



WORLD  
METEOROLOGICAL  
ORGANIZATION

Weather · Climate · Water

# ДАЛАЙ, ЦАГ АГААР БА УУР АМЬСГАЛ



## Монгол орны нутаг дахь хэт хүйтрэлийн өөрчлөлт, орчил урсгалын нөхцөл

Э.Мөнхжаргал

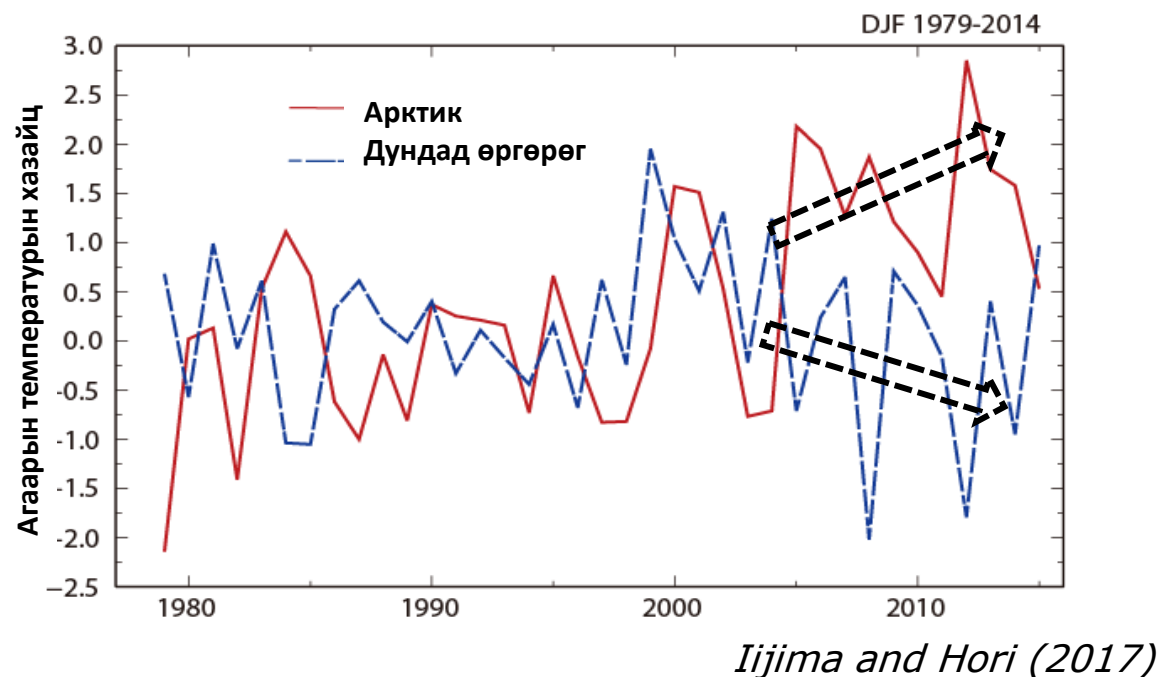
Орчил Урсгал, Урт Хугацааны Прогнозын Хэлтэс



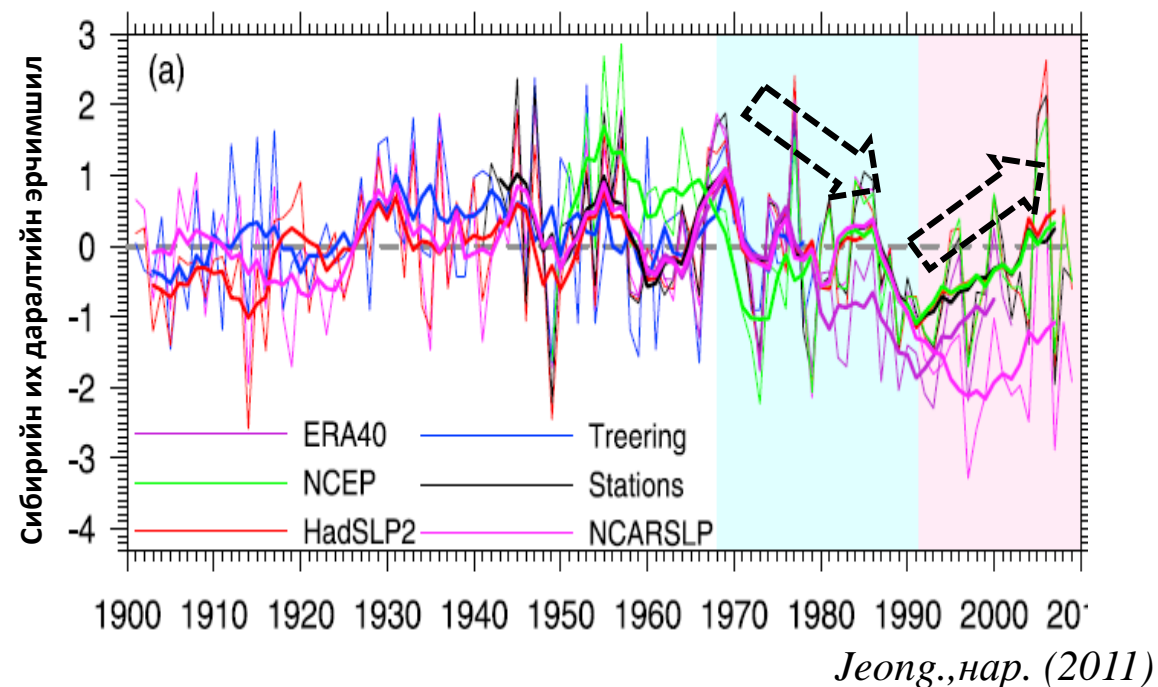
**Volume 40, Issue 13**  
15 November 2020  
Pages 5502-5514

