

## СЭРГЭЭГДЭХ ЭРЧИМ ХҮЧИЙГ ДЭМЖИХ ЗАМААР ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ҮЙЛДВЭРЛЭЛЭЭС ҮҮСЭХ ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛЫГ БУУРУУЛАХ БОЛОМЖ

Д.САНДЭЛГЭР\*, С.ЭРДЭНЭСҮХ\*

\*Монгол Улсын Их Сургууль

### Abstract

Share of greenhouse gas (GHG) emissions by energy production sector are about 30% in total GHG emission by Mongolia while it is about 60% of total emissions by the total energy sector. Thus, this study presents some results of potential emission reductions of greenhouse gas by the energy production sector based on the increase in the share of renewable in electricity production using greenhouse gas emission data, demographic and economic data of Mongolia, energy balance data, and transport data are taken from national and international various sources. LEAP model that plans future of energy sector and some scientific tools were used for the computation of projection of GHG emission and its reduction for a period from 2010 to 2030.

**Key words:** Energy production, green house gas, emission, renewable energy, green house gas emission reduction

\*Corresponding-author: d.sandelger@num.edu.mn

### Оршил

Эрчим хүчний салбар нь улс орны аюулгүй байдал, эдийн засаг, нийгмийн тогтвортой хөгжлийг хангах, түрүүлж хөгжүүлэх шаардлагатай эдийн засгийн суурь салбар бөгөөд хүн амын болон эдийн засгийн өсөлтийг дагаад нийгэм эдийн засгийн төрөл бүрийн салбар дахь эрчим хүчний хэрэгцээ жилээс жилд эрчимтэй нэмэгдэж түүнтэй уялдан уг салбараас ялгарах хүлэмжийн хийн хэмжээ мөн эрчимтэй өсөж байна.

Монгол улсын хүлэмжийн хийн нийт ялгарлын 50 гаруй хувь нь эрчим хүчний салбараас ялгардаг ба уг салбарын ялгаруулалтын 60 орчим хувь нь эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн салбараас ялгардаг (БОНХЯ, 2014, 2015). Улсын хэмжээнд 2014 оны байдлаар цахилгаан үйлдвэрлэлийн нийт суурилагдсан хүчин чадлын 85%-ийг нь нүүрсээр ажилладаг дулаан цахилгаан станц, 7.62%-ийг сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр, 7%-ийг дизель станц бүрдүүлж, цахилгаан хангамжийн 80%-ийг дотоодод үйлдвэрлэж,

импортоор 20%-ийг авч ашиглаж байна (УИХ, 2015).

Монгол улс нь нүүрснээс гадна эрчим хүчээ бүрэн хангахуйц хэмжээний газрын гүний дулаан болон салхи, нар, ус гэх мэт сэргээгдэх эрчим хүчний арвин их нөөцтэй орон юм. Монгол улс нийт 150 тэрбум тонн нүүрсний нөөцтэй ба 200 гаруй нүүрсний орд илрээд байгаагийн 40 орчим ордыг ашиглаж байна. Монгол улсын хувьд жилд 56.2 тэрбум кВт-ц цахилгаан эрчим хүчийг усаар, 1400 кВт-ц/м<sup>2</sup> эрчим хүчийг нараар, нийт нутаг дэвсгэрийн 10%-д 836.8 тэрбум кВт-ц эрчим хүчийг салхиар үйлдвэрлэх боломжтой төдийгүй газрын гүний дулааны эх үүсвэрийн 40 гаруй илэрц байгаагаас Хангайн бүсэд оршдог Цэнхэр, Хужирт, Шаргалжуут зэрэг газрууд нь газрын гүний дулааныг эрчим хүчний зориулалтаар ашиглах боломжтой юм (УИХ, 2005; УИХ, 2007).

Улс орны байгаль орчныг хамгаалах, агаарын бохирдлыг бууруулах зорилттой уялдуулан хүлэмжийн хийн ялгарлыг

бууруулах талаар цахилгаан эрчим хүч, дулааны үйлдвэрлэл, хэрэглээний үр ашгийг дээшлүүлэх, байгальд ээлтэй технологи нэвтрүүлэх, түлшний боловсруулалтыг сайжруулах, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэх арга хэмжээ авах шаардлагатай байна (МУЗГ, 2011).

Сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэх замаар хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах талаархи бодлого, арга хэмжээг авч явуулах эрхзүйн орчинг бүрдүүлэхэд 2001 онд батлагдаж 2015 онд шинэчилсэн “Эрчим хүчний тухай хууль”, 2007 онд батлагдаж 2015 онд шинэчилсэн “Сэргээгдэх эрчим хүчний тухай хууль” болон тэдгээртэй холбоотой гарсан бусад бодлого, хөтөлбөр үйлчилж байна. Тухайлбал, энэ асуудал “Сэргээгдэх эрчим хүчний үндэсний хөтөлбөр-2005”, “Уурамьсгалын өөрчлөлтийн үндэсний хөтөлбөр-2011”, “Ногоон хөгжлийн бодлого-2014”, “Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлого-2015”, болон хамгийн сүүлд 2016 онд батлагдсан “Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал” зэрэг бодлогын бичиг баримтуудад илүү нарийн байдлаар тусгагдсан байна. “Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал” бодлогын баримт бичигт нийт эрчим хүчний үйлдвэрлэлд сэргээгдэх эрчим хүчний эзлэх хувийг 2020 онд 20%, 2025 онд 25%, 2030 онд 30%-д хүргэж нэмэгдүүлэхээр тусгасан байна (МУИХ, 2016).

Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах, хүлэмжийн хийн бууруулахад сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэх замаар хүлэмжийн хийн ирээдүйн ялгарлыг хэрхэн бууруулах талаар Ж.Доржпүрэв (2013), Б.Намхайням (2014), Д.Дагвадорж (2010) нар Монгол улсын уур амьсгалын өөрчлөлтийн үндэсний тайлан илтгэлүүд, үнэлгээний илтгэлүүд болон бусад бичиг баримтуудад зориулан 2006 оноор суурь болгон тооцоолон гаргасан байдаг. Нэг талаас хүлэмжийн хийн ялгарлын ирээдүйн сценар нь суурь оны нийгэм эдийн засгийн мэдээллээс хамаараад ихээхэн ялгаатай тооцоологддог. Нөгөө талаас 2000 оноос хойш манай орон хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах олон улсын санаачлагыг

идэвхитэй дэмжин сэргээгдэх эрчим хүчний төслүүдийг хэрэгжүүлэх талаар олон судалгаа хийж, төсөл хэрэгжүүлэх бэлтгэл хангаж байгаа бөгөөд энэ талын мэдээ, мэдээлэл нилээд сайжирсан тул 2010 оноор суурь оныг сонгож 2015 он хүртэлх нийгэм эдийн засгийн бодит мэдээллийг тооцон Монгол улсын эрчим хүчний салбараас ялгарах хүлэмжийн хийн ирээдүйн сценарийг шинэчилэн гаргаж сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэх замаар түүнийг бууруулах асуудлыг энэхүү өгүүлэлд авч үзлээ.

### **Судалгааны аргазүй, ашигласан мэдээ материал**

Эрчим хүчний салбараас ирээдүйд ялгарах хүлэмжийн ялгарлыг тооцоолохын тулд LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning System) загварыг (Heaps, 2016) ашигласан ба уг загварын тооцоонд шаардагддаг нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлтүүд, тэдгээрээс хамаарсан эрчим хүчний ирээдүйн хэрэгцээ шаардлага, түүнд шаардагдах эрчим хүчний одоо байгаа болон ирээдүйд ашиглалтанд оруулах эрчим хүчний үүсгүүрийн хүчин чадал, үйлдвэрлэлийн талаархи мэдээллүүдийг Олон улсын эрчим хүчний агентлагийн цахим хуудас (IEA, 2016), НҮБ-ийн мэдээллийн сан (UNdata, 2016), Монголын Үндэсний статистикийн хороо (ҮСХ, 2016), Эрчим хүчний зохицуулах хорооноос гаргадаг Эрчим хүчний статистикийн эмхэтгэл (ЭХЗХ, 2015) болон бусад эх үүсвэрээс цуглуулан тооцоо хийсэн.

Хүн амын өсөлтийн хувилбаруудыг Үндэсний статистикийн хорооны цахим хуудаснаас авч харин дотоодын нийт бүтээгдэхүүнийг экспортын гол нэрийн бүтээгдэхүүнүүдийн хэмжээнээс хамааруулж тэдгээрийн бодит утгын олон жилийн явцад математик статистик арга ашиглан бодит байдалтай ойр байх ирээдүйн хувилбарыг гаргасан.

Монгол улсын эрчим хүчний салбарт сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх замаар хүлэмжийн хийг бууруулах талаар авч явуулсан болон

цаашид явуулах арга хэмжээг үнэлэхдээ улсын болон салбарын бодлогын хүрээнд авч явуулсан арга хэмжээ, хэрэгжүүлсэн бодлого, хөтөлбөрүүдийн хэрэгжилт болон ирээдүйд авч явуулах бодлого арга хэмжээнүүдэд үндэслэн боловсрууллаа.

### Үр дүн

Эрчим хүчний ирээдүйг төлөвлөдөг LEAP

#### Хүснэгт 1. Нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн суурь сценар (2010-2030)

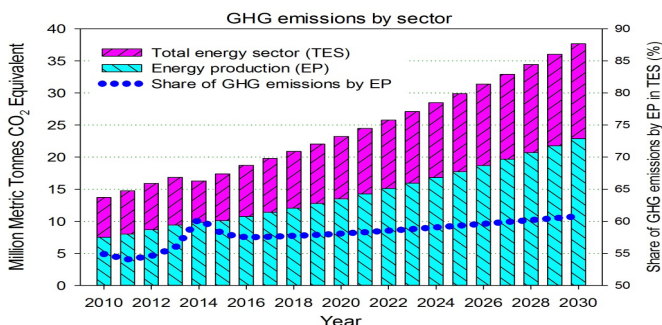
Үзүүлэлт	2010	2015	2020	2025	2030
Хүн амын тоо, сая хүн (ҮСХ, 2015)	2.739	3.004	3.262	3.488	3.688
ДНБ, тэрбум \$	7.11	12.2	17.3	22.7	28.5
Өрхийн тоо, 1000 өрх	742.3	808.5	880.5	959	1044.4

Эх үүсвэр: Үндэсний статистикийн хороо, 2016

Эрчим хүчний ирээдүйн хэрэгцээ, түүнээс ялгарах хүлэмжийн хийн ялгарлыг тооцоолохдоо эрчим хүчийг ашигладаг салбаруудын мэдээллийг загварт оруулсан. Уг хэрэгцээг хангахтай холбоотой эрчим хүчний суурилагдсан хүчин чадал ашиглагдаж байгаа дулаан цахилгаан станцууд болон дизель станцыг оролцуулаад 2010 онд 905.7 МВт, (4312.8 ГВт-ц), 2015 онд 1078.7 МВт (5323.5 ГВт-ц) байв. Ойрын ирээдүйд суурилуулах боломжтой дулааны цахилгаан станцуудад ДЦС5 (450 МВт), Багануур ДЦС (700 МВт), Оюутолгой/Таван толгой ДЦС (450 МВт), Тэлмэн ДЦС (90 МВт) зэрэг багтаж байна. Эдгээр ДЦС-ууд ашиглалтанд орсноор суурилуулсан хүчин чадал 1690 МВт-аар (жилд 7670.9 ГВт-ц) нэмэгдэж 2030 онд нийт 2768.7 МВт (жилд 12878.4 ГВт-ц) болно гэж үзсэн (МУЗГ, 2015; ЭХЗХ, 2015; ҮСХ, 2016).

загварт орох суурь үзүүлэлт болох нийгэм, эдийн засгийн суурь мэдээлэл буюу хүн ам, өрхийн тоо, дотоодын нийт бүтээгдэхүүний ирээдүйн утгыг дотоодын болон олон улсын статистикийн төрөл бүрийн эх үүсвэрээс мэдээ, мэдээлэл цуглуулан улсын тогтвортой хөгжлийн зорилгот хугацаа болох 2030 он хүртэлх хугацаагаар тооцооллоо (Хүснэгт 1).

Эрчим хүчний хэрэгцээний болон үйлдвэрлэлийн салбаруудын мэдээлэлд математик статистик аргууд ашиглан LEAP загвараар эрчим хүчний нийт салбар болон эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн салбараас ялгарах хүлэмжийн хийн ялгарлын суурь сценарыг гаргалаа (Зураг 1). Зураг 1-ээс үзвэл эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн салбараас ялгарах хүлэмжийн хийн ялгаруулалт 2015 онд 10.1 сая тонн CO<sub>2</sub> эквивалент байсан бол 2020, 2025, 2030 онд харгалзан 13.5, 17.7, 22.9 сая тонн CO<sub>2</sub> эквивалент болж өсөхөөр байна. Эрчим хүчний үйлдвэрлэлээс ялгарах хүлэмжийн хийн ялгарлын нийт эрчим хүчний салбараас ялгарах хүлэмжийн хийн ялгаралд эзлэх хувь 2015 онд 58% байснаа алгуур нэмэгдэж 2030 онд 61% болохоор байна.



Зураг 1. Эрчим хүчний салбараас ялгарах хүлэмжийн хий, LEAP загвар

Энэ нь тус улсын хүн ам, нийгэм, эдийн засгийн өсөлтийг улмаас эрчим хүчний тасралтгүй өсөх хэрэгцээг дагаад үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай ба эдгээрийн аль алианаас нь ялгарах хүлэмжийн хийн ялгарал бас нэмэгдэж байгаа нь илэрхий

байна.

Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх арга хэмжээнд Хүснэгт 2-г үзүүлсэн нар, салхи, усан цахилгаан станцуудын мэдээллийг гол чиглэл болгосон.

**Хүснэгт 2.** Хэрэгжсэн болон төлөвлөсөн сэргээгдэх эрчим хүчний станцуудын мэдээлэл

№	Нэр	Суурилагдсан хүчин чадал, МВт	Ашиглалтанд орох он	Жилд үйлдвэрлэх, МВт·ц
1	Салхит салхин парк	50	Одоо байгаа	168500
2	Дөргөн УЦС	12	Одоо байгаа	38000
3	Тайшир УЦС	4 (11)	Одоо байгаа	37000
4	Дарханы НЦС	10	Одоо байгаа	14182
5	Эгийн гол	315	2022-2023	606000
6	Улаанбаатарын ус хуримтлуулах ЦС	100	2020 оноос	300000
7	Шүрэнгийн УЦС	245	2020 оноос	930000
8	Майханы УЦС	12	2017 оноос	57000
9	Чаргайтын УЦС	24.6	2023 оноос	116000
10	Орхоны УЦС	100	2023 оноос	216000
11	Ховдын УЦС	88.7	2023 оноос	418800
12	Сайншанд салхин парк	52	2016 оноос угсралт	200000
13	Оюутолгойн салхин парк	102	2016 оноос угсралт	370000
14	Чойрын салхин парк	50.4	2016 оноос угсралт	123000
14	Цэцийн салхин парк	50	2016 оноос угсралт	142000
15	АВ Солар Винд	100	2016 оноос угсралт	200000
16	Тайширын НЦС	10	2017 оноос угсралт	14000
17	Алтайн НЦС	10	2016 оноос угсралт	15000
18	Дезерт солар паур ван НЦС	30	2017 оноос угсралт	52000
19	Баянтээгийн НЦС	8	2016 оноос угсралт	13158
20	Сүмбэрийн НЦС	10	2016 оноос угсралт	17493
21	Галбын говь НЦС	50	2017 оноос угсралт	94240

Тайлбар: ЦС-цахилгаан станц, УЦС-усан цахилгаан станц, НЦС-нарны цахилгаан станц

**Эх сурвалж:** “Монгол улсад сэргээгдэх эрчим хүчний ашиглалтыг нэмэгдүүлэх

зорилгоор хөрөнгө оруулалтын төлөвлөгөө боловсруулах төсөл”, МУЗГ, 2015

Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх зорилтыг үндэсний бодлого хөтөлбөрт тусгасан байдал тэдгээрийн хэрэгжилтийн өнөөгийн байдлыг авч үзье. Энэ чиглэлийн анхны хамгийн гол хөтөлбөр бол 2005 онд баталсан “Сэргээгдэх эрчим хүчний үндэсний хөтөлбөр” юм. Орхоны УЦС-ыг эс тооцвол энэ хөтөлбөрийн зорилтууд бүрэн

хэрэгжсэн гэж үзэж болно. Тухайлбал, 2000-2012 онд “Буман нарны гэр” хөтөлбөрийн хүрээнд тус бүр нь 50 Вт чадалтай 100146 ш нарны самбараар (нийт 5 МВт) хөдөөгийн өрхүүдийг хангасан (IEA, 2016). Цэвэр Хөгжлийн Механизмын хүрээнд 2008 онд байгуулагдсан Тайшир (11 МВт), Дөргөний (12 МВт) УЦС-ууд баруун бүсийн эрчим хүчний системд, 2013 онд байгуулагдсан Салхит салхин парк (50 МВт) төвийн эрчим

хүчний системд холбогдон үйл ажиллагаