

ШИЛЖРЭЭ АМНЫ БИЧИЛ УУР АМЬСГАЛ

Н.Нандинцэцэг¹, А.Дашицэрэн¹, Х.Тэмүүжин¹

¹ ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн Хүрээлэн, Цэвдэг Судлалын Салбар
Э-шуудан: Nandintsetseg0708@gmail.com

ABSTRACT

In this study, we examined micro-climate conditions in the Shiljree valley, Mongolia, where discontinuous permafrost is distributed, using the combined method of meteorological stations between 2004-2007. For this Shiljree valley located in the Khentii mountain range in Mongolia where the climate of the mountainous topography is characterized. Shiljree valley is covered with grassland in the front and taiga larch forest at the mountainside. In terms of temperature, it is uneven in the land surface as of uneven height, plant and snow coverage distribution. The day average values of solar radiation were 198.7 Wm⁻² mountain steppe and 37.8 Wm⁻² for forest canopy. But day average values of net solar radiation were 61.1 Wm⁻² mountain steppe and 11.8 Wm⁻² for forest canopy. In summer, the land surface temperature is considerably warmer at the mountain steppe than at the forest canopy. The wind speed is considerably fast at the mountain steppe than at the forest canopy. The mean annual precipitation by 298.7 mm from 2004 to 2007 at the Terej station. It can be shown that the difference in micro-climate between our study sites is one of the important factors that influence topography as well as the current occurrence of permafrost and seasonally frozen ground.

Түлхүүр үгс: Нарны цацраг, агаарын температур, газрын гадаргын температур, салхи

ОРШИЛ

Монгол орны уур амьсгалын гол онцлог бол нэгдүгээрт байгаль орчны нөхцөл буюу өргөргийн болон өндрийн бүслүүрийн ялгаатай байдал хоёрдугаарт жилийн дөрвөн улирлын цаг уурын нөхцөл эрс өөр байдаг оршино. Монгол орны хувьд бичил бүс нутгийн уур амьсгал, түүнийг бүрдүүлэгч голлох хүчин зүйл нарны цацраг, байгаль орчны нөхцөл харуулсан судалгаа тун хомс байдаг.

Уур амьсгалыг бүрдүүлэх хүчин зүйл гэдэгт уур амьсгалын системд нөлөөлдөг гадаад хүчин зүйл болон энэ системийн бүрдүүлэгчийн харилцан үйлчлэлийн физик механизмыг ойлгоно. Уур амьсгалыг бүрдүүлэх 2 хүчин зүйл байдаг. Нэгдүгээрт уур амьсгалын системд энергийн үйлчлэл үзүүлэх гадаад хүчин зүйл, хоёрдугаарт уур амьсгалын бүрдүүлэгчдийн

дотоод хүчин зүйл зэрэг багтана [1]. Дэлхийн бөмбөрцөг дээрх далай-эх газрын хуваарилалт, эх газрын хотгор гүдгэр, далай тэнгис болоод эх газрын гадаргын бүтэц гэх мэт газрын гадаргын янз бүрийн онцлог бол уур амьсгалыг бүрдүүлэх дотоод хүчин зүйлийн чухал нэг хэсэг [2] бөгөөд тэдгээрийн онцлог шинж чанараар тодорхой хэмжээний нэг төрлийн уур амьсгалтай газар нутгийн хил заагийг гаргаж төрөл бүрийн уур амьсгалын бүсчлэлийг хийсэн байдаг.

Уур амьсгалын бүсчлэлийг салбар тив, тив, дэлхийн хэмжээнд хийж болохын дээр бичил уур амьсгалын хэмжээнд хийж болно [2]. Гэвч бичил бүс нутгийн уур амьсгалыг тодорхойлохын тулд орон зайг тод илэрхийлэх аль болох ойр, нарийвчлал өндөртэй цаг уурын хэмжилтийн мэдээ зайлшгүй шаардлагатай байдаг. Монгол орны хувьд бичил бүс нутгийн уур амьсгал, түүнийг бүрдүүлэгч голлох хүчин зүйл нарны цацраг болон байгаль орчны нөхцөлийг харуулсан судалгаа тун хомс байдаг.

