

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

ОДСҮРЭНГИЙН МӨНХТУУЛ

ГЭР ХОРООЛЛЫН АЙЛУУДЫН ДОТООД ОРЧНЫ АГААРЫН ЧАНАР, ЗУУХНААС ЯЛГАРАХ БОХИРДУУЛАГЧ БОДИСЫН СУДАЛГАА

Е- 720105 Орчны эрүүл мэнд, хор судлал

Нийгмийн эрүүл мэндийн магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот
2017 он

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

ОДСҮРЭНГИЙН МӨНХТУУЛ

ГЭР ХОРООЛЛЫН АЙЛУУДЫН ДОТООД ОРЧНЫ АГААРЫН ЧАНАР, ЗУУХНААС ЯЛГАРАХ БОХИРДУУЛАГЧ БОДИСЫН СУДАЛГАА

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:

АУ-ны доктор Б.Пүрэвдорж

Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:

АУ-ны академич, АУ-ны доктор, Профессор О.Чимэдсүрэн

Эрдэм шинжилгээний ажлын шүүмжлэгч:

ГЗУ-ны доктор Ч.Батсайхан

Улаанбаатар хот
2017 он

ТОВЧ ХУРААНГУЙ

Түлхүүр үг: Хүхэрлэг хий, азотын давхар исэл, тоосонцор, математик загварчлал, сайжруулсан зуух

Сэдвийн нэр: Гэр хорооллын айлуудын дотоод орчны агаарын чанар, зуухнаас ялгарах бохирдуулагч бодисын судалгаа.

Үндэслэл: Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагын мэдээллэж байгаагаар жилд дунджаар 55 сая хүн нас барж байгаагаас 3 сая хүн нь (5.4%) агаарын бохирдлын улмаас нас барж, 1.5 тэрбум хүн эрүүл мэндэд муугаар нөлөөлөх бодисын хэмжээ зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн агаараар амьсгалж, амьдарч байгааг нь тогтоогджээ. 2011 оны байдлаар дэлхийн 91 улсын 1100 хотоос агаарын бохирдол ихтэй 10 хотыг нэрлэхэд Улаанбаатар хот Ираны Ахваз хотын дараагаар хоёрдугаарт орсон байна.

Зорилго: Улаанбаатар хотын гэр хорооллын н сайжруулсан зуухнаас ялгарах бохирдуулагч бодисын хэмжээг тооцох, утааны хийдэх бохирдуулагч бодисыг судлах, агаарын бохирдлын хэмжээг өртөлтийн түвшинг үндсэн бохирдуулагчдын ялгаруулж буй хорт бодисын (PM2.5) өнөөгийн болон хэтийн төлөв, тэдгээрийг буурахад чиглэсэн арга хэмжээнүүдийг дараагийн 10 жилээр загварчлан тодорхойлох.

Зорилго. — Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын өртөлтийн түвшинг үндсэн бохирдуулагчдын ялгаруулж буй хорт бодисын (PM2.5) өнөөгийн болон хэтийн төлөв, тэдгээрийг буурахад чиглэсэн арга хэмжээнүүдийг дараагийн 10 жилээр загварчлан тодорхойлох.

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн ба арга зүй: Судалгаа нь аналитик судалгааны нэг агшингийн загвараар аргаар хийгдсэн.

Дотоод орчин дахь нарийн ширхэглэгт тоосонцор (PM2.5), нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO) болон зуухны яндангаар утаатай хамт хаягдах азотын исэл (NOx), хүхэрлэг хий (SO2), нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO) –ийн хэмжээг уламжлалт болон сайжруулсан (өлзий, хас, дөл) зуухтай 216 айлд хэмжилт хийн судалсан. Мөн Улаанбаатар хотын төвийн зургаан дүүргийн гэр хорооллын яндангаар утаатай хамт хаягдах бохирдуулагч бодисын хэмжээг нүүрсний төрөл, зуухны төрлөөс хамааруулан математик тооцоолол хийж гаргасан.

Үр дүн: Сонгогдсон 216 айл өрхүүдийн дотоод орчны агаар дахь нарийн ширхэглэгт тоосонцор (PM2.5)-ын бохирдлын 24 цагийн дундаж агууламжийг зуухны төрлөөр нь авч үзэхэд өлзий зуух $635.62 \pm 59.56 \text{ мкг/м}^3$, хас зуух $673.52 \pm$

Formatted: Left: 25 mm, Right: 20 mm, Top: 20 mm, Bottom: 20 mm, Section start: Continuous, Width: 210 mm, Height: 296.9 mm

Formatted: Not Highlight

Formatted: Not Highlight

Formatted: Not Highlight

Formatted: Not Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Font color: Auto

Commented [PO1]: Ретроспектив гэдэг нь одоогоос өмнөхи йг хөөж судлахыг хэлнэ, харин проспектив гэдэг нь ирээдүйд болох зүйлийг таамаглалд эвшүүлэн төлөвийг нь судлахыг хэлнэ

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

83.63 мкг/м³, дөл зуух 570.9 ± 72.32 мкг/м³, уламжлалт зуух 635.15 ± 57.70 мкг/м³ байв. Нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO) -ийн бохирдлын дундаж агууламжийг зуухны төрлөөр нь авч үзэхэд өлзий зуух 1584.86 ± 93.54 мг/м³, хас зуух 1553.36 ± 145.51 мг/м³, дөл зуух 1260.05 ± 97.60 мг/м³, уламжлалт зуух 1496.94 ± 76.99 мг/м³ байв.

Математик тооцооллын дүнгээр нийслэл хотын гэр хорооллын зуухны яндангаар утаатай хамт нь жилд 10812.5 тонн үнс, 11474.7 тонн нүүрстөрөгчийн дан исэл, 7384.96 тонн хүхэрлэг хий, 1404 тонн азотын исэл ялгарч байв. Хамгийн их бохирдолтой дүүрэг нь Сонгинохайрхан дүүрэг байлаа.

Дүгнэлт: Хэмжилт хийсэн 216 айлуудын зуухны яндангаар гарах бохирдуулагч бодисын хэмжээгээр сайжруулсан зуух хэдий бага бохирдуулагч ялгаруулж байгаач айлууд төрөл бүрийн нүүрсийг хольж хэрэглэх, элдэв янзын зүйлс галд шатаах, уламжлалт галлагааны аргаас бүрэн татгалзаж чадахгүй байгаатай холбоотойгоор зуухнууд хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа харагдахгүй байна. Бидний судалгааны математик загварчлалаар уламжлалт зуухнаас ялгарах утаатай хамт хаягдах бохирдуулагч бодис нь бусад сайжруулсан зуух (өлзий, хас, дөл)-наас ялгарах утаатай хамт хаягдах бохирдуулагч бодисноос их хэмжээтэй байна. Өлзий зуух нь бусад зуухнаас бага хэмжээний бохирдуулагч бодис ялгаруулж байлаа.

ABSTRACT

Key word: Sulfur dioxide, nitrogen oxide, particular matter, mathematical model, improved stoves.

Title: The Pollutants from stove&indoor air quality in gers.

Background: Based on WHO report there are 55 million people die each year globally and of this, air pollution is responsible for 3 million death (5.4%). There are about 1.5 billion people live breathing air which is way more than the recommended standards. Ulaanbaatar is the second most polluted city in the world among 1100 cities from 91 countries behind Akhvaz, Iraq.

Goal: To measure air pollutants from stoves in ger districts to estimate pollution level in Ulaanbaatar, Mongolia [н сайжруулсан ы](#)

Material and methodology: This cross-sectional study measured real-time PM 2.5, CO in indoors in ger residents and measure real-time NO_x, SO₂ and CO pollutants from traditional and improved stove emission in from 216 ger residents in Ulaanbaatar. This study using mathematical model to estimate pollutant level from stove emission from traditional and improved stoves from ger districts in Ulaanbaatar.

Results: In our study population measured indoor (PM 2.5) 24 hour average by each stove type while Ulzii stove PM 2.5 mean concentration was $635.62 \pm 59.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Khas stove mean concentration was $673.52 \pm 83.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dul stove mean concentration was $570.9 \pm 72.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and traditional stove mean concentration was $635.15 \pm 57.70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. The mean concentration of CO in Ulzii stove was $1584.86 \pm 93.54 \text{ mg}/\text{m}^3$, khas stove mean concentration was $1553.36 \pm 145.51 \text{ mg}/\text{m}^3$, dul stove mean concentration was $1260.05 \pm 97.60 \text{ mg}/\text{m}^3$ and traditional stove mean concentration was $1496.94 \pm 76.99 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Mathematical model estimate that Songinokhaikhan district is most pollution emitted district with annual average of 10812.5 ton ash is emitted while 11474.7 ton CO, 7384.96 ton NO_x, 1404 ton SO₂ is emitted.

