

Цаг Уурын Хүчин Зүйлсээс Хамаарах Эмгэгшлийн Зарим Индексийг Мэдээллийн Технологи Ашиглан Боловсруулах Асуудалд

Ц. Жавзмаа
ШУТИС, МХТС
Анагаахын физик -
мэдээлэл зүйн тэнхим
Эрүүл Мэндийн
Шинжлэх Ухааны Их
Сургууль
javzmaa.ts@hsum.ac.mn

О. Бат-Энх
доктор (Ph.D), дэд
профессор, ШУТИС,
МХТС
batenkh@sict.mn

Л. Ажнай
доктор (Ph.D),
профессор
Анагаахын физик -
мэдээлэл зүйн тэнхим

С. Баттулга
доктор (Ph.D)
Эрүүл Мэндийн
Шинжлэх Ухааны Их
Сургууль
Улаанбаатар хот,
Монгол улс

Товчлол

Монгол орны хувьд жилийн дөрвөн улиралтай, эрс тэс уур амьсгалтай нь хүний эрүүл мэндэд таатай бишээр нөлөөлж, эмгэг үүсэх шалтгаан болдог [3].

Хот суурин газар оршин суудаг хүмүүс хөдөө орон нутагт оршин суудаг хүмүүсээс илүүгээр цаг агаарын огцом өөрчлөлтөнд эмзэг байдаг [3].

Манай улсад цаг уур амьсгалын эмгэгийг тооцоолох судалгаа хийгдсээр байгаа боловч түүнийг боловсруулж, шинжилж, прогнозолж, шинжлэх ухааны талаас нь амьдралд үр бүтээлтэй ашиглах тал дээр дутмаг байна.

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд 2011-2014 оны агаарын дундаж температур, салхины дундаж хурд, харьцангуй дундаж чийгшил, агаарын дундаж даралт, атмосферийн даралт гэх мэт статистик тоо баримтад тулгуурлан цаг уурын зарим хүчин зүйлүүдийн эмгэгийн индексийг тооцоолдог програм хангамж зохиож, статистик үзүүлэлт гаргасан.

Түлхүүр үг: Цаг уурын хүчин зүйлүүдийн өөрчлөлт, эмгэгшлийн индекс, програмчлал, эрүүл мэнд, урьдчилан сэргийлэх

Зорилго: Янз бүрийн өвчнийг эмчлэх, түүнээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд цаг уурын хүчин зүйлсүүдэд харгалзах эмгэгшлийн индексийг тооцооноор Монгол орны хувьд жилийн аль улиралд эмгэг үүсэх цаг агаарын төлөв их байгааг урьдчилан тодорхойлоход оршино.

Зорилт: 1. Цаг уурын хүчин зүйлсээс хамаарах эмгэгийн индекс тооцож, програмчлах

2. Бусад гелио геофизикийн хүчин зүйлтэй холбож, эмгэгийн индексийг тооцож, програмчлах
3. Агаарын бохирдолтой холбоотой эмгэгийн индексийг тооцож, програмчлах

Оршил

Дэлхийн янз бүрийн бүс нутгууд дахь өвчлөлийн тархалтыг судалдаг шинжлэх ухаан нь анагаахын газар зүй юм. Уур амьсгал, цаг агаартай холбоотой янз бүрийн эмгэг урвалууд тэдгээрийн холбоог судалдаг шинжлэх ухааныг цаг уур эмгэг судлал гэдэг [2]. Төрөл бүрийн өвчнийг эмчлэх, түүнээс урьдчилан сэргийлэх, цаг агаарын хүчин зүйлийг тооцоолох мөн тэдгээрийн харилцан хамаарлыг судалдаг анагаахын биоцаг уурын салбарт автоматжуулалт, програмчлалын ололтыг нэвтрүүлэх нь нэн чухал шаардлагатай болж байна.

I. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Цаг агаарын хүчин зүйлийг химийн ба физикийн гэж ялгадаг. Химийн хүчин зүйлд агаарт буй янз бүрийн химийн хольцууд хамрагддаг бол физик хүчин зүйлд агаарын температур, даралт, чийг, үлшилт, салхи зэрэг орно. Хүний биед сөрөг урвал үзүүлэхгүй байх цаг уурын тохиромжтой параметрууд байдаг. Үүнд:

1. Агаарын дундаж температур 18°C
2. Харьцангуй дундаж чийг 50%
3. Үлшилт 0 балл
4. Даралтын өөрчлөлт 0°C
5. Температурын өөрчлөлт 0°C байна [1].