2021-03-23

Хойд хагас бөмбөрцгийн Арктик болон Дундад өргөрөгийн агаарын температур болон Сибирын их даралтын орны хайзайцын олон жилийн явц

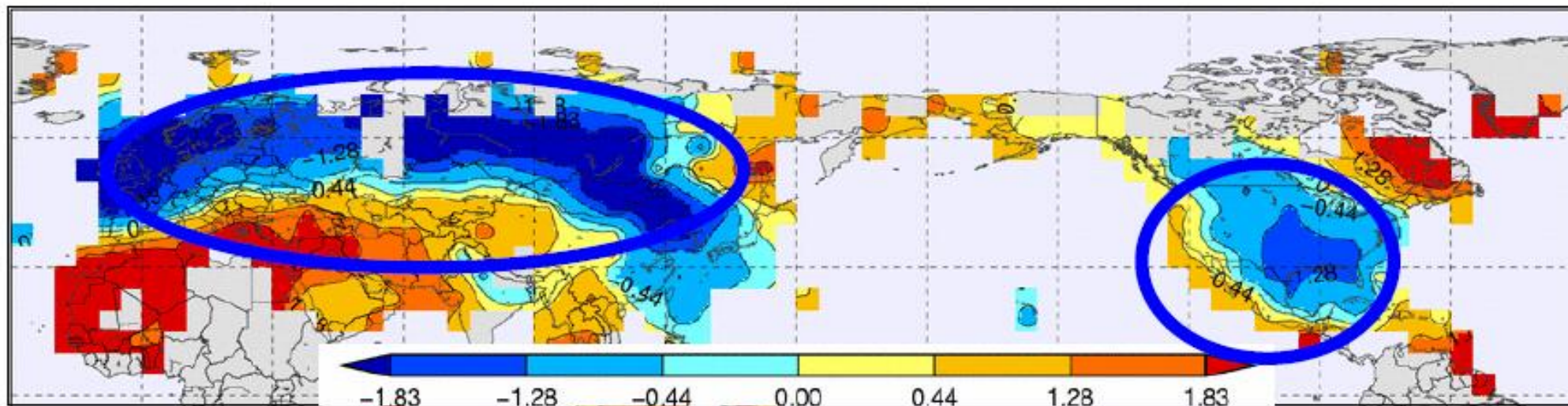


Агаарын температурын хайзайц  
 2000 оноос өмнө: Хамааралгүй  
 2000 оноос хойш: Дулаан Арктик  
 Хүйтэн төв Ази

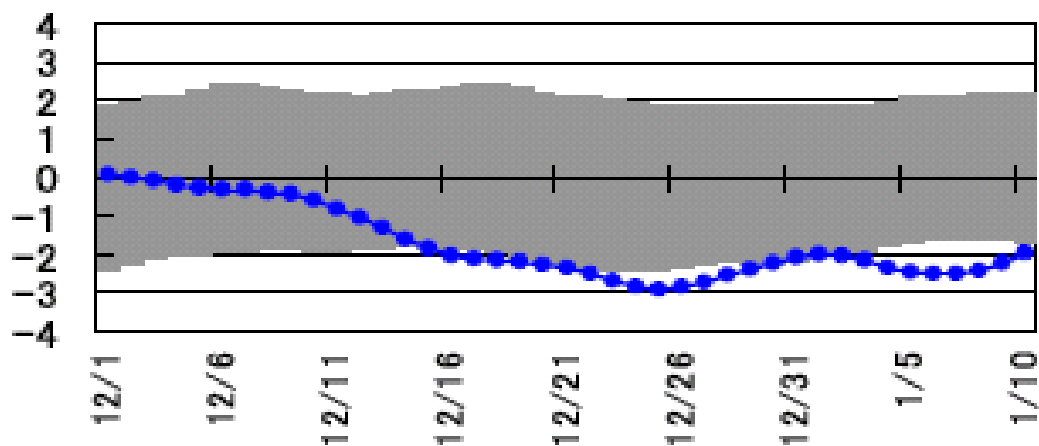


Сибирын их даралтын орны эрчимшил  
 2000 оноос өмнө: Буурсан  
 2000 оноос хойш: Өссөн

2009/2010 оны өвөл: Хойд хагас бөмбөрцөгийн хойд Америк болон Евро-Азийн нутгийг хамарсан Хэт Хүйтрэл [COEs]



Арктикийн хэлбэлзэл (АО)



Сүүлийн 30 жилд  
тохиолдоогүй  
АО-ний хасах  
хазайц

Японы цаг уурын агенлаг. (2010)

Хөх: АО, саарал: max, min-ОЖД



Зураг:  
UNDP



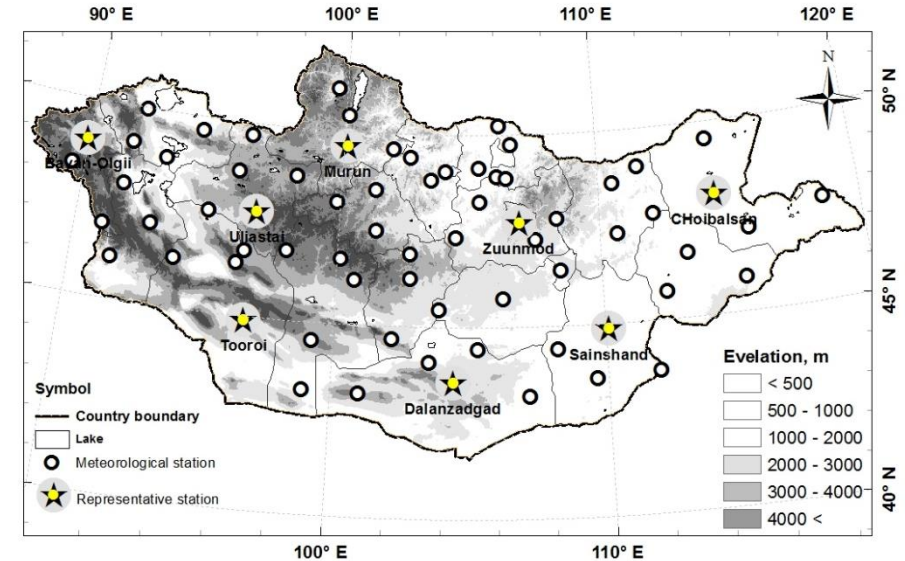
# Зорилго & Ашигласан мэдээ & Хэт хүйтрэлийн тодорхойлт

Судалгааны ажлын зорилго :

1. Өвлийн улирлын COEs-ийн өөрчлөлтийг тооцоолох  
2000 оноос өмнөх 19 жил (PP: 1981–1999)  
2000 оноос хойш 17 жил (RP: 2000–2016)
2. Энэхүү өөрчлөлтийн орчил урсгалын шинж чанарыг (синоптик нөхцөл) үе тус бүр дээр тодорхойлох

Хэт хүйтрэлтийн [COEs] Тодорхойлолт:

Хоногийн температур олон жилийн дундаж хоногийн температураас дараалан 3 хоног, 1 стандарт хазайлтаас ( $1\sigma$ ) хэтэрч хүйтрэх үеийг Хэт хүйтрэлт гэж тооцсон.



- Цаг уурын 70 –н станцын ажиглалтын мэдээ (1971-2016)
- ERA-Interim давхар анализийн мэдээ ( $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ ), 6 hour, 37 түвшин болон гадаргын
- MODIS хиймэл дагуулын мэдээ, 2000–2016

Үзүүлэлт: SLP, t2m, u, v, цасны зузаан, бүрхэц

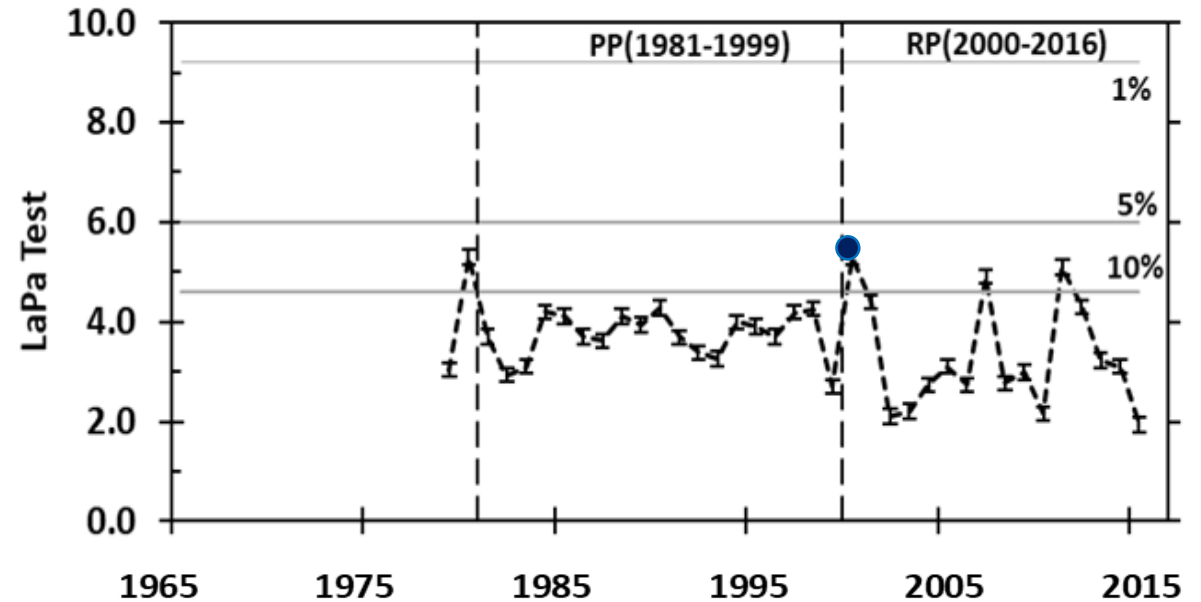
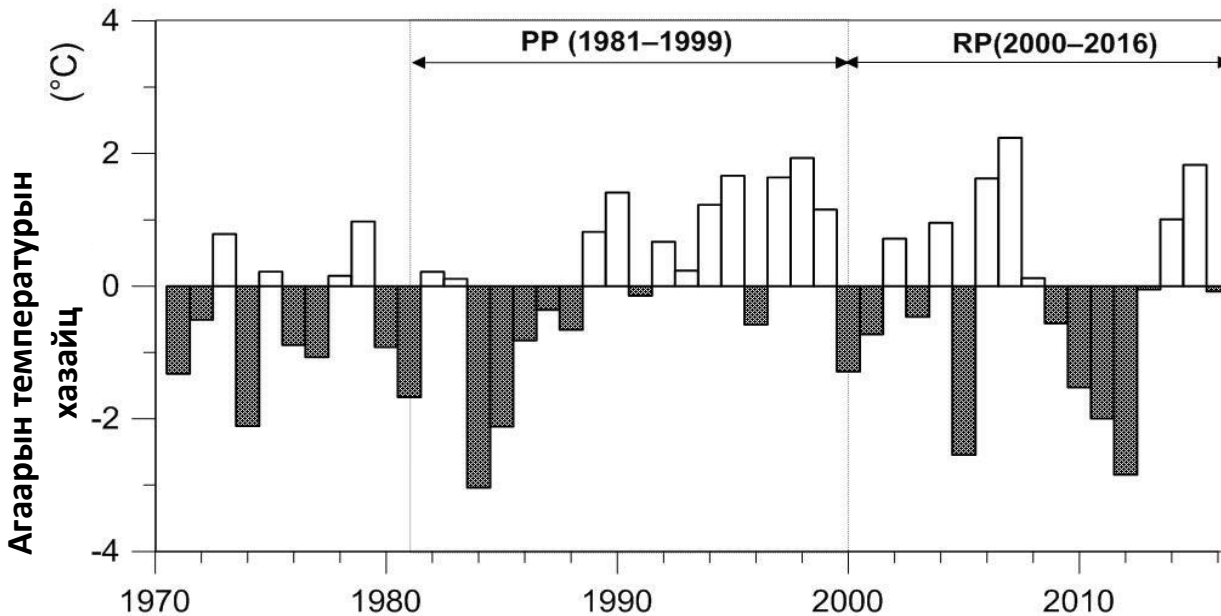
# Үр дүн: Агаарын дундаж температурын өөрчлөлт

