

Монгол орны зарим нутаг дахь агаар мандлын оптик зузааны хоногийн болон жилийн явц

Т. Нарангарав^{1*}, Г. Батсүх¹

¹ Монгол Улс, Улаанбаатар-210646, Их сургуулийн гудамж-1, Монгол Улсын Их Сургууль, Физик Электроникийн Сургууль, Геофизикийн тэнхим

*Э-уудан: t.narangarav@num.edu.mn

Энэ ажлаар Угтаал болон Сайншанд хийсэн нарны шулуун цацрагийн хэмжилтийн материалыг ашиглан нарны өндрийн нэг завсар (20° - 25°)-т шилжүүлсэн агаар мандлын ерөнхий оптик зузааны утгаар түүний хоногийн болон жилийн явцыг спектрийн фотосинтезийн идэвхит цацраг (ФИЦ, $380\text{nm} \leq \lambda \leq 710\text{nm}$), биологийн идэвхит цацраг (БИЦ, $\lambda \leq 510\text{nm}$) болон инфра улаан цацраг (ИУЦ, $\lambda \geq 710\text{nm}$)-ийн мужид тодорхойлж, улмаар Улаанбаатар орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузааныг тодорхойлсон дүнтэй харьцуулан жишиг.

I. ОРШИЛ

Буге-Ламбертийн хууль буюу агаар мандалд нарны шулуун цацрагийн эрчим сулрах хуулийг ашиглан Улаанбаатар хот орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан (ЕОЗ)-ыг жилийн улирал бүрт нарны өндрийн янз бүрийн утганд тодорхойлж, нарны хөөрөх өндөр өсөх дутам ЕОЗ ихэсдэг болохыг тогтоосон. [1]

Нарны хөөрөх өндөр зуны улиралд хамгийн их, өвлийн улиралд хамгийн бага байдаг тул Улаанбаатар хот орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузааны жилийн турш дахь өөрчлөлтийг тодорхойлохын тулд ЕОЗ-ны утгыг нарны өндрийн нэг завсар (20° - 25°)-т шилжүүлэн жишиг үзүүлсэн билээ. Эндээс Улаанбаатар орчмын агаар мандлын ЕОЗ нь спектрийн БИЦ, ФИЦ болон ИУЦ-ийн муж бүрт өвлийн улиралд их байгаа нь Улаанбаатар хотод гэр хорооллын галлагаанаас үүсдэг аэрозолийн нөлөөг илтгэж байна.

Энэхүү ажилд Улаанбаатар хот орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузааныг тодорхойлсон аргачлалаар Угтаал болон Сайншанд орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузааныг үнэлэн жишиг.

II. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

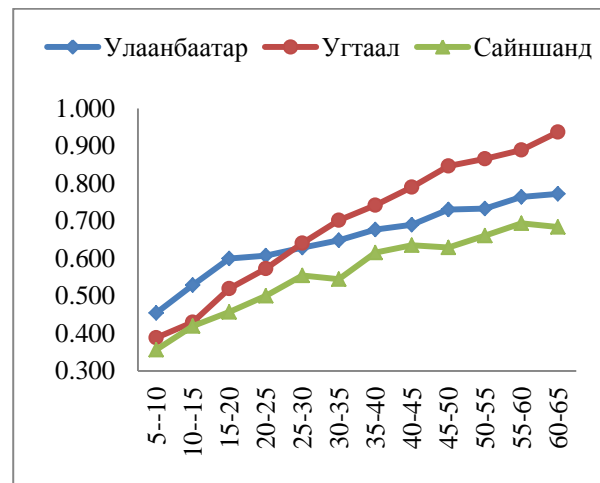
Энэ ажилд МУИС-ийн Геофизикийн Судалгааны Төвд тэнгэр цэлмэг үед БС-8, ЖС-18, КС-19 шилэн шүүлтүүр бүхий АТ-50 актинометрээр цаг тутамд Угтаалд 1986-1996 онд, Сайншандад 1993-1997 онуудад хийсэн нарны шулуун цацрагийн харгалзан 4417 ба 2245 хэмжилтийн дүнг ашиглаж [2].

