

Дэлхийн цаг агаарын төлвийн өөрчлөлт ба байгалийн онцгой үзэгдлүүдийг нарны атмосфер дахь физик үзэгдлүүдтэй холбон судлах

Ж. Далхсүрэн*, М. Дүгэрсүрэн

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн Хэрэглээний Шинжлэх Ухааны Сургууль

Дэлхийн агаар мандалд болон соронзон мандалд явагдаж байдаг аливаа үзэгдэл, процесс нь нар, наран дээр болж буй янз бүрийн физик үзэгдэл, процессуудтой маш нягт уялдаа холбоотой байдаг билээ. Нараны гадарга дээр үүссэн хүчтэй соронзон орны нөлөөгөөр фотосферт олон тооны бараан толбо үүсдэг ба фотосфер ба хромосферт хүчтэй тэсрэлтүүд болдог. Үүнийг нарны идэвхжил гэж нэрлэдэг ба энэ үзэгдэл 11 жилийн хугацаатайгаар давтагддаг. Нарны идэвхжил нь дэлхийн цаг агаар, уур амьсгалд маш их нөлөөлдөг. Ялангуяа Нарны идэвхжил хамгийн их ба хамгийн бага түвшинд хүрсэн жилүүдэд манай дэлхийн цаг агаар огцом өөрчлөгдөж байгалийн онцгой, онц аюултай үзэгдлүүдийн тоо нэмэгддэг. 2018 оны 2 – р улиралд Нарны идэвхжил гэнэт огцом минимум түвшиндээ шилжиж байгалийн онцгой үзэгдэл боллоо.

PACS number: 33.22Ea, 33.20Fb, 33.20N

ОРШИЛ

Манай гаригийн идэвхтэй гадарга болон хийн мандалд болж буй бүх төрлийн үйл хөдлөл, процессийн энергийн эх үүсвэр нь нарнаас ирж буй энерги юм. 2018 он бол манай дэлхийн цаг агаар, уур амьсгалын төлөвийг тодорхойлогч гол эрхэс болох нарны хувьд онцгой жил байлаа. Учир нь наран дээр онцгой үзэгдэл явагдаж Нарны идэвхжил минимум түвшиндээ шилжих хугацаа нь 1,5 жилээр гэнэт наашилж 2018 оны 7-р сарын 1-нээс эхэлсэн явдал юм. /Зураг 1./ Тодруулбал, стандарт график буюу стандарт цикль ёсоор Нарны идэвхжил нь 2020 оны эхээр хамгийн бага түвшиндээ хүрэх ёстой байтал 1,5 жилээр наашиллаа. /Зураг 2./ Наран дээр явагдсан энэхүү огцом өөрчлөлт нь дэлхийн цаг агаар, уур амьсгалд шууд нөлөөлсний улмаас дэлхийн болон манай орны цаг агаарын төлөв огцом өөрчлөгдөж байгалийн онц аюултай үзэгдэлүүд болсон.

ОНОЛЫН ХЭСЭГ

Нарны идэвхжилийг тодорхойлогч наран дээрхи бараан толбоны тоо, нарны фотосферд явагддаг хүчтэй тэсрэлтүүдийн хэмжээг цаг үргэлж тасралтгүй судласнаар Нарны идэвхжилийн түвшинг үнэн зөв тодорхойлох боломжтой. Ингэж Нарны идэвхжилийн түвшинг үнэн зөв тодорхойлохын тулд сансрын хиймэл дагуулуудын мэдээ, дэлхийн улс орнуудад

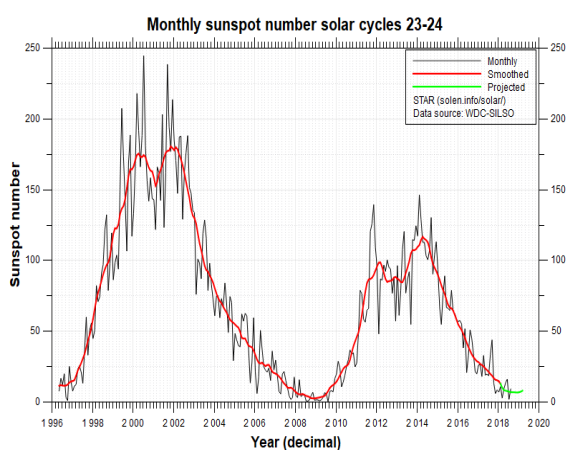
байрлуулсан сансар судлалын станцуудын мэдээлэлүүдийг нэгтгэн боловсруулалт хийх нь маш чухал ач холбогдолтой ба маш сайн үр дүнтэй юм. НАСА-гийн сансар судлалын хиймэл дагуулын “SOHO LASCO- C3” станцын мэдээг ашиглан Нарны идэвхжилийн түвшинг тодорхойллоо. 2018 оны эхний хоёр улиралд нарны идэвхжил хэвийн хэмжээнд буюу бараан толбоны тоо сарын дундаж хэмжээнд буюу 26-39, тэсрэлтийн эрчим дунджаар 10^{-8} - 10^{-7} вт/м² байлаа. Үүнийг сансар судлалын хиймэл дагуулын “SOHO LASCO- C3” станцаас хүлээн авсан мэдээ болон зургаас харж болно. /Зураг 3 ба 4 ./ Тодруулбал, энэ хугацаанд Нарны идэвхижил бууралттай байсан ба бууралтын үеийн хэвийн түвшинд байна. Харин сүүлийн хоёр улиралд онцгой өөрчлөлт явагдлаа. Нарны агаар мандалд хүчтэй тэсрэлт болохын өмнөх дэлхийн цаг агаарын төлөвийг хүчтэй тэсрэлт болсны дараах дэлхийн цаг агаарын төлөвийн өөрчлөлттэй харьцуулах замаар нарны идэвхжилээс хэрхэн хамаарч байгааг тодорхойлж болно. Тодруулбал, дэлхийн ба монгол орны цаг агаарын төлвийн өөрчлөлтийг наран дээр болж байгаа үзэгдлүүд болон физик процессуудтэй нягт холбон судална..

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Монгол орны хувьд 2018 оны 1-р сараас 6-р сарыг дуустал цаг агаар тогтворгүй, салхи

* Electronic address: jdalkhsuren@yahoo.com

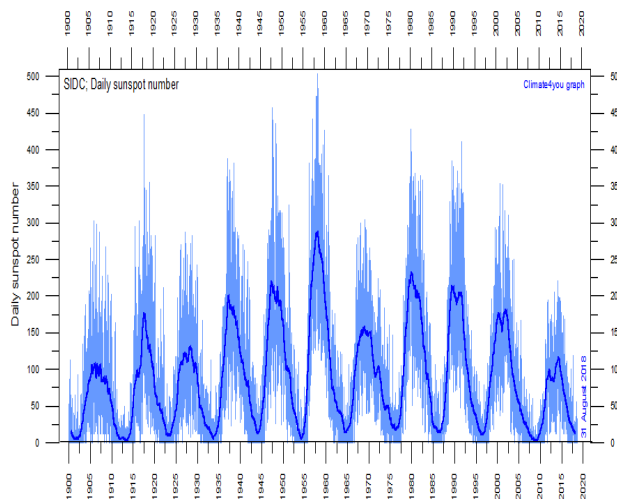
шуургатай, хур тунадас маш бага, хуурайшилт ихтэй байлаа. Гэтэл Нарны идэвхжилийн 24-р циклийн минимум түвшин 2019 оны эхэн үеээс биш харин 2018 оны 7-р сарын 1-нээс эхлэж Нарны идэвхжилийг тодорхойлогч гол үзэгдлүүд болох наран дээрхи бараан толбоны тоо 0 утганд хүрч, нарны фотосферд явагддаг хүчтэй тэсрэлтүүд бараг зогсонги төлөвт орсон. Үүний улмаас Нар дээд зэргийн тайван төлөвтөө шилжсэн. Энэхүү онцгой үзэгдэлтэй шууд холбоотойгоор 2018 оны 7-р сарын 2-ноос дэлхийн соронзон орны өөрчлөлт 0 утгаа авч Дэлхийн соронзон мандал хэвийн төлөвтөө орсон.



Зураг 1. Нарны идэвхжилийн 23 ба 24 – р циклийн график.

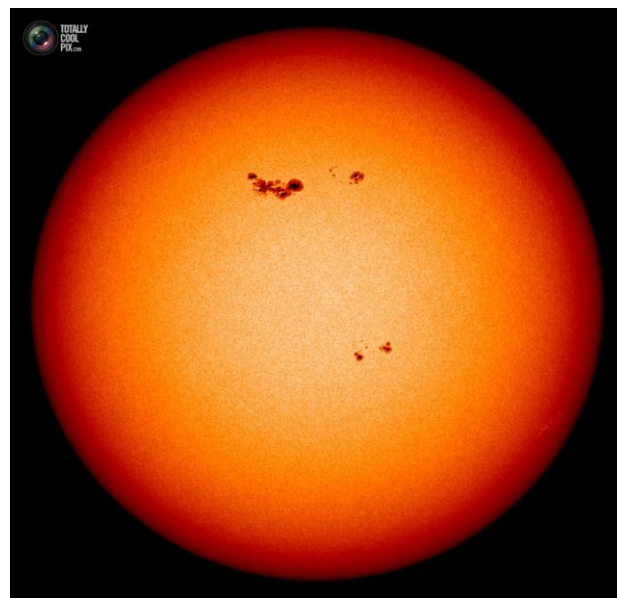
Зураг 1 дээрх хар өнгийн муруй шугам наран дээрхи бараан толбоны сарын дундажийг, улаан өнгийн муруй шугам нь жилийн дундажийг, ногоон өнгийн муруй шугам 2018 - 2019 оны урьдчилсан төлөвийг илэрхийлнэ. Энэ графикаас харахад 2018 оны 7-р сарын эхнээс наран дээрхи бараан толбоны тоо тэг утгандаа хүрсэн байна. Гэтэл ногоон өнгийн стандарт муруй шугамаас харахад нарны идэвхжилийн минимум 2019 оноос эхлэхээр байна.

Үүнээс гадна нарны идэвхжилийн 11 жилийн циклийн графикаас харахад / Зураг 2 / түүний идэвхжил 2019 – 2020 онд минимум түвшинд хүрэхээр байна. Гэтэл нарны идэвхжил стандарт хугацаанаасаа хагас жидийн өмнө минимум түвшинд хүрч гэнэтийн онцгой үзэгдэл боллоо.



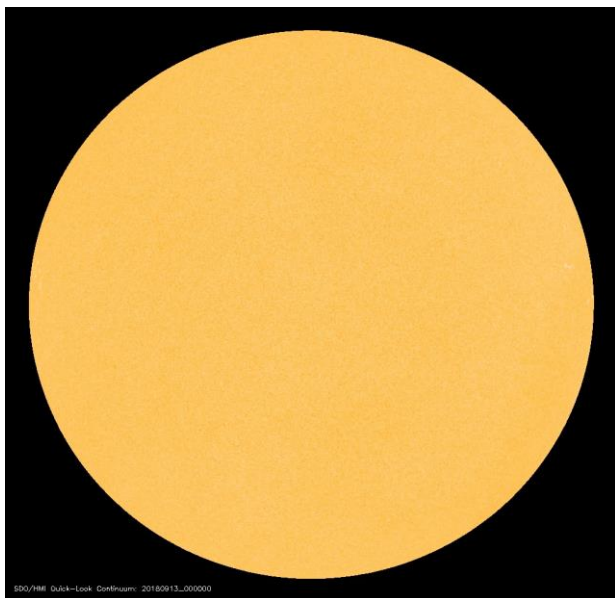
Зураг 2. Нарны идэвхжилийн 11 жилийн цикл.