4

“Сүүлийн 15 жилд хойд хагас бөмбөрцгийн жилийн дундаж температур өссөн хандлагтай байхад өвлийн улирлын температурын (ХII-И) дулаарлын эрчим El Niño–той холбоотойгоор буурсан”

*Cohen et al. (2012) ; Zhang et al., 2014; Jeong et al., 2011..*

## Хүйтний улирал (XI–III)



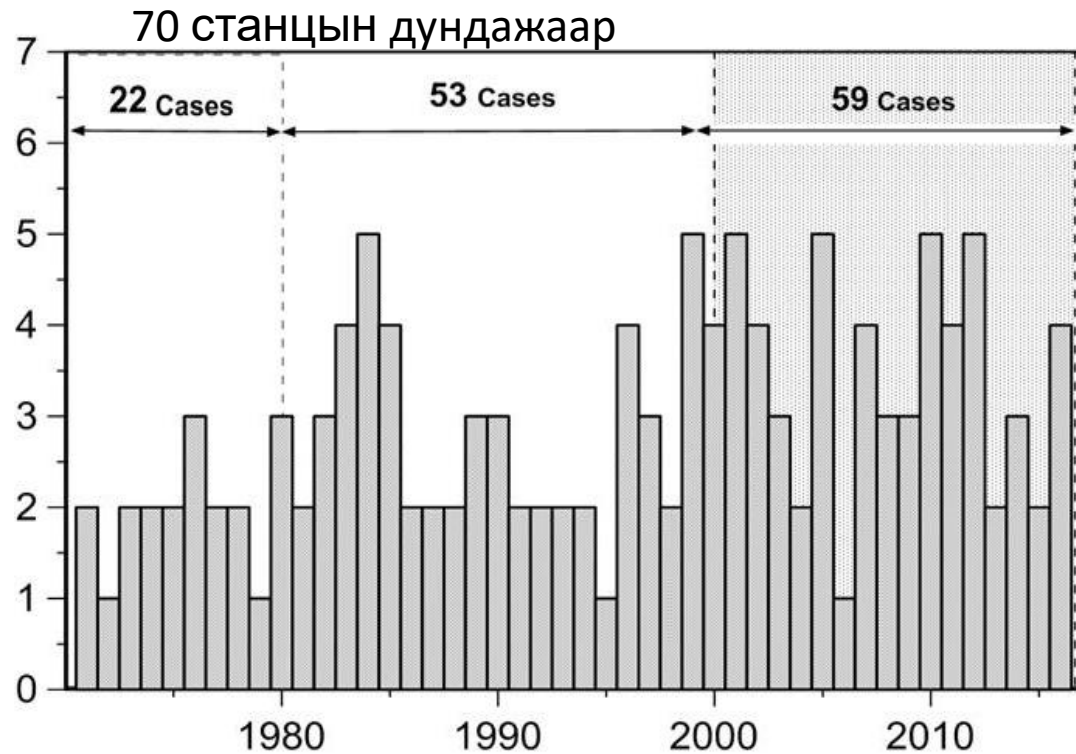
**1981-2016:**  $T_{11-3} = 0.023^{\circ}\text{C}$  per winter ( $\sigma = \pm 1.4$ ,  $p < 0.001$ )

**2000 оноос өмнө:**  $T_{11-3} = 0.16^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma = \pm 1.3$ ,  $p < 0.01$ )

**2000 оноос хойш:**  $T_{11-3} = 0.04^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma = \pm 1.9$ )

Лепежи статистик тест:

2000 онд 10% –ийн статистик үнэмшилтэй

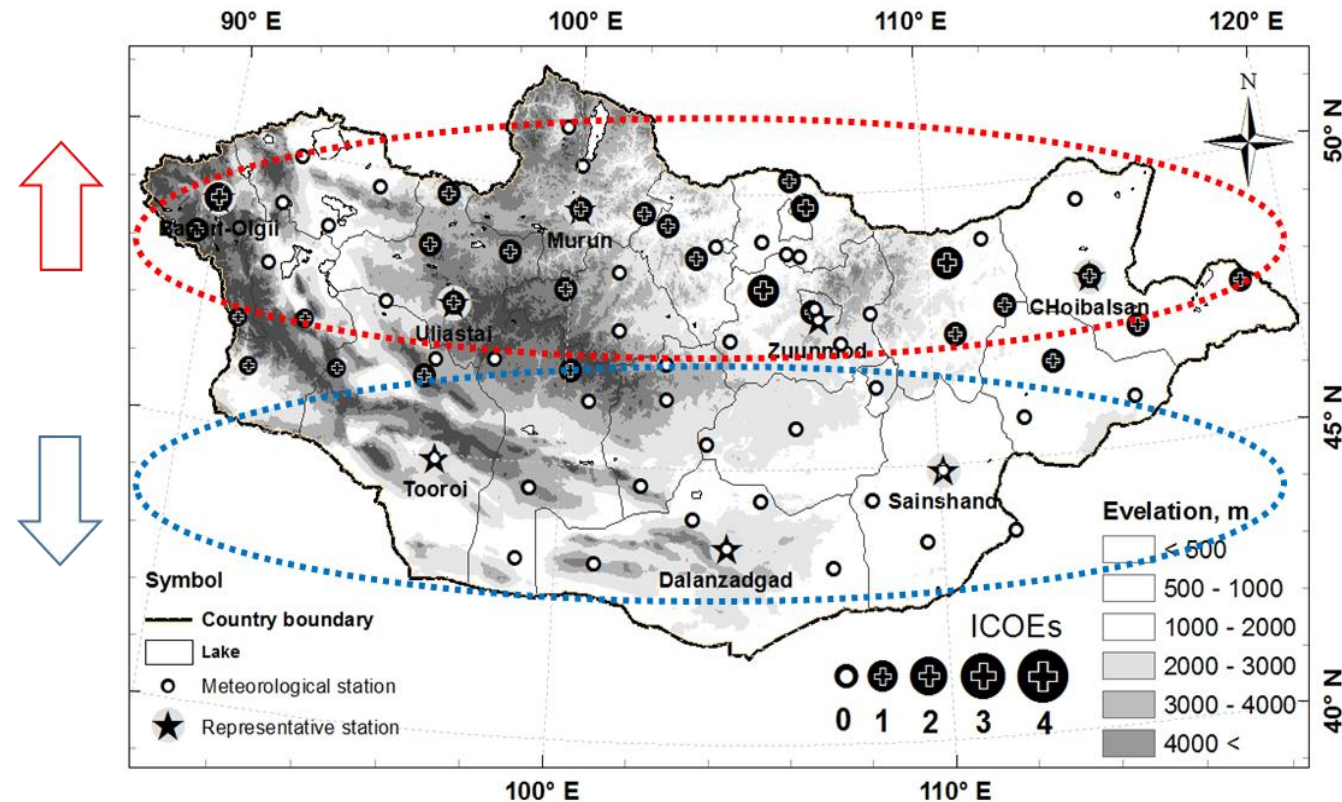


1971-2016: COEs = 112

2000 оноос өмнө: COEs = 53

2000 оноос хойш: COEs = 59

