

АШИГЛАСАН НОМ ХЭВЛЭЛ

1. A.H. Becquerel. Comptes Rendus. 1896
2. M. Curie. Radioactivite. 1935, Paris
3. И. Перлман, Дж. Расмуссен. Альфа—радиоактивность. Перевод с английского. изд. ИЛ, 1959, Москва
4. Дж. Расмуссен Альфа—распад. В кн: "Альфа, бета и гамма—спектроскопия". Под ред. К. Зигбана. Атомиздат, 1969, Москва, Том 2, с.137
5. Дж. К. Ханна. Альфа—радиоактивность. В кн: "Экспериментальная ядерная физика", Под ред. Э. Сегре, изд. ИЛ, 1961, Том 3, с.57
6. N. Bohr. Nature, vol.37 '36, p.344
7. J.O. Rasmussen, Phys. Rev. vol.113, №6, 1959, p.1593
8. G. Khuukhenkhuu, I. Chadraabal. Scientific Journal. Mongolian State University. (This number).
9. J.M. Blatt, V.F. Weisskopf. Theoretical Nuclear Physics. 1952. New York
10. Б.Н. Андреев, С.М. Сироткин. Ядерная физика, том1, №2, 1965, с.252
11. S.F. Mughabghab. Neutron Cross Sections. vol.1, BNL, Upton, New York, 1981. Academic Press.
12. Г. Хүүхэнхүү. Сечения реакции (n, α) на ядрах редких земель в области энергии нейтронов 30 кэВ. Диссертация на соискание ученой степени к.ф.м.н. 1980, Дубна
13. С.Г. Кадменский, В.И. Фурман. Альфа распад и родственные ядерные реакции. 1985, Москва
14. A. Arima et al. Advances in Nucl. Phys., vol.5, 1972, p.449
15. R. Bonetti, L. Milazzo-Colli. Phys. Lett. vol. 49B, №1, 1974, p.17
16. R.D. Griffioen, J.O. Rasmussen, R.D. Macfarlane. Chemistry Division Annual Report. University of California. UCRL-9566, 1960.

МУИС, ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БИЧИГ №2(125), 1996

МОНГОЛ ОРОН ДАХЬ ГАЗРЫН ГАДАРГА ОРЧНЫ ИНВЕРСИ

М.Цоозол

Агаарын температур тропосферт босоо чиглэлд 100 м тутамд дунджаар $0,6^{\circ}\text{C}$ —аар буурдаг ба тухайн үеийн цаг уурын нөхцөл, орон нутгийн онцлог зэрэг хүчин зүйлсээс хамаарч алдлагдана. Босоо чиглэлд агаарын температур өөрчлөгдөхгүй үеийг изотерм—(ижил температурын)—ийн, ихсэж байгаа үеийг инверси—(температурын босоо чиглэл дэх тонгоруу)—ийн давхарга гэж нэрлэдэг.

Инверси нь агаарын босоо чиглэл дэх хөдөлгөөнийг саатуулагч үе болох учир утаа унгар, тоос шороо агаарт удаан хугацаагаар халдлагагдаж хот суурин газрын агаарыг бохирдуулах, говь хөндийд хүйтний улиралд мөсөн манан (маар) үүсгэх нөхцлийг бүрдүүлнэ. Иймд инверсийн судалгаа нь газрын гадарга орчны агаарын үе давхаргын цаг уурын судалгааны чухал зүйлсийн нэг бөгөөд хот суурингийн байршилт төлөвлөх, агаар мандлыг бохирдолтоос хамгаалах, бэлчээрийн мал аж ахуй голлон эрхэлж байгаа манай орны нөхцөлд малын хашаа саравчийг байрлуулах газрыг сонгох, малын бэлчээрийг зохистой ашиглах, тухайн газар нутгийн уур амьсгалын нөөцийг зөв үнэлэхэд зайлшгүй шаардлагатай асуудал юм.