Судалгаанд програмчлалын C# хэл ашиглан цаг уурын хүчин зүйлсээс хамаарах, эмгэгийн индексийг тооцоолох “Meteo-Path” нэртэй програм хангамж зохиосон. Ус цаг уур орчны шинжилгээний газрын мэдээллийн сангаас гаргасан Улаанбаатар хотын 2011-2014 оны хоорондох өдрүүдийн агаарын дундаж температур, салхины дундаж хурд, харьцангуй дундаж чийгшил, агаарын даралт, атмосферийн даралт гэх мэт параметруудад тулгуурлан тэдгээрт харгалзах эмгэгийн индексийг тооцоолж, програм хангамж бичиж, статистик үзүүлэлтүүдийг гаргав.

Үүнд:

1. Агаарын температурын эмгэгшлийн индекс
2. Агаарын харьцангуй чийгийн эмгэгшлийн индекс
3. Салхины хурдны эмгэгшлийн индекс
4. Агаарын даралтын өөрчлөлтийн эмгэгшлийн индекс
5. Температурын өөрчлөлтийн эмгэгшлийн индекс
6. Цаг уурын хүчин зүйлээс хамаарах ерөнхий индекс

Монгол орны хувьд цаг уурын хүчин зүйлсээс хамаарах зарим эмгэгшлийн индексүүдийг (1)–(6) томъёоны тусламжтай тооцоолсон.

A. Агаарын температурын эмгэгшлийн индекс:

Агаарын температур нарны цацралаар ихэнхдээ тодорхойлогддог ба хоног, сар, улирлын температурын дундажийг ашигладаг.

$$i_t = 0.2 * (18 - t^0)^2 \quad (1)$$

t – Хоногийн дундаж температур, °C

B. Агаарын харьцангуй чийгийн эмгэгшлийн индекс:

$$i_n = 10^{\frac{n-70}{20}} \quad (2)$$

n – Хоногийн дундаж харьцангуй чийг

C. Салхины эмгэгшлийн индекс:

Салхи нь агаарын хөдөлгөөн бөгөөд даралтын зөрүүгээр үүсдэг. Чиглэл ба хурдаар тодорхойлогддог. Чиглэлийг хаанаас үлээж байна тэр зүгээр тодорхойлно.

$$i_\theta = 0.2 * \theta^2 \quad (3)$$

θ – Хоногийн салхины дундаж хурд

D. Агаарын даралтын өөрчлөлтийн эмгэгшлийн индекс:

Агаарыг бүрдүүлэгч бүх хийн парциаль даралтын нийлбэрийг агаарын даралт гэнэ.

Агаарын даралтыг миллибар (мб) эсвэл миллиметр мөнгөн усны багана (мм.м.у.б), Си-д паскалиар хэмждэг.

$$i_{\Delta p} = 0.06 * \Delta p^2 \quad (4)$$

Δp – Агаарын даралтын хоногийн дундаж өөрчлөл

E. Агаарын температурын өөрчлөлтийн эмгэгшлийн индекс:

Температурын өөрчлөлтийг хоногийн дундаж температурын ялгавраар тодорхойлно.

$$i_{\Delta t} = 0.3 * \Delta t^2 \quad (5)$$

Δt – Агаарын температурын хоногийн дундаж өөрчлөл

F. Цаг уурын хүчин зүйлийн ерөнхий индекс:

$$I_o = i_t + i_n + i_\theta + i_{\Delta p} + i_{\Delta t} \quad (6)$$

Практикт ерөнхий индексийн утгаас хамаарах цаг агаарын нөхцөлийг дараах байдлаар үнэлдэг.

- I – 0 → 9 бол тохиромжтой цаг агаар
- I – 10 → 24 бол цочроох цагагаар
- I – 25 ба түүнээс дээш бол хурц цаг агаар

Цаг уур амьсгал ба гелио-геофизикийн хүчин зүйлийг нэгтгэн эмгэгшлийн ерөнхий индексийг тодорхойлно[1].

$$I = I_o + I_n$$

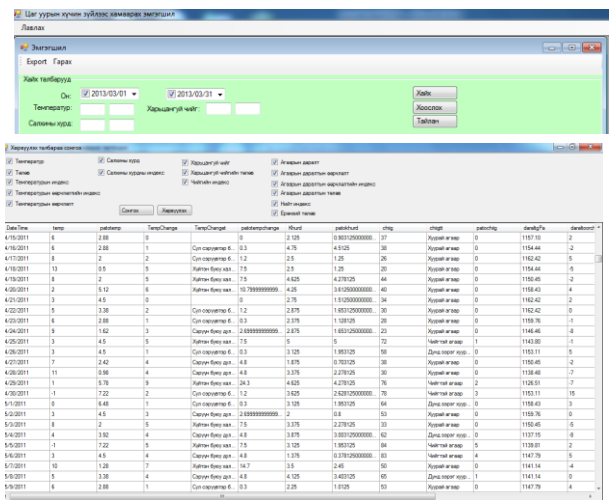
Гэхдээ агаар мандлын цахилгаан, дэлхийн соронзон орон, нарны идэвхжлийн мэдээлэл дутмаг тохиолдолд эмгэгшлийн ерөнхий индексийг цаг агаарын эмгэгшлийн үндсэн индексээр төлөөлүүлэн үнэлж болдог.

