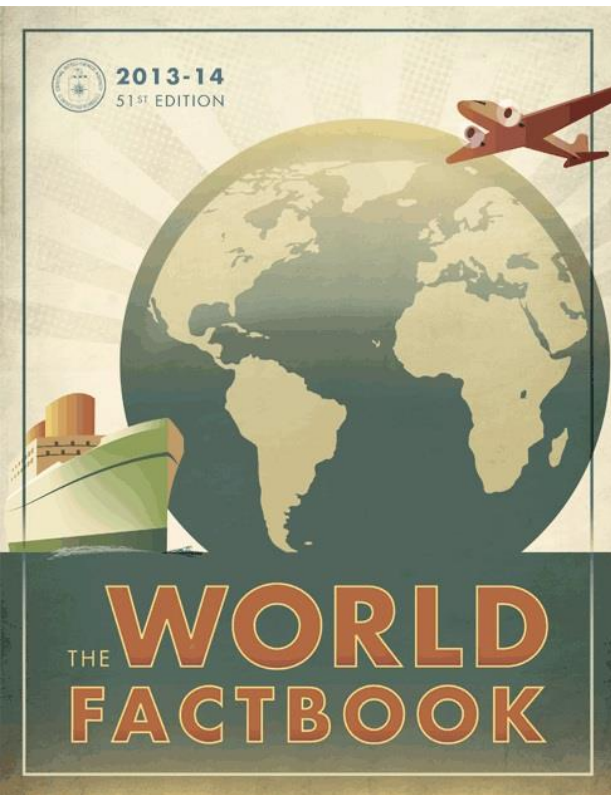


"Монгол орны гадаргын усны нөөцийн судалгааны үр дүнгээс"

Г. Даваа, Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн

Монгол орны усны нөөц - Дэлхийд



Усны их нөөцтэй

№	Улс орон	Усны нөхөн сэлбэгдэх нөөц, км ³
1	Бразил	8233
2	ОХУ	4508
3	АНУ	3069
4	Канад	2902
5	БНХАУ	2840

Дэлхийн улс орнуудыг усны нөхөн сэлбэгдэх нөөцийн хэмжээгээр бага (<5 км³), **багавтар (6-99 км³)**, дунд (100-200 км³), их (201-500 км³), үлэмж их (>501 км³) нөөцтэй

Усны багавтар нөөцтэй

102	Босни-Герцеговин	37.5
103	Латви	35.45
104	МОНГОЛ	34.6
105	Азербайджан	34.6

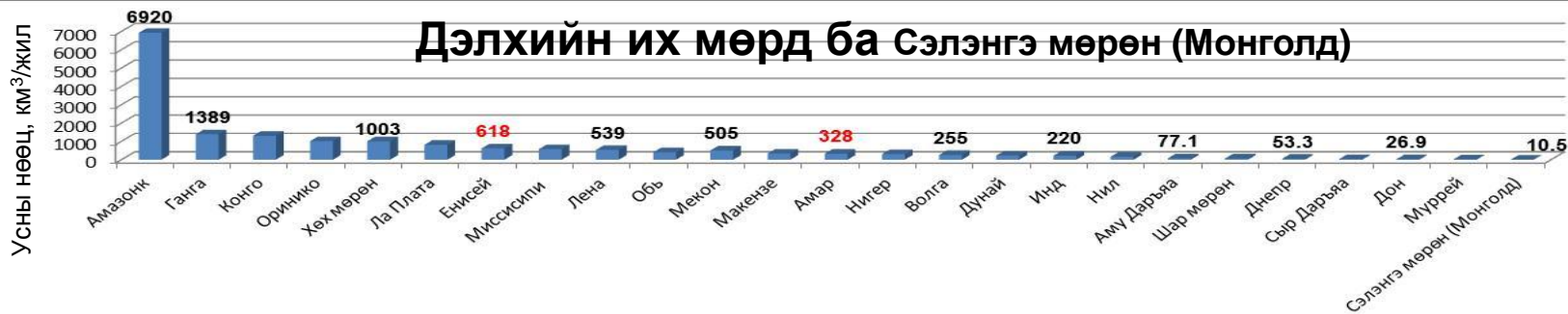
Монгол орны гадаргын усны нийт нөөц нь дэлхийн усны нөөцийн (1386 сая км³, И.А.Шикломанов, 1998) 0.00004 хувийг, гол мөрний усны нөөц нь дэлхийн гол мөрний усны нийт нөөцийн (42700 км³, И.А.Шикломанов, 1998) 0.08 хувийг тус тус эзэлнэ.

Усны бага нөөцтэй

170	Малдив	0.03
171	Вахам	0.02
172	Кувейт	0.02
173	Сайнт Киттс ба Невис	0.02

By postal mail:
Central Intelligence Agency
Office of Public Affairs
Washington, D.C. 20505

Дэлхийн их мөрд ба Сэлэнгэ мөрөн (Монголд)



Ус судлалын секторын эрхэм зорилго: Усан экосистемийн зүй тогтлыг танин, загварчлах, усны хяналт, шинжилгээний чанартай мэдээллээр нийгмийн хэрэгцээг хангах, үер, усны болзошгүй аюул, усан орчны ноцтой бохирдлоос урьдчилан сэргийлэх, нөөц, баялгийг бүрэн ашиглах нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

МОНГОЛ ОРНЫ УСНЫ БАЙНГЫН ХЯНАЛТ-ШИНЖИЛГЭЭНИЙ СҮЛЖЭЭ

Усны горим, нөөц

- Гол мөрөн, нуурын 150 харуул
- Газар доорх усны 38 цэг
- 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

Байнгын ажиглалт

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

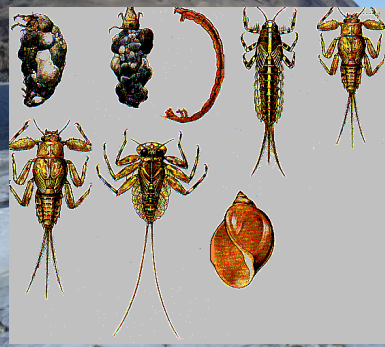
Байнгын шинжилгээ

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



Цаашдын зорилт .Гол мөрөн нуурын усны шинжилгээний өнөөгийн цэг сүлжээг 3 дахин нэмэгдүүлэх;

.Мөстөл судлалын өртөөг өргөжүүлэх, байгуулах;

.Газар доорх усны хяналт шинжилгээний сүлжээг тодорхой үе шаттайгаар нэмэгдүүлэх;

.Усны шинжилгээний багаж, төхөөрөмж, автоматжуулх, технологийн шинэчлэлт хийх; загварчлах

.Усны горимыг сэргээх, усыг зохистой ашиглах, хамгаалах голын сав газрын нэгдсэн менежментийг хэрэгжүүлэхэд чиглэгдсэн судалгааны төслийг хэрэгжүүлэх зэрэг болно.

