

Халдварын бус зарим өвчний индексийг e-meteoratn программаар тооцоолсон нь

Ц. Жавзмаа¹, О. Бат-Энх², Л. Ажнай³

¹Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль, Ерөнхий Эрдмийн Тэнхим, докторант, ШУТИС, МХТС

²ШУТИС, МХТС, доктор (Ph.D), дэд профессор

³Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль, Ерөнхий Эрдмийн Тэнхим, доктор (Ph.D), профессор

*javzmaa.ts@mnums.edu.mn, †o_bat_enkh@yahoo.com, †ajnai@mnums.edu.mn

Товчлол — Манай улсад цаг уур амьсгалын эмгэгийг шинжлэх ухааны талаас нь боловсруулах олон судалгаа хийгддэг. Судалгааны ажилдаа 2011-2014 оны агаарын дундаж температур, чийгшил гэх мэт өгөгдлүүдээр цаг уурын хүчин зүйлийн эмгэгийн индекс тооцоолох программ боловсруулж, түүнээс хүчин зүйлсийн статистик, корреляци хамаарлыг тооцооллоо. Мөн индексээ 2009-2013 оны хоорондох 10000 хүн амд ногдох халдварт бус өвчлөлтэй харьцуулан, тооцоолж судаллаа.

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

I. ЗОРИЛГО:

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

II. ЗОРИЛТ:

- Цаг уурын хүчин зүйлсээс хамаарах эмгэгийн индекс тооцох
- Статистик үзүүлэлтүүдийг тооцох
- Хүчин зүйлийн хоорондох корреляци хамаарлыг тооцох
- Индекстэй хамааралтай халдварт болон халдварт бус өвчлөлийг тодорхойлох, урьдчилах

III. ОРШИЛ

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 сэргийлэхэд цаг агаарын хүчин зүйлийг тооцоолох мөн тэдгээрийн харилцан хамаарлыг судалдаг анагаахын биоцаг уурын салбарт автоматжуулалт, программчлалын ололтыг нэвтрүүлэх нь нэн чухал шаардлагатай болж байна.

IV. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Цаг агаарын хүчин зүйлийг химийн ба физикийн гэж ангилна[2]. Судалгааны ажилдаа агаарын температур, даралт, чийг, салхи зэрэг физик хүчин зүйл ашигласан.

Цаг уур амьсгал ба гелио-геофизикийн хүчин зүйлийг нэгтгэн эмгэгшлийн ерөнхий индексийг тодорхойлох бөгөөд (1) томъёогоор харуулав[2].

$$I = I_{\text{цаг уур}} + I_{\text{гелио}} \quad (2)$$

Гелио-геофизикийн хүчин зүйлийн мэдээлэл дутмаг тохиолдолд эмгэгшлийн ерөнхий индексийг цаг агаарын эмгэгшлийн үндсэн индексээр төлөөлүүлэн үнэлж болдог учраас судалгааны ажилдаа цаг уур амьсгалын параметруудийг ашиглан эмгэгшлийн ерөнхий индексийг (2) томъёогоор тооцооллоо[2].

$$I_{\text{цаг уур}} = I_t + I_r + I_v + I_{\Delta t} + I_{\Delta p} \quad (2)$$

Цаг уурын хүчин зүйлийн эмгэгийн индекс нь хүний биед тохиромжтой, цочроох, хурц зэрэг гурван түвшинтэй[2].

Ус цаг уур орчны шинжилгээний газраас Улаанбаатар хотын 2004-2014 оны хоорондох өдөр тус бүрийн агаарын дундаж температур, салхины дундаж хурд, харьцангуй дундаж чийгшил, агаарын даралт гэх мэт параметруудийг авч MSSQL server дээр өгөгдлийн сан үүсгэн, эмгэгийн индекс, хүчин зүйлсийн статистик үзүүлэлт, корреляци хамаарлыг тооцоолох олон процедурууд үүсгэн программчилж, тооцов. Эдгээр үр дүнгээр программчлалын C# хэл дээр цаг уурын хүчин зүйлсээс хамаарах, эмгэгийн индексийг тооцоолох программ хангамж боловсрууллаа.

V. ҮР ДҮН

Улаанбаатар хотын 2004-2014 оны хоорондох өдрүүдийн цаг агаарын хүчин зүйлсээс хамаарах эмгэгийн индексийг Зураг1-д харуулсанаар программчилсан. Агаарын дундаж температур, салхины хурд, агаарын харьцангуй чийг, атмосферийн даралт гэх мэт статистик судалгааны өгөгдлүүд өгөгдөнө. Судалгааны хүрээнд зохиогдсон программ хангамж нь температурын өөрчлөлт, даралтын өөрчлөлт, чийг, салхины хурд гэх мэт хүчин зүйлээр ангилан, температурын эмгэгийн индекс, температурын өөрчлөлтийн эмгэгийн индекс, харьцангуй

чийгийн эмгэгийн индекс, салхины хурдын эмгэгийн индекс, агаарын даралтын эмгэгийн индекс, нийт эмгэгийн индексийг тооцоолж, үр дүнг дэлгэцэнд доорхи байдлаар харуулна.

Хайлт:

Температур:

Чийг:

Салхи:

Он сар өдөр:

| Үр дүн | Статистик | Корреляци |
|------------|-----------|----------------------|
| Он сар | Улирал | Темп Индекс Өөрчлөлт |
| 04/01/2004 | Хавар | -9.4 15 1.8 |
| 04/02/2004 | Хавар | -6.1 11.6 3.3 |
| 04/03/2004 | Хавар | -0.8 7.1 5.3 |
| 04/04/2004 | Хавар | 2.4 0.3 12.2 |
| 04/05/2004 | Хавар | -1.1 0.3 3.5 |
| 04/06/2004 | Хавар | -1.6 0.2 17.3 |
| 04/07/2004 | Хавар | 3.2 1.2 6.2 |
| | | 0.6 14.4 |
| | | 3.8 43.8 |

Зураг 1. нЭмгэгийн индекс

| Factor | Max | Min | Range | STDev | MEAN | Variance | Median | Mode | Skewness | Төлөв |
|-----------------------|------|------|-------|-------|-------|----------|--------|------|----------|------------------------------------|
| Салхины хурд | 5.8 | 0.4 | 5.4 | 0.85 | 2.62 | 0.73 | 2.6 | 2.9 | 0.4 | Дундаж хурдаас ө |
| Салхины хурдын индекс | 6.73 | 0.03 | 6.7 | 0.98 | 1.52 | 0.95 | 1.38 | 0.13 | 1.48 | Дундаж салхины индекс олон байн |
| Температур | 26 | 7 | 19 | 3.58 | 16 | 12.84 | 17 | 17 | -0.29 | Дундаж температур олон байна |
| Температур индекс | 12.8 | 0 | 12.8 | 1.7 | 0.8 | 2.9 | 0.09 | 7.2 | 3.97 | Дундаж температур индекс олон байн |
| Чийг | 86 | 19 | 67 | 13.71 | 56.71 | 188.02 | 57 | 56 | -0.24 | Дундаж чийгээс и |

Зураг 2. Статистик

Зураг2–д индекс, хүчин зүйлс тус бүрийн статистик үзүүлэлтийг тооцоолох үр дүнг харуулав.

| Value | State | Correlation |
|--------|-------------------------------|--|
| -0.1 | уруу (сэрэг), сул хамааралтай | Температур, ерөнхий индексийн хамаарал |
| 0.4 | шууд (сэрэг), сул хамааралтай | Температур, температурын индексийн хамаарал |
| 0.022 | шууд (сэрэг), сул хамааралтай | Температур, салхины хурдын хамаарал |
| 0 | шууд (сэрэг), сул хамааралтай | Температур, салхины хурдын индексийн хамаарал |
| -0.483 | уруу (сэрэг), сул хамааралтай | Температур, чийгийн хамаарал |
| -0.336 | уруу (сэрэг), сул хамааралтай | Температур, чийгийн индексийн хамаарал |
| 0.238 | шууд (сэрэг), сул хамааралтай | Температурын индекс, салхины хурдын индексийн хамаарал |
| -0.117 | уруу (сэрэг), сул хамааралтай | Температурын индекс, чийгийн индексийн хамаарал |
| 0.418 | шууд (сэрэг), сул хамааралтай | Температурын индекс, ерөнхий индексийн хамаарал |
| -0.16 | уруу (сэрэг), сул хамааралтай | Салхины хурд, чийгийн хамаарал |

Зураг 3. Корреляци

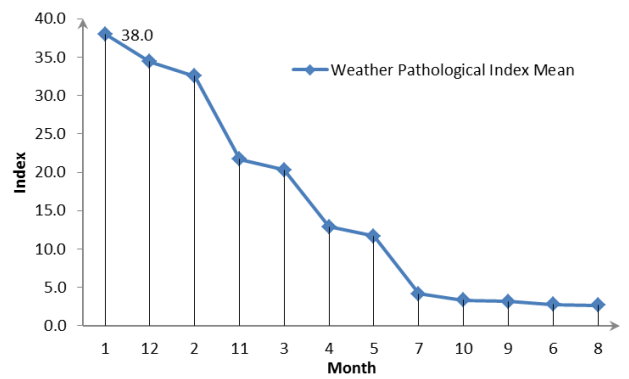
Зураг3–д индекс, хүчин зүйлс тус бүрийн хамаарлыг тооцоолсоныг харуулсан.

А. Индекс, хүчин зүйлсийн статистик:

Хүснэгт1-д сүүлийн 10 жилийн сар тус бүрээр дундажилж хайлт хийн үр дүнг харуулав. Жишээ нь нэг сарын дундаж температур -21.7, чийг 74.4, салхины хурд 1.2, даралтын өөрчлөлт 2.8, температурын өөрчлөлт 2.1, ерөнхий индекс 38 байна. Үүнийг статистик програм SPSS дээр давхар тооцоолж, шалгаж, тааруулсан.

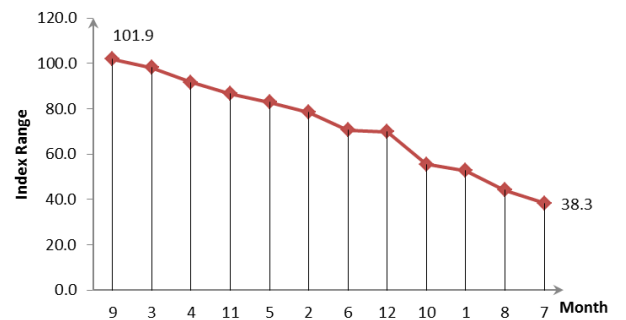
Хүснэгт 1. Сүүлийн 10 жилийн сар тус бүрийн температур, чийг, хурд, даралтын өөрчлөлт, дундаж индекс, их бага утгын зөрүү

