

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. Цаашид 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 НИИЖК. вып 38. М. 1967 г.

боловч мэргэжилтний хүрээлээ тоног төхөөрөмжийн байдалтай уялдан өргөн хүрээтэй хийгдэлгүй 1980-аад онд хүрсэн юм.

Одоо гадаад орчин дахь цацраг идэвхи, цацрагийн экологийн судалгаа, хяналтын ажлыг эрдэм шинжилгээ хяналтын хэд хэдэн байгууллагуудад явуулж байна.

МУИС-ийн Цөмийн шинжилгээний лабораторид энэ чиглэлийн судалгааны ажил тусгай боловсруулсан арга зүйн дагуу [5.6.7.] сүүлийн 10 гаруй жилийн туршид тодорхой хөтөлбөрийн дагуу системтэйгээр хийгдсэний дүнд хөрс, агзар, ус, барилгын материал болон нүүрс түүний шаталтын бүтээгдэхүүн зэрэг гадаад орчны төрөл бүрийн дээж дэх БЦЭ-ийн тархалт, гадаад орчин дахь цацрагийн түвшин хүн амын цацрагийн ачаалал, хүрээлэн байгаа орчны цацраг идэвхт бохирдолт зэрэг байгалийн цацраг идэвхи, цацрагийн экологийн асуудлаар тодорхой үр дүнд хүрээд байна.

Гэвч манай улсын хүн амын 50 илүү хувь оршин суудаг хот, суурин аймгийн төвийн хувьд энэ ажил бараг орхигдсон юм. 1985 оноос МУИС-ийн ЦШЛ-д хийгдсэн хот суурин аймгийн төвийн хөрсний цацраг идэвхи, цацрагийн түвшний судалгааны дүнгээс дэлхийн дундажтай харьцуулан хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгтээс харахад манай орны нутаг дэвсгэрийн цацрагийн түвшний хэмжээ дэлхийн дундажаас нилээд өндөр байгаа нь хөрсний K^{40} -ийн агуулгатай холбоотой юм. Хөрсөнд агуулагдсан БЦЭ уран, торий, калийн агуулга нь шаралтын тунгийн 25, 40, 35 хувийг тус тус бий болгодог дэлхийн дундаж байдаг бол [1] манайд 18, 30, 52% байна.

НУБ-ын Атомын цацрагийн үйлчлэлийн шинжлэх ухааны хороо (АЦУШУХ)-ноос гаргасан үнэлгээгээр манай гаригийн хүн амын байгалийн цацрагийн гадаад, дотоод шаралтын жилийн дундаж эффектив эквивалент тунгийн хэмжээ 2,4 мЗв гэж үздэг бөгөөд үүний гуравны нэгийг гадаад шаралт үлдсэнийг дотоод шаралт эзэлдэг байна [1].

Хүн төрөлхтөн оршиж ирсэн үеийнхээ туршид гадаад орчиндоо байнга өөрчлөлт оруулсаар ирсэн бөгөөд орчин үед энэ нөлөө бүр эрчимтэй боллоо. Элдгээрийн дүнд байгальд ердийн байдлаар оршин байсан цацрагийн үүсгүүрт өөрчлөлт орох болсон нь хүний амьдралын цацрагийн нөхцөлд мөн нөлөөлсөн. Ийм учраас технологийн үйл ажиллагааны улмаас өөрчлөгдөх цацрагийн шаралтын хэмжээг зохистойгоор хамгийн доод хэмжээнд байлгахуйц хамгаалалтын арга хэмжээг боловсруулах үндэслэлийг гаргах нь

Хүснэгт 1. Аймгийн төв, хотуудын нутаг дэвсгэрийн хөрсөнд агуулагдах БЦЭ-ийн хэмжээ (Бк/[кг] ба цацрагийн түвшин)

| № | Аймгийн төв хотууд | K-40 | U-238 | Th-232 | Шинг. тунгийн чадал (10^{-8} Гр/цаг) |
|----|-----------------------------|----------------|------------|------------|---|
| 1 | Алтай | 320 ± 25 | 18 ± 2.0 | 11 ± 2.0 | 2.90 |
| 2 | Баруун-урт | 725 ± 50 | 41 ± 4.0 | 51 ± 5.0 | 8.20 |
| 3 | Баянхонгор | 780 ± 50 | 19 ± 2.0 | 22 ± 3.0 | 5.60 |
| 4 | Булган | 895 ± 105 | 21 ± 3.0 | 26 ± 4.0 | 6.50 |
| 5 | Даланзадгад | 780 ± 60 | 29 ± 4.0 | 28 ± 3.0 | 6.40 |
| 6 | Дархан | 735 ± 55.0 | 45 ± 4.0 | 33 ± 1.0 | 7.30 |
| 7 | Зуунмод | 740 ± 55 | 20 ± 3.0 | 55 ± 5.0 | 7.70 |
| 8 | Мандалговь | 940 ± 55 | 23.0 ± 3.0 | 21 ± 3.0 | 6.4 |
| 9 | Мөрөн | 895 ± 55 | 36 ± 4.0 | 27 ± 3.0 | 7.20 |
| 10 | Өлгий | 530 ± 35 | 14 ± 2.0 | 26 ± 3.0 | 4.60 |
| 11 | Өндөрхаан | 1030 ± 60 | 25 ± 3.0 | 29 ± 3.0 | 7.40 |
| 12 | Сайншанд | 780 ± 55 | 20 ± 3.0 | 36 ± 4.0 | 6.7 |
| 13 | Сүхбаатар | 850 ± 55 | 38 ± 4.0 | 36 ± 5.0 | 7.70 |
| 14 | Улаанбаатар | 880 ± 95 | 33 ± 9.0 | 39 ± 7.0 | 7.8 |
| 15 | Улиастай | 1330 ± 90 | 23 ± 4.0 | 38 ± 5.0 | 9.2 |
| 16 | Ховд | 825 ± 65 | 35 ± 4.0 | 39 ± 5.0 | 7.60 |
| 17 | Цэцэрлэг | 1180 ± 80 | 49 ± 5.0 | 42 ± 5.0 | 9 |
| 18 | Чойбалсан | 965 ± 60 | 15 ± 2.0 | 14 ± 2.0 | 5.70 |
| 19 | Эрдэнэт | 675 ± 55 | 37 ± 4.0 | 31 ± 5.0 | 6.50 |
| | Дундаж (өөрчлөгдөх хязгаар) | 835 (320-1330) | 28 (14-49) | 32 (11-55) | 6.9 (3-9.9) |
| | Дэлхийн дундаж | 370 (100-700) | 25 (10-50) | 25 (7-50) | 4.4 (1.3-8.4) |

энэ чиглэлийн судалгааны ажлын үндсэн зорилго болно.

Хүн амын технологийн өөрчлөлтөөр бий болох цацрагийн шаралтанд байр сууц, орон байр тэдгээрийг барьсан материалын цацраг идэвхи, төрөл бүрийн нүүрсээр ажилладаг цахилгаан дулааны станцууд, уул уурхайн үйлдвэрүүдийн ажиллагаа тэдгээрийн бүтээгдэхүүний хэрэглээ зэрэг нь голлох рольтой.

Манай орны барилгын материалын голлох том үйлдвэрүүдийн материал тэдгээрийн түүхий эдийн цацраг идэвхийг хэмжсэн хэмжилтээр орон сууцны болоод нийгэм ахуйн барилга байгууламжид тохирохгүй цацраг идэвхтэй дээж илрээгүй байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Барилгын материалын цацраг идэвхи (Бк/кг)

| N | Барилгын материал | U Бк/кг | Th Бк/кг | K Бк/кг | CRa экв ПКи/г |
|------------------------|-------------------------------|---------|----------|---------|---------------|
| I. Түүхий эд | | | | | |
| 1 | Элс (ш/ф) | 20.5 | 16.9 | 867.5 | 3.1 |
| 2 | Элс (Налайх) | 9.5 | 19.3 | 760.1 | 3.0 |
| 3 | Хайрга (Б/з) | 29.5 | 30.9 | 690.8 | 3.5 |
| 4 | Хайрга (Б/үйл) | 23.2 | 19.1 | 871.1 | 3.3 |
| 5 | Шарын голын шавар (керам.) | 51.0 | 53.5 | 464.6 | 4.2 |
| 6 | Шар шавар | 18.9 | 26.3 | 591.7 | 2.8 |
| 7 | Үнс (ТЭЦ-IV) | 1230 | 98.0 | 560.0 | 38.0 |
| 8 | Шлак (ТЭЦ-IV) | 2025 | 67.0 | 350.0 | 58.0 |
| 9 | Эрдэнэтийн үнсэн блоккийн үнс | 104.4 | 90.1 | 349.1 | 6.7 |
| 10 | ХМУ шлак | 96.2 | 52.1 | 417.5 | 8.3 |
| 11 | Цемент (200) | 14.9 | 18.4 | 157.4 | 1.4 |
| 12 | Цемент (Б/үйл) | 19.7 | 14.7 | 158.5 | 1.4 |
| 13 | ХМУ шар шавар | 14.8 | 21.3 | 506.9 | 2.3 |
| II. БЭЛЭН БҮТЭЭГДЭХҮҮН | | | | | |
| 1 | Нүхгүй тоосго | 33.1 | 37.2 | 654.8 | 3.7 |
| 2 | Нүхгүй тоосго | 30.6 | 28.8 | 557.3 | 3.1 |
| 3 | Дүүргэх материал | 54.2 | 55.1 | 472.9 | 4.4 |
| 4 | Төмөр бетон (6200) Б/з | 25.4 | 38.5 | 534.4 | 3.2 |
| 5 | Үнсэн сийрэг бетон | 108.7 | 89.5 | 288.9 | 6.6 |
| 6 | Үнсэн хайрга | 113.8 | 81.3 | 749.0 | 7.6 |
| 7 | ХМУ тоосго | 35.4 | 34.2 | 578.8 | 3.3 |

Улаабаатар хотод хийсэн байр сууцны доторхи цацрагийн түвшний хэмжилтээр манай уламжлалт сууц болох гэрийн дотор цацрагийн түвшин хамгийн бага байдаг нь харгдсан (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Байр сууцны доторхи агаар дахь шингээгдсэн тунгийн чадал

| № | Сууцны төрөл | Шингээгдсэн тунгийн чадал (10^{-8} Гр/цаг) |
|---|---------------|---|
| 1 | Гэр | 12.30 (6.40 - 20.30) |
| 2 | Угсармал байр | 13.10 (8.50 - 23.50) |
| 3 | Тоосгон байр | 13.70 (8.00 - 23.10) |

Үйлдвэрийн хаягдал болон цахилгаан станцын үнс шаарыг барилгын үйлдвэрийн түүхий эдийн зориулалтаар ашиглах асуудал бол анхааралтай хандаж тусгай хяналтын дор хийгдэх ёстой.

Том хот, суурингийн нутаг дэвсгэрийн цацраг идэвхийн түвшинд өөрчлөлт орох ялангуяа агаарын бохирдолтонд тэдгээрийн нутаг дэвсгэрт байрлаж буй төрөл бүрийн нүүрсээр ажилладаг дулааны цахилгаан станцуудын үйл ажиллагаа маш их рольтой. Тэдгээр станцуудад түлш болгон хэрэглэж байгаа нүүрс нь үүсэл гарал орд газрын нөхцөл байдлын онцлогтой уялдан БЦЭ-ийг харилцан адилгүй агуулдаг. Станцын зууханд явагдах шаталтаас үлдэх үнс шаар нь БЦЭ ялангуяа уран(радий)—аар ихээхэн баялдаг. Ийм учраас станцын яндангаар гадаад орчинд хаягдах үнс, утааны хэмжээгээр бохирдолт тодорхойлогдох бөгөөд энэ нь тэр станцад хэрэглэж буй шүүх төхөөрөмжийн хүчин чадал, ашигт ажиллагаанаас шууд хамаарна. Ийнхүү нүүрсээр ажилладаг станцын байгаль орчинд хаях БЦЭ-ийн хэмжээ нь тэр станцын технологийн процессоос хамаарах боловч тэнд хэрэглэж буй нүүрсний агуулах цацраг идэвхийн хэмжээнээс шууд хамаарна. Эдгээр шалтгааны улмаас нүүрсний орд газруудын нүүрсний цацраг идэвхийг суулах нь эрүүл ахын чухал ач холбогдолтой байдаг. Улаанбаатар хотын цахилгаан дулааны хангамжийн ихэнх хувийг үйлдвэрлэж буй IY цахилгаан станцын хэрэглэдэг Багануурын орд газрын нүүрсний дээжинд хийсэн судалгаагаар энэхүү орд газрын нүүрсний агуулга дахь БЦЭ-ийн хэмжээ харьцангуй их байдаг [6]. Манай орны томоохон цахилгаан станцуудад шатааж байгаа зарим нүүрс түүнээс үүсэх дэгдэмхий үнсэн дэх байгалийн цацраг идэвхт элементүүдийн хэмжээг тодорхойлж, зарим улс орны үнсэнд байдаг хэмжээтэй харьцуулсан дүнг хүснэгт 4-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4.

Нүүрс, үнсний дээжинд байгалийн цацраг идэвхт изотопын дундаж хэмжээ, Бк/кг

| Нүүрсний орд | Ra-226 | Th-232 | K-40 |
|-------------------------------|------------|--------|-------|
| Багануур: нүүрс (120 дээж) | 85.1 | 14.8 | 66.6 |
| үнс (25 дээж) | 1221 | 96.2 | 562.4 |
| Налайх: нүүрс (3 дээж) | 18.5 | 11.1 | 148 |
| Шарын гол: нүүрс (4 дээж) | 37 | 25.9 | 103.6 |
| үнс (5 дээж) | 129 | 70.3 | 569.8 |
| ОХУ | 129 | 96.2 | 1147 |
| Донбасс, үнс | | | |
| Экибастуз, үнс | 55.5 | 18.5 | 210.9 |
| АНУ: үнс | 14.8-114.7 | 96.2 | 407 |
| Япон: үнс | 14.8-48.1 | 7.4 | - |

Технологийн үйл ажиллагаагаар орчны цацрагийн түвшин нэмэгдэх нь ураныг хүдрийг олборлох, тээвэрлэх, боловсруулах үйлдвэрлэлийн явцад зайлшгүй гарч ирэх асуудал. Манай улсын Мардай дахь ураны хүдрийн уурхайн орчин тойрон болон тээвэрлэлтийн зам дагууд цацраг идэвхийн хэмжээ уг уурхайн ажиллаж эхэлсэн 2 жилийн дотор яаж өөрчлөгдсөнийг судалсан дүнг [8]-д үзүүлсэн. Уг хэмжилтээр ураны хүдрийн ил уурхайн орчин тойрны нутагт уг уурхайн ажиллагааны улмаас цацрагийн түвшин нэмэгдсэн байдал ажиглагдаагүй юм.

Хүрээлэн байгаа орчин цацраг идэвхт изотопоор бохирдох асуудал цөмийн зэвсгийн туршилт хийх хүртэл байгаагүйн зэрэгцээ цацраг идэвхт бодисын хэмжээ маш бага байлаа. Тухайлбал дэлхийн 2-р дайн хүртлэх хугацаанд дэлхий дээр дөнгөж 800 гр орчим радий цэврээр гаргаж авсан юм. Цөмийн зэвсгийн туршилт нь дэлхий нийтийг хамарсан цацраг идэвхт элементийн бохирдлыг бий болгосон бөгөөд 60-аад онд бохирдол хамгийн их хэмжээнд хүрч одоо багассаар байна [1]. Нөгөөтэйгүүр хэдийгээр бага хэмжээтэй байгаа боловч байнга нэмэгдсээр байгаа цацрагийн бохирдлын нэг үүсгүүр бол атомын шахилгаан станц болон цөмийн бусад төхөөрөмж юм.

Манай улсын нутаг дэвсгэрийн цацраг идэвхт бохирдолт нь бүхэлдээ цөмийн зэвсгийн туршилтын улмаас бий болсон гэж үзэж болно. Дэлхийн агаар мандалд хийсэн цөмийн зэвсгийн туршилтаар үүсч стратосферийн давхаргад орсон цацраг идэвхт бодис эргэж дэлхийд буухдаа бөмбөрцгийн хагасын 40-50⁰-ийн өргөрөгт хамгийн их хэмжээтэй унадаг. Ийм учраас дэлхийн бөмбөрцгийн хойт хагасын дээрх өргөрөгт бүхлээрээ оршдог манай нутаг дэвсгэрт дэлхийн дундажаас их хэмжээний цацраг идэвхт тунадас

унах нөхцөлтэй юм. АЦУШУХ-ны сүүлийн тайлангуудад [1.] одоо тогтоод байгаа цацрагийн бохирдолтонд БНХАУ-ын хийж байгаа туршилтауд мэдэгдэхүйц нөлөө өгдөггүй гэж дүгнэсэн байдаг боловч манай орны хувьд асуудал өөр байх ёстой. Байдал ийм болохыг 1970-1974 онуудад Хятад улсын хийсэн цөмийн туршилт бүрийн дараа манай улсын нутаг дэвсгэрийн янз бүрийн цэгт авч хэмжсэн агаарын дээж дэх цацраг идэвхийн хэмжээ ердийн үеийнхтэй харьцуулахад хэдэн арваас хэдэн зуу дахин нэмэгдэж байсан явдал харуулж байна. Стратосферийн тунадасны уналтын зүй тогтоол, цацраг идэвхийн судалгаа нь хүрээлэн байгаа орчны цацрагийн судалгааны бусад чиглэлийг бодвол манай орны бүх нутгийг хамран хийгддэг цацрагийн эрүүл ахуй, хяналтын байгууллагын ажлын үндсэн объект боллогоороо онцлогтой.