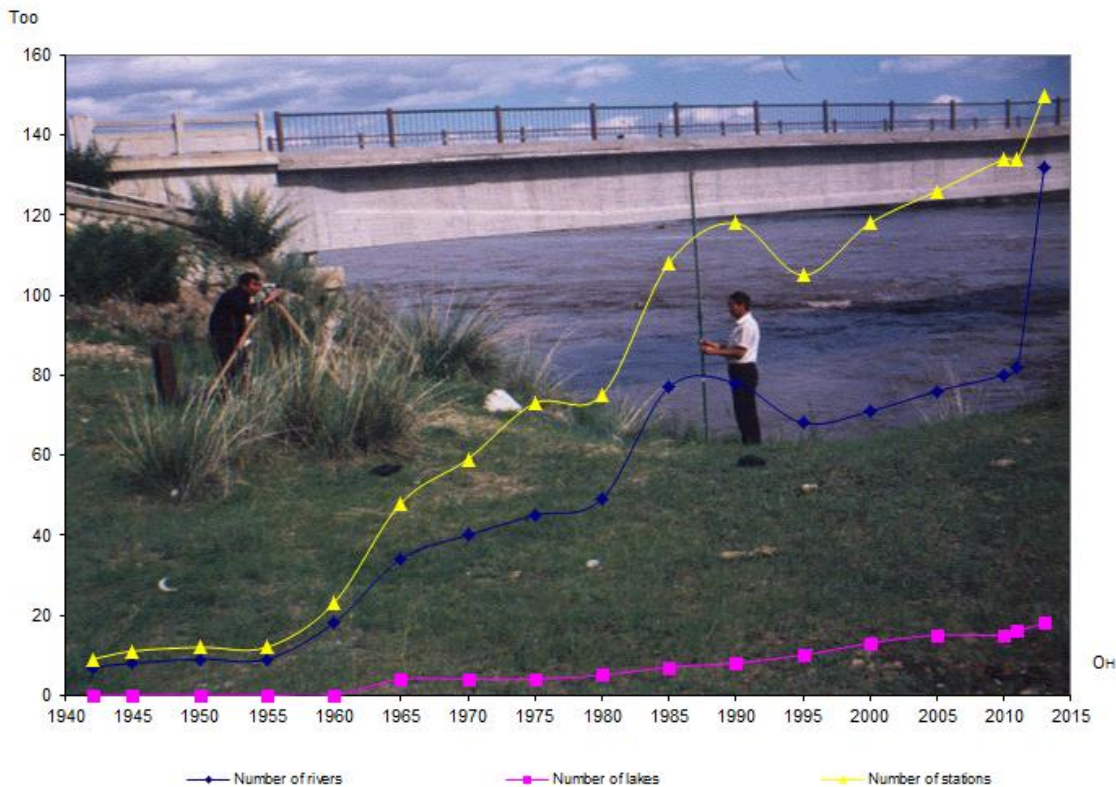
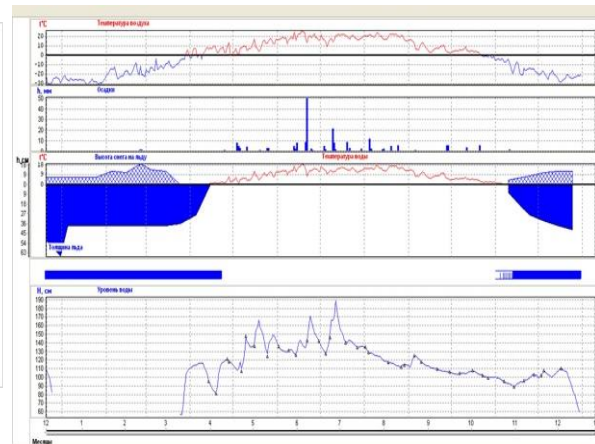
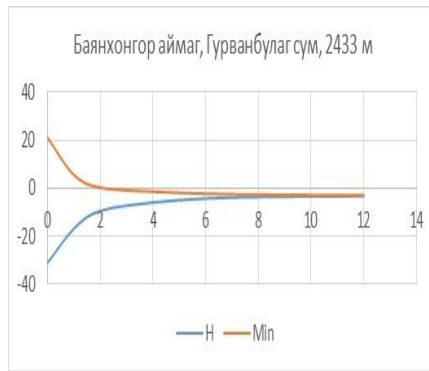
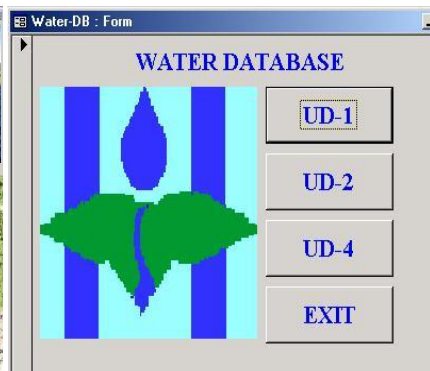
Мэдээллийн сан, загварчлал


Газарзүйн мэдээллийн сан
39000 гол мөрөн, 4296 нуур, 600
мөстөл, мөсөн гол

Усны горимын мэдээний
мэдээллийн сан

Цэвдгийн мэдээ


Жил бүрийн усны горимын
мэдээний эмхтгэл (1945-2015)





УС, ЦАГ УУР, ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
ГАЗАР


УС, ЦАГ УУРЫН ХҮРЭЭЛТЭН



УС, ЦАГ УУР, ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
АЖЛЫН ЗААВАР

Ш.В. Ш. Ш.04.2010

Ус судлал



Улаанбаатар-2010

Ус судлалын сектор- Бүтээлээс

БНМАУ
Сайд нарын Зөвлөлийн харъяа
Ус цаг уурын албаныг Удирдах
газар
Ус цаг уурын шинжилгээний
институт

**БНМАУ-ЫН ГАДАРГЫН
УСНЫ НӨӨЦ**

УЦУШИ-ийн Усны хэлтэс

Хянан тохиолдуулсан: Б. Мянмаржав, В.А. Семенов

Улаанбаатар- 1975 он

БНМАУ
Сайд нарын Зөвлөлийн харъяа
Ус цаг уурын албаныг Удирдах
газар
Ус цаг уурын шинжилгээний институт

**УУР АМЬСГАЛ, ГАДАРГЫН УСНЫ НӨӨЦИЙН
АТЛАС**

Зохиолч: Б.Жидеволова ц. Б. Бат
Хярууцагчтай редактор: Р. Минхадорж, Н.Дашдэлэг
Гаралтай редактор: Д. Туваддорж, Б. Мянмаржав

Улаанбаатар-1975 он

УСНЫ
НӨӨЦ

МОНГОЛ УЛСЫН
ШИНЖЛЭХ УХААН

УС СУДЛАЛ

58
Г. Даваа
Д. Оюунбаатар

Улаанбаатар-2010



Управление Гидромет. Службы МНР
Институт Метеорологии и Гидрологии

**Гидрологический режим
рек бассейна р. Селенги
и методы его расчета**

Отдел Гидрологии

Под редакцией: К-тов. Географ. Н. В. А.
Семенова и Б. Мянмаржава

Ленинград-1977 г.

Эрдэм шинжилгээ
судалгааны ажил

Химийн
найрлагга

Биологи

Хөвсгөл

**МОНГОЛ ОРНЫ
ГАДАРГЫН УС**

Улаанбаатар-1999

MARCC—2014

Mongolia second
assessment report
on climate change –
water resources

Ulaanbaatar-2014

Үндэсний атлас

1990, 2009

Усзүйн тодорхойлолтуудыг
тооцоолох норм ба дүрэм

БНБД 2. 01.14-86

gef

**БАЙГАЛ НУУРЫН
САВ ГАЗРЫН
ЭКОЛОГИЙН АТЛАС**

UNOPS

Ground Truth for Evaluation of Soil Moisture and
Geophysical/Vegetation Parameters Related to
Ground Surface Conditions with AMSR
and GLI in the Mongolian Plateau

Edited by
Ichiro Kubota
(AHEON II/JRA PL/Thiruvananthapuram)

March, 2005

JMA

**JOURNAL OF
HYDROLOGY**

Editors
A. Blöschl, Stuttgart (Germany)
P.H. Gleason, Dundee, Scotland (UK)
L. Durrani, Islamabad (Pakistan)
K.P. Georgakakos, San Diego, CA (USA)
G. Speke, Paris, FR (France)

