

Соронзон орны хоногийн тайван хувьсал S_q -д хийсэн судалгаа

Ү.Сүхбаатар¹. Л.Мөнхбат².

¹Монгол Улс, Шинжлэх Ухааны Академи Одон Орон Геофизикийн Судалгааны Төв

²Монгол Улс, Ховд аймаг, Ховд Их Сургууль.

Монгол оронд соронзон орны өөрчлөлтийг байнга бүртгэж байдаг хоёр соронзон оргил ажиллаж байгаа. Соронзон мандлын физикийн судалгаа хийх. Соронзон орны цаг хугацааны өөрчлөлтийн онцлогийг илрүүлэх боломжтой болно.

Түлхүүр үгс: Соронзон орон, соронзон орны хоногийн хувьсал, улирал

I. ОРШИЛ

Дэлхийн хувьсах соронзон орон нь өөрийн үнэмлэхүй хэмжээгээрээ тогтмол соронзон орны 1%-иас хэтэрдэггүй боловч Дэлхийн агаар мандал, цэнэгт мандал, соронзон мандалд болдог физик үзэгдлүүдтэй нягт уялдаж тэдгээрийг таньж мэдэх, тайлбарлах, нар дэлхийн физик холбоог судлахад гол хэрэглэгдхүүн болдог учраас соронзон судлалд онцгой байр суурийг эзэлдэг.

Хэрэв дээрх өөрчлөлтийг богино хугацааны туршид ажиглахад хүнд хамгийн түрүүнд мэдрэгдэх нь нарны хоногийн эрэмбэтэй байдаг бөгөөд тэдгээр нь үет шинжтэй мөртлөө үе, далайц, фаз нь газар орон бүрд олон янз байдгийг олж тогтоосон байдаг ба соронзон орны ийм өөрчлөлтийг соронзон орны хоногийн хувьсал ($S=S_q+S_a$) гэж нэрлэх [1] ба эх үүсгэгч нь Дэлхийн гадна цэнэгт мандалд оршдог. Хэрэв ажиглалтыг олон жилийн турш үргэлжилсэн хугацаанд явуулан, жил бүрдээ элементүүдийн жилийн дундаж утгуудыг тодорхойлох юм бол олон жилийн дундаж утгууд нь бас өөрчлөгддөг болохыг харж болно. Гэхдээ өөрчлөлт нь монотон шинжтэй бөгөөд тэдгээрийн үет чанар нь хэдэн зуун жилийн эрэмбэ бүхий ажиглалтын маш их хугацаанд л илэрдэг байна. Ийм өөрчлөлт нь Дэлхийн гүнд эх үүсгэвэр бүхий байдаг бөгөөд эрний хувьсал гэж нэрлэгддэг.

Учраас соронзон орны өөрчлөлтийг тод ажиглагдах байдлаар нь хоёр төрөлд ангилж болно. Үүнд:

Нэгдүгээрт: Түргэн явагдах богино үетэй онцлогтой хувьсал (вариаци)

Хоёрдугаарт: Эриний гэж нэрлэгдэх урт үет хувьсал (вариаци)

Энэ хоёр төрлийн хувьсал нь зөвхөн онцлогоороо биш гарал үүслээрээ ялгаатай гэдгийг бид дээр дурьдсан. Энэ нь ажиглагдаж буй соронзон оронг хэвийн соронзон орон (T_n) ба гаж соронзон орон (T_a) хоёрын нийлбэр байдлаар илэрхийлэгдэх тогтмол соронзон орон (T_n+T_a), хувьсах

соронзон орон (δT) гэсэн хоёр ангилалд хуваан судлах нь тодорхой тодорхой үндэслэлтэй болохыг харуулж байна.

Дэлхийн соронзон орны хувьсах хэсэг нь тогтмол соронзон орон дээр нэмэгдэж дэлхийн ерөнхий соронзон орныг цаг хугацааны туршид өөрчлөгдөхөд хүргэнэ. Эдгээр өөрчлөлтийн хэмжээ нь тогтмол хэсгийн хэмжээтэй харьцуулахад маш бага боловч, геофизикийн бусад үзэгдлүүдтэй холбогдож, тэр нь эдгээр үзэгдэл, шалтгааны тухай тайлбарлах боломжийг олгоно.