## COEs–ийн өөрчлөлтийн орон зайн тархалт



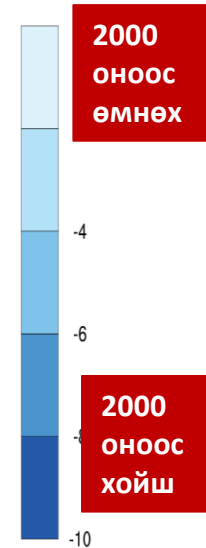
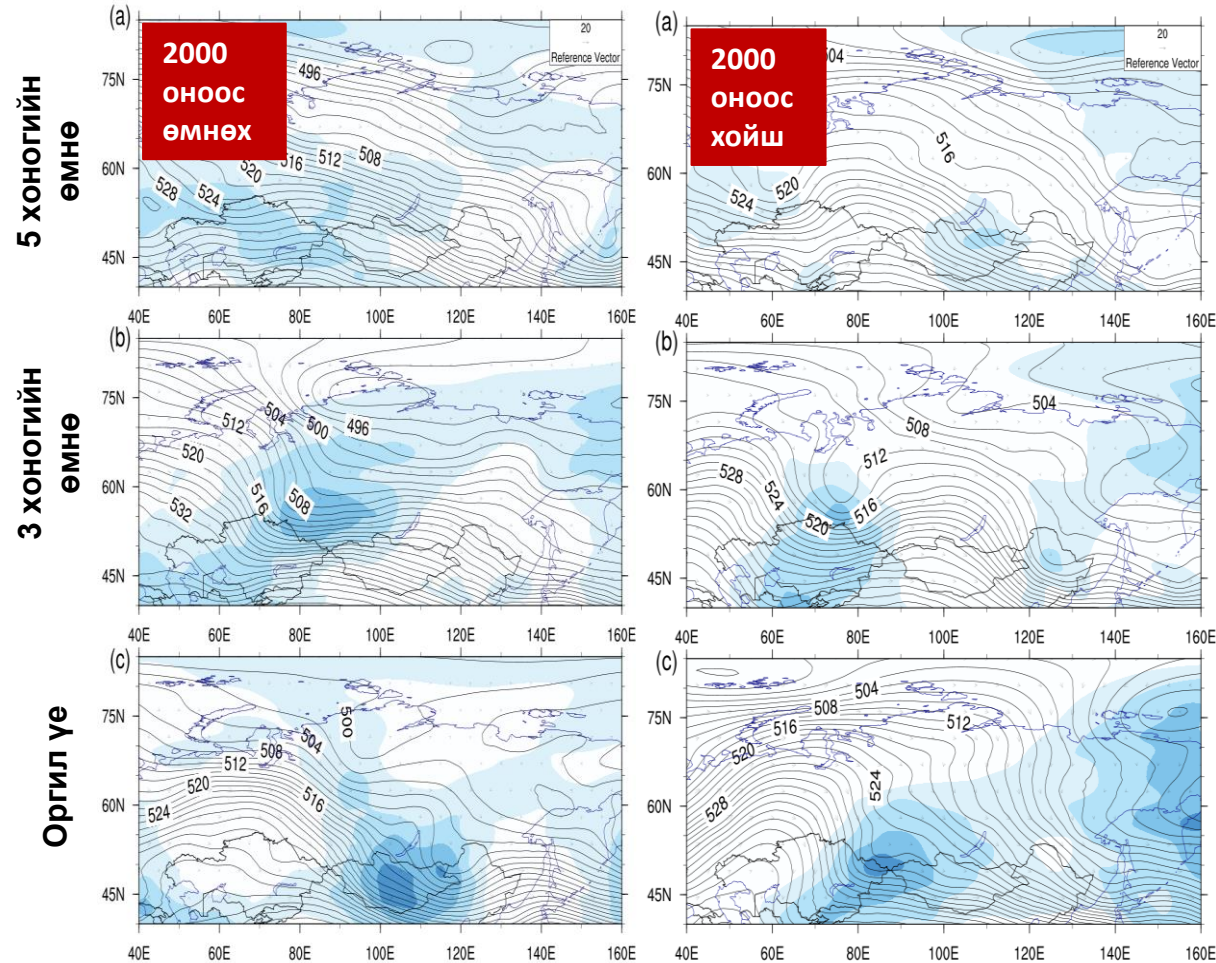
70 –станцын 39 –д нь өссөн хандлага ажиглагдсан



# Үр дүн: Хамгийн хүйтэн COEs-ийн 500hPa-ийн синоптик нөхцөл 6

Хүйтний улиралд тохиолдсон **6-н** хүчтэй COEs-ийн дунджилсан зураг (PP, RP –үе тус бүрээр, ERA-Interim)

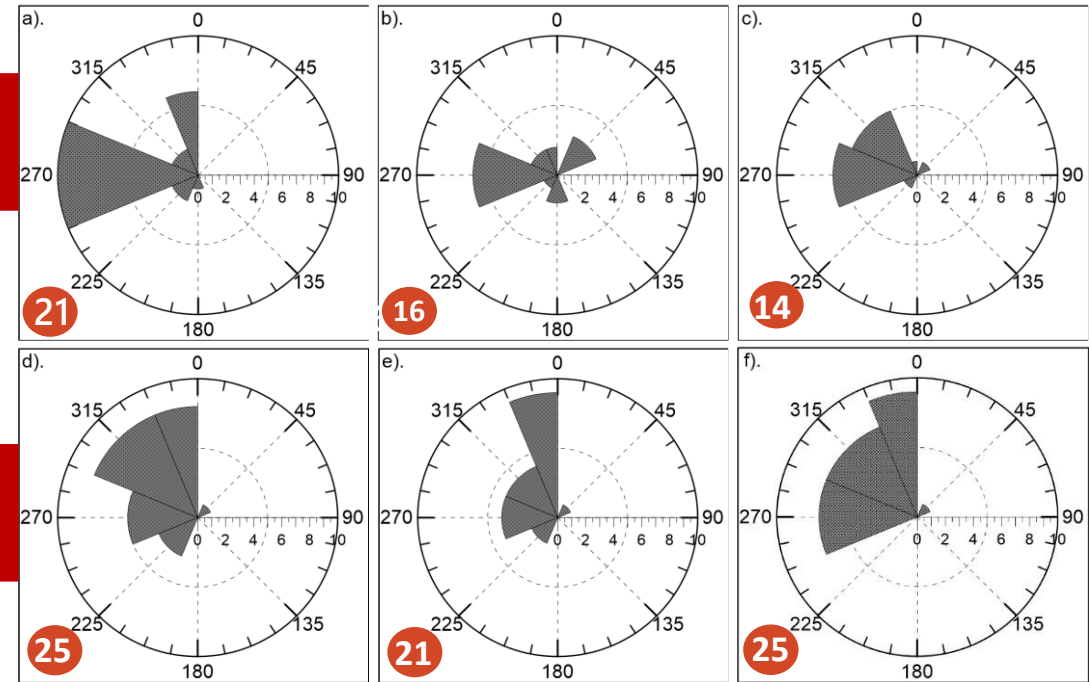
500hPa ийн оргил хүйтэн үеийн салхины зүгийн давтагдал



Баян-Өлгий

Мөрөн

Чойбалсан

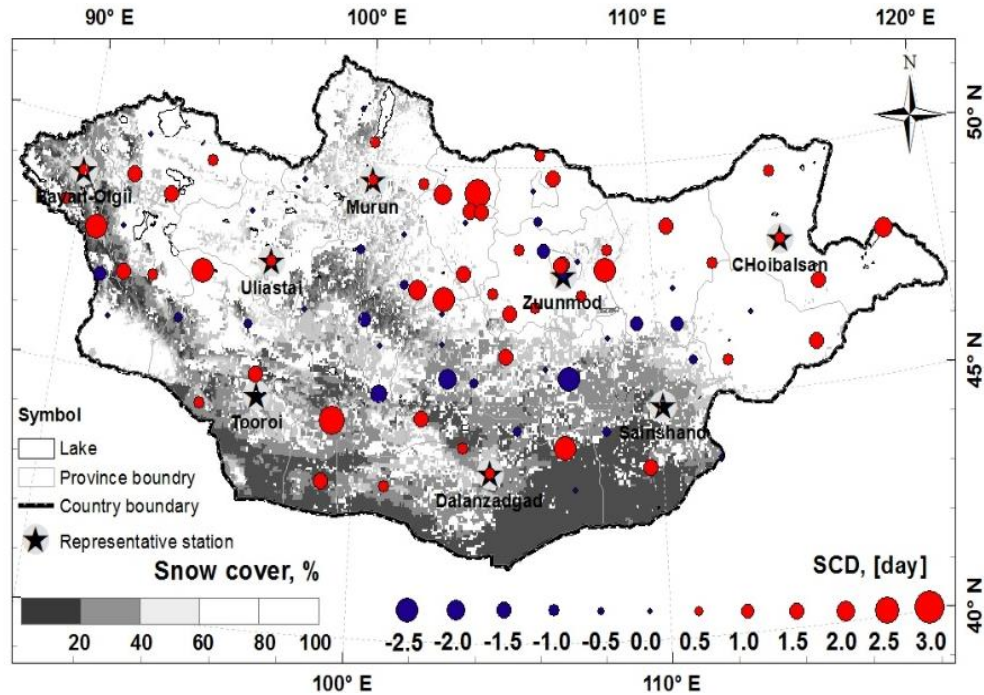


Хөх – Агаарын температурын хазайц ( $^{\circ}\text{C}$ )

