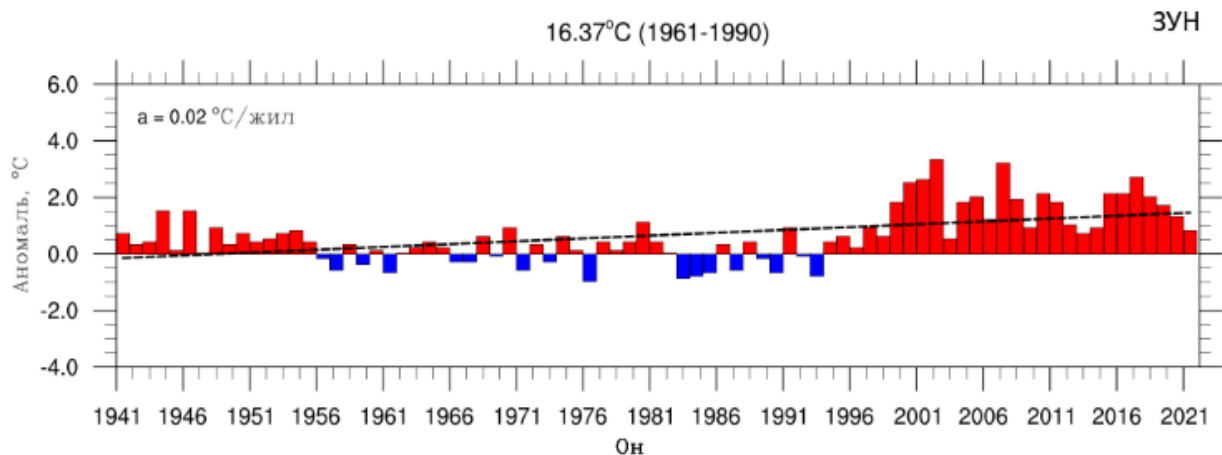


## ЗУНЫ УЛИРЛЫН ЦАГ АГААРЫН ОНЦЛОГ

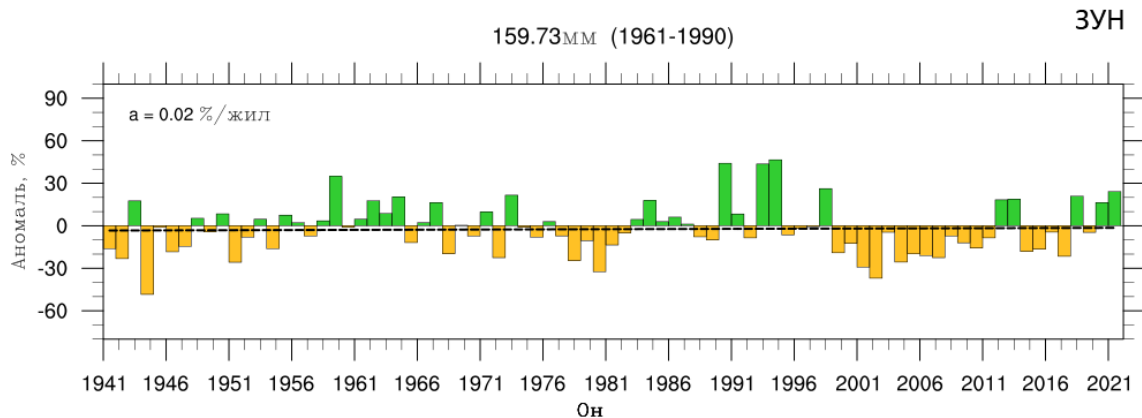
Монгол орон уур амьсгалын хуурай гандуу бүс нутагт оршдог учир хур тунадас бага унадаг (жилийн нийлбэр хур тунадасны хэмжээ  $202.1 \pm 32.4$  мм), энэхүү хур тунадасны ихэнх хэсэг буюу 85 хувь нь IV-IX сард дулааны улиралд, 50%-60% нь VII-VIII сард ордог. Жилийн нийт хур тунадасны хэмжээ 1981-2010 оны мэдээгээр өндөр уулын бүслүүрт  $130.8 \pm 28.1$  мм, уулын тайгад  $261.8 \pm 47.7$  мм, уулын ойт хээрт  $293.9 \pm 44.8$  мм, хээрт  $224.6 \pm 45.1$  мм, цөлийн хээрт  $119.6 \pm 27.6$  мм, цөлийн бүсэд  $90.6 \pm 21.8$  мм тус тус байна. Хангай, Хөвсгөлийн уулс, Хэнтэй нурууны өндөр уул, уулын тайгын бүслүүрт 350-400 мм, цөлийн бүсэд 50 мм-ээс бага харилцан адилгүй байдаг. 1940 оноос хойшхи ажиглалтын мэдээгээр хамгийн их нь 1956 оны 8 дугаар сарын 5-ны өдөр Өмнөговь аймгийн Даланзадгад станцад хоногт 138 мм тунадас унасан тохиолдол бүртгэгдэж байжээ.

Дэлхий нийтийн тулгамдсан асуудал болох хүлэмжийн үзэгдэл, уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас Монгол орны зуны улирлын агаарын дундаж температур сүүлийн 82 жилд  $1.6^\circ\text{C}$  дулаарч байгаа бөгөөд 1996 оноос хойш эрчимшил нь эрс нэмэгджээ (зураг 1).



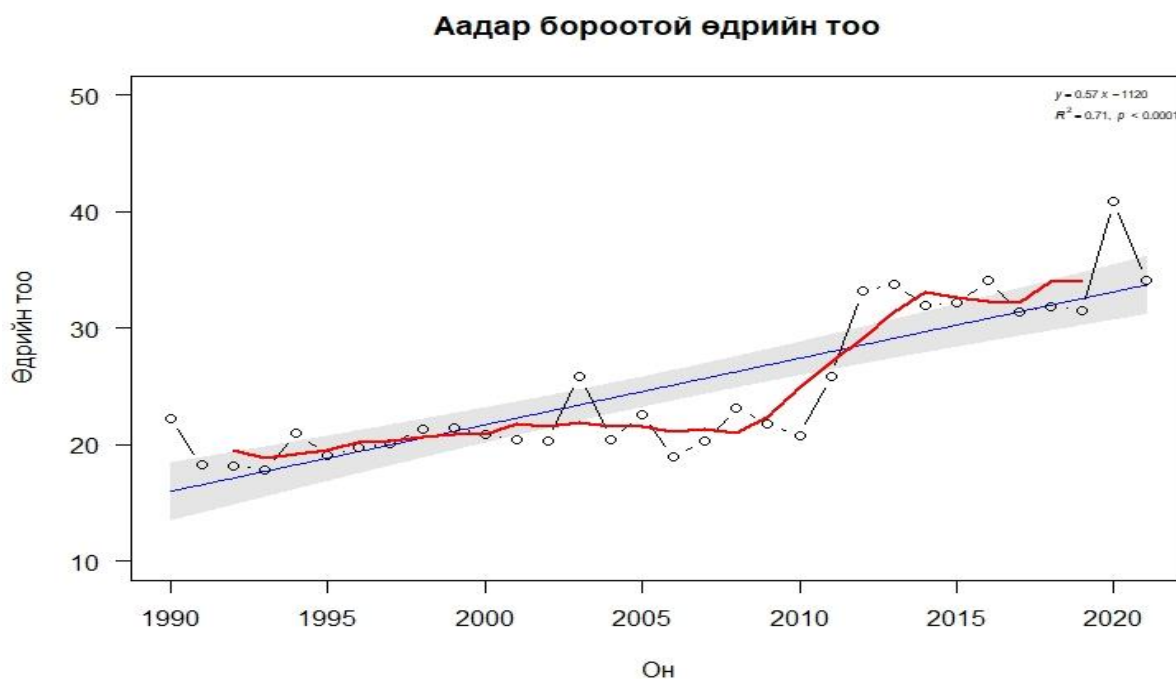
Зураг 1. Монгол орны нийт нутгаар дундажласан зуны улирлын агаарын дундаж температурын ОЖД (1961-1991 оны дунджийг ОЖД гэж авав)-аас хазайх хазайлтын явц

Хур тунадасны өөрчлөгдөлтийн хувьд Монгол орны өвлийн улирлын хур тунадас 1940-2020 оны хооронд  $0.53$  мм/жил хурдтай нэмэгдэж байгаа бол зуны улирлын хур тунадас  $-0.05$  мм/жил хурдтай буурч байна. Зуны улирлын нийлбэр хур тунадасны дунджаас хазайх хазайлтыг (Зураг 2)-т үзүүлэв.



Зураг 1. Монгол орны нийт нутгаар дундажласан зуны улирлын нийлбэр хур тунадасны ОЖД (1961-1991 оны дунджийг ОЖД гэж авав)-аас хазайх хазайлтын явц

Хур тунадас өвлийн улиралд харьцангуй нэмэгдэж байгаа, харин зуны улиралд онцын өөрчлөлтгүй байгаа боловч тунадасны төрлөөр нь авч үзвэл ердийн бороо, шиврээ бороо, зүс бороотой өдрийн тоо буурч нийт тунадасанд эзлэх хувь буурсан, харин борооны бөөн үүлнээс ордог аадар бороотой өдрийн тоо өссөн байна (Зураг 3).



(Зураг 3). Монгол орны нийт нутгаар дундажласан зуны улирлын аадар бороо ажиглагдсан өдрийн тоо

Зуны улиралд нислэгт нөлөөлөх цаг агаарын үзэгдлүүд ихэвчлэн борооны бөөн үүлтэй холбоотойгоор ажиглагддаг ба (Зураг 3)-аас аадар бороотой өдрийн тоо 1990-2008 онд 19-21 өдөр байсан бол 2009 оноос өссөн, 2014-2020 онд 31-33 өдөр болж өссөн байна. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр зуны улирлын агаарын температур  $1.6^{\circ}\text{C}$  дулаарсан үүнтэй холбоотойгоор конвекцийн гаралтай борооны бөөн үүлнээс ордог ордог аадар тунадас ажиглагдсан өдрийн тоо эрч өссөн хандлага ажиглагдаж байна.

Агаар мандалд үүсдэг зарим үүл үзэгдлийн босоо урсгал хурд, шилжилт агаарын хөлөгт үзүүлэх нөлөөлөл, сэгсрэлт эрчмийг (хүснэгт 1)-д үзүүлэв.

	Босоо хурд			Сэгсрэлтийн эрчим
	( <i>m/s</i> )	~ <i>kt</i>	~ <i>ft/min</i>	
Бөөн үүл / Cumulus	1-3	2-6	200-600	Сул
Хөгжингүй бөөн / Towering cumulus	3-10	6-20	600-2000	Дунд
Борооны бөөн үүл Cumulonimbus (CB)	10-25	20-50	2000-5000	Хүчтэй
Хүчтэй шуурга, торнадо Severe storms (e.g in USA)	20-65	40-130	4000-13000	Онц аюултай
Dry thermals	1-5	2-10	200-1000	Сул/Дунд
Уруудах урсгал/Downdraughts	3-15	6-30	600-3000	Дунд/Хүчтэй
Уруудах урсгал/Downdraughts	16-25	31-50	3000-5000	Онц аюултай

(Зураг 3). Агаарын мандал дахь босоо хурд

Борооны бөөн үүлэнд мөндөр, аянга цахилгаан, эрчимшил ихтэй аадар тунадас ажиглагдах хамгийн таатай нөхцөл нь чийглэг, дулаан тогтворгүй агаар юм. Ийм шинж чанар бүхий агаарын босоо чиглэлийн хөдөлгөөний явцад конвекцийн гэж нэрлэгдэх хүчирхэг үүл үүснэ. Дараах гурван нөхцөл үүснэ:

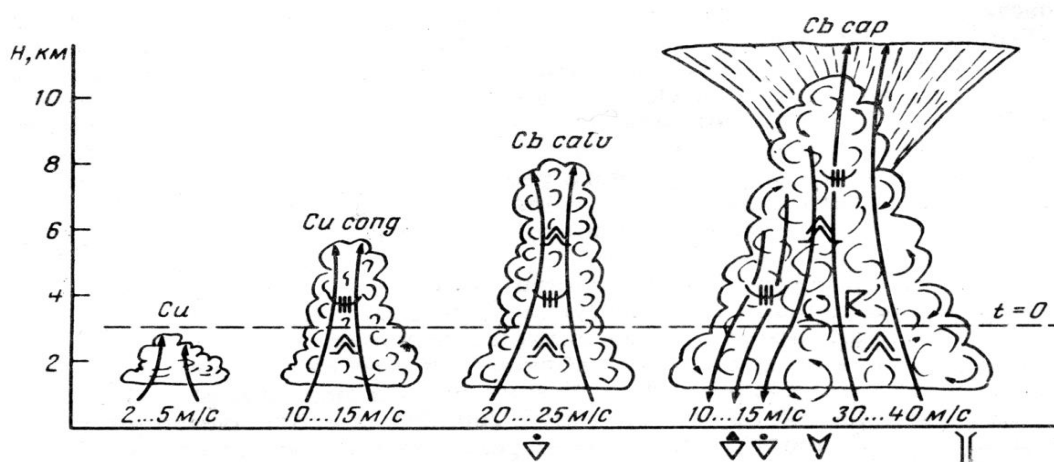
1. Агаарын дотоод массын буюу дулааны: Газар орчмын агаарын давхарга дэвсгэр гадаргын нөлөөгөөр жигд бус халахад үүснэ.
2. Фронтын: Хийн мандлын фронт дээр хүйтэн агаар дулаан агаарыг дээш түрэхэд эсвэл хүйтэн агаарыг түрж буй дулаан агаар дээш өгсөхөд үүснэ.
3. Уулзүйн: Уулсын бүсэд агаар дээш өгсөхөд үүснэ.

Борооны бөөн үүлнээс догшин хуй, аянга цахилгаан, мөндөр, нөөлөг салхи, аадар бороо, аадар цас, цасан туйлаадас, мөсөн туйлаадас гэх мэт үзэгдлүүд ажиглагдах ба дээрх үзэгдлүүдийн улмаас зогсоол дээрх агаарын хөлөг, аэродромын байгууламжуудад ихээхэн хохирол учруулах, байгалийн аюултай, онц аюултай цаг агаарын үзэгдлийн улмаас хүний амь нас ч хохирох

аюултай

байдаг

үүсдэг.



Зураг 4. Борооны бөөн үүлэн дэх цаг агаарын нөхцөл

Борооны бөөн (CB) үүл нь услаг ихтэй, хүчтэй сэгсрэлт, хүчтэй мөстөлт, цахилгаанжилт, босоо чиглэлийн өгсөн болон уруудах урсгалын нөлөөгөөр хүчтэй сэгсрэлт салхины шилжлэг (*updraft, Downdraft, downburst, microburst, squall, gust front, shear line*) гэх мэт нисэх онгоцонд маш аюултай олон цаг агаарын нөхцөлийг нэгэн зэрэг үүсгэдэг, дэлхийн дулаарал, уур амьсгал өөрчлөлтийн улмаас конвекц (борооны бөөн үүлний гаралтай) үзэгдлийн давтагдал цаашид улам нэмэгдэх тул онцгой анхаарч нислэгийн аюулгүй байдлыг хангаж ажиллах шаардлагатай байна.

**Ашигласан мэдээ:** Монгол орны нийт нутгаар дунджилсан зуны улирлын агаарын дундаж температур, нийлбэр хур тунадас, аадар бороотой өдрийн тоо зэрэг уур амьсгалын мэдээлэлийг Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн (УЦУОСХ)-ийн Уур амьсгалын өөрчлөлт, нөөцийн судалгааны хэлтэс (УАӨНСХ)-ээс авав.