нутаг
- Гол мөрний урсацын 70% бүрэлдэх газар нутаг
- Нуур
- Аймгийн хил



Урсац зохицуулалтын итгэлцүүр 0.42 ба түүнээс бага болох үед ойн нөөц хомсдож, бэлчээр талхагдсан, уул уурхайн нөлөөлөл зэргээс шалтгаалан Шар-усны гол, Улз зэрэг гол ширгэдэг горимтой болжээ. Туул голынх Улаанбаатар хот орчимд 0.46 байна. Хангай, Хэнтий нурууны өврийн голуудынх буурч байна. Ойн нөөцийг нэмэгдүүлсний үр дүн нь урсац зохицуулалтын итгэлцүүрийн нэмэгдлээр үнэлэгдэнэ. Голын эхийг ойжуулах, гол, нуур, усан сангийн хөвөө дагууд ойн төглүүд, зурвас байгуулах, говийн бүсэд MAP, булаг, далд усан сангийн доод талд баян бүрд, ойн төгөл байгуулах зэрэг болно. Гол мөрний экосистемийг тэтгэх урсац ба гол мөрнөөс авч ашиглаж болох усны хэмжээг тогтоож, дүрэм, журмыг боловсруулах нь УННМ-д нэн шаардлагатай байна.



**Анхаарал хандуулсанд БАЯРЛАЛАА.**