**МОНГОЛ ОРНЫ
ГАДАРГЫН УСНЫ ГОРИМ,
НӨӨЦ**

Улаанбаатар-2015



Б.Мягмаржав, “Монгол орны гол мөрний урсацыг тооцох аргазүй”, 1973, Ленинград хот, УЦУДС, ЗСБНХУ



Н.Дашдэлэг, “Сэлэнгэ мөрний сав газрын хур борооны үерийг урьдчилан мэдээлэх аргазүй”, 1980, Москва хот, УЦУТ, ЗСБНХУ



Г.Даваа, “Монгол орны томоохон нууруудын орчинзүйн онцлог, хөгжлийн цаашдын чиг хандлага”, 1996 он, МУИС



П.Батима, “Монгол орны гол мөрний усны химийн найрлага, чанарын үнэлгээ” 1998 он, МУИС



Д.Оюунбаатар, “Зарим гол мөрний урсацын богино хугацааны прогнозын арга, загварчлал”, 2004 он, МУИС



Г.Адъяабадам, “Гол мөрний урсацын урт хугацааны прогноз”, 2006 он, МУИС

Түүхийн хуудаснаа



1981 онд болсон Усны харуулын ажиглагчийн курсэд оролцогсад, Хичээл заасан багш: Док. Н.Дашдэлэг, ЭША.Х.Нацагдорж, Г.Сумъяа, П.Хишигсүрэн, С.Сождмаа
Он удаан жил ажилласан ажиглагчид: Сэлэнгэ-Хутаг-Ц.Магсаржалам, Хойт Тамир-Их Тамир-Цагаач, Урд Тамир-Цэцэрлэг Ц.Пүрвээ, Чулуут-Өндөр-Улаан-Сүхбаатар нарын зэрэг



Социалист Хөдөлмөрийн гавшгай бригад, 1986 онд



1979 онд Усны хэлтсийн дарга Б.Бат Мөрөнд Усны химийн сорьцыг бэхжүүлэх, шинжлэх тухай хичээл заав. Дарга БОГА.Я.Шаравдорж, станцын дарга Ш.Гомбодорж, тех. Р.Цагаанмаамаа, Л.Чулуун, Бэлтэс-Баянзүрх-Т.Дагвадорж нар



1957 онд төгссөн анхны дунд мэргэжилтэн, хожмоо ЛГМИ төгсөгч, секторын эрхлэгч П.Нямжав



1996 онд болсон Ус судлалын инженерүүдийн семинарт оролцогсод



Майн баярт оролцогсод: Зүүн гар талаас Ж.Жадамбаа, Х.Нацагдорж, Н.Дашдэлэг, Ж.Одон



2001 онд Москва, Кучиногийн сургалтад оролцогсод



2007 онд Москва, Кучиногийн сургалтад оролцогсод



Ус судлалын секторын хамт олон, 2007 он



Реки режим программын сургалт, ОХУ-ын Обнинск хотын ДЦУБ-ын сургалтын төвийн ажилтан И.Л. Готовченкова, Сергей нар Улаанбаатар хотод, 2012 он



Ус судлалын секторын хамт олон, 2015, 2016 он

Сэрүүн бүсийн уур амьсгалын өөрчлөлт: Усны нөөц ба цэвдэг мандал, ЭШБ хуралд оролцогсад, 2011 он



Гадаргын усны горим, нөөцийн судалгаа

Туршилт

- Усны балансын судалгаа (Сэлбэ, Хустай, Хэрлэн)
- Мөстлийн масс баланс
- Нууруудын усны баланс
- Хөрсний чийг, хүр тунадасны газар, зайнаас тандах туршилт

Ажиглалт

- Өндөр уулын уур амьсгал, гол, нуур
- Зайнаас тандан судлал ба ГМС
- Гол мөрөн
- Нуур
- Мөстөл мөсөн гол
- ГМС мэдээллийн сан
- Уур амьсгалын ажиглалтын мэдээ

УННМ

Modeling

- Газар бүрхэвчийн NOAH, CLM
- HbV, HEC, VIC, баланс
- Статистик загвар

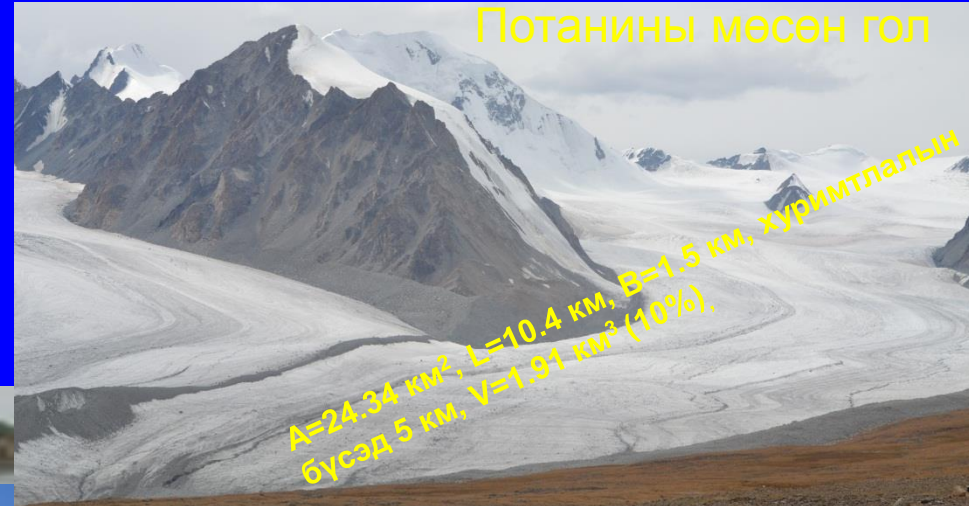
Монгол орны усны нөөц

Нуурын ус: 500 км³ (Ж. Цэрэнсодном, 1970, 2000)

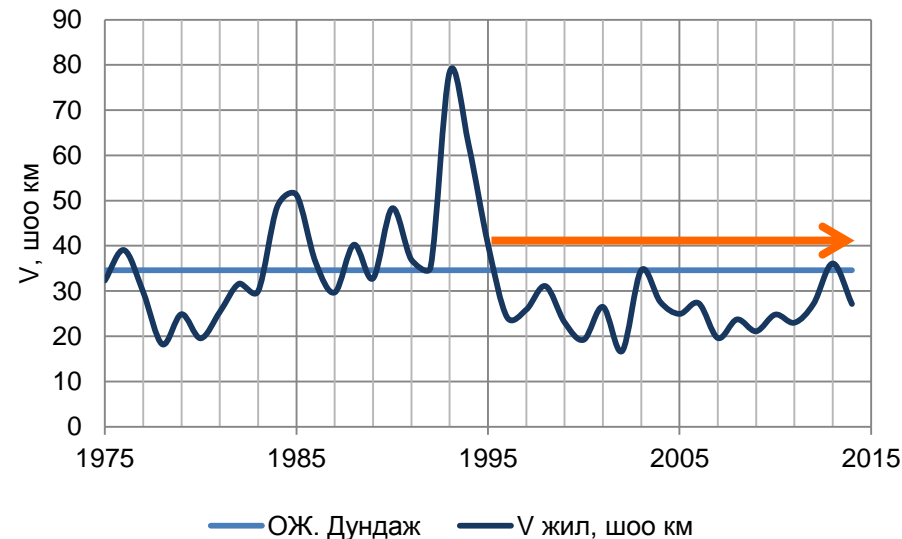
Хур цас, мөсөн гол: 19.4 км³ (Г. Даваа нар, 2012]

Гол мөрөн: 34.6 км³ (Б.Мягмаржав, 1975, 1996)

Газар доорх ус: 10.8 км³ (Н.Жадамбаа, 2003)

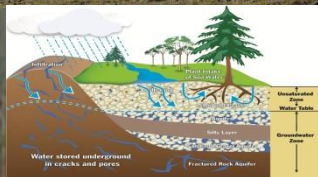


Хөвсгөл нуурт - 380.7 км³ (нуурын усны 76.1 %, гадаргын нийт усны 68.7%.)