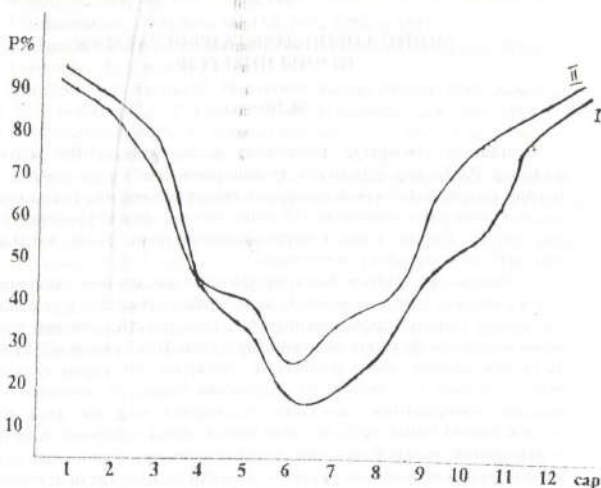
Орчил урсгалын нөлөөллөөс хамаарч өндрийн инверси үүсдэг бол газрын гадаргын инверси ихэвчлэн дэвсгэр гадаргын онцлогтой холбоотой үүсдэг. Төв Азийн уулархаг мужид оршдог манай орны хувьд уул нуруулын хоорондох хоолой хөндийн өвөрмөц байрлал, хүйтний улирлын эсвэл шклоны суурьшилтай тогтоц нь инверси үүсгэх аятай нөхцлийг бүрдүүлнэ.

Судлаачдын [3,4] гаргасан дүнгээс үзвэл Их нууруудын хотгор ба Туулын сав хөндийд $15-17^{\circ}\text{C}$ хүртэл эрчимтэй 1500-3000 м зузаантай инверси өвлийн улиралд үүсдэг байна.

Энэхүү өгүүлэлд инверсийн аэро—уур амьсгалын зарим горимтын тухай Алтай, Улаангом, Даланзадгад, Сайншанд, Улаанбаатар, Мөрөн, Арвайхээр, Чойбалсан зэрэг аэрологийн станцуудын 1968-1973, 1976-1977, 1987-1990 оны мэдээг ашиглан гаргасан үзүүлэлтүүдийг өгүүлэв.

Инверсийн давтагдалт. Манай оронд инверси шөнө өглөөгүүр үүсч, өдөр оройдоо сарьдаг. Бидний хийсэн судалгаанаас үзвэл Алтай, Даланзадгад, Сайншайд, Улаанбаатар, Улаангомьн аэрологийн станцуудын нийт 23 жилийн 14139 удаагийн хэмжилтийн бараг тал хувьд (6913 тохиолдолд) нь инверситэй байсны 62% нь өглөөний, 36% нь оройн хугацаанд ажиглагдаж байна. Ер нь аэрологийн бүх станцуудын өглөөний ажиглалтуудын 50-иас дээш хувьд нь инверситэй байгаа явдал нь газрын гадаргын инверси манай оронд цацрагийн нөлөөгөөр үүслийг харуулж байна.

Инверсийн давтагдалын жишээ болгон Улаанбаатар (1) Даланзадгалын (2) өглөөний инверсийн жилийн явцыг 1-р зурагт үзүүлэв.



Зураг 1. Улаанбаатар (1), Даланзадгад (2) хотын өглөөний инверсийн давтагдалтын жилийн явц

Энэ зурагт инверси өвлийн улиралд их 90-98% байснаа зуны улиралд 16-37% болж буурдаг байна. Инверсийн давтагдалтын жилийн явцын ийм хэлбэр бүх станцуудад ажиглагдах боловч өглөө оройн цагаар болон газар орны байршлаас хамаарч өөр өөр байдаг. Тухайлбал Улаангомд 1-р сард өглөөний инверсийн давтагдал 93% байхад оройных 85%, харин 5-8-р саруудад өглөөнийх 40-56% байхад оройных 0,1-0,5% байдаг байна.

Өвлийн улиралд инверси өдрийн цагт ч арилдаггүй, арилсан ч богино хугацааны дараа дахин тогтоно. Үүнийг ойролцоогоор харуулж

болох үзүүлэлтүүдийн нэг нь өглөө оройн инверсийн давтагдалт бөгөөд тэр нь өвөлд 72-91% байдаг боловч бусад улиралд оройныхоос өглөөнийх нь 30-45%-иар их байх явдал аль ч нутагт ажиглагдана.