Иймд энэхүү судалгааны хүрээнд цаг уур амьсгалын параметруудийг ашиглан эмгэгшлийн ерөнхий индексийг тооцоолсон.

II. ҮР ДҮН

Улаанбаатар хотын 2011-2014 оны хоорондох өдрүүдийн цаг агаарын хүчин зүйлээс хамаарах эмгэгийн индексийг Зураг1-д харуулсанаар програмчлав. Агаарын дундаж температур, салхины хурд, агаарын харьцангуй чийг, атмосферийн даралт гэх мэт статистик судалгааны өгөгдлүүд өгөгдөнө. Програм температурын эмгэгийн индекс, температурын өөрчлөлтийн эмгэгийн индекс, харьцангуй чийгийн эмгэгийн индекс, салхины хурдын эмгэгийн индекс, агаарын

даралтын эмгэгийн индекс, нийт эмгэгийн индексүүдийг тооцоолж үр дүнг дэлгэцэнд доорхи байдлаар харуулна. Зураг 1–д 2011 оноор хайлт хийн эмгэгийн индекс хэрхэн тооцоолж байгаа үр дүнг харуулсан.



Зураг2. Хөрвүүлэх талбараа сонгох

Програмаас гарсан үр дүнг янз бүрийн талбаруудын хослолоор хүснэгт байдлаар хөрвүүлэн харж болно. Хүснэгт1 – Хүснэгт3–д 2011-2013 онуудын сар бүрийн эмгэгийн индексийн утгаас цаг агаарын төлөв хэрхэн хамаарч байгааг үзүүлсэн.

Хүснэгт1.

2011 оны сар тус бүрийн эмгэгийн индексийн утгаас хамаарах цаг агаарын төлөв

Цаг агаар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Хурц цаг агаар	31	22	11	5	3		1	2	3	2	21	31
Цочроох цаг агаар		6	18	13	11	3	4	2	4	8	9	
Тохиромжтой цаг агаар			2	12	17	27	26	27	23	21		

Хүснэгт2

2012 оны сар тус бүрийн эмгэгийн индексийн утгаас хамаарах цаг агаарын төлөв

Индекс	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Хурц цаг агаар	30	23	18	4	4			1	4	10	20	30
Цочроох цаг агаар	1	5	9	20	19	2	1	2	7	10	6	1
Тохиромжтой цаг агаар			4	6	8	29	30	28	19	10	4	

Хүснэгт3

2013 оны сар тус бүрийн эмгэгийн индексийн утгаас хамаарах цаг агаарын төлөв

Индекс	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Хурц цаг агаар	29	25	21	4	4	3			6	7	20	20
Цочроох цаг агаар	2	3	9	17	12	4		2	6	13	7	11
Тохиромжтой цаг агаар			1	9	15	23	31	29	18	11	3	

Индекс	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Хурц цаг агаар	29	25	21	4	4	3			6	7	20	20
Цочроох цаг агаар	2	3	9	17	12	4		2	6	13	7	11
Тохиромжтой цаг агаар			1	9	15	23	31	29	18	11	3	

Хүснэгт4.

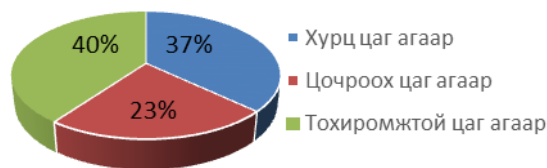
2011- 2013 онуудын эмгэгийн индексийн утгаас хамаарах цаг агаарын төлөв

Төлөв	2011	2012	2013
	%		
Хурц цаг агаар	36	40	37
Цочроох цаг агаар	21	22	23
Тохиромжтой цаг агаар	43	38	40

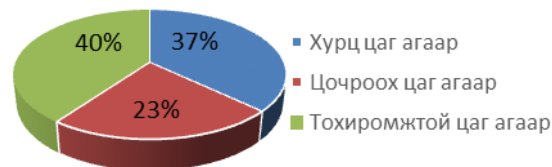
Монгол орны 2011-2013 онуудын эмгэгийн индексийг Зураг3 – Зураг5 –д тус бүрд нь харуулав.



Зураг3. 2011 оны эмгэгийн индекс



Зураг4. 2012 оны эмгэгийн индекс



Зураг5. 2013 оны эмгэгийн индекс

Эмгэгийн индексүүдийн графикаас (Зураг3–Зураг5) харахад Монгол орны цаг агаарын 40-43 хувь хурц, 36-37 хувь цочроох, 21-23 хувь нь тохиромжтой цаг агаар байна.

2011-2013 оны үзүүлэлтийг харьцуулахад эмгэгшлийн индексийн утга I сард өндөр бөгөөд эмгэг үүсэх хурц цаг агаартай улирал юм. II сард эмгэгийн индекс багахан буурч төлөв нь хурц цаг агаараас цочроох цаг агаарын төлөвд аажимдаа шилжиж байна. III, IV, V саруудад эмгэгийн индекс дахин багасаж цочроох төлөвөөс эмгэг бага байх хүний биед тохиромжтой цаг агаарын төлөв нэмэгдэж байна. VI, VII сард эмгэгийн индекс нилээд бага байна. Энэ нь хүний бие организмыг цочроох цаг агаарын төлөв нилээд бага ба тааламжтай цаг агаарын төлөвт бүрэн шилжсэн байна. VIII сард эмгэгийн индекс бага зэрэг нэмэгдэж зарим тохиолдолд цочроох төлөвд байна. IX, X, XI саруудад эмгэгийн индексийн утга бага багаар нэмэгдсээр хүний биед сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй тохиромжтой цаг агаарын төлөв буурч цочроох, хурц цаг агаарын төлөвүүд ихэссээр эцэст нь XII сард сөрөг нөлөөтэй хурц төлөвд бүрэн шилжсэн байна.

III. Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлаар эмгэгийн индексийг тооцоолохдоо зөвхөн цаг уур амьсгалын хүчин зүйлсийг ашигласан тул түүнээс хамааралтай нь харагдаж байна. Монгол орны хувьд өвлийн улирлын нэг сард оргил хүйтэн буюу ес эхэлсэн байдаг тул эмгэгийн индекс хамгийн өндөр гарсан. Иймд дээрхи тооцооллоор ерөнхий индексийн утгаас хамаарах цаг агаарын төлөв 1-25 буюу хурц цаг агаарын шинжтэй байна.

Цаашид бид гелио-геофизик, агаарын бохирдлын эмгэгийн индексийг нэмж тооцоолж, эмгэгийн бүрэн индексийг тодорхойлох болно. Эмгэгийн индексийг тодорхойлсоноор хүн амын эрүүл мэндийг хамгаалж, янз бүрийн өвчнүүдээс урьдчилан сэргийлэх боломжтой болох ба дээрх зохиосон програмыг цаашид хөгжүүлэн ашиглах бүрэн боломжтой.

Ялангуяа технологийн асар хурдацтай хөгжлийн эрин үед програм хангамж хөгжүүлэх процесс өдрөөс өдөрт хувьсан өөрчлөгдөж, улам боловсронгуй болсоор байгаа бөгөөд гар утаснаасаа интернэтэд орох, түүнтэй холбоотой програм хангамж ашиглах нь ихэсэж байна [5]. Иймд дээрхи програм хангамжийг IOS, Android гэх мэт үйлдлийн системүүдийг ашиглан гар утас дээр суулгах боломжтойгоор хөгжүүлэн хэрэглэгчдэд түгээх нь илүү тохиромжтой юм. Ингэснээр хүмүүс цаг агаарын төлөвийг өдөр бүр үздэгтэй адил

тухайн өдөр, сар, жилийн эмгэгийн төлөв байдлыг харах боломжтой болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Бокша В.Г, Богудцкий Б.В. Медицинская климатология и климатотерапия, Киев Здоровья, 1980, 47-82
- [2] Гомбожав Ж. Анагаахын физик. УБ.АУИС. Эрхэс хэвлэл, 2004, 233-246
- [3] Нарантуяа Л., Купул Ж. Монголын хүн амын эрүүл мэнд, экологийн зарим хүчин зүйлийн харилцан хамаарал, эрүүл ахуйн үнэлгээ, УБ, 1999
- [4] Андреев, С.С. Экология человека / С.С. Андреев.- Ростов: н/д: Изд-во. Е.А. Турова, 2007.- 248с.
- [5] <http://webcasting.mn/mn/news/>, 2014.04.16