Монгол орны нутаг дэвсгэрийн цацрагийн бохирдлын түвшингийн хэмжээг тогтоох, түүний анхны нөхцөл байдлыг сэргээн гаргах асуудал бидний шийдвэл зохих нэг асуудал юм. Энэ чиглэлийн судалгаанд ОУАЭА-ийн тусламжаар хэрэгжүүлсэн төслийн хүрээнд ОУАЭА, МУИС, Усны боллогын хүрээлэнгийн мэргэжилтнүүд оролцсон Цамбагарав уулын мөнх цаснаас судалгааны дээж авах экспедицийг 1991 онд зохион байгуулж гаргасан явдал их ач холбогдолтой болсон юм. Уг программын нэг зорилго бол Цамбагарав уулын районд унасан тунадас хийх хэмжилтээр манай орны нутагт унасан цацраг идэвхт тодорхой изотопуудын анхны байдлыг сэргээн тогтоох явдал байв. Энэ экспедицээр авсан мөнх цасны дээжинд хийсэн хэмжилтээр Цамбагарав уулын районд сүүлийн 20 гаруй жилд унасан цөмийн туршилтын үүсэлтэй тритийн өөрчлөлтийн байдлыг сэргээн гаргасан бөгөөд энэ дүн нь тухайн цаг үед хэмжсэн ОХУ-ын Сибирь дэх станцуудын дүнтэй сайн корреляцитай байгаа нь мөнх цасыг өнгөрсөн үеийн архив болгон шингэх боломжтойг харуулсан юм [9].

ДҮГНЭЛТ

Монгол орны байгалийн цацрагийн судалгааны ажил сүүлийн жилүүдэд эрчимтэй хөгжиж зохих үр дүнд хүрлээ. Гэвч байгалийн цацрагийн талаар хийж байгаа судалгааны ажил нь цацрагийн эрүүл ахуй, цацрагийн экологийн өнөөгийн тавьж буй зорилтыг шийдэхэд хангалттай биш байна. Ялангуяа хүн амын шаралтын гуравны хоёрыг эзэлдэг дотоод шаралтын талаархи судалгаа, улс орныг бүхэлд нь хамарсан цацрагийн мониторингийн сүлжээ бий болгох зэрэг хэд хэдэн чиглэлийн ажил эхлэл төдий буюу бараг огт хийгдээгүй байна.

Одоогийн байцлаар манай оронд хийгдэж байгаа энэхүү судалгааны ажил нь тухайн байгууллагын судалгааны сэдвийн хүрээнд хийгдэж байна. Гэтэл энэ чиглэлийн судалгааны ажил нь маш их хөрөнгө мөнгө хүн хүчийг шаардах бөгөөд ганц нэг байгууллагын хүчээр улс орны хэмжээнд бүтдийг хийх боломжгүй юм. Ийм учраас энэ судалгааг улсын хэмжээнд зохион байгуулж, судалгааны чиглэлийг зохицуулан тогтоох ажил дутагдаж байна.

A PRESENT SITUATION OF STUDY OF NATURAL
RADIOACTIVITY IN MONGOLIA

D. Shagjamba, N. Norov

(The Nuclear Research Laboratory of The Mongolian State University)

ABSTRACT. In this paper evaluated results of a study of natural radioactivity in Mongolia. As well important trends of the study was established and identified ways of improvement of this study in future was discussed.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

1. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Report of the General Assembly, New York (1982)
2. Радиационная защита (Публикация 26 МКРЗ) Москва, 1978.
3. Д. Батсуурь, Б. Далхсүрэн, О. Отгонсүрэн. Агаарын тоосны радио идэвхт чанарыг хэмжих тухай. ШУА-ийн мэдээ, №2, 1963. хуудас 38-54.
4. Х. Сиражет, Д. Түвдэндорж, Б. Чадраа. Улаанбаатар орчны хөрсний цацраг идэвхийг олсон нь. ШУА-ийн мэдээ №4, 1963. хуудас 40-45.
5. Ж. Ганзориг, Б. Далхсүрэн, Д. Шагжамба, Б. Олмаа. Монгол орны цацрагийн фоныг түвшинг тодорхойлсон дүнгээс. ШУА-ийн мэдээ №3, 1990 он.
6. Н. Норов, Б. Далхсүрэн, О. Отгонсүрэн. Багануурын нүүрсэн дэх ураны хэмжээг цөмийн физикийн аргаар судалсан тухай. ШУА-ийн мэдээ, 7-11-р хуудас, 1991 он.
7. Н. Содном, Д. Чүлтэм, Ж. Ганзориг, Ш. Гэрбиш, Б. Далхсүрэн, Н. Норов, Х. Сиражет, Ж. Сэрээтэр, Д. Шагжамба, Б. Эрлэв. Байгаль орчны бохирдолтыг судлахад цөмийн физикийн аргыг хэрэглэх. ШУА-ийн мэдээ №4, хууд. 14-21, УБ. 1984 он.
8. Д. Чүлтэм, Н. Норов, Д. Шагжамба, Х. Нямцэрэн. Мардай орчмын цацрагийн түвшинг Эрдэм шинжилгээний бичиг МУИС, №1/102/1990
9. K. Froehlich, U. Schotterer, S. Sanjdorj, Ch. Murat, B. Myagmarjav, D. Shagjamba. First Results of an Isotope Study of Firn at a High-Altitude Glacier in Mongolia (Report of The TC Project MON/8/009. IAEA) 1993.

ПАРАМАГНИТНЫЕ ЦЕНТРЫ В УГЛЯХ
УЛАН-ОБОСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Г. Шиагарди, А. Дэмбэрэл, В.В. Сараев
С. Эрдэнэбат, С. Баясгалан

Цель нашей работы была исследования зависимости концентраций парамагнитных центров от глубины залегания угленосных слоев от поверхности шахта. Как известно, под действием температуры, давления и времени по мере нарастания мощности угленосного слоя, а также при увеличении глубины погружения в пласте происходит процесс накопления углерода в органической массе с постепенным уменьшением количества кислорода [1].

Одним из важнейших гетероатомов органической массы твердого топлива является кислород, количество которого, особенно, в бурых и каменных углях уступает лишь углероду. Благодаря своей электроотрицательности кислород участвует в образовании водородных связей и комплексов на их основе. Основная часть кислорода связана в виде реакционноспособных функциональных групп в виде ОН, СООН и т.д. [2].

На ранних стадиях метаморфизма увеличение степени обуглерожности углей происходит в основном за счет потери кислорода, а затем реакции дегидроксирования. Отщепление атомов кислорода, находящихся на границах углеродных слоев, составленных из ароматических циклов, создает возможность для сближения слоев, т.е. для уменьшения межслойного расстояния с отщеплением ОН-групп в результате реакции дегидроксирования уменьшается число межмолекулярных водородных связей, что приводит к увеличению подвижности структуры. На этой стадии, по-видимому, тепловые колебания разрывают некоторые алфатические цепи, связывающие пакеты, состоящих из упорядочно упакованных слоев. При появлении таких разрывов должны увеличиваться концентрации парамагнитных центров [ПЦ] локализованных на ароматических и алфатических радикалах углей [2]. Для проверки этой идея нами были выбраны образцы угля из различных пластов Улан-Обоского месторождения, находящихся в различных глубинах.

Спектры ЭПР угля регистрированы на радиоспектрометрах СЭПР-2 ($\lambda = 3$ см. x -диапазон) Минского производства при комнатной температуре в атмосферном давлении. Амплитуда ВЧ модуляции при записи спектров не превышала 0,2 Гс, показание микроамперметра выбрано минимальных с тем, чтобы исключить эффекты, связанные с насыщением сигналов. В качестве эталона при измерении концентрации ПЦ использован стандартный образец на основе УКМВ У75. Экспериментально-полученные данные приведены в следующей таблице:

| № образца | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Глубина Н, м | 3 | 5 | 7 | 10 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| $\Delta H, Гс$ № | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.4 | 8.4 | 8.4 | 8.0 |
| $N \cdot 10^{18}$ спин/г | 3.9 | 4.40 | 5.20 | 5.23 | 5.07 | 6.77 | 6.27 | 7.36 |