Бид уг судалгаагаар Монгол орны уулархаг бүс нутгийн уур амьсгалын онцлогийг харуулсан Хэнтий нурууны Шилжрээ амыг сонгон авсан. Уг талбай нь Сибирийн цэвдгийн өмнөд бүс нутагт орших бөгөөд шинэсэн ой бүхий ар энгэр нь улирлаар гэгдэг бол бэлчээрийн ургамалтай өвөр энгэр нь улирлаар хөлддөг гол онцлогтой.

Энэхүү судалгаагаар газрын гадаргын хотгор гүдгэр, ургамал болон цасан бүрхэвчийн жигд бус хуваарилалттай бичил бүс нутгийн уур амьсгал хэрхэн бүрэлдэх онцлогийг тодруулахаар зорьсон болно.

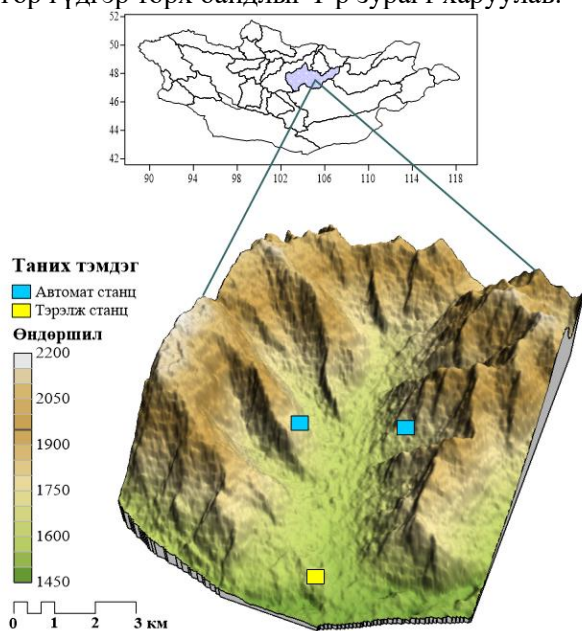
АРГАЗҮЙ, МАТЕРИАЛ

Судалгааны талбай нь Монгол орны Хэнтий нурууны нэгэн салбар болох Бага Хэнтийн мужид харьяалагддаг уулсаар хүрээлэгдсэн 20 км² талбайг хамрах бичил бүс нутаг болно.

Судалгааны талбайн хотгор гүдгэрийн онцлог хэв шинжийг харвал уулсын орой бөмбөгөр, хааяа хавтгайвтар, хажуу тал налуу, ойгоор бүрхэгдсэн ар энгэрт 60° хүртэл налууутай бөгөөд өвөр энгэр нь салхиар элэгдэж мөлийсөн шинжтэй байна. Ихэвчлэн өвөр энгэрийн уулын хажуу хормойгоор том чулуу нэлээд тархсан. Энэ төрх байдлаас харахад Монгол орны бэсрэг уулын хотгор гүдгэр ангилалд багтах бөгөөд уг хэв шинж нь Хангай,

Хэнтий, Хөвсгөл хавьд нэн их хэмжээний газрыг эзэлнэ.

Судалгааны талбайн газарзүйн онцлог түүний хотгор гүдгэр төрх байдлыг 1-р зурагт харуулав.



Зураг 1. Судалгааны талбай

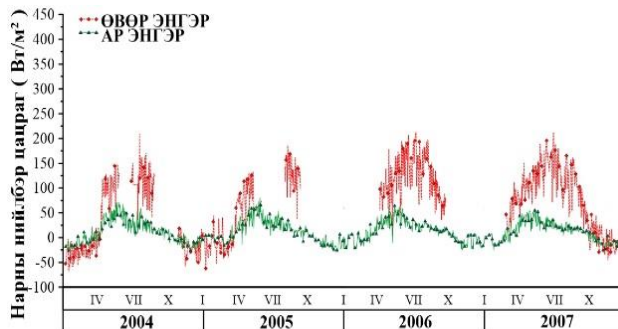
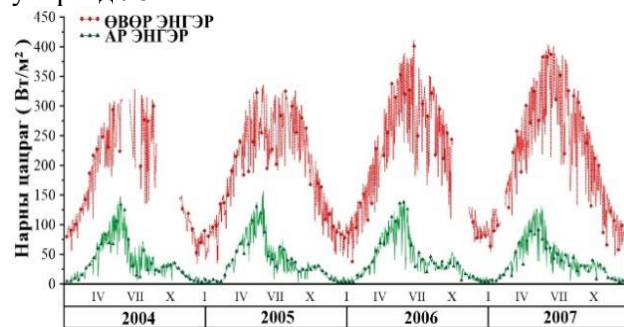
Уг судалгааны талбайд 2002 оноос эхлэн ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Цэвдэг судлалын салбарын судлаачид ул хөрс болоод уур амьсгалын судалгааны хийж ирсэн. Тухайн талбайд судалгаа хийсэн судлаачид хүрээлэн буй орчин, ургамал бүрхэвчийн төрөл зүйл мөн цэвдгийн тархалтын шинж чанарыг харгалзан үзэж шинэсэн ой бүхий ар энгэр, бэлчээрийн ургамалтай өвөр энгэр гэж хоёр ангилан цаг уурын автомат станц суурьшуулсан байдаг.