Инверсийн зузаан. Газрын гадаргаас инверсийн дээд хил хүртэлх өндрийн зөрөөг инверсийн зузаан гэдэг бөгөөд үүнийг мэдсэнээр малын өвөлжөө хаваржааг хонхорт тунасан хүйтэн агаарын дээр гарган барих, бэлчээрийг улирал, хоногийн дотор зөв хуваарилан ашиглах, хот суурин, үйлдвэрийн утаа хир зэрэг өндөрт тунах зэрэг олон чухал асуудлыг зөв шийдвэрлэх боломж бий болно.

Инверсийн зузаан юуны өмнө тухайн газар орчны гадаргын хэлбэр байдал, тухайлбал, хүрээлэн байгаа уулсын харьцангуй өндөр, хөндий хотгорын битүү, задгайгаас ихээхэн хамаарна [1]. Ийм ч учраас эргэн тойрон уулсаар хүрээлэгдсэн, далайн түвшнээс 946 м өндөрт орших Улаангомд инверсийн зузаан харьцангуй их, бараг голын битүү хөндийд байрласан Улаанбаатар, Мөрөн хотод арай бага, харьцангуй тэгш тал газар байрласан Чойбалсан хот орчимд бага, өндөр уулын задгай хөндийд далайн түвшнээс дээш 2147 м өндөрт байрласан Алтай хот орчимд бүр ч бага байна.

Хүснэгт 1.

Газрын инверсийн зузаан (м-ээр)

(1987-1990 он)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Мөрөн	622	510	390	375	372	342	258	392	420	380	480	640
Улаан-гом	1490	1338	1090	572	327	307	353	313	348	350	412	1370
Алтай	368	335	325	258	292	205	327	262	312	305	355	398
Улаан-баатар	735	620	488	505	495	361	420	430	480	543	655	715
Чойбалсан	507	488	320	325	328	353	353	437	325	358	390	525
Сайн-шайд	562	458	372	385	400	385	398	360	400	390	477	533
Даланзадгад	990	730	590	470	410	310	370	350	550	540	570	820
Арвайхээр	358	338	328	302	292	308	298	375	310	362	362	405

Инверсийн зузааны жилийн явцыг өглөөний хэмжилтийн дүнгээр авч үзвэл 12 ба 1-р сард хамгийн зузаан (Алтайд дунджаар 398 м, Арвайхээрт 405 м, Чойбалсанд 525 м, Сайншандад 533 м, Улаангомд 1490 м) байх бөгөөд 2-р сараас эхлэн өндөр нь багассаар 6, 7-р сард харьцангуй нимгэн (Алтайд 205 м, Улаангом, Арвайхээр, Даланзадгад, Чойбалсанд 302-320 м) болдог байна. Гэхдээ тухайн жилийн хөрсний гадаргын шинж байдал, цасан бүрхүүлийн тархац зузаан, тухайн үеийн

агаарын урсгалын онцлогоос болж инверсийн зузаан жилээс жилд, өдрөөс өдөрт, өөрийн дундаж хэмжээнээс нилээд их хазайх явдал цөөнгүй тохиолдоно. I-р сард станц бүрд инверсийн хамгийн их зузааныг түүний дундаж хэмжээтэй нь харьцуулбал Алтайд 1000 м-ээр, Сайншандад 1430 м-ээр, Улаанбаатарт 1044 м-ээр, Улаангомд 780 м-ээр тус тус илүү буюу дунджаасаа 2-3 дахин их байгаагаас үзэхэд инверсийн зузаан ихээхэн хэлбэлзэлтэй хэмжигдэхүүн болох нь илэрхий байна.