Угтаал болон Сайншанд орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузааныг спектрийн ФИЦ, ИУЦ болон БИЦ-ийн муж тус бүрт тодорхойлж, түүний олон жилийн дундаж

утгаар нарны өндрөөс хамаарах хамаарлыг гарган Улаанбаатар орчмынхтой жишин Зураг 1 /а, б, в/-д үзүүлэв.

Энэ зургаас үзэхэд агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан Биологийн идэвхит цацрагийн мужид Угтаалд 0.400 орчмоос 0.950 орчим хүртэл, Сайншандад 0.350 орчмоос 0.650 орчим хүртэл ихэсдэг.

Фотосинтезийн идэвхит цацрагийн мужид Угтаалд 0.200 орчмоос 0.650 орчим хүртэл, Сайншандад 0.150 орчмоос 0.250 орчим хүртэл ихэсдэг байна. Инфра улаан цацрагийн мужид агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан Угтаалд 0.100 орчмоос 0.500 орчим хүртэл, Сайншандад 0.110 орчмоос 0.300 орчим хүртэл ихэсч байна.



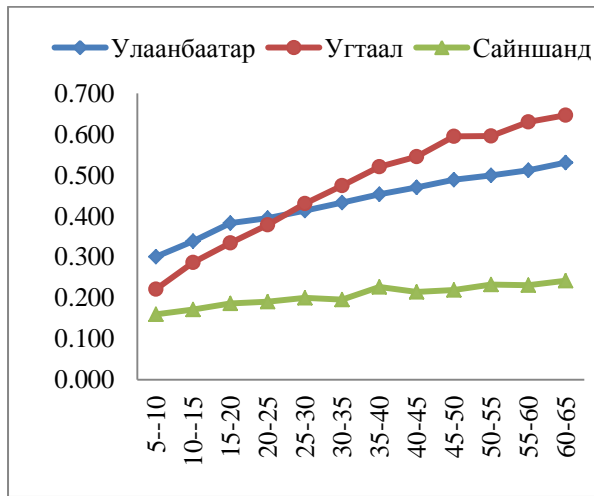
Зураг 1. а. БИЦ-ийн муж дахь агаар мандлын оптик зузааны нарны өндрөөс хамаарах хамаарал

Эндээс харахад Монгол орны бүс нутаг бүрт нарны өндөр өсөхөд агаар мандлын ЕОЗ ихэсдэг зүй тогтолтой байна.

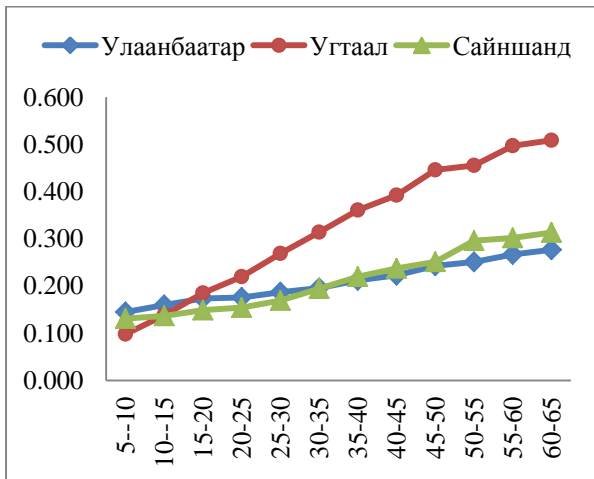
Дээрх бүс нутгуудын агаар мандлын ЕОЗ-ны хоногийн болон жилийн явцыг тодорхойлохын тулд агаар мандлын ЕОЗ-ны нарны өндрөөс хамаарах хамаарлыг зорилгоор

ЕОЗ-ны утгыг нарны өндрийн нэг завсар (20^0 - 25^0)-т шилжүүлэн гаргав. Улаанбаатар, Угтаал болон Сайншанд орчмын нарны нэг өндөрт шилжүүлсэн агаар мандлын ЕОЗ-ны хоногийн явцыг Зураг 2 /а, б, в/-т харуулав.

Улаанбаатар орчмынхтой жишин Зураг 3 /а, б, в/-т харуулав.



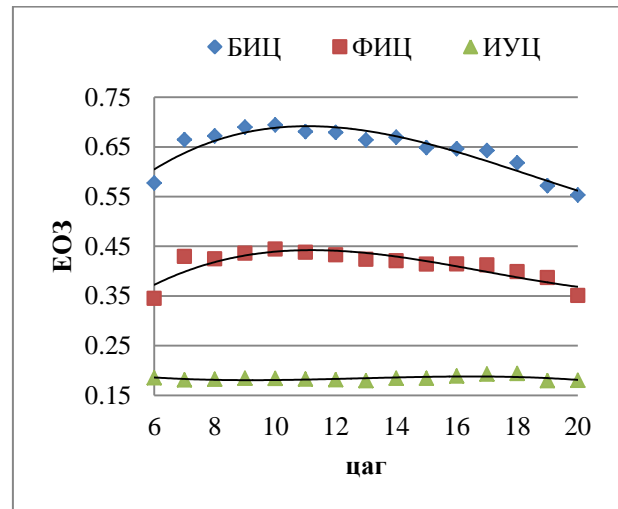
Зураг 1. б. ФИЦ-ийн муж дахь агаар мандлын оптик зузааны нарны өндрөөс хамаарах хамаарал



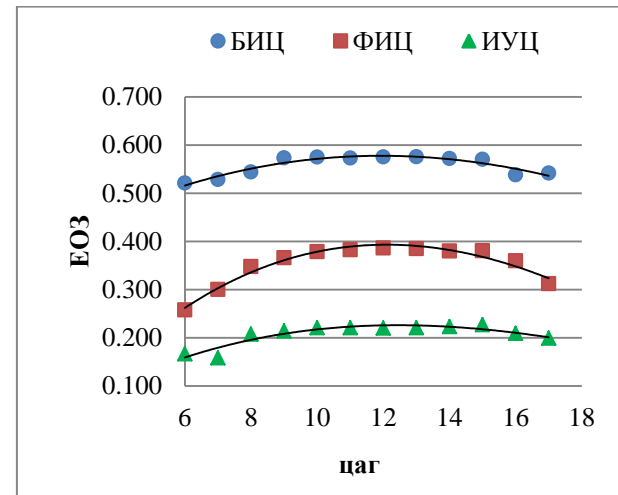
Зураг 1. в. ИУЦ-ийн муж дахь агаар мандлын оптик зузааны нарны өндрөөс хамаарах хамаарал

Дээрх зургуудаас үзэхэд Улаанбаатар орчмын агаар мандлын ЕОЗ нь спектрийн БИЦ болон ФИЦ-ийн мужид өглөөнөөс үд хүртэл ихэсч, оройдоо багасдаг, харин ИУЦ-ийн мужид өдрийн туршид бараг тогтмол байна. Угтаал орчмын агаар мандлын ЕОЗ нь спектрийн муж тус бүрт өглөөнөөс үд хүртэл ихэсч, оройдоо буурах хандлагатай байна. Харин Сайншанд орчмын агаар мандлын ЕОЗ нь спектрийн муж тус бүрт өглөөнөөс үд хүртэл буурч, оройдоо ихэсдэг болох нь харагдаж байна.

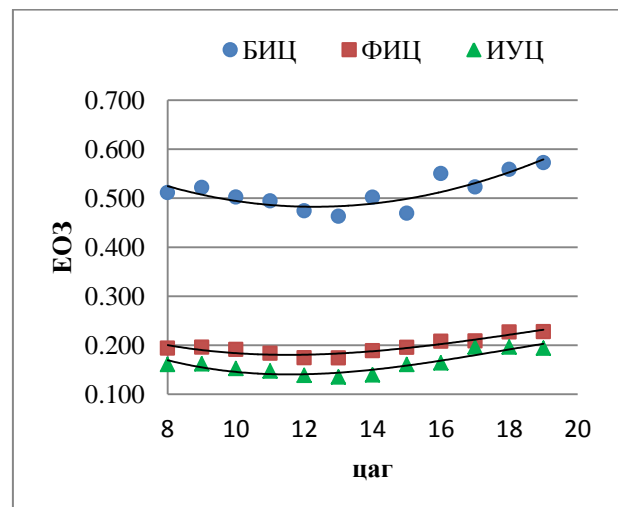
Угтаал болон Сайншанд орчмын агаар мандлын оптик зузааны жилийн турш дахь өөрчлөлтийг спектрийн муж бүрт тодорхойлон,