Дэлхийн хувьсах соронзон оронг урт хугацааны туршид судлахдаа заримдаа үелсэн байдлаар нь, заримдаа ажиглагдах хэлбэрээр нь, заримдаа хаана энэ физик процесс явагдаж байгаагаар нь гэх мэт олон янзаар ангилах оролдлого хийж байв[2]. Сүүлийн жилүүдэд судлаачдын олонхи хүлээн зөвшөөрч байгаа дэлхийн хувьсах соронзон оронг дараахь хэсгүүдээс тогтоно гэж үзэж болно. Үүнд:

$$\delta T = S + L + DP + DR + DCF + DT \quad (1)$$

S-нарны хэт ягаан туяаны үйлчлэлээр улмаас үүсэх соронзон орны регуляр хэсэг, түүний статистик төсөөлөл нь S_q -хувьсал ба энэ нь нар гийсэн тал бөмбөрцгийн цэнэгт мандлын (ионосферийн) E давхрагад хамгийн их утгатай байдаг цахилгаан гүйдлээр үүсдэг. L-агаар мандлын дээд давхрагад сарны таталт, түлхэлтийн хүчний нөлөөгөөр үүсэх регуляр хэсэг. DP-нарны салхи, дэлхийн соронзон орны харилцан үйлчлэлийн улмаас үүсэх регуляр бус хэсэг бөгөөд түүний үүсгэгч нь цэнэгт мандлын дээд давхрага F-д урсаж байгаа, туйлийн туяаны бүс дэх цахилгаан гүйдлийн систем юм.

DR-гаригийн зиндааны соронзон шуурганы үед онцгой эрчимждэг цагирган гүйдлийн орон ба түүний статистик төсөөлөл D_{SI} -хувьслын гол хэсэг. DCF-нарны салхины протон, электрон дэлхийн соронзон орны хүчний шугамын үйлчлэлийг давж чадахгүй соронзон мандлын гадаргууг даган хөдлөх үеийн соронзон мандал дээр үүсэх гүйдлийн улмаас буй болдог регуляр бус хэсэг, түүний

статистик төсөөлөл нь D_{SI} -вариацийн эхний фаз. DT- нарны салхины үүсэлтэй, соронзон мандлын сүүл хэсэг дэх гүйдлийн орон.

**II. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ,
АРГА ЗҮЙ**

Соронзон оргилуудад байрлуулсан багажууд нь дэлхийн соронзон орны харьцангуй өөрчлөлтийг бүртгэж байдаг. Ихэвчлэн соронзон орны H, D, Z-байгуулагчуудыг бүртгэдэг. Энэхүү судалгааны ажилд Улаанбаатар ба Ховд соронзон оргилд бүртгэж авсан материалыг ашигласан. Манай соронзон оргилууд соронзон орны босоо байгуулагч Z, хэвтээ байгуулагч H, хазайлтын өнцөг D-ийн утгуудыг 5 секунд тутамд тоон системд бичиж авдаг. Бичигдсэн материалын 5 секундын утгаа хүснэгт 1 үзүүлсэн Гауссын шүүлтүүр ашиглан 1 минутын утгад шилжүүлэнэ.

Хүснэгт 1

A0 =0.00229315	A1=0.00531440	A2 =0.01115655
A3 =0.02121585	A4=0.03654680	A5=0.05702885
A6 =0.08061140	A7 =0.10321785	A8 =0.11972085
A9=0.12578865	A10=0.11972085	A11=0.10321785
A12=0.08051140	A13=0.05702885	A14=0.03654680
A15=0.02121585	A16=0.01115655	A17=0.000531440
A18=0.00229315		

Минутын утгаас ердийн дунчилах аргаар цагийн утга гарган авна. Соронзон оргилуудад бичлэг дэлхийн цагаар (UT) хийгдэх ба хоногийн хувьсалыг судлахад орон нутгийн (LT) цагийг ашиглах шаардлагатай байдаг. Ийм учраас UT цагаас доорх илэрхийлэл ашиглан LT цагруу шилждэг.

$$LT=UT-(\lambda/15)-D \quad (2)$$

Энд: λ -тухайн цэгийн уртрагийн утга, D- дискрет цаг.

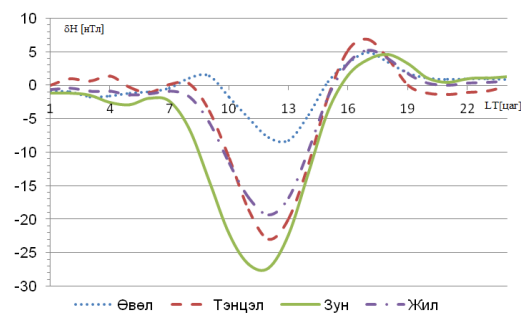
Хоног бүрийн дундач утгыг цаг бүрийн нь утгаас хасаж хоногийн явц буюу хоногийн хувьслыг гарган авч болно. Хоногийн хувьслын нэг онцлог нь соронзон орны идэвхжилээс ихээхэн хамаардаг. Ийм учраас нарны хоногийн хувьслыг хоногийн тайван хувьсал (S_q), хоногийн бусниун хувьсал (S_d) гэж ялган судалдаг. [2,4]

Хоногийн тайван хувьслыг олон улсаас зарладаг тухайн сарын 5 тайван өдрийн дундачаар тодорхойлдог бол хоногийн бусниун хувьслыг мөн олон улсаас зарладаг 5 буснилтай өдрүүдийн дундажаар тодорхойлдог.

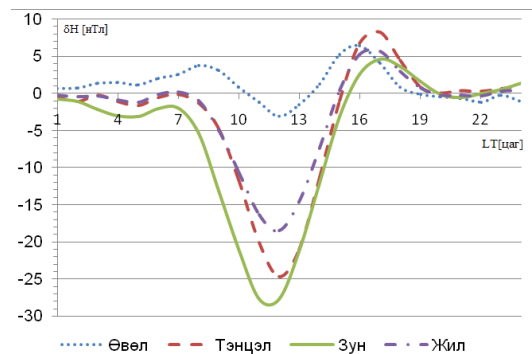
байгуулагч Z-ийн хоногийн хувьсал δZ нь шөнө, орой, өглөөгүүр бараг өөрчлөлтгүй байснаа 13-14 цагийн хооронд минимумтай

Улиралыг тооцохдоо соронзон орны судалгаанд өргөн хэрэглэдэг Ллойдын 3 улирал буюу 11, 12, 1, 2-р саруудыг өвлийн, 3, 4, 9, 10 -р саруудыг тэнцлийн (хавар, намрын), 5, 6, 7, 8-р саруудыг зуны сар гэж авч үзсэн.[3,4] Улаанбаатар ба Ховд соронзон оргилын мэдээлэл ашиглан соронзон орны Sq хувьсалыг ялгахдаа хоногийн дундаж утгаас бус, цагуудын (23, 24, 1, 2) цэнэгт мандлын хамгийн бага хувиралттай үе болох шөнийн дундаж утгыг авсан. Соронзон оргилын материалуудын боловсруулалтаас харахад хоногийн хувьслын далайц, хэлбэр нь цаг хугацаа, улирал, жил, соронзон идэвхжил зэргээс хамаардаг болох нь харагдаж байна.

Соронзон орны нарны хоногийн хувьсалын үүсгэгч нь агаар мандлын дээд давхрага цэнэгт мандалд (ионсферт) гүйх гүйдлийн систем байдаг.



Зураг1. Улаанбаатар соронзон оргил



Зураг2. Ховд соронзон оргил

Зурагт соронзон орны хэвтээ байгуулагч H-ийн 2009 оны хоногийн тайван хувьсал S_q -г үзүүлэв. X тэнхлэгийн дагуу орон нутгийн цаг, Y тэнхлэгийн дагуу соронзон орны хэвтээ байгуулагчийн (δH) өөрчлөлтийг нТл нэгжээр илэрхийлэн харуулав.

Хэвтээ байгуулагчийн хоногийн хувьсал (δH) -нь хоёр соронзон оргилын хувьд 12 цагт минимумтай үдээс хойш 16-18 цагийн хооронд максимумтай харин босоо байна. Соронзон орны хоногийн хувьсал нь жилийн туршид өдрөөс өдөрт өөрчлөгдөж байдаг ба ингэхдээ далайц нь илүү

өөрчлөгдөж фаз нь бараг өөрчлөгддөггүй. Хоногийн хувьслын далайц нь бүх байгуулагчийн хувьд нарны хазайлтын өнцөг хамгийн бага байх (-23.5°) өвлийн сараас нарны хазайлт хамгийн их болдог (23.5°) зуны улирал хүртэл өсөж байна.

Ш.ДҮГНЭЛТ

Зуны улирал, тэнцлийн үед хоногийн хувьслын туйл-экваторын (Т-Э) хавсарсан хэлбэр зонхилж өөрөөр хэлбэл манай соронзон оргил гүйдлийн системийн төвөөс хойш туйлын чиглэлд оршиж, өдрөөс өдөрт зөвхөн далайц нь өөрчлөгдөж байна..

Өвлийн улиралд $S_q(H)$ -ын хэлбэр ихээхэн хувирамтгай бөгөөд зонхилон экватор-туйл-экваторын (Э-Т-Э) хэлбэр давамгайлах байдал ажиглагдаж байгаа боловч завсрын болох экватор-туйлын (Э-Т) мөн туйлын (Т) хэлбэр ажиглагддаг болохыг олон улирлын дундачаар тогтоов.

Нарны идэвхжлийн нам ба өндөр үед S_q -хувьслын өөрчлөлтөнд 27 хоногийн давталт ажиглагдахгүй байна. Энэ нь наран дээрхи идэвхтэй мужуудын нөлөө хоногийн тайван хувьсалд шууд илэрдэггүй болохыг харуулж байна. Жилийн дундач далайц, нарны идэвхжлийн индекс Вольфын тоо хоёрын хооронд ($R=0.6$) корреляц ажиглагдаж байна.

АШИГЛАЛСАН МАТЕРИАЛ

[1]. Яновски Б.М.

Земной магнетизм Ленинград 1964г

[2]. Мишин. В. М. Спокойные

геомагнитные вариации и токи в магнитосфере Новосибирск 1976г

[3]. Г.Аюушжав Геомагнитное поле Монголии Москва 1982г

[4] Ү.сүхбаатар, А.Гүнчин-Иш

Анализ S_q вариаци на обсерватории Улаанбаатар за 1966г.

ШУА. ФТХ-ийн бүтээл. 1972он №10, 11