Conclusion: There is no statistically significant difference observed in measured indoor air pollutants by stove type and there were no difference in emitted pollutant from types of stoves. These results could be due to residents traditional way of starting fire in stoves and also from using different types of coal for heating. From our mathematical estimation emitted pollutant from traditional stove is higher than improved stoves and emission from ulzii stove is much less than any other stoves used in this study.

Formatted: Not Highlight

Formatted: Left, Line spacing: Multiple 1.15 li

ГАРЧИГ

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ.....	5
ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ.....	6
ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ.....	8
УДИРТГАЛ.....	10
Судалгааны ажлын үндэслэл.....	10
Судалгааны таамаглал.....	12
Судалгааны ажлын зорилго, зорилт.....	12
Судалгааны ажлын шинэлэг тал.....	12
Судалгааны ажлын практик ач холбогдол.....	12
Судалгааны үр дүнг хэлэлцүүлсэн байдал.....	12
Судалгааны ажлын үр дүнг хэвлүүлсэн байдал.....	13
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ.....	14
1.1. Агаарын бохирдлыг дэлхий дахинд судалсан байдал.....	14
1.2. Агаарын бохирдлыгмонгол улсад судалсан байдал.....	16
1.3. Агаарын бохирдлыг эсрэг дэлхийн улс орнуудын авч буй арга хэмжээ.....	21
1.4. Агаарын бохирдлыг эсрэг монгол улсын авч буй арга хэмжээ.....	24
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН БА АРГА ЗҮЙ.....	29
2.1. Судалгааны загвар.....	29
2.2. Судалгааны хамрах хүрээ ба түүвэр.....	29
2.3. Судалгааны ажлын хэрэглэгдэхүүн.....	30
2.4. Судалгааны материал цуглуулсан арга.....	31
2.5. Судалгааг гүйцэтгэсэн арга.....	31
2.5.1. Гэр хорооллын айлуудын зуухны утаанаас ялгарах бохирдуулагч бодис болон дотоод орчны хэмжилт.....	32
2.5.2. Бохирдуулагчийн хэмжилтийн чанарын хяналт	34
2.5.3. Гэр хорооллын айлуудын зуухнаас утаатай хамт хаягдах бохирдуулагч бодисын тооцоог гаргахдаа ашигласан томъёо, нүүрсний мэдээг цуглуулах.....	34
2.6. Үр дүнгийн статистик боловсруулалт.....	37
ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН.....	38
3.1. Гэр хорооллын айлуудын дотоод орчны агаар дахь нарийн ширхэглэгт тоосонцор (PM2.5), нүүрсхүчлийн дан исэл (CO)-ийн хэмжилтийн үр дүн..	38

3.1.1. Дотоод орчны нарийн ширхэглэгт тоосонцор(PM2.5)-ын хэмжилтийн үрдүн.....	38
3.1.2. Дотоод орчны нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO)-ийн хэмжилтийн үр дүн.	40
3.2. Гэр хорооллын айлуудын зуухны яндангаар гарч буй утааны найрлагад агуулагдах нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO), хүхэрлэг хий (SO2), азотын исэл (NOx)-ийн хэмжилтийн үр дүн.....	42
3.3. Гэр хорооллын айлуудын зуухнаас утаатай хамт хаягдаж байгаа бохирдуулагч бодисыг зуухны төрөл, нүүрсний төрлөөс нь хамааруулан математик тооцоолол хийсэн үр дүн.....	43
3.3.1. Айлуудын нэг цагт зуухны яндангаар гарч буй утааны найрлагад агуулагдах үнс, нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO), хүхэрлэг хий (SO2), азотын давхар исэл (NO2)-ийн математик тооцоолол хийсэн үр дүн.....	44
3.3.2. Нийслэлийн гэр хорооллын айлуудын зуухны яндангаар гарч буй утааны найрлагад агуулагдах үнс, нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO), хүхэрлэг хий (SO2), азотын давхар исэл (NO2)-ийн математик тооцоолол хийсэн үр дүн.....	48
ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХЭЛЦЭМЖ.....	54
4.1. Дотоод орчны тоосонцор (PM2.5), нүүрсхүчлийн дан исэл (CO)-ийн дундаж агууламж.....	54
4.2. Гэр хорооллын айлуудын зуухны яндангаар гарч буй бохирдуулагч бодисын агууламж.....	58
4.3. Яндангаар утаатай хамт хаягдах бохирдуулагч бодисын математик тооцоолол.....	60
4.4. Судалгааны сул ба давуу тал.....	63
СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ.....	64
СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗӨВЛӨМЖ.....	65
НОМ ЗҮЙ	