Зураг 2. а. Улаанбаатар орчмын агаар мандлын оптик зузааны хоногийн явц

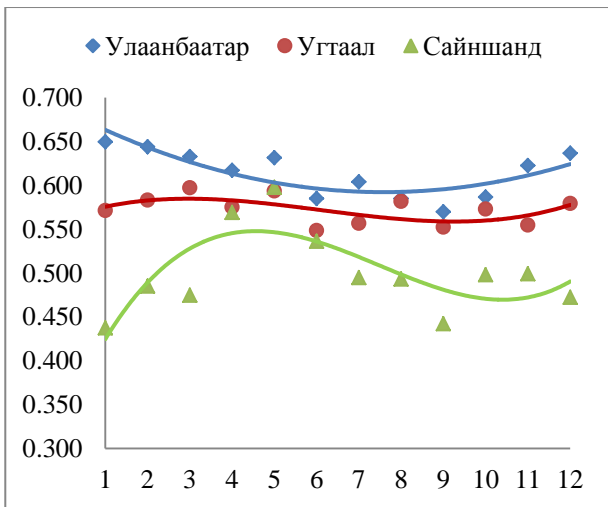


Зураг 2. б. Угтаал орчмын агаар мандлын оптик зузааны хоногийн явц

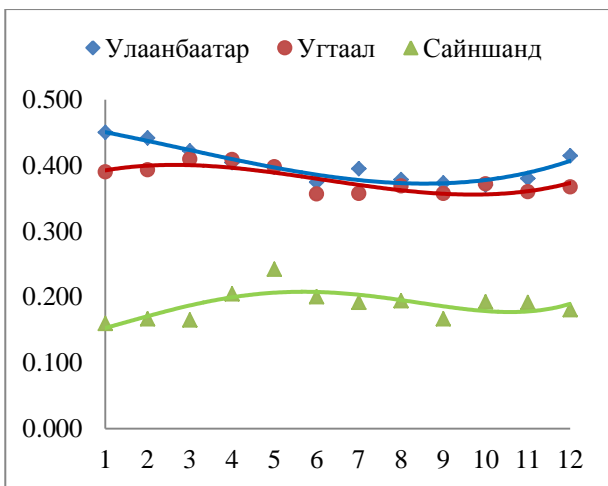


Зураг 2. в. Сайншанд орчмын агаар мандлын оптик зузааны хоногийн явц

Эдгээрээс үзэхэд Угтаал, Сайншанд орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан спектрийн БИЦ болон ФИЦ-ийн мужид намрын улиралтай харьцуулахад хаврын улиралд их байна.



Зураг 3. а. БИЦ-ийн муж дахь агаар мандлын ерөнхий оптик зузааны жилийн явц

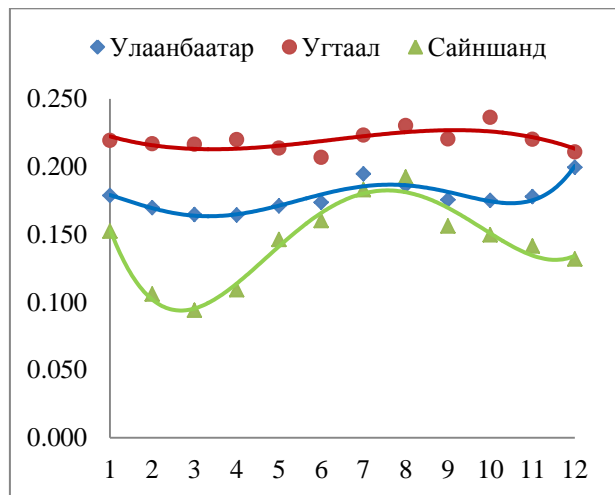


Зураг 3. б. ФИЦ-ийн муж дахь агаар мандлын ерөнхий оптик зузааны жилийн явц

Угтаал болон Сайншанд орчимд манай орны цаг агаарын онцлогтой холбоотойгоор хаврын улиралд салхи шуурга ихтэй, үүний улмаас агаарт тоос шороо их дэгддэг тул агаар мандлын оптик зузаан ихэсдэг гэж үзэж болно.