Энэхүү судалгаанд уг хоёр цаг уурын автомат станцын 2004-2007 оны хоорондох хэмжилтийн мэдээ (нарны цацраг, агаарын температур, харьцангуй чийг, салхины зүг, салхины хурд, газрын гадаргын температур, хөрсний гүний температур), мөн Цаг уур орчны шинжилгээний газрын харьяа Тэрэлж цаг уурын станцын 2004-2007 оны хур тунадасны бодит хэмжилтийн мэдээг ашиглаж статистик анализын арга зүйг хэрэглэв.

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

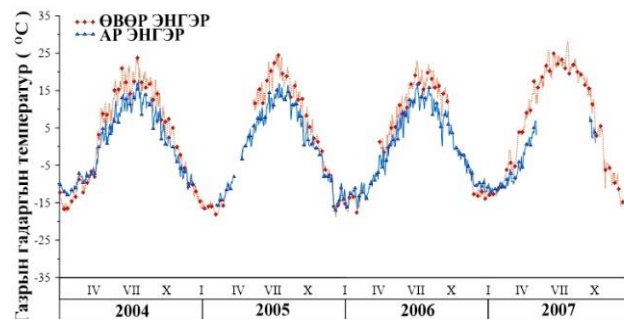
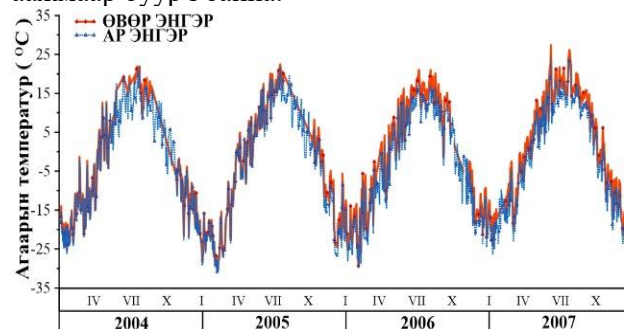
Судалгааны талбай дээр ирж буй нарны цацраг болон нарны нийлбэр цацрагуудын хоногийн дундаж утгуудыг 2-р зурагт үзүүлэв. Өмнөх судалгаануудад дурдсанаар хоёр талбайд ирж буй нарны цацрагийн зөрүү нь дулааны улиралд ихэвчлэн ойн бүрхэвчээс, хүйтний улиралд ой болон хотгор гүдгэрийн хам нөлөөнөөс болж үүсдэгийг тогтоосон байдаг [3]. Нарны цацрагийн хувьд өвөр энгэр нь ар энгэрээс

дулааны улиралд дунджаар 185 Вт/м^2 , хүйтний улиралд 98 Вт/м^2 их байна.



Зураг 2. Нарны цацраг, нарны нийлбэр цацраг (2004-2007 он)

Дээрх зургаас үзвэл нарны цацрагууд нь өвөр энгэрийн хувьд хэлбэлзэл ихтэй бөгөөд I сараас аажмаар өсөж хамгийн их утгадаа VI сард хүрээд аажмаар буурч байна.