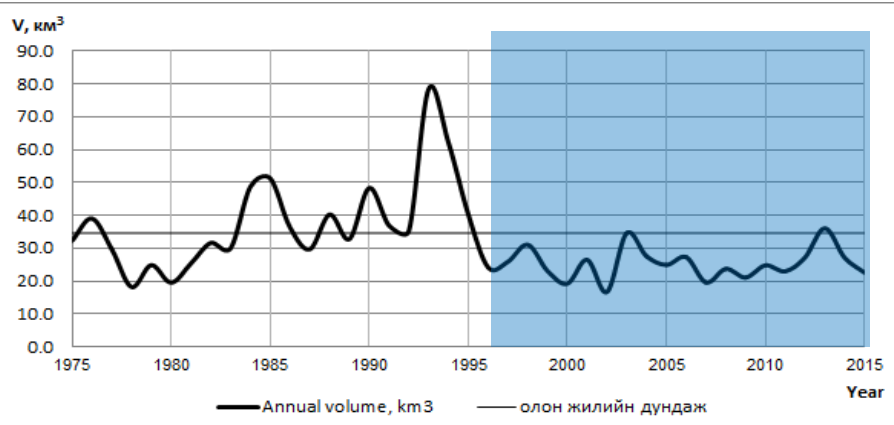


Гол мөрний усны нөөцийн явц, км³

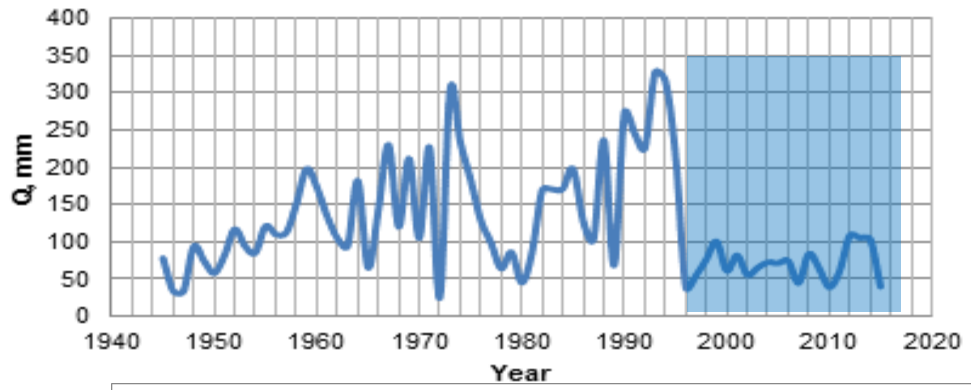
Газар доорх ус: 10.8 км³ (Н.Жадамбаа, 2003)



Гол мөрний усны нөөцийн судалгаа

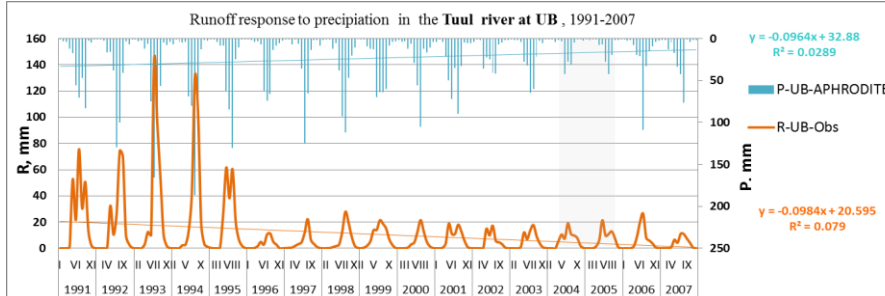


Runoff of the Tuul river at UB, mm

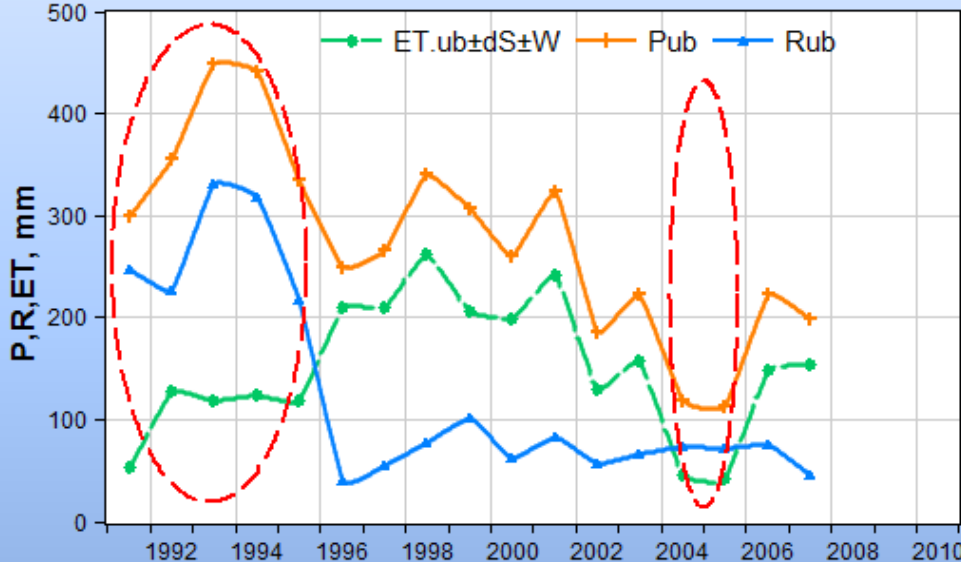


Монгол орны гол мөрний усны эзлэхүүний хэлбэлзэл (34.6 км³/жил)

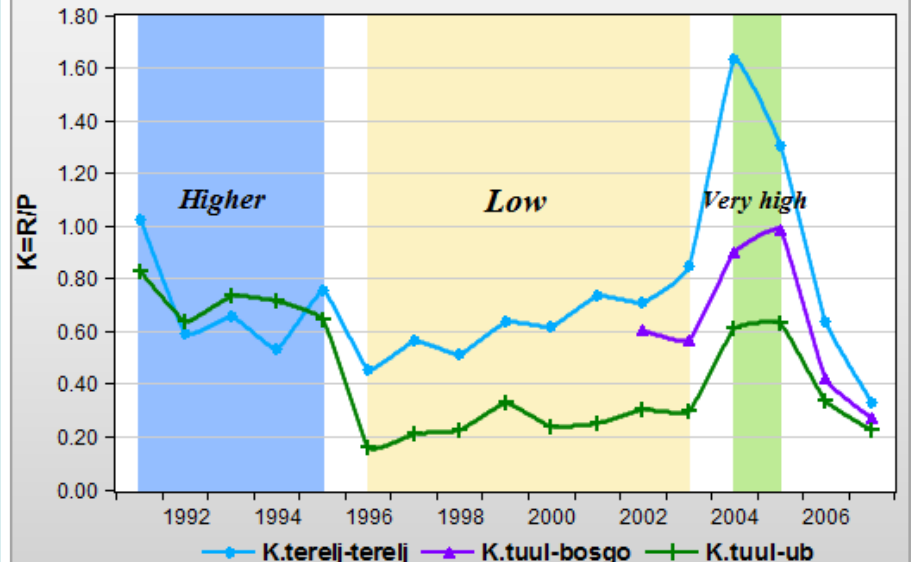
Туул голын сав газрын усны тэнцлийн явцад урсацын итгэлцүүрийн 3 онцлог үе илэрч байна.