| Month | Mean | Range | t | r | v | Δp | Δt |
|-------|------|-------|-------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 38.0 | 52.7 | -21.7 | 74.4 | 1.2 | 2.8 | 2.1 |
| 2 | 32.5 | 78.5 | -17.9 | 69.5 | 0.7 | 2.9 | 2.4 |
| 3 | 20.3 | 98.1 | -7.6 | 57.9 | 2.2 | 3.4 | 2.6 |
| 4 | 12.9 | 91.6 | 3.1 | 42.8 | 2.8 | 3.4 | 3.1 |
| 5 | 11.7 | 82.8 | 10.1 | 42.2 | 3.1 | 2.8 | 3.7 |
| 6 | 2.8 | 37.6 | 16.8 | 50.2 | 2.9 | 1.7 | 2.7 |
| 7 | 4.1 | 89.8 | 19.3 | 56.6 | 2.5 | 1.4 | 2 |
| 8 | 2.7 | 43.9 | 17 | 57.3 | 2.5 | 1.7 | 2.3 |
| 9 | 3.2 | 64.0 | 10.5 | 52.2 | 2.5 | 2.4 | 2.8 |
| 10 | 3.3 | 36.3 | 1.8 | 56.1 | 2.1 | 2.8 | 2.3 |
| 11 | 21.7 | 86.6 | -9.5 | 65.9 | 1.7 | 2.9 | 2.4 |
| 12 | 34.4 | 69.9 | -18.7 | 73.4 | 1.3 | 3 | 2.5 |



Зураг 4. Дундаж индекс буурах эрэмбээр

Зураг4-д харуулсанаар индексийн хамгийн өндөр утга өвөл, дараа нь хавар, намрын сарууд, тэгээд зун байна. Хэвтээ тэнхлэгийн дагуу саруудыг байруулсан.



Зураг 5. Индексийн их бага утгын зөрүү (Range) буурах эрэмбээр

Зураг5-д индексийн их бага утгын зөрүү хавар, намрын сарууд, тэгээд өвөл, зуны сарууд орж байна.

В. Индекс, хүчин зүйлсийн корреляци:

Хүснэгт2-д сүүлийн 10 жилийн хүчин зүйлс болон индексийн корреляци тооцооллыг харуулав.

Хүснэгт 2. Сүүлийн 10 жилийн индекс, хүчин зүйлсийн ХАМААРАЛ

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|
| | T | R | v | Δp | Δt | Pato |
| T | 1.0 | -0.8 | 0.9 | -0.7 | 0.2 | -0.9 |
| R | -0.8 | 1.0 | -0.9 | 0.1 | -0.7 | 0.8 |
| v | 0.9 | -0.9 | 1.0 | -0.3 | 0.6 | -0.8 |
| Δp | -0.7 | 0.1 | -0.3 | 1.0 | 0.3 | 0.6* |
| Δt | 0.2 | -0.7 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | -0.2 |
| Pato | -0.9 | 0.8 | -0.8 | 0.6 | -0.2 | 1.0 |

С. Индекс, халдварт бус өвчлөл

2009-2013 оны сар тус бүрээр Эрүүл мэндийн хөгжлийн төвөөс өвчний олон улсын 10-р ангилалын дагуу G00-99 хоорондох зонхилон тохиолдох төв мэдрэлийн тогтолцооны үрэвсэлт 16, I00-99 хооронд зонхилон тохиолдох зүрх судасны тогтолцооны 22 ширхэг өвчлөлүүдийг ангилал тус бүрээр авч, хугацааны цуваа байгуулсан. Цуваа нь тогтворгүй элемент ихтэй график дүрслэл тул түүнд тохирох шаталсан дунджийн аргаар цуваагаа тэгшитгэн өвчлөл тус бүрийн сарын индексийг тооцоолов. Өвчлөлүүдээ 10000 хүн амд ногдох хэлбэрээр бодсон.

Мөн 2009-2013 оны сар тус бүрийн дундаж эмгэгийн индексийг программаас авсан. Жишээ нь Хүснэгт3-д эмгэгийн индекс, эпилепси буюу уналт таталт G40 өвчнийг шаталсан дунджийн аргаар тэгшитгэн, сарын индексийг тооцоолсоныг харууллаа.

Хүснэгт 3. G40 БА ЭМГЭГИЙН ИНДЕКС

| Month | G40 | Pato |
|-------|-------|------|
| 1 | 234.7 | 38.3 |
| 2 | 161.5 | 33.1 |
| 3 | 105.1 | 21.7 |
| 4 | 111.0 | 13.2 |
| 5 | 84.3 | 12.5 |
| 6 | 60.8 | 8 |
| 7 | 57.3 | 6 |
| 8 | 83.5 | 6.7 |
| 9 | 83.9 | 8.6 |
| 10 | 76.0 | 10.8 |
| 11 | 65.7 | 10.8 |
| 12 | 76.1 | 36.2 |

G40 өвчлөлийн сарын индекс болон эмгэгийн индексийн корреляци хамаарлыг тооцоолоход **0.7** гарав.

Энэ мэтчилэн өвчлөл тус бүрийн сарын индексийг 2009-2013 оны сар тус бүрийн эмгэгийн дундаж индекстэй холбон корреляци хамаарлыг тооцоолсон.

Хүснэгт4-д эмгэгийн индекстэй хамааралтай гарсан өвчлөлүүдийг сар тус бүрээр харууллаа.

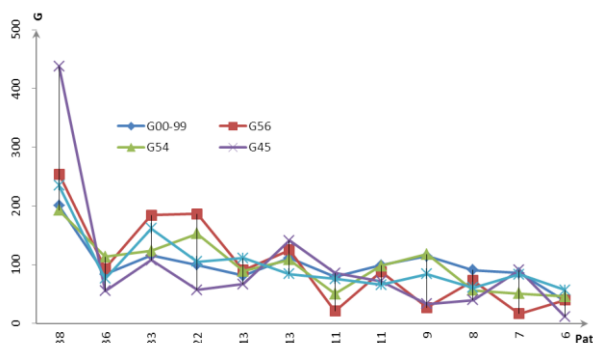
Хүснэгт 4. ЭМГЭГИЙН ИНДЕКСТЭЙ ХАМААРАЛТАЙ ТӨВ МЭДРЭЛИЙН ТОГТОЛЦООНЫ ҮРЭВСЭЛТ ӨВЧЛӨЛҮҮД

| Month | Pato | G00-99 | G56 | G54 | G45 | G40 |
|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 38.3 | 200.4 | 254.1 | 192.8 | 438.5 | 234.7 |
| 2 | 33.1 | 115.9 | 184.5 | 123.7 | 107.9 | 161.5 |
| 3 | 21.7 | 99.5 | 186.8 | 152.9 | 57.1 | 105.1 |
| 4 | 13.2 | 81.5 | 90.6 | 89.0 | 66.7 | 111.0 |
| 5 | 12.5 | 111.2 | 125.3 | 108.4 | 141.2 | 84.3 |
| 6 | 8.0 | 90.7 | 73.1 | 56.4 | 39.9 | 60.8 |
| 7 | 6.0 | 38.8 | 39.9 | 45.9 | 11.6 | 57.3 |
| 8 | 6.7 | 85.9 | 16.7 | 51.1 | 90.6 | 83.5 |
| 9 | 8.6 | 114.6 | 26.9 | 118.1 | 33.4 | 83.9 |
| 10 | 10.8 | 79.3 | 20.9 | 50.2 | 85.7 | 76.0 |
| 11 | 10.8 | 98.8 | 87.8 | 98.2 | 72.2 | 65.7 |
| 12 | 36.2 | 83.3 | 93.3 | 113.2 | 55.2 | 76.1 |

Хүснэгт5-д эмгэгийн индекстэй хамааралтай өвчлөлүүдийн корреляцыг харууллаа.

Хүснэгт 5. ЭМГЭГИЙН ИНДЕКС, ТӨВ МЭДРЭЛИЙН ТОГТОЛЦООНЫ ҮРЭВСЭЛТ ӨВЧЛӨЛИЙН ХАМААРАЛ

| | G0099 | G56 | G54 | G50 | G47 | G45 | G40 |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| pato | 0.6* | 0.8** | 0.8** | 0.4 | 0.5* | 0.5* | 0.7** |
| | .023 | .001 | .002 | .096 | .045 | .028 | .007 |



Зураг. 6. Эмгэгийн индекстэй хамааралтай өвчлөлүүдийн хамаарлын хэлбэр. Индекс нь өсөх эрэмбээр