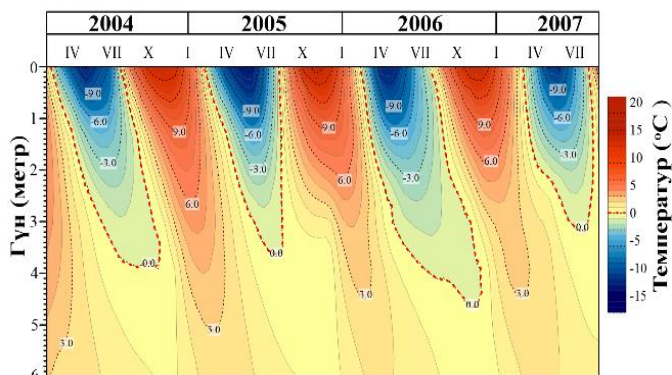
Зураг 3. Агаар болон газрын гадаргын температур (2004-2007 он)

Дээрх зургаас үзвэл ар энгэр болон өвөр энгэрүүд дэх агаарын температурын жилийн явц ижил хэдий ч $1-3 \text{ }^\circ\text{C}$ зөрүүтэй байна. Харин газрын гадаргын температурын жилийн явц ихээхэн ялгаатай ажиглагдах бөгөөд дулааны улиралд $8-11 \text{ }^\circ\text{C}$ зөрүүтэй харин өвлийн улиралд

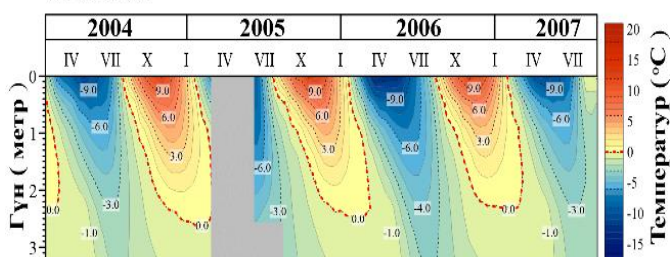
харьцангуй бага 1-4 °C зөрүү үүсдэг болох нь харагдаж байна.

Агаарын температурын хамгийн бага утга хасах температурт орох үед газар гадаргуу талаасаа хөлдөг. Харин хүйтэн сэрүүн бүс нутагт агаарын температурын хамгийн их утга эерэг болох үед газар дээд талаасаа гэдэг [4]. Энэ температурын нөхцөл улирлаар үргэлжилж байвал улирлын хөлдөлт болон улирлын гэсэлт гэнэ.

ӨВӨР ЭНГЭР

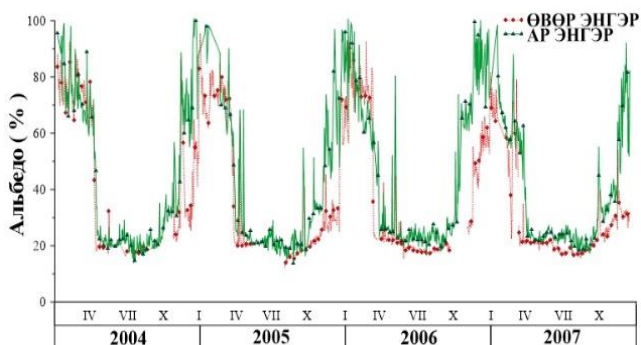


АР ЭНГЭР



Зураг 4. Улирлын хөлдөлт, гэсэлт (2004-2007 он)

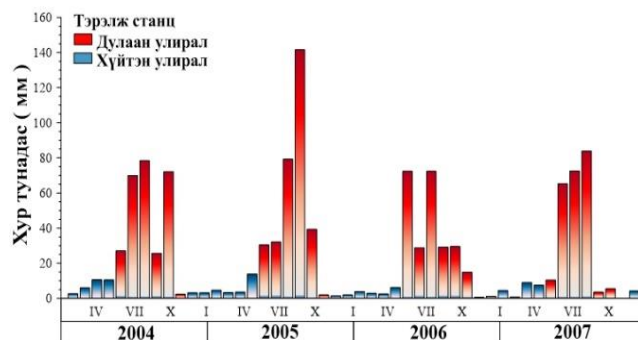
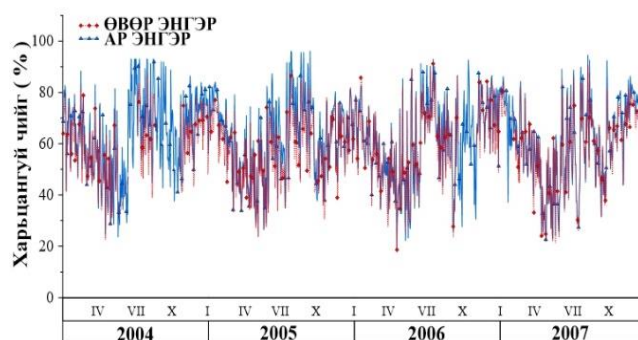
Нарны цацрагийн тусгалд орших өвөр энгэрт улирлын хөлдөлтийн үйл явц ажиглагдана. Улирлын хөлдөлт нь II сараас эхэлж XI сард 3.0-4.4 м зузаан хөлдөх бөгөөд газрын гадарга талаасаа VII сараас гэсэж улирлын хөлдөлт хумигдаж эхэлдэг. Шилмүүст ойтой ар энгэрт цэвдэгт давхарга орших бөгөөд улирлын гэсэлтийн үйл явц ажиглагдана. Ар энгэр нь газрын гадаргаас VII сараас эхэлж III сар хүртэл 2.4-2.6 м зузаан гэдэг бөгөөд газрын гадарга талаасаа I сараас хөлдөж улирлын гэсэлт хумигдаж эхэлдэг.