Нарны фотосфер дээр үүсдэг бараан толбоны тоо буюу Вольфын тоо 5 – р сарын 15 – нд 3 – р зурагт үзүүлсэнээр харьцангуй цөөрсөн байна. Энэ байдал нь Нарны идэвхжил минимум түвшиндээ ойртсоныг илтгэж байна. / Зураг 3 /



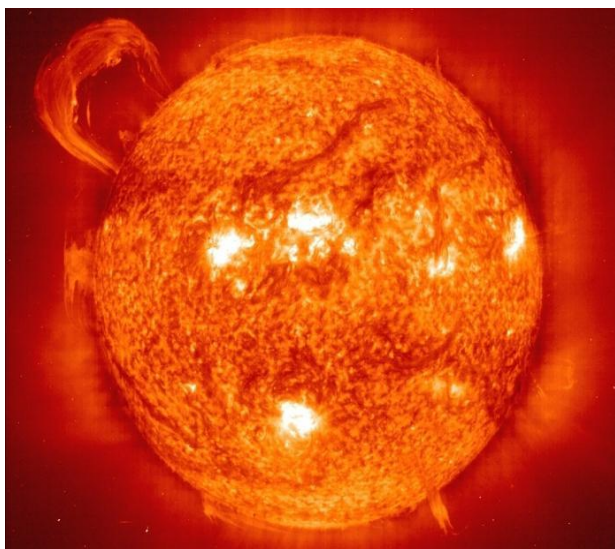
Зураг 3. Нарны фотосфер ба хромосферт үүссэн бараан толбо.

Гэтэл 2018 оны 7-р сарын 1 – д Нарны идэвхжилийг тодорхойлогч гол үзэгдлүүдийн нэг болох нарны фотосфер дээрхи бараан толбоны тоо 0 утганд хүрч, фотосфер ямарч толбогүй тунгалаг болсон байна. Үүнийг 4 – р зургаас харна уу. Нарны атмосферт явагдсан энэхүү онцгой физик процесс, үзэгдлүүд дэлхийн цаг агаарын төлөвт хэрхэн яаж нөлөөлж байгааг дэлхийн цаг агаарын төлвийн өөрчлөлтөөр тодорхойлж болохоор байна.



Зураг 4. Бараан толбогүй болсон нарны фотосфер.

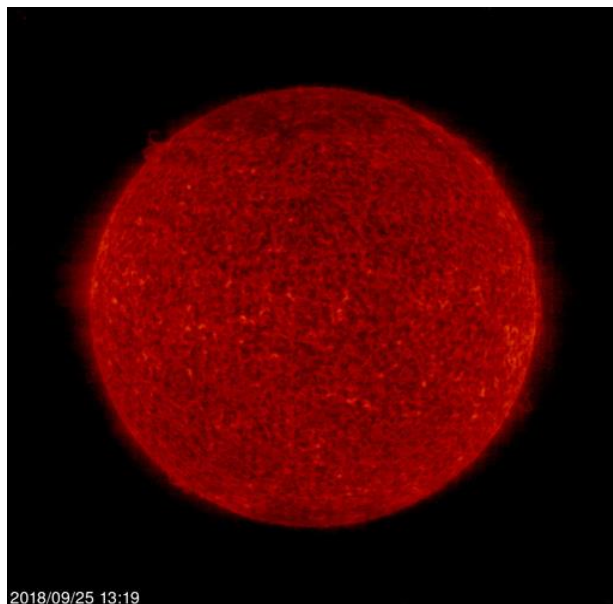
Нарны фотосфер дээр үүсдэг бараан толбоны тоо буюу Вольфын тоо тэг утганд хүрсэнтэй шууд холбоотойгоор нарны идэвхжилийг тодорхойлогч гол үзэгдлүүдийн нэг болох нарны фотосфер ба хромосферт явагддаг хүчтэй тэсрэлтүүд эрс багассан. / Зураг 5 /



Зураг 5. Нарны фотосфер ба хромосферт явагдаж буй тэсрэлтүүд.

5 – р зурагт үзүүлсэн нарны фотосферд ба хромосферд явагддаг хүчтэй тэсрэлтүүд 7-р сарын 1 – д бараг бүрэн хэмжээгээр зогссон. Үүнийг зураг 6 -аас харж болно. Энэ төлөв байдал 7-р сарын 1-ээс 8-р сарын сүүлч хүртэл үргэлжилсэн. 9 – р сард энэ төлөв үргэлжилсэн боловч зарим үед тодорхой хэмжээний тэсрэлтүүд болсон. Үүнтэй холбоотойгоор

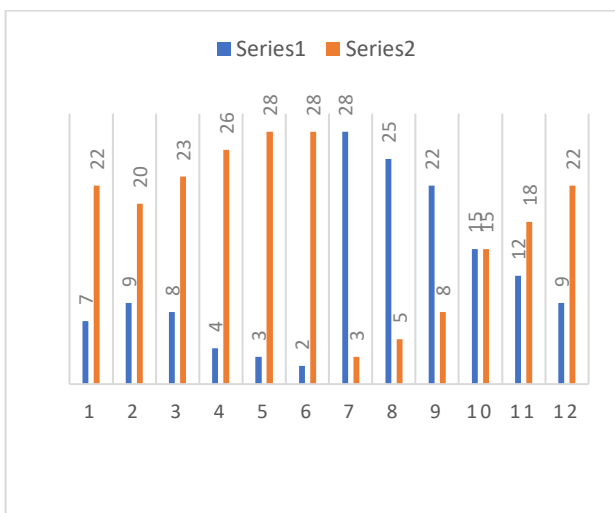
дэлхийн цаг агаарын төлөв эрс өөрчлөгдөж байлаа.



Зураг 6. Хүчтэй тэсрэлтүүд зогссон үеийн нарны фотосфер ба хромосфер.

Ийнхүү нарны идэвхжил стандарт хугацаанаасаа хагас жидийн өмнө минимум түвшинд хүрсэн үеэс эхлэж тодруулбал, 7-р сарын 1-ээс манай Дэлхийн цаг агаарын төлөвт эрс өөрчлөлт явагдсан. Үүнийг Монгол орны цаг агаарын төлөв байдал дээр авч үзэе.

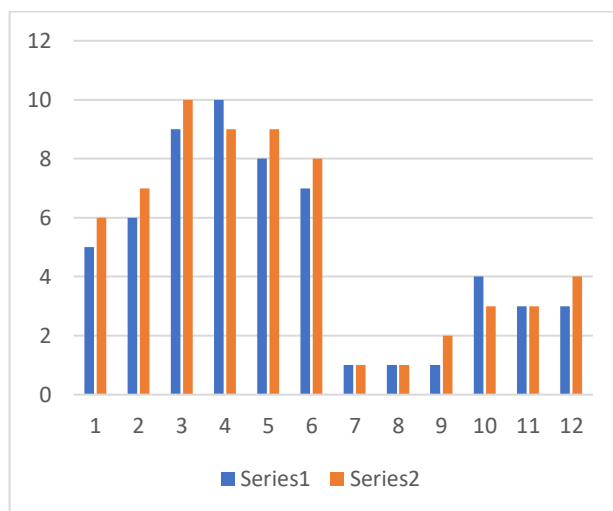
2018 – оны 4,5,6 – р саруудад их хэмжээний салхи шуургатай, хур тунадасгүй, хуурайшилт ихтэй, ялангуяа 5,6 – р саруудад хур тунадасгүйн улмаас нийт нутгаар ган болж байлаа. / Зураг 7 / Гэтэл 7-р сарын 2 – оос нийт нутгаар үүлшиж улмаар 3,4 – өөс нийт нутгаар бороо орж эхэлсэн. Цаашдаа бүх газар нутгаар бороошиж энэ төлөв байдал 7,8,9-р саруудад тогтвортой үргэлжилсэн. / Зураг 7 / Ийнхүү Монгол орны цаг агаарын төлөв нарны фотосфер ба хромосферт явагдсан физик процесс, үзэгдлүүдтэй шууд хамааралтайгаар эрс өөрчлөгдсөн. Нарны атмосферт явагдсан дээрх физик процесс ба үзэгдлүүд өөрөөр хэлбэл нарны идэвхжилийн минимум түвшин 2018 оныг дуустал үргэлжилсэн. Цаашид ч үргэлжилсэн. Гэхдээ Нарны фотосфер дээр үүсдэг бараан толбоны тоо буюу Вольфын тоо тэг утгаа авч байсан ч зарим үед тодорхой хэмжээний тэсрэлтүүд болж байсны улмаас дэлхийн болон манай орны цаг агаарын төлөв эрс өөрчлөгдөж байлаа.



Зураг 7. 2018 оны сар бүрийн хуртай ба хургүй өдрүүдийн тоо / график / Улаан өнгийн багана – тухайн сарын хургүй өдрийн тоо, хөх багана – тухайн сарын хуртай өдрийн тоо.

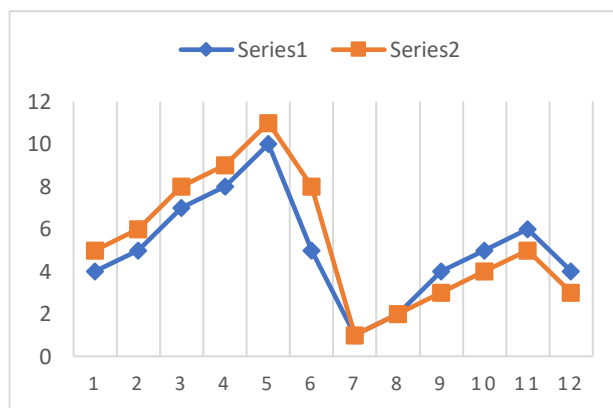
Тодруулбал, маш хүчтэй далайн хар шуурга болох, хүчтэй цасан шуурга шуурах, их устай аадар бороо орох, их хэмжээний цас орох зэрэг байгалийн онцгой, онц аюултай үзэгдлүүд болж байлаа. / Зураг 8 /Тухайлбал, энэ хугацаанд дэлхийн цаг агаар эрс өөрчлөгдөж байглийн онцгой, онц аюултай үзэгдлүүд болсон. Дэлхий дахины хувьд 08-р сарын сүүлч 09 сарын эхээр Япон улсын эрэг орчмоор 190км/цаг хурдтай “Жеби” нэртэй маш хүчтэй далайн хар шуурга болсон. Энэ шуурга 25 орчим жилийн дараа давтагдаж байгаагаараа онцлог байв. 09-р сарын 12-нд хойд америк тивийн зүүн эрэг орчмоор Атлантын далайд “Флорес” нэртэй далайн хар шуурга, 09-р сарын 14 – нд Филиппины эрэг орчмоор “ Хаяма” нэртэй хүчтэй далайн хар шуурга үүслээ. Энэ 2 хар шуурга 180 - 220 км/цаг хурдтай байсан ба ийм хүчтэй хар шуурга 10 гаруй жилийн дараа датагдаж байгаагаараа онцлог юм. Эдгээр далайн хар шуурганууд нь Нарны идэвхжил хамгийн доод түвшиндээ хүрсэн үед болсоноороо онцгой үйл явдал юм. Монгол орны хувьд 07-р сарын 03- аас зарим нутгаар бороо орж эхэлсэн ба 07-р сарын 05- аас нийт нутгаар бороо орж цаашдаа борооших үзэгдэл зогсолтгүй /09-р сарын сүүлч хүртэл/ явагдсан. 09- р сард цаг агаар харьцангуй тогтвортой, хур тунадас багассан боловч 10 – р сард үе үе хүйтэрч 10 – р сарын 04-05-нд Хөвсгөл, Булган,Орхон,Сэлэнгэ аймгуудын нутгаар,23,24,25 – нд баруун болон төвийн

нутгаар цас орж цасан шуурга шуурав./зураг 10 /



Зураг 8. Хүчтэй салхи,шуурга ба фотосфер дахь физик үзэгдлүүдийн харилцан хатаарал.

Улаан өнгийн багана – тухайн сард болсон салхи,шуурганы тоо. Хөх өнгийн багана – тухайн сард явагдсан физик үзэгдлийн тоо Ийм төлөв байдал өнөөдрийг хүртэл үргэлжилж байгаа боловч хаяа үе үе бага хэмжээний тэсрэлтүүд болсоор байна. Тэсрэлтүүдийн дараа удаан хугацаагаар тогтвортой байсан дэлхийн цаг агаарын төлөв өөрчлөлтөнд орж байсан.Тухайлбал, 8 – р сарын 25, 9 – р сарын 11 – нд болсон 10^{-7} зэрэглэлийн тэсрэлтүүдийн дараа байгалийн онцгой үзэгдлүүд болсон.



Зураг 9. Цаг агаарын төлвийн өөрчлөлтийн ба нарны агаар мандалд явагдсан физик үзэгдлийн тоо.

Улаан өнгийн муруй – сар бүрийн цаг агаарын төлвийн өөрчлөлт, Хөх өнгийн муруй – фотосфер ба хромосфер дахь физик процессийн муруй.

07-р сарын 16,17-нд төвийн нутгаар орсон усархаг ширүүн аадар борооны улмаас байгалийн гамшиг болж Улаанбаатарт 17 айл үерийн усанд урсаж, Дархан – Улаанбаатарын засмал зам үерт автаж эвдэрсэн. 08-р сарын 8 – нд Дорноговь аймагт, 12 - нд Өмнөговь аймагт хүчтэй аадар бороо орсон улмаас байгалийн гамшиг болж 500 бог мал үерт урсаж үхсэн ба портер машин үерт урсаж Өмнөговь аймгийн сумуудтай холбогдсон засмал замууд үерт автаж эвдэрсэн.

Ийнхүү нэг өдөрт бүтэн сарын туршид орох хур тунадасны хэмжээтэй тэнцэх, зуны хоёр сар бүтэн жилийн хугацаанд орох хур тунадасны хэмжээтэй тэнцэх хур бороо орж байгалийн онц аюултай үзэгдлүүд явагдлаа.[1. 198]

Харин 11 – р сарын 25-26-нд манай оронд байгалийн онц аюултай үзэгдэл болсон. Баян-өлгий, Увс, Ховд, Говь-Алтай, Завхан аймгуудын нутгаар 24 – 38м/с хурдтай, Говь-Алтайн Бугат, Тонхил, Шарга сумд болон Увсын зарим нутгаар 34-41м/с хүртэл хурдтай маш хүчтэй цасан шуурга шуурсан. Энэ шуурганы улмаас 200 орчим айл шуурганд хийсэж, 27 байшингийн дээвэр хуурч, өндөр хүчдэлийн 12 шон хугарч, 50 гаруй сум гэрэл цахилгаангүй болжээ. Энэхүү байгалийн онц аюултай үзэгдэл нь сүүлийн 50 гаруй жилд болоогүй байна. Манай оронд энэ жил нийтдээ 20 гаруй байгалийн гамшигт үзэгдэл болсон байна. 07 – р сараас хойш болсон дээрхи байгалийн онц аюултай үзэгдлүүд нь Нарны идэвхжил хамгийн доод түвшиндээ хүрсэн үед буюу абсолют 0 утганд хүртэлээ унасан үед болсоноороо онцгой үйл явдал гэж тооцогдож байна.