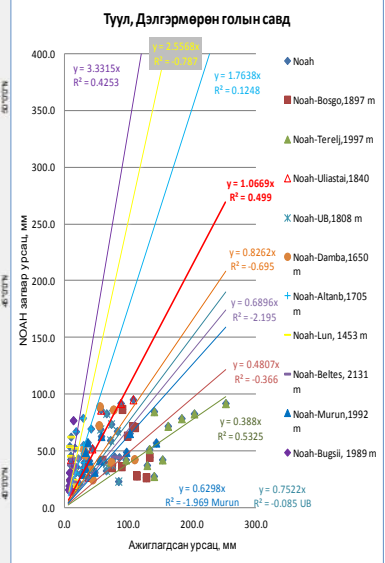
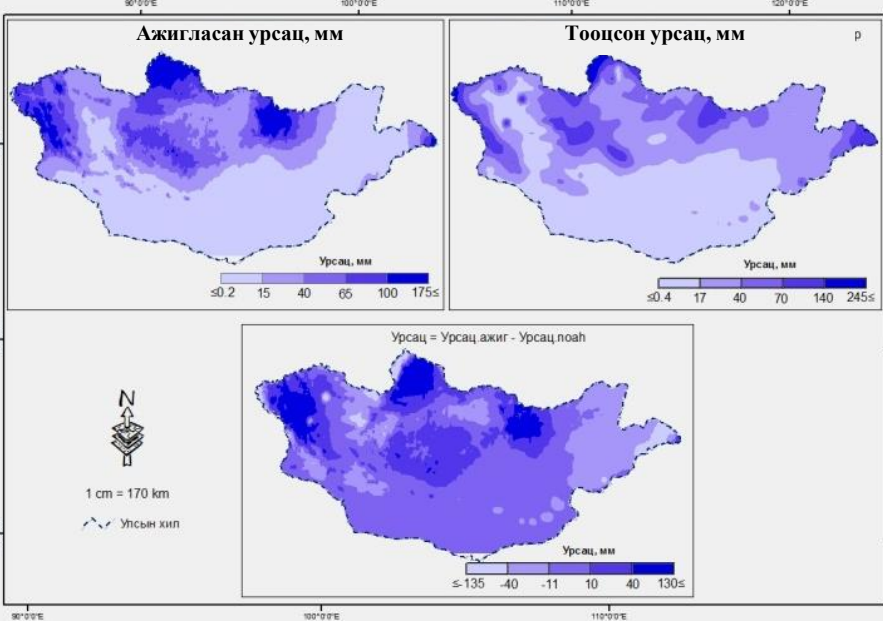
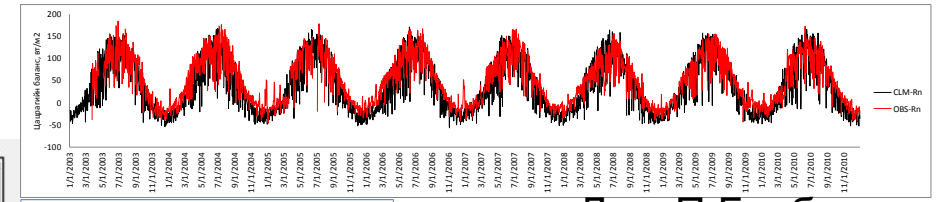
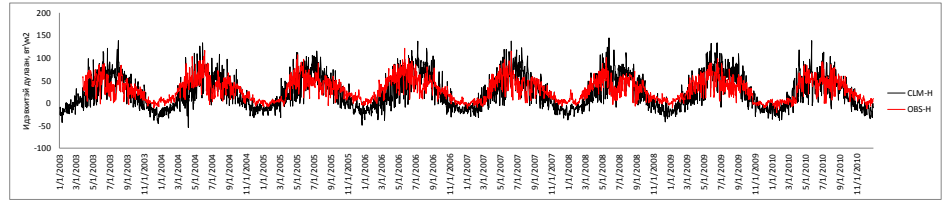
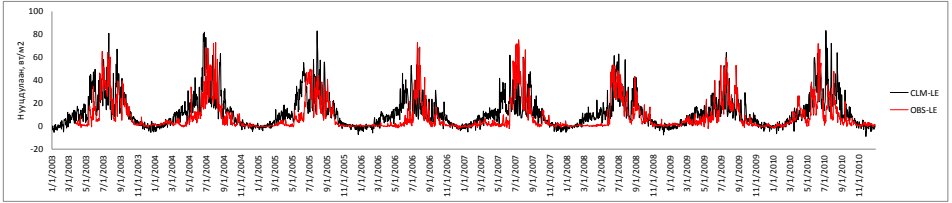
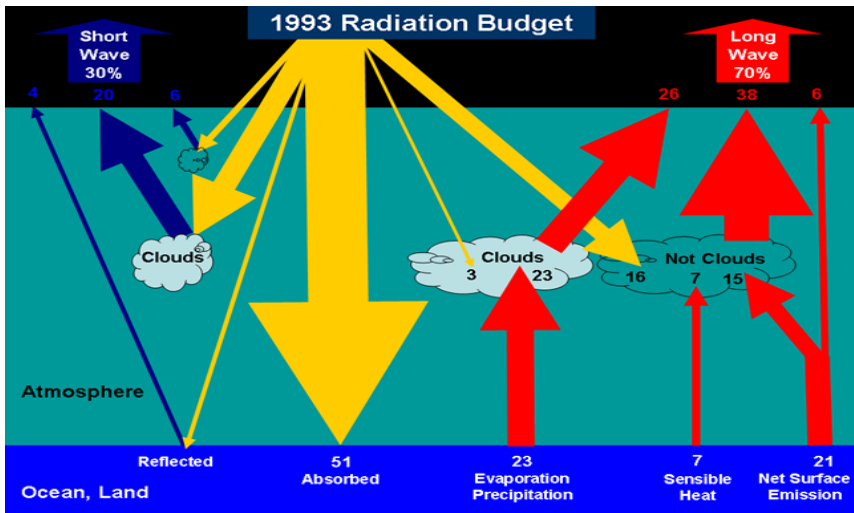
Water balance in the Tuul river at UB



Runoff coefficient



Ус, энергийн тэнцлийн WRF-NOAH and Reg.CM-CLM загварын туршилтын үр дүнгээс

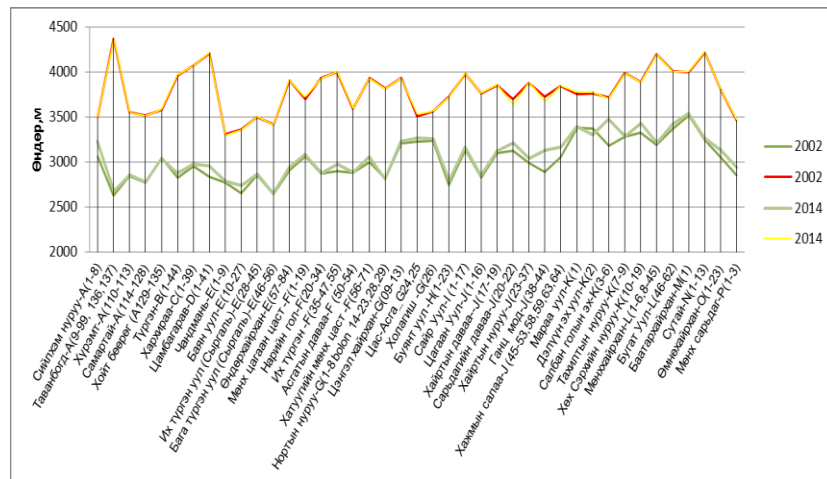


Док. П.Гомболүүдэв

- Загварын үр дүн олон жилийн дундаж урсацын тархацтай төсөөтэй байгаа боловч алдаа нь голын сав газрын байгалийн нөхцөлөөс хамаарч өөр өөр байна.
- Цаашид загварыг голын сав газраар туршиж, параметрийг оновчлох шаардлагатай байна.