НОМ ЗҮЙ

1. Монгол Улсын агаарын тухай хууль 2012.05.27
2. World Health Organization. /www.who.int/
3. World Health Organization. Reducing Risk- Promotion Healthy Life. *World health report.2002*; P161-167
4. World Health Organization. Air quality and health Fact sheet №313. 2011.
5. WHO.Database.outdoor air pollution in cities [*Internet*][*accessed 2011 october 07*] Available from: <http://www.who.int/phe/health-topics/outdoor-air/databases/en>
6. Монгол Улсын үндсэн хууль 16-р зүйлийн 2.
7. Э.Эрдэнэсамбуу. Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолд ахуйн хэрэглээний түлшний нөлөөллийн судалгаа. Улаанбаатар. ШУТИС 2014.
8. Н.Сайжаа, З.Омбоо, Ж. Купул Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолтын эрүүл мэндийн нөлөөлөл. *Эрүүл мэнд тогтвортой орчин онол парактикийн бага хурал*: Улаанбаатар, Монгол 2006; X8-10
9. Агаарын чанарын алба, Агаар бохирдуулагч эх үүсвэрийн статистик дүн мэдээ, Улаанбаатар, 2014.
10. Х.Энхжаргал, Ц.Бат-Өлзий, З.Баттогтох Хотын Агаарын бохирдлын нөлөөлөл, Эрчим хүчний үйлдвэрлэл ба экологи. *Онол парактикийн олон улсын хурал* Улаанбаатар, 2010; X242-244
11. Г.Мөнхчимэг., Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолд гэр хорооллын үзүүлэх нөлөөлөл судалгаа. Улаанбаатар, 2016.
12. Кирк Смит “Гватемалын агаарын бохирдол” 2004-2012.
13. United States Environmental Protection Agency–US EPA
14. LEMOS8 M.ET AL. Quantitative pathology of nasal passages in rats exposed to urban levels of air pollution. *Environmental research* 1994: 66: 87-95
15. С. Лодойсамба, П. Зузаан, Д. Шагжжамба РМ-ийн судалгаа
16. “Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол” Нөхцөл байдал, бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үр ашгийг үнэлэх судалгааны ажил, *Хэлэлцүүлгийн баримт бичиг*, Улаанбаатар, 2009; X93-97

17. Oluwafemi Oluwole, Godson R.Ana., Effect of stove intervention on household air pollution and respiratory health of women and children in rural Nigeria. Air Qual Almos Healt, 2013;
18. БОАЖЯ, Дэлхийн банк, Халаалтын зуухнуудын зах зээлийн судалгаа. Улаанбаатар, 2009.
19. О.Оюун- Эрдэнэ Улаанбаатар хотын хүн амын амьсгалын замын өвчлөл, нас баралт, агаарын бохирдлын хамаарал. *Магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл*. Улаанбаатар ЭМШУИС 2013.
20. Г.ЭнхжаргалАгаарын бохирдлын үнэлгээ, эрүүл мэндийн нөлөөллийг судалсан дүн. *АУ-ны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл*. Улаанбаатар: ЭМШУИС 2012.
21. Х.Зандармаа Агаарын бохирдолтой орчинд амьдарч байгаа бага насны хүүхдийн бие бялдарын болон захын цусны зарим үзүүлэлт. *АУ-ны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл*. Улаанбаатар: ЭМШУИС 2006.
22. Б.Бурмаа, Ш.Энхцэцэг Агаарын бохирдлоор ялгаатай хот, суурингийн хүүхдийн зүрх судасны үйл ажиллагааны байдал, үнэлгээ. *Монголын анагаах ухаан*. 2001;3
23. Д.Нарансүх., Дотоод орчны агаарын чанарыг сайжруулах интервенц судалгаа. *Агаарын бохирдлын эрүүл мэндийн нөлөө, түүнийг бууруулах арга зам сэдэвт хэлэлцүүлэг*. Улаанбаатар 2017; Х31
24. Э.Эрдэнэчимэг., Улаанбаатар хотын замын цагдаагийн агаарын бохирдлын өртөлтийн судалгаа. *Агаарын бохирдлын эрүүл мэндийн нөлөө, түүнийг бууруулах арга зам сэдэвт хэлэлцүүлэг*. Улаанбаатар 2017; Х56-58
25. Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх” төсөл Японы “ЖАЙКА”-2011.
26. Л.Мөнх-Эрдэнэ., Улаанбаатар хотын хүн амын эрүүл мэндэд агаарын бохирдлын үзүүлэх нөлөөллийн үнэлгээ. *Агаарын бохирдлын эрүүл мэндийн нөлөө, түүнийг бууруулах арга зам сэдэвт хэлэлцүүлэг*. Улаанбаатар 2017. Х47