Ийм ч учраас өөр өөр зузаантай инверсийн давтагдлыг станц бүрд гаргав. Өндөр уулын Алтай станцад I-р сарын өглөөний бүх инверсийн 68.9% нь 100-500 м, 24.5% нь 501-1000 м, дөнгөж 6.6% нь 1001-1500 м зузаантай, 1500 м-ээс зузаан инверси огт тогтдоггүй, говийн бүсэд орших Даланзадгад, Сайншанд станцад I-р сард өглөөгүүр 100-500 м зузаан инверси тогтох давтагдал 19.0-37.5%, 1000-1500 м зузаан инверси тогтох нь 12.1-12.5%, 2001-2500 м зузаантай нь харьцангуй цөөн 0.7-2.6%, 2500 м-ээс зузаан инверси огт тогтдоггүй байна. Гэтэл Улаангом станцад I дүгээр сарын өглөөний инверсийн дөнгөж 6.8% нь 100-500 м зузаан, 1000-1500 м-ийн зузаан инверсийн тогтох давтагдал хамгийн их 39.6%, өглөөний бүх инверсийн 31.6% нь 1500 м-ээс дээш зузаантай, 3.7% нь 2000-2500 м зузаантай байдаг.

7 дугаар сарын өглөөний инверсийн зузааны давтагдлыг үзвэл, Алтай станцын бүх инверси 100-500 м зузаан, Даланзадгад, Сайншанд станцын өглөөний инверсийн 86.7%-86.8% нь 100-500 м зузаан, бусад нь 500-1000 м зузаан байна.

7-р сарын өглөөний инверсийн зузаан 500-1000 м байх давтагдал Улаангомд дөнгөж 6.5% нь байхад, Улаанбаатарт 32% байгаа нь Туул голын хөндийг даган урсах сэрүүн агаарын урсгалаар тайлбарлагдах бөгөөд зуны улиралд ч энэ урсгал нилээд эрчимтэй явагддагийг харуулж байна.

Инверсийн зузаан хоногийн туршид нилээд хэмжээгээр хэлбэлздэг, өглөө зузаан, өдөр харьцангуй нимгэн байдаг нь нарны илч, газрын гадарга, агаарын доод давхаргын дулааны балансын өөрчлөлттэй холбоотой юм. Манай орны аэрологийн станцууд радио зондыг өглөө, орой хоёр удаа хөөргөдөг учраас инверсийн зузааны хоногийн явцыг нарийн тодорхойлох боломжгүй. Зөвхөн өглөө оройны хэмжилтийн дүнд харьцуулсан судалгаа хийж үзэхэд инверсийн зузааны өглөө, оройн зөрөө өндөр уулын Алтай станцад харьцангуй бага 50-160 м, тэгш талын Сайншанд станцад арай илүү 100-240 м, уулын бөлийн Даланзадгад, уулын хоорондох хөндийн Улаанбаатар, Улаангом, Мөрөн станцад харьцангуй зузаан байна. Гэхдээ энэ зөрөө говийн бүсийн Даланзадгад, Сайншанд станцад зуны саруудад бага бусад улиралд харьцангуй их, Улаанбаатар, Улаангом станцад дээрхийн эсрэг өвлийн сард бага, бусад улиралд их байдаг онцлог илэрлээ.

Инверсийн эрчим, Инверсийн давхаргын дээд, доод хилийн температурын зөрөөг эрчим гэдэг бөгөөд тэр нь инверсийн давхарга дахь температурын босоо шатлуур, инверсийн зузаан хоёртой шууд пропорциональ хэмжигдэхүүн юм. Инверсийн давхарга доторхи температурын градиент өвлийн улиралд нэн их, ялангуяа I дүгээр сард 100 м тутамд 1.2-1.5°C хүрлэг бол зуны сард харьцангуй бага 0.1-0.8°C байдаг байна. Температурын градиент инверсийн давхарга доторхи янз бүрийн түвшинд жигд байдаггүй, газрын гадаргын ойролцоох агаарын хамгийн доод хэсэгт өглөөний инверсийн градиент хамгийн их, дээшлэх тутам аажим буурдаг ерөнхий зүй тогтолтой байна. Инверсийн давхарга доторхи температурын градиент Даланзадгад станцад бусад станцуудынхаас мэдэгдэхүйц бага байгаа нь хөрсний гадаргын шинж чанарын өвөрмөц онцлогтой холбоотой.