Док. А.Батболд

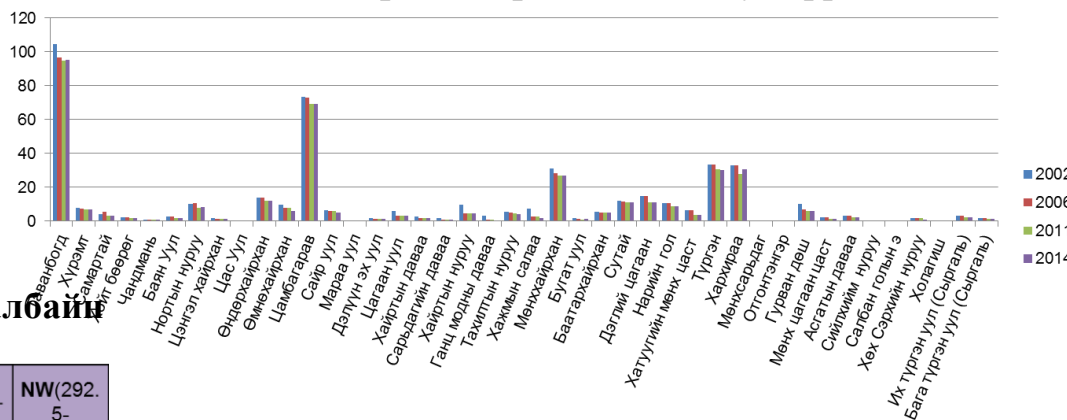
Мөстөл, мөсөн голын судалгаа, үр дүн



Монгол орны 42 уулсын массивт байх 600 гаруй мөстөл, мөсөн голд 19.4 км³ усны нөөц агуулагдана.

Статистик хамгийн их үнэний аргыг ENVI программаар (Richards, 1999) LANDSAT дагуулын мэдээнд мөстлийн талбайг тодорхойлоход ашиглав.

Уулсын хажуугийн чиглэлд байрлах мөстлийн талбайн өөрчлөлт (Г.Оюунхүү)

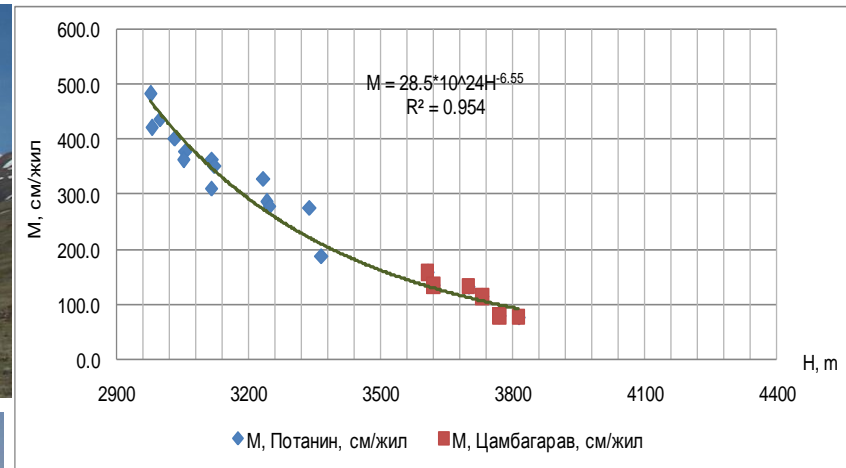
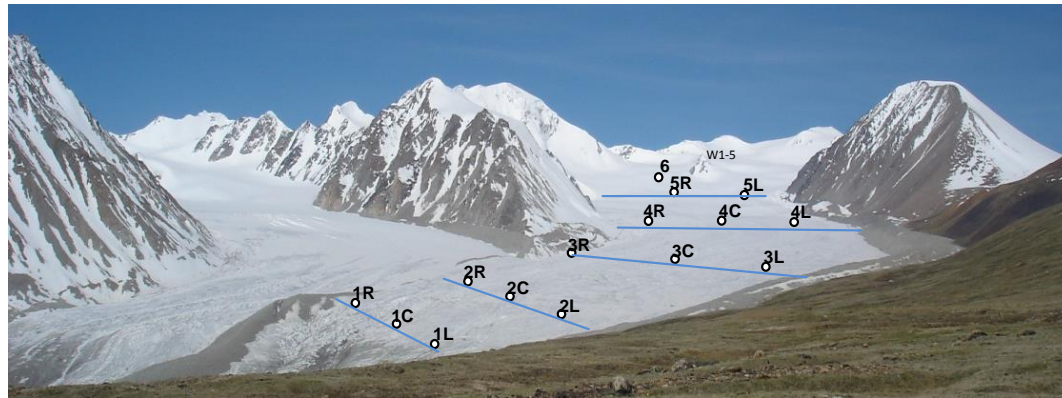


Мөстлийн талбайн өөрчлөлт (1940-өөд оноос 2014 оны хооронд 29.9 % буурчээ.)

	N(0-22.5°C), (337.5-360°C)	NE (22.5-67.5°C)	E (67.5-112.5°C)	SE (112.5-157.5°C)	S (157.5-202.5°C)	SW (202.5-247.5°C)	W (247.5-292.5°C)	NW(292.5-337.5°C)
2002	110.1	134.1	84.6	46.0	21.3	12.0	15.1	35.9
2014	92.6	107.6	69.5	38.6	18.5	10.5	11.4	28.0
dA	17.5(15.9 %)	26.4(19.7 %)	15.1(17.8 %)	7.4(16.0 %)	2.8(13.0 %)	1.5(12.3 %)	3.8(25.0 %)	-7.9(21. %)

Манай орны 20 уулс дахь мөстлийн оройн өндөр өөрчлөгдөөгүй ба харин 22 мөстлийн оройн өндөр 2002-2014 онд дунджаар 2 м буурчээ. 2002-2014 оны хооронд нийт мөстлийн доод хил дунджаар 49 метрээр дээш огшсон байна.