Ийнхүү нарны фотосферд ба хромосферд явагдсан физик процесс ба үзэгдлүүдээс шууд шалтгаалан дэлхийн болон манай орны цаг агаарын төлөвт эрс өөрчлөлтүүд явагдсан. / Зураг 9 / Үүнийг сар бүрээр авч үзвэл, 1 – р сард Наран дээр 5 үзэгдэл болоход манай орны цаг агаарын төлөв 4 удаа, 2 – р сард 6 үзэгдэл болоход манай орны цаг агаарын төлөв 5 удаа, 3 – р сард 7 үзэгдэл болоход манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 4 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 5 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 6 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 7

– р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 8 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 9 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 10 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 11 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа, 12 – р сард 7 үзэгдэл явагдахад манай орны цаг агаарын төлөв 6 удаа тус тус өөрчлөгджээ. Эндээс буюу 9 – р зургийн графикаас харахад Нарны атмосферт явагдсан физик процесс ба үзэгдлүүдийн тоо хэмжээ манай орны цаг агаарын төлвийн өөрчлөлтийн тоотой шугаман хамааралтай байна. Нарны идэвхжил минимум түвшинд хүрэхэд дэлхийн геосоронзон мандал бараг өөрчлөлтгүй 0 утгандаа буюу хэвийн төлөвтөө орж соронзон орон маш тайван төлөвт шилждэг байна. Соронзон орон тайван төлөвт шилжсэн үед дэлхийн цаг агаарын төлөв тогтвортой байх хугацаа уртасдаг болох нь судалгаанаас ажиглагдаж байна. Тухайлбал, 7 – р сарын 1 – ээс 9 – р сарын эхэн хүртэл дэлхийн соронзон орны өөрчлөлт 0 утгаа авч, үүлшилт, бороошилт тасралтгүй үргэлжилж байв. Өөрөөр хэлбэл, цаг агаарын энэ төлөв 2 сар гаруй тогтвортой үргэлжилсэн. Харин Наран дээр тэсрэлт болсоны дараа дээрхи төлөв / бороо зогсох, үүлшилт багасах, салхи шуурга дэгдэх гэх мэт/ тодорхой хугацаагаар өөрчлөгдөж байна.

ДҮГНЭЛТ

1. Нарны фотосфер ба хромосфер дахь физик процесс ба үзэгдлүүд огцом өөрчлөгдөхөд дэлхийн цаг агаарын төлөв огцом өөрчлөгдөж байна.
2. Дэлхийн цаг агаарын төлвийн өөрчлөлт нь Нарны фотосфер ба хромосферт мөн нарны титэмд явагдаж байгаа физик процесс ба үзэгдлүүдээс шууд, шугаман хамаарч байна.
3. Монгол орны хувьд Нарны идэвхжил минимум түвшиндээ шилжихэд хур тунадас /бороо, цас/ орох давтамж ихсэж, хур тунадасны хэмжээ эрс нэмэгдэж байна.
4. Нарны идэвхжил минимум түвшиндээ шилжсэн үед хүчтэй салхи, шуурга, аадар бороо, их цас зэрэг байгалийн онц аюултай

үзэгдлүүдийн цар хэмжээ бусад үеийнээс их болж байна.

5. Нарны идэвхжилийн минимум түвшин 2019 - 2020 онуудад үргэлжлэх тул ХАА-н салбарт байгалын онц аюултай үзэгдлүүдээс шалтгаалан учирч болзошгүй эрсдэлүүдээс урьдчилан сэргийлэх шаардлагатай.

НОМ ЗҮЙ

- [1] М.С.Эйгенсон “Солнце и Земля” г.Москва. Издательство” наука” 1947год.
- [2] А.Х.Харгиан “Физика атмосферы”. Г.Ленинград. Издательство “Наука” 1982года. стр 333,411
- [3] С.П.Хромов М.А Петросянц . “Метеорология и климатология” г.Москва. Издательство “Наука” 1985 год.стр 129,258.
- [4] German.M.A. Space research methods in meteorology. Л. 1985.
- [5] P.A. Goldberg P.A. Sun, weather and climate. 1981.
- [6] Kondratev K.I. Radiation factors of current global climate change. L. 1980
- [7] Акасофу С.И. Солнечно – земная физика. Мир, Москва, 1979
- [8] MARCC – 2014 УБ.
- [9] MARCC – 2018 УБ.