Зураг 5. Газрын гадаргын ойлгох чадвар буюу альбедо (2004-2007 он)

Хамгийн их альбедо нь хэмжээ өвөр энгэрийн хувьд XI-III саруудын хооронд 80-98 хувь, ар энгэрийн хувьд XII-II саруудын хооронд 70-90 хувь байна. Энэ нь өвлийн улиралд ар энгэрийн нийлбэр цацрагийн хэмжээ бага ч гэсэн ойн нөлөөтэй тогтвортой цасан бүрхүүл үүсдэг учир альбедо нь тийм ч бага биш, харин өвөр энгэр нь нарны цацрагийн шууд нөлөөн дор температурын хэлбэлзлийн нөлөөтэйгөөр цасан бүрхүүл хурдан хайлдагтай холбоотой байна.

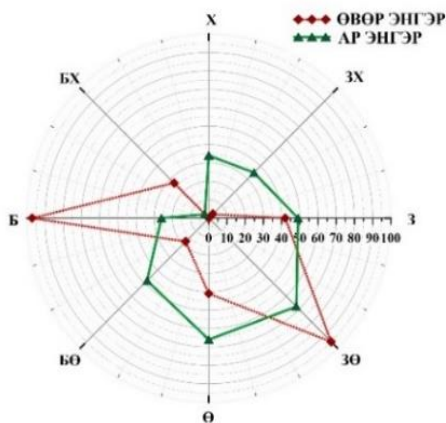
Газар орны уур амьсгал чийглэг, хуурайг илэрхийлэх чухал элемент бол харьцангуй чийг юм [5]. 6-р зурагт хоногийн дундаж харьцангуй чийг болон судалгааны талбайгаас 4 км зайд орших Тэрэлж станцад хэмжигдсэн сарын нийлбэр хур тунадсыг харуулав.



Зураг 6. Харьцангуй чийгшил болон хур тунадас (2004-2007 он)

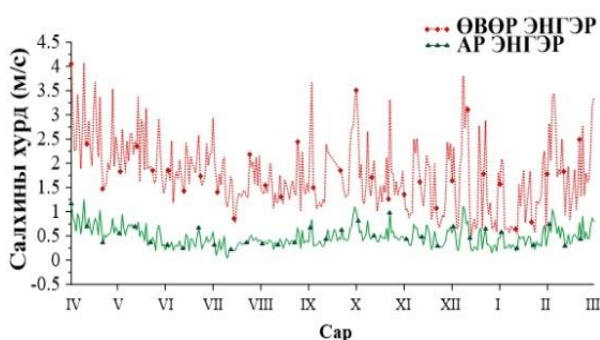
Дээрх зургаас үзвэл тус талбайд дулаан улиралд агаар дунджаар 60-93 хувь харьцангуй чийгтэй, хүйтний улиралд агаар дунджаар 20-55 хувь харьцангуй чийгтэй байна. Мөн агаар хүйтний улиралд XII-I сард усны уураар ханах байдалд их ойртож харьцангуй чийгийн хэмжээ 60-80 хувь болдог нь харьцангуй чийгийн жилийн хуваарилалт нэлээд өвөрмөц болох нь харагдаж байна. Харин 2004-2007 оны хооронд жилийн нийлбэр хур тунадас дунджаар 298 мм байх бөгөөд дулааны улирлын нийлбэр хур тунадас 275 мм буюу 92 хувь, харин хүйтэн улирлын нийлбэр хур тунадас 23 мм буюу 8 хувийг эзэлж байсан.

7, 8-р зурагт хоногийн дундаж салхины зүгийн давтагдал болон салхины хурдыг 2005 оны IV сараас 2006 оны III сар хоорондох тасралтгүй үеийн мэдээгээр харуулав.



Зураг 7. Салхины зүгийн давтагдал

Салхины зүгийн давтагдлын зургаас харахад судалгааны талбайн хотгор гүдгэрээс шалтгаалж өвөр энгэрт уул-хөндийн салхи үүсдэг. Уул-хөндийн салхи нь өдрийн цагт хөндийн амнаас хөндий дагуу дээш болон уулын хажуу даган салхилдаг харин шөнө уулын хажуу дагасан юм уу, хөндийгөөсөө задгай тал руу хөндий дагуу салхилна [1]. Энэ зүй тогтол нь өвөр энгэрт ажиглагдах бөгөөд баруун болон зүүн өмнө зүг зонхилно. Харин ар энгэрийн салхины зүгийн давтагдал нь баруун хойноос бусад тал бүрээс байх бөгөөд энэ нь уулын өндөршил, зүг зовхис, налуу болон ойн нөлөөнөөс шууд хамааралтай байна.



Зураг 8. Хоногийн дундаж салхины хурд

Салхины хурдны жилийн явцаас харахад хамгийн их болон хамгийн бага утга нь тус бүр хоёр, хоёр тохиож байна. Үндсэн хамгийн их утга нь IV сард өвөр энгэрт 4.1 м/с, ар энгэр 1.25 м/с, хоёрдугаар их утга нь XII сард өвөр энгэрт 4.4 м/с, ар энгэр 1.3 м/с ажиглагдсан бол үндсэн хамгийн бага утга нь VII сард өвөр энгэрт 0.6 м/с, ар энгэр 0.0 м/с хоёрдугаар бага утга нь I сард өвөр энгэр 0.8 м/с, ар энгэр 0.1 м/с тус тус тохиосон байна.

Энэхүү онцлогийн шалтгаан нь тус орны өвлийн улиралд эсрэг циклоны нөхцөлд оршихоос гадна газрын гадарга цасаар жигд бүрхэгдсэний улмаас агаарын халалт, хөрөлтийн зөрүү бага болж, салхины хурдны үндсэн хамгийн бага хурд үүсдэг байна. III сараас эхлээд газрын гадаргын халалт аажмаар нэмэгдэхийн хамт агаарын даралт бууран тэнцвэргүй байдал тогтож эхлэх учир салхины хурд ихсэж жилийн үндсэн их утгат хүрнэ [4]. Салхины хурд нь өвөр энгэр жилд

дунджаар ар энгэрээс 1.5 м/с -ээр их байгаа нь ар энгэр ойн үйлчлэлээр салхины хүчийг багасгадагтай холбоотой байна.

Хүснэгт 1. Ар энгэр болон өвөр энгэрийн уур амьсгалын ялгаа ерөнхий мэдээлэл

Үзүүлэлт	Байршил	ӨВӨР ЭНГЭР	АР ЭНГЭР
Хамгийн их нарны цацраг (Вт/м ²)		408	151
Хамгийн бага нарны цацраг (Вт/м ²)		47	2
Хамгийн их нийлбэр нарны цацраг (Вт/м ²)		198	63
Хамгийн бага нийлбэр нарны цацраг (Вт/м ²)		-23	-54
Агаарын хамгийн их температур (°C)		22.4	21.7
Агаарын хамгийн бага температур (°C)		-30.2	-31.9
Агаарын температурын амплитат (°C)		26.3	26.8
Агаарын дундаж температур (°C)		-3.9	-5.1
Нэмэх хэмтэй хоногийн дундаж температурын нийлбэр		1971.0	1723.6
Хасах хэмтэй хоногийн дундаж температурын нийлбэр		-2168.9	-2534.5
Газрын гадаргын хамгийн их температур (°C)		24.8	17.0
Газрын гадаргын хамгийн бага температур (°C)		-18.7	-17.8
Газрын гадаргын температурын амплитат (°C)		21.8	17.4
Газрын гадаргын дундаж температур (°C)		3.0	-0.4
Хамгийн их альбедо (%)		98	93
Хамгийн бага альбедо (%)		16	14
Хамгийн их харьцангуй чийг (%)		87	93
Хамгийн бага харьцангуй чийг (%)		22	20
Хамгийн их салхины хурд (м/с)		4.4	1.3
Хамгийн бага салхины хурд (м/с)		0.7	0.1

Дээрх хүснэгтээс харахад өвөр энгэр нь ар энгэрээс дунджаар нарны цацраг 151 Вт/м², нарны нийлбэр цацраг 93 Вт/м², газрын гадаргын температур 3.4 °C, салхины хурд 2.4 м/с тус бүрээр их байна. Эдгээр зөрүү нь газрын гадаргын хотгор гүдгэр болон нарны цацрагийн жигд бус хуваарилалтаас үүдэлтэй гэж үзэж байна.

ДҮГНЭЛТ

Бичил бүс нутгийн уур амьсгал хэрхэн бүрэлдэх үйл явцыг цаг уурын хэмжилтийн мэдээг ашиглан харуулсан энэхүү судалгаанд доорх дүгнэлтийг хийлээ. Үүнд:

Судалгааны талбайд нарны цацраг болон нийлбэр нарны цацрагийн жилийн явцаас харвал өвөр энгэрт дулааны улиралд ар энгэрээс гурав дахин их байна.

Агаарын жилийн дундаж температур ар энгэрээс өвөр энгэр нь 1.2 °C дулаан байна. Харин жилийн дундаж газрын гадаргын температурын хувьд ар энгэрээс өвөр энгэр нь 2.6°C дулаан байсан.

Улирлын хөлдөлт нь өвөр энгэрт II сараас эхэлж зургаан сар үргэлжлэх бөгөөд улирлын хөлдөлтийн зузаан нь X сард 3.5 м болдог. Улирлын гэсэлт нь ар энгэрт VII сараас эхэлж долоо орчим сар үргэлжлэх бөгөөд улирлын

гэсэлтийн зузаан нь III сард 2.4 м хүртэл үргэлжилдэг.

Энэхүү судалгааны талбай орчмын жилийн нийлбэр хур тунадас дулааны улиралд 275 мм буюу 92 хувь үлдсэн нь хүйтний улиралд унадаг байна. Өвөр энгэрээс ар энгэр нь дулааны улиралд харьцангуй чийгийн хэмжээ 6-10 хувь илүү их байдаг.

Судалгааны талбайн салхины зүгийн давтагдлын хувьд өвөр энгэрт уул-хөндийн салхи үүсдэг. Салхины хурдны жилийн явцаас харахад хамгийн их болон хамгийн бага утга нь тус бүр хоёр, хоёр тохиож байна.

Уг ажлын практик ач холбогдол, тухайн шинжлэх ухааны салбарын онол болон судалгааны аргазүйд оруулж буй хувь нэмрийг дүгнэн бичнэ. Түүнчлэн судалгааны үр дүнгээс хамааран цаашид ямар шинэ судалгаа шаардлагатай талаар санал оруулна.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааны ажлыг хийх боломжийг олгосон ШУА-ийн Газарзүй Геоэкологийн Хүрээлэнгийн Цэвдэг судлалын салбарын хамт олондоо чинь сэтгэлээсээ талархал илэрхийлж цаашдын эрдмийн их үйлсэд нь амжилтын дээдийг хүсэн ерөөе.

АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ

- [1] Юмчмаа Г., Эрдэнэсүх С., Давааням Б. Дэлхий судлалын үндэс. УБ.: 2019. 119-196х.
- [2] Нацагдорж Л., Сарантуяа Г. Уур амьсгал судлалын үндэс. УБ.: 2018. 187-190х.
- [3] Дашцэрэн А. Богино долгионт цацрагийн хуваарилалтад үзүүлэх хотгор гүдгэр, газрын бүрхэвчийн нөлөө. Монгол орны газарзүйн асуудал. УБ.: 2015. 11(27) 35-45х.
- [4] Жамбалжав Я. Монгол орны цэвдгийн тархалт, өөрчлөлт. УБ.: 2017. 14-20х.
- [5] Цэгмид Ш. Монгол орны физик газарзүй. Улсын хэвлэлийн газар. УБ.: 1969. 95-120х.
- [6] Жамбаажамц., Монгол орны уур амьсгал УБ.: 1989 10. - 12х