27. Л. Дэлгэрзул Хүний Эрүүл Мэндэд Агаар дахь Тоосонцор (PM10, PM2.5) –ын нөлөөлж буй нөлөөлөл, *НЭМ-ийн магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл*. Улаанбаатар, ЭМШУИС 2013.
28. Д.Гантуяа., Агаарын бохирдлын ургийн жин, амьгүй ба дутуу төрөлтөнд үзүүлж буй нөлөөллийг судлах.*Агаарын бохирдлын эрүүл мэндийн нөлөө, түүнийг бууруулах арга зам сэдэвт хэлэлцүүлэг*. Улаанбаатар 2017. Х63
29. П.Очирдаваа Улаанбаатар хотын агаар мандал дахь тоосонцор, түүнийг бууруулах судалгаа. *Техникийн ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл*. Улаанбаатар, ШУТИС 2012.
30. Ч.Дашпунцаг, Д.Хишигсайхан, Б. Мөнхцэцэг Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолд эрчим хүчний эх үүсгүүрүүдээс үзүүлэх нөлөөлөл, “ *Дулаан хангамжийн технологи, хяналт, автомажуулалтын асуудлууд, ЭШБ-ын эмхтгэл*. Улаанбаатар, 2010; Х44
31. Э.Эрдэнэбаатар., Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолд ахуйн хэрэглээний түлшний нөлөөллийн судалгаа.*Техникийн ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл*. Улаанбаатар, ШУТИС 2014
32. Г.Энхжаргал., Ургийн өсөлтөд агаарын бохирдлын үзүүлэх нөлөөг тогтоох (UGAAR) судалгаа. *Агаарын бохирдлын эрүүл мэндийн нөлөө, түүнийг бууруулах арга зам сэдэвт хэлэлцүүлэг*. Улаанбаатар 2017; Х39
33. Б.Намхайням., Дулаан хангамжийн систем. Улаанбаатар, ШУТИС-ЭХИС 2006.
34. Miyoung Lim, Kiyoun Lee., Winter indoor air quality in ger of Mongolia. *Агаарын бохирдлын эрүүл мэндийн нөлөө, түүнийг бууруулах арга зам сэдэвт хэлэлцүүлэг*. Улаанбаатар 2017; Х33-37
35. Э.Ундармаа., Улаанбаатар хотын орон сууц болон гэр хороололд амьдарч буй эмэгтэйчүүдийн цусанд агуулагдах хар тугалгыг дотоод орчны агаарын чанарт холбон судалсан судалгаа. *Агаарын бохирдлын эрүүл мэндийн нөлөө, түүнийг бууруулах арга зам сэдэвт хэлэлцүүлэг*. Улаанбаатар 2017;Х69
36. Cowlin, S., Kaufmann, R., Edwards, R., & Smith, K. (2005). Impact of Improved Stoves on Indoor Air Quality in Ulaanbaatar, Mongolia. Washington, DC: Environmental Sector Management Assistance Program (ESMAP).

37. Baigalmaa, D., Nishimura, A., & Ito, K. (2006). Smoking cessation rate 12 months after a group counseling program in Mongolia. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention :APJCP*,7(3),399–402.RetrievedfromAvailable <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17059330>
38. MCA Mongolia Energy and Environment Project Energy Efficient Stove Subsidy Program (not yet finalized). *Impact evaluation final results report*. Ulaanbaatar, Mongolia: Social Impact (SI) 2013
39. Allen, R. W., Adar, S. D., Avol, E., Cohen, M., Curl, C. L., Larson, T., & Liu, L. S. (2012). Modeling the residential infiltration of outdoor PM_{2.5} in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and Air Pollution (MESA Air). *Environmental Health Perspectives*,824(6), 824–830.
40. Польш улсын Краков хотын азотын исэл, хүхрийн исэл, тоосонцор зэрэг агаар дахь бодисуудын агууламжийн мэдээ.Available from: <http://213.17.128.227/iseo/>
41. Европын орнуудын агаарын чанарын мэдээ.Available from:<http://www.eea.europa.eu/>
42. БОНХЯ., Улаанбаатар хотын цэвэр агаарын санаачлага II, Улаанбаатар хот 2013.
43. Бхарат с пател, Кулдееп д пател, Авто машинаас утаа, хорт хийн ялгарлыг бууруулах түлш бүрэн шатаагч төхөөрөмжийн судалгаа *Инженерчлэлийн хавсарга судалгаа олон улсын сэтгүүл*, 2012.
44. Бүрэн шаталтын төхөөрөмж ашиглах тээврийн хэрэгслээс ялгарах утаа, хорт хийг бууруулах, хяналт тавих стандарт. АНУ,Available from: <http://www.aecc.eu/en/Technology/Introduction.html#converters>
45. Европын холбооны вэб хуудас. Available from: <http://ec.europa.eu/environment/air/transport/road.htm>
46. Европын холбооны агаарын бохирдлын тухай бодлого, хууль тогтоомжийг бусад орнуудтай харьцуулсан судалгаа. 2004.
47. Газрын гүний дулааны эрчим хүчний холбоо, *Газрын гүний дулааны эрчим хүч ба хүрээлэн буй орчны гарын авлага*. Улаанбаатар.2007.
48. Идэрбат ., Монгол орны газрын гүний дулааны эрчим хүчний нөөц: Өнөөгийн ашиглалт ба цаашдын хөгжил. Улаанбаатар. 2005,

49. Грег Бигналл, Дорж П., Газрын гүний дулааны эрчим хүчний дэлхийн уулзалтын эмхэтгэл, *Монгол орны газрын гүний дулааны эрчим хүчний нөөц, хөгжил: Үндэсний тайлан* . Улаанбаатар, 2005.
50. Нийслэлийн агаарын чанарын албаны тайлан . Улаанбаатар, 2014.
51. SICA тайлан. Агаарын бохирдуулагч суурин эх үүсвэрийн тооллого. Улаанбаатар, 2014.
52. Агаарын чанарын албаны тайлан. Улаанбаатар, 2014. Мэдээллийн эх сурвалж: <http://agaar.mn/static/stove-distribution>
53. П.Очирбат., Нүүрсний аж үйлдвэрийн хөгжлийн стратеги ба экологи. Улаанбаатар, 2001.
54. Үндэсний статистикийн хороо, Улаанбаатар, 2012
55. Ж.Цэен-Ойдов. , Гэрийн зуухны туршилтын үр дүн. Улаанбаатар хот , 2012.
56. Лэсли Грини, Жэй Турнер., МСС-ийн Монголын эрчим хүч ба орчны төслийн Хэмнэлттэй зуух дэмжих хөтөлбөрийн нөлөөллийн үнэлгээний үр дүн. Улаанбаатар, 2014.
57. Г.Энхжаргал., Гэрийн дотоод орчны агаарын чанарын үнэлгээ 2004-2005, Улаанбаатар, 2005
58. С.Орхон, З. Баттогтох, Гэр хорооллын сайжруулсан зуухны утааны хий дэх бохирдуулагч бодис.Улаанбаатар. 2012
59. ЭМЯ., Орчны эрүүл мэндийн судалгаа. Улаанбаатар, 2010
60. А.Энхжаргал, Б.Сувд., Дотоод орчны агаарын чанарыг туршилтаар судалсан нь. *Монголын анагаах ухаан*. 2008;2(144):35-40
61. Enkhjargal A. Healt Impact Assessment of ambient air pollution in two cities in Mongolia. *Research thesis in fulfilment for the degree of master of science*. Medical faculty University Kebangsaan Malaysia kuala Lumpur; 2006.