Мөстлийн масс баланс



Салхины хурд ба зүг чиг
Агаарын температур
Чийг
Нийт цацраг
Хур тунадас

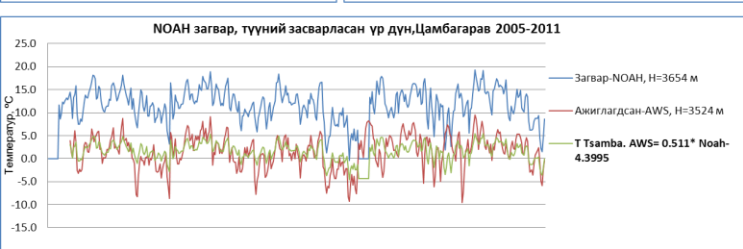
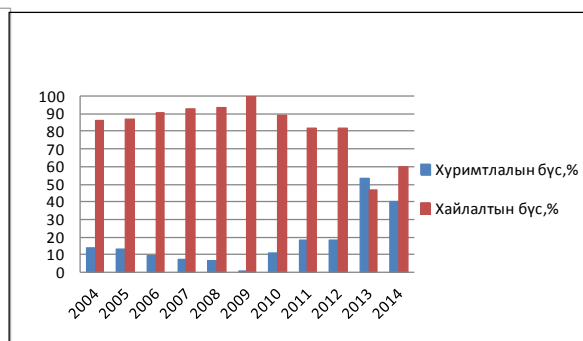
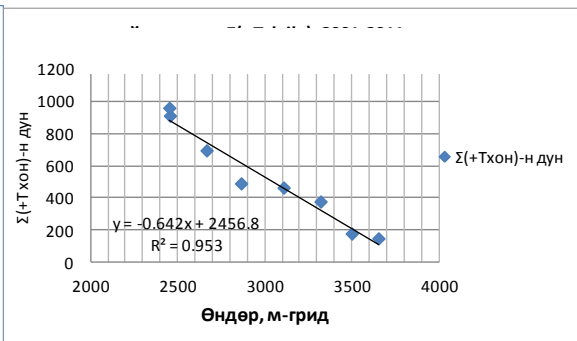
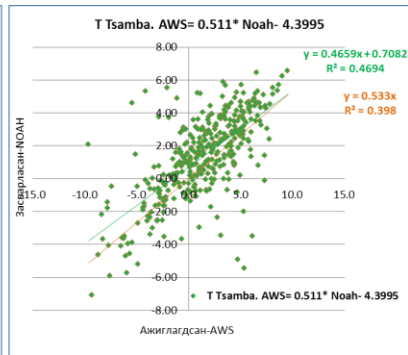
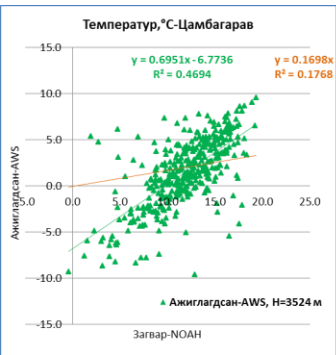


Ажиглалт, судалгааг Таван уулсад 2003-2016 онд УЦУОСМХ, Баян-Өлгий, Ховд, Увс, Говь-Алтайн УЦУОША (Хавтгай орой, мөсөн гол, хажуугийн мөстөлд) хийж байна.

- Мөстлийн хайлалт, хуримтлалын хэмжлэг
 - Мөсний зузааны хэмжлэг
 - Мөсний гулсалтын хурд
 - Усны горимын ажиглалт
 - Цаг уурын автомат 6 станцын мэдээ – 2004-2016
- Станцын төрөл: AANDERAA, Campbell-1, Campbell-2, 1 hour, 30 min.
Хамгийн өндөр: 3654 м, нам: Campbell- 2015, 2804 м

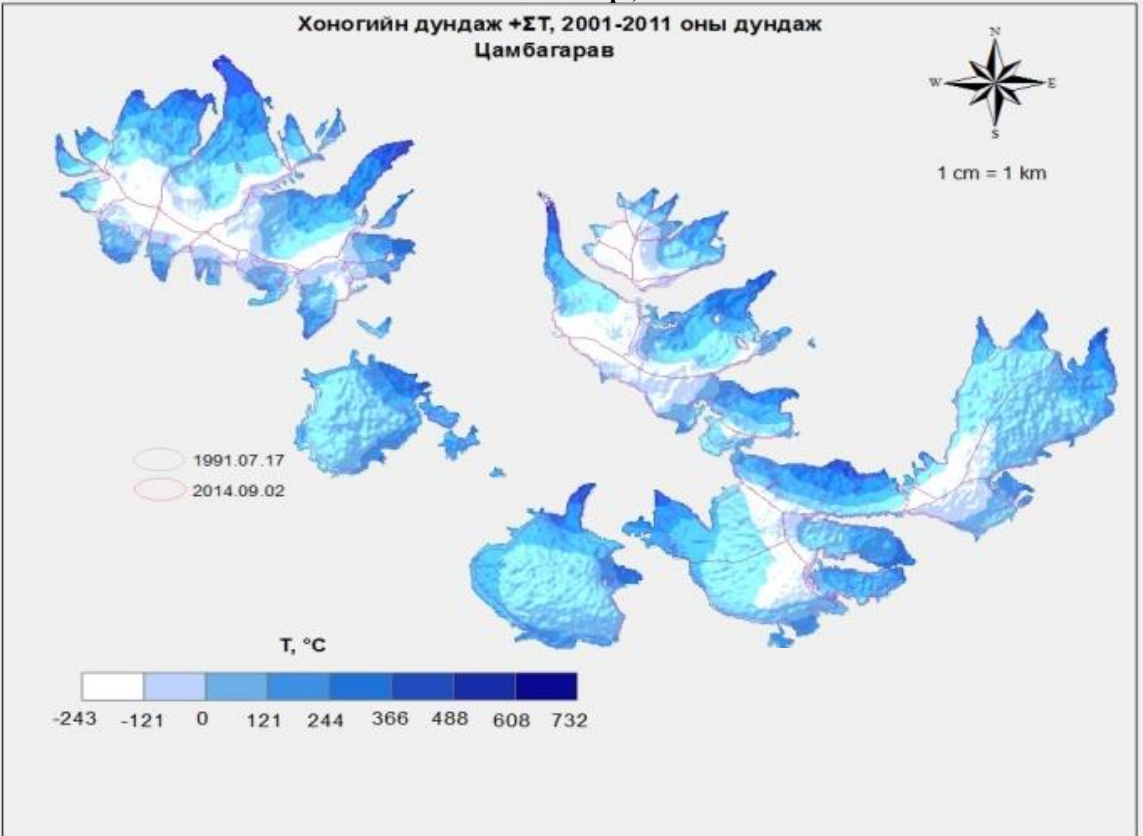


Мөстлийн масс балансын тооцоо

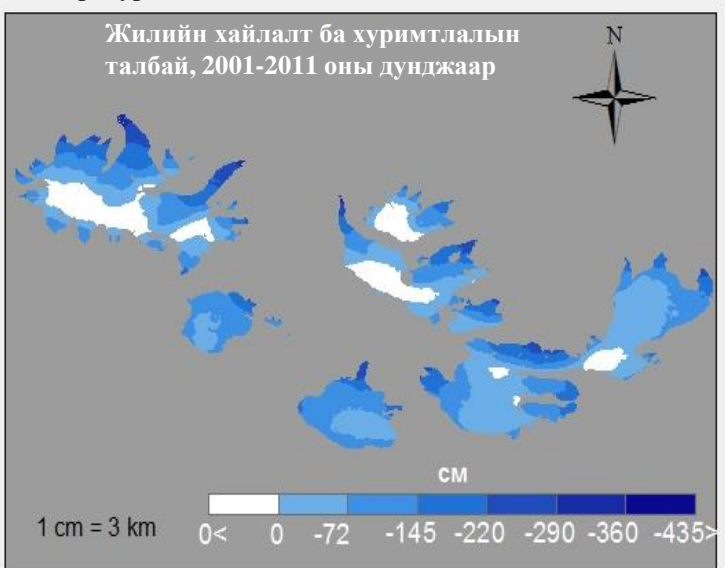


Агаарын + температурын (+ t_{daily}) жилийн нийлбэрийн дунджийн өндрийн хамаарал

Цасны хуримтлал ба мөсний хайлалтын бүс, %



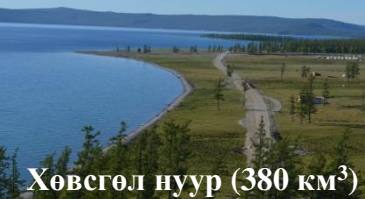
Ажигласан ба WRF загвараар тооцсон агаарын температур, алдааг зассан ба засахын өмнөх байдал