Инверсийн эрчим хөрсний гадаргын шинж, орчны гадаргын хэлбэр байдлаас хамааран газар газар харилцан адилгүй байдаг. Судалгааны дүнгээс үзэхэд өндөр уулын задгай хөндийд байрладаг Алтай станцад болон говийн бүс, хээр тал газраар инверсийн эрчим харьцангуй бага, Их нууруудын хотгорт орших Улаангом станцад бусад нутгаас үзэмж их байдаг ажээ.

Хүснэгт 2.

Газрын инверсийн эрчимжилт (С-аар)

(1987-1990 он)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	X	XI	XII	
Мөрөн	10.2	7.4	4.1	2.5	1.6	1.0	0.6	1.5	1.6	4.2	5.7	8.5
Улаан-гом	18.5	15.2	10.9	4.1	3.8	2.4	1.9	2.8	4.8	3.7	4.5	14.3
Алтай	6.3	5.2	3.6	2.8	1.4	1.3	1.1	2.3	3.2	2.4	5.3	5.8
Улаан-баатар	7.2	5.7	3.0	2.2	1.2	1.6	1.0	1.4	2.8	1.7	5.0	6.9
Чойбалсан	6.7	5.7	3.2	2.3	1.7	1.4	1.5	2.0	2.1	3.2	5.4	6.3
Сайншанд	9.0	6.9	3.7	3.4	2.3	2.0	1.8	1.5	3.2	2.9	5.8	8.2
Даланзадгад	6.7	4.2	3.3	1.8	1.2	1.9	1.5	3.1	4.7	3.1	3.7	8.0
Арвайхээр	3.9	3.2	2.6	1.8	1.3	1.2	1.3	1.3	2.8	2.6	3.1	2.2

Тэгэхдээ инверсийн эрчмийн энэ ерөнхий шинж улиралд харилцан адилгүй илэрдэг байна (Хүснэгт-2).

Өглөөний инверсийг авч үзвэл I-р сард Арвайхээр станцад дунджаар 3.9°C, Алтай, Даланзадгад, Чойбалсанд 6.3-6.7°C байхад Улаангом станцад 18.5°C хүрч, бүх станцуудаас бараг 2-4.5 дахин их байна. Гэтэл 6 ба 7 дугаар сард инверсийн эрчмийн хэмжээ судалгаанд хамаарагдсан 8 станцын хувьд онцын ялгаагүй шахам (0.6-2.0°C) байна. Зуны улиралд инверсийн эрчим дунджаар 3-10 дахин буурч ажиглагдах

БАЙГАЛИЙН ЦАЦРАГ ИДЭВХИЙГ
МОНГОЛД СУДАЛСАН БАЙДЛААС

Д.Шагжамба, Н.Норов

УДИРТАЛ:

Атомын цөмийн цацраг идэвхт чанарыг 1896 онд А.Беккерел уранд илрүүлсэний дараагаар удалгүй полоний, радий зэрэг байгальд оршдог цацраг идэвхт элементүүдийг шинээр нээсэн бөгөөд өнөөдрийг хүртэл хүн төрөлхтөн атомын цөмийн нууцалд гүнзгий нэвтэрч, цөмийн эрчим хүч, цацраг идэвхийг амьдрал үйл ажиллагааныхаа бүх л салбарт өргөн ашиглах боллоо. Ингэснээр олон зууны туршид онцын өөрчлөлт оролгүйгээр хадгалагдаж ирсэн биднийг хүрээлэн байгаа орчин дахь цацрагийн байдалд өөрчлөлт орох нөхцлийг бий болгосон юм. Ийм учраас хүрээлэн байгаа орчин дахь цацраг идэвхи, цацрагийн төвшний судалгааны ажил хөгжжигүй орнуудад 50-иад оны дунд үеэс хийгдэж эхэлсэн байна [1]. Ялангуяа Олон Улсын Радиологийн Хамгаалалтын Комисс (ОУРХК) ионжуулагч цацрагийн биологийн үйлчлэлийн үр дагавар илрэхэд цацрагийн түвшний доод хязгаар байхгүй ба нөлөөлөл нь шингээгдсэн тунгаас шууд хамааралтай гэсэн шинэ номлолыг баримтлах болсоноос [2] байгаль дахь цацраг идэвх тэдгээрээс хүн амын авах шаралтыг судлах суудалд дэлхийн улс орнууд ихэнхэн анхаарал тавих болсон юм.