Зурагб-д индекс тэй хамааралтай өвчлөлүүдийн хамааралын хэлбэрийг харуулав. Хэвтээ тэнхлэгийн дагуу индексээ буурах эрмбээр байрлуулсан

VI. ДҮГНЭЛТ

Сүүлийн арван жилийн дундаж үзүүлэлтээс хархад индекс нь өвөл хамгийн их, хавар, намартаа буурч, зундаа тогтуун хамгийн бага түвшинд буюу хүний биед тохиромжтой цаг агаарын төвшинд байна.

Хэлбэлзлийн үзүүлэлтүүд болох индексийн их бага утгын зөрүү нь хавар, намрын саруудад хамгийн өндөр, дараа нь өвөл, тэгээд зуны сарууд орж байна. Өвөл өндөр температурт хэдийгээр хүйтэн боловч хэлбэлзэл багатай. Харин хавар, намар индексийн зөрүү их ба өвчлөл их гардаг гэж үзэж байна.

Индексийг зонхилон тохиолдох төв мэдрэлийн тогтолцооны өвчлөлтэй судлаж үзэхэд индекс өндөр байхад өндөр, буурхад аажмаар буурч байна. Жишээ нь өмнө дурьдсан G40 өвчнийг дэлгэрүүлэн авч үзье. 1-р сард өвчлөл 234.7 хүртэл өсөх буюу 134 хувиар өснө гэсэн үг. 4 сард 111 хүртэл буурсан, гэхдээ 11 хувиар өсөлттэй байна. Харин 7 сард 42.72 хувиар 57.3 хүртэл буурсан байна. Намар индекс ихсэхэд өвчлөл эргээд ихэссэн.

Зонхилон тохиолдох төв мэдрэлийн тогтолцооны өвчнийг нийтэд авч үзэхэд индекс тэй дундаж хамааралтай ба 1-р сард өвчлөл 100 хувиар 200.4 хүртэл өссөн. 4 сард 18.5 хувиар 81.5 хүртэл буурч байна. Харин 7 сард 42.72 хувиар 57.3 хүртэл бууржээ. Намар индекс ихсэхэд өвчлөл эргээд ихэссэн. Ирээдүйд мөн иймэрхүү зүй тогтолтой байна гэсэн үг.

Цаашид бид олон төрлийн өвчлөлийг индекс тэй харьцуулан судлах болно. Жишээ нь халдварт өвчин гэх мэт.

Энэхүү програмыг цаашид хөгжүүлсэнээр хүмүүс цаг агаарын мэдээг өдөр бүр үздэгтэй адил тухайн өдөр, сар, жилийн эмгэгийн төлөв байдлыг харж, цаг уурын хүчин зүйлээс үүсэж болох төрөл бүрийн өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх боломжтой болно. Гар утасны програмаар хөгжүүлж хүмүүст түгээх нь илүү тохиромжтой гэж үзэж байна.

Мөн эмнэлгийн байгууллагууд ялангуяа яаралтай тусламжийн төв индекс өндөр гарах магадлалтай үед өндөржүүлсэн байдалтай байх болно.

АШИГЛАСАН НОМ

- [1] Mongolia-Korea Conference on Biomedical Applied Science and Engineering, The Issue to organize Information Technology based Pathological Index relating the Climate Factors, 2014/07/09-2014/07/10
- [2] Бокша В.Г, Богуцкий Б.В. Медицинская климатология и климатотерапия, Киев Здоровья, 1980, 47-82
- [3] Нарангуяа 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
- [6] <https://mn.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D0%B2%D1%87%D0%B8%D0%BD> 2015.03.16
- [7] С. Баттулга. “Монгол улсад эмнэлгийн мэдээллийн системийг хөгжүүлэх зарим асуудал”, 2009, диссертаци
- [8] Ч. Наранчимэг, “Эконометрикс”, 2003 он