Дрон, агаарын гэрэл зураг, сансрын мэдээ, хэмжилтийн автоматжуулалт, хөдөлмөр хамгаалал (Буран), уулчдын хог хаягдлын менежментийг боловсронгуй болгох, аялал жуулчлалын дэд бүтцийг бүрдүүлэхэд хамтран ажиллах. Мөстлийн инвентар боловсруулах

Монгол орны нуур (500 км³)

Нуурын экосистем ба байгалийн аялал жуулчлал



Хөвсгөл нуур (380 км³)

Нүүдлийн шувуу, загасны өлгий



Увс нуур (35.7 км³)

Зэрлэг амьтан, малын усан хангамж, ус нөөцлүүр (үерийн усыг хуримтлуулах, эрчим хүчний нөөц)

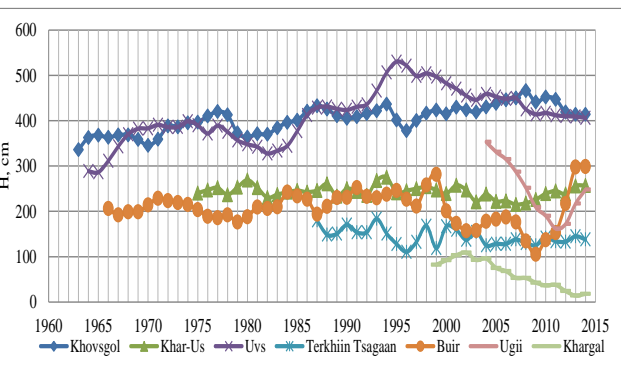


Хар-Ус нуур (3.102 км³)

Хяргас нуур (66.034 км³)

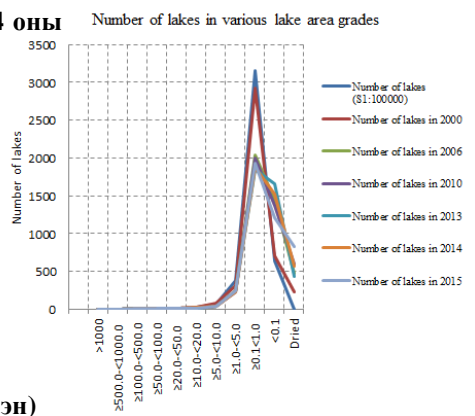


Нууруудын тоо ба талбайн өөрчлөлтийг 1940-өөд оны M1:100000 масштабтай топоураг ба сансрын LANDSAT TM, ETM дагуулын 2000, 2006, 2010, 2013-2015 оны мэдээгээр тодорхойлов (Ж.Сонинбаяр, Б.Эрдэнэбаяр).

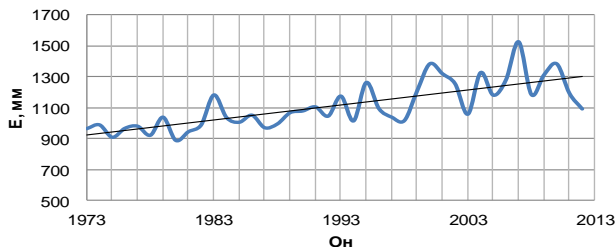


Талбайн тодорхой ангилал дахь нууруудын 1940-өөд оноос 2014 оны хоорондох өөрчлөлт

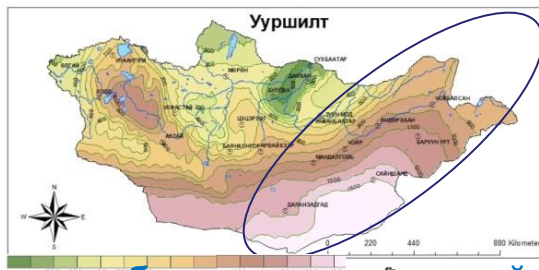
Ангилал	N 1940-өөд он	dA, км ²	dN
1. Талбай (A) >1000 км ²	4	-65.0	0
2. A ≥500.0-<1000.0 км ²	2	-38.0	0
3. A ≥100.0-<500.0 км ²	8	-307.2	-1
4. A ≥50.0-<100.0 км ²	11	+36.5	1
5. A ≥20.0-<50.0 км ²	8	+32.4	1
6. A ≥10.0-<20.0 км ²	26	-75.4	-4
7. A ≥5.0-<10.0 км ²	60	-161.1	-21
8. A ≥1.0-<5.0 км ²	376	-307.1	-140
9. A ≥0.1-<1.0 км ²	3159	-363.3	-1285
10. A 0.1 > км ²	642	+39.2	+880
Нийт тоо	4296		-569 (ширгэсэн)
Нийт талбай, км²	15514.5	-1209.0	



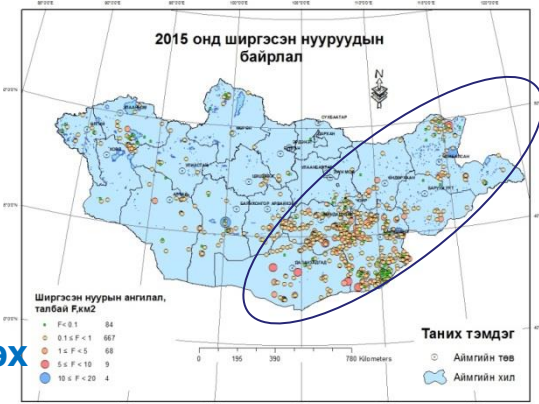
Усны гадаргын ууршил, мм, (5-10 дугаар сарын нийлбэр) Өндөрхаан өртөө



Ууршил



2015 онд ширгэсэн нууруудын байрлал



Монгол орны нууруудын усны нөөц, усны балансын динамикийг нарийвчлан тогтоох (католог), экосистемийн судалгааг гүнзгийрүүлэх (стратификац)

Гадаргын усны горим, нөөцийн судалгаа

Туршилт

- Усны балансын судалгаа (Сэлбэ, Хустай, Хэрлэн)
- Мөстлийн масс баланс
- Нууруудын усны баланс
- Хөрсний чийг, хүр тунадасны газар, зайнаас тандах туршилт

Ажиглалт

- Өндөр уулын уур амьсгал, гол, нуур
- Зайнаас тандан судлал ба ГМС
- Гол мөрөн
- Нуур
- Мөстөл мөсөн гол
- ГМС мэдээллийн сан
- Уур амьсгалын ажиглалтын мэдээ

УННМ

Modeling

- Газар бүрхэвчийн NOAH, CLM
- HbV, HEC, VIC, баланс
- Статистик загвар

Усны эргэцийн мэдээний нэгтгэлүүр

Уур амьсгалын загварууд

Цаг агаарын прогноз

Улирлын прогноз

Уур амьсгалын
Ирээдүйн төлөв

Загварын үнэлгээ, алдааны засвар

Хиймэл дагуул

Үзэгдэх
долгионы

Хэт ягаан

Дунд долгионы

Хүндийн хүчний
AQUA/AMSR,
AMSR-E, GRACE

Мэдээний ассимиляц

Голын урсац

Усны
эргэцийн
загвар

Ууршил
транспир
аци

Цас

Хур бороо

Хөрсний чийг

Газар доорх ус

Баталгаажуулалт

Хотжилт

Эрчим хүч

ХАА

Уул уурхай

Үйлдвэр

Уур
амьсгалын
нөлөөлөл

УННМ

Эдийн
засгийн
үнэлгээ

Экосистемийн
загвар (ой,
амьтан
ургамал,)

Урсацын
загвар

Организмын
индекс

Хур тунадас, урсац, цас, мөс, цэвдэг, чийг, газар доорх ус, усны чанар, биологи, ГМС

Ажиглалтын мэдээ, **автоматжуулалт**



Анхаарал хандуулсанд БАЯРЛАЛАА.