Хүрээлэн байгаа орчин дахь цацрагийн түвшнийг бий болгож буй үүсгүүртэй нь холбоотойгоор

- Хөрс, уулын чулуулагт байдаг байгалийн цацраг идэвхт элемент (БЦЭ)-ийн үүсгэх цацрагийн түвшин
- Технологийн үйл ажиллагаагаар өөрчлөлт орсон БЦЭ-ийн цацрагийн түвшин
- Зохиомол цацраг идэвхт элемент (ЗЦЭ)-ийн бохирдолтоор бий болсон цацрагийн түвшин гэж гурван бүрэлдэхүүн хэсэгт ангилж үздэг.

Монгол орны БЦЭ-ийн судалгаа ба гарсан үр дүн

Манай оронд хүрээлэн байгаа орчны цацраг идэвхийн судалгааны ажлын эхлэлийг 1960-аад оны эхээр хийгдсэн Д.Батсуурь, Б.Далхүрэн, О.Отгонсүрэн нарын Агаарын цацраг идэвхийг хэмжих [3], Х.Сиражет, Д.Түвдэндорж, Б.Чадраа нарын Улаанбаатар орчны хөрсний цацраг идэвхийг тодорхойлох [4] зэрэг ажлууд нь тавьсан байна. Цаашил энэ чиглэлийн судалгааны ажил МУИС, ШУА зэрэг газруудад хийгдэж байсан

боловч намар 10, 11 сараас огцом ихсэнэ. Ийм байдал дундат өргөргийн эх газар өргөн дэлгэр ажиглагдана [2].

Инверсийн эрчмийн ховогийн явцыг гаргах аэрологийн станцын хэмжилтийн материал байхгүй учир 2 м-ийн зузаантай инверсийн (газрын гадарга ба психрометрийн температураар) илэрхийлэхийн тулд Улаангом, Сайншад станцуудын 1973 оны 1-р сарын цаг уурын мэдээг ашиглан 2 м-ийн ба газрын гадарга орчны инверсийн эрчмийн хоорондын холбоонд корреляцийн хамаарал бодоход Сайншадд $r=0.61\pm 0.1$ Улаангомд $r=0.27\pm 0.1$ гарлаа. Энэ нь дэвсгэр гадарга инверсийн эрчимд их нөлөөтэй ч эрчим урсгал түүнээс дутахгүй үүрэгтэйг харуулж байна.

Инверсийн эрчмийн их утга нь 1 дүгээр сард Улаангомд 26.5°C байхад Алтай, Арвайхээр, Даланзадгад станцуудад $12-13.5^{\circ}\text{C}$ хүрдэг учир байгалийн нөхцлийг тооцоход анхаарахгүй орших аргагүй.

Abstract

According to report of Mongolian 8 stations created general mode of surface of the earth's temperatures inverses of airclimate. Repeat established intensity and high of inverses is depends on territory of our country, feature environments current and changed by time.

ШИГЛАСАН НОМ, ЗОХИОЛ

1. Бушев.И.М. Инверсия температуры в нижней тропосфере и состояние воздуха в приземном слое. Гидрология и метеорология 1939 г.
2. Воронцов.П.А. Аэрологическая исследования приземных инверсий. Величины вертикального температурного градиента в пограничном слое атмосферы над некоторыми подстилающими поверхностями. Труды ГГО. вып-63. 1956 г.
3. Жаламбаа.П. Роль инверсии температуры воздуха в процессах усиление зимнего антициклона над Монголией. Труды ГМШ. вып-109 I. 1972 г.
4. Маховер.З.М. О причинах устойчивого положения центра Азиатского антициклона над Монголией. Труды НИИ К. вып 38. М. 1967 г.