Хар зураас – геопотенциал өндөр

# Үр дүн: Цасан бүрхүүлтэй өдрийн тооны өөрчлөлт

8

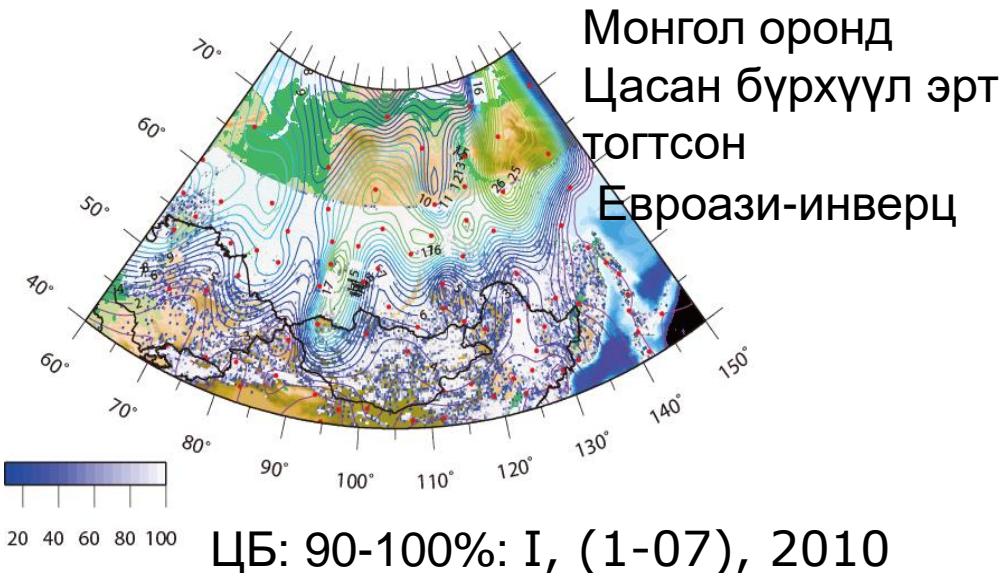
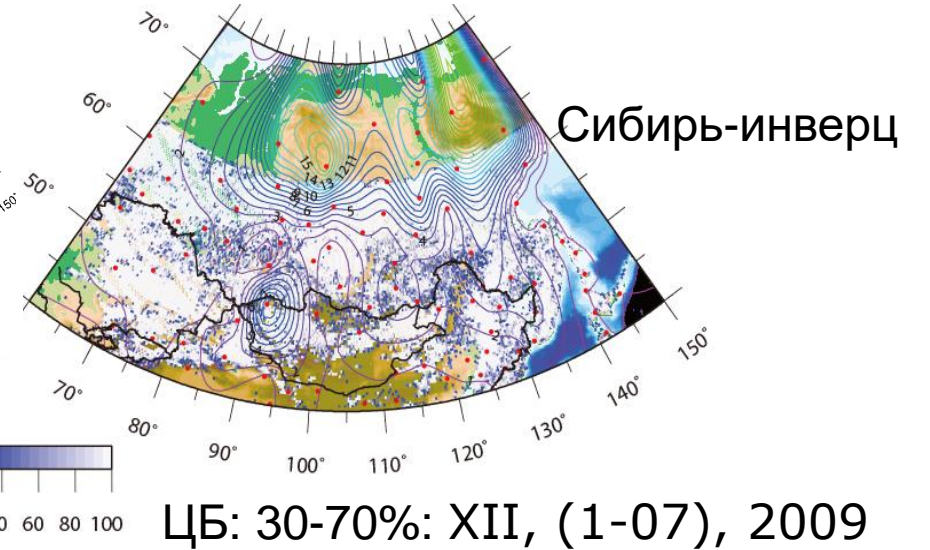
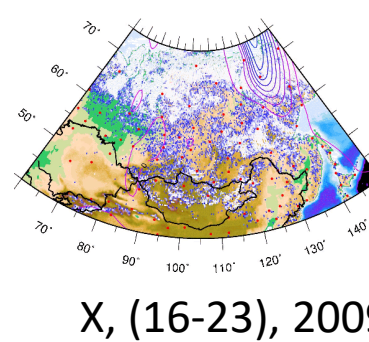


## Механизм :

Дэлхийн дулаарлын улмаас Арктикийн мөс хайлан их хэмжээний уур үүссэнээр хойд хагас бөмбөрцгийн өндөр өргөрөгөөс дунд өргөрөг рүү чийгийн зөөгдөл (moisture flux) нэмэгдэж Евроазийн бүс нутагт цасны давтагдал нэмэгдэж байна.

*Panagiotopoulos et al., 2005; Jeong et al., 2011; Zhang et al., 2012; Cohen et al., 2012; Iijima et al., 2017 so on*

2009/10 хүйтний улирлын цасны бүрхүүл болон инверсийн эрчим





- 2000 оноос хойш хэт хүйтрэлийн давдамж нутгийн хойд хэсэгт байрлах станцуудад ялимгүй нэмэгдэх хандлага ажиглагдсан (2000–2016; 36.7%,  $p > 0.05$ )
- Хамгийн хүйтэн байсан хэт хүйтрэлийн 6 тохиолдлын 500гПа –ийн орчил урсгалын нөхцлийг харвал Евроазийн дээр гүвээ илүү эрчимшиж, манай орон болон Сибирь дээр хотос харьцангуй их гүнзгийрч, баруун хойд, хойд зүгийн салхины давтагдал нэмэгдсэн байна.
- Сүүлийн жилүүдэд (2000-2016) хэт хүйтрэлийн давдамж нэмэгдсэн нэг нөхцөл нь өмнөх жилүүдтэй харьцуулахад (1981-1999) цасан бүрхүүлтэй өдрийн тоо үл ялиг нэмэгдсэн байдалтай хамааралтай.

## Хэлэлцүүлэг

Хойд хагас бөмбөрцөгт хэт хүйтрэлийн давтамж нэмэгдсэн нь Арктикийн хэлбэлзэлийн хасах фаз, дэлхийн дулаарлаас үүдэлтэй Арктикийн мөс хайлан орчих мандалд их хэмжээний усны уур бий болж дунд өргөрөг рүү зөөгдөн цас болон орж, Сибирын их даралтын орны эрчимшил нэмэгдсэн .., зэрэг маш олон нөхцөлтэй холбоотой гэж судлаачид дүгнэсэн байна.

RESEARCH ARTICLE

## Recently increased cold air outbreaks over Mongolia and their specific synoptic pattern

Erdenebadrakh Munkhjargal✉, Masato Shinoda, Yoshihiro Iijima, Banzragch Nandintsetseg

First published: 21 February 2020 | <https://doi.org/10.1002/joc.6531>

# Анхаарал хандуулсанд баярлалаа

[Read the full text >](#)



PDF



TOOLS



SHARE

### Abstract

In recent years, extreme cold air outbreak events (COEs) in winter have tended to occur more frequently over the mid-latitudes of Eurasia, including Mongolia, despite marked warming across the continent. In the 2000s, an increase in COEs contributed to huge losses of livestock throughout Mongolia,