ИУЦ-ийн мужид агаар мандлын оптик зузаан Угтаалд өвлийн улиралтай харьцуулахад намрын улиралд их, Сайншандад хаврын улиралтай харьцуулахад зуны улиралд их байна.

Спектрийн энэ мужид усны уурын шингээлт байдагтай холбоотойгоор Улаанбаатар, Сайншанд орчимд агаар мандлын ерөнхий оптик зузааны дундаж утга зуны улиралд их болох хандлагатай байна.



Зураг 3. в. ИУЦ-ийн муж дахь агаар мандлын ерөнхий оптик зузааны жилийн явц

Ш.ДҮГНЭЛТ

Угтаал болон Сайншанд орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузааныг спектрийн БИЦ, ФИЦ болон ИУЦ-ийн мужид тодорхойлсон дүнгээс дараах дүгнэлтүүдийг хийж болно. Үүнд:

- Спектрийн БИЦ, ФИЦ болон ИУЦ-ийн муж дахь агаар мандлын оптик зузаан нарны хөөрөх өндөр өсөхөд дагаж ихэсдэг зүй тогтол бүс нутаг бүрт ажиглагдаж байна.
- Улаанбаатар орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан БИЦ болон ФИЦ-ийн мужид өглөөнөөс үд хүртэл ихсэх, оройдоо багасдаг, ИУЦ-ийн мужид өдрийн туршид өөрчлөлт багатай байна. Угтаал орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан спектрийн муж бүрт өглөөнөөс үд хүртэл ихэсч, оройдоо багасч байна. Сайншанд орчмын агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан спектрийн муж бүрт өглөөнөөс үд хүртэл багасч, оройдоо ихсэх хандлага ажиглагдаж байна.
- БИЦ болон ФИЦ-ийн муж дахь агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан жилийн бусад улиралтай харьцуулахад Улаанбаатарт өвлийн улиралд их утгатай, Угтаал болон Сайншанд хаврын улиралд их утгатай байна. Спектрийн дээрх 2 муж дахь агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан Улаанбаатар хотод өвлийн улиралд их байгаа нь энэ улиралд гэр хорооллын галлагаанаас үүсэх аэрозолийн нөлөөтэй холбоотой байх боломжтой. Угтаал болон Сайншанд орчмын агаар мандлын оптик зузаан хаврын улиралд харьцангуй их байгаа нь хаврын улиралд тухайн хоёр нутагт салхи шуурганы давтагдал их, үүний улмаас агаарт тоос шороо их дэгддэгтэй холбоотой.

- Усны уурын шингээлт бүхий ИУЦ-ийн мужид агаар мандлын ерөнхий оптик зузаан бусад улиралтай харьцуулахад Улаанбаатар болон Сайншанд зуны улиралд их утгатай, Угтаалд намрын улиралд их утгатай байна.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг Монгол Улсын ШУТСангаас санхүүжүүлсэн “Агаар мандалд явагдах оптик үзэгдлийн судалгаа” сэдэвт ажлын хүрээнд гүйцэтгэсэн болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Т.Нарангарав, Г.Батсүх “Улаанбаатар орчмын агаар мандлын оптик зузааны судалгааны зарим үр дүн”. МУИС, Эрдэм Шинжилгээний бичиг, Физик, №355(16), УБ, 2011, хууд. 96-99
- [2] МУИС-ийн Геофизикийн Судалгааны Төвийн нарны шулуун цацрагийн хэмжилтийн 1979-2009, 1986-1996, 1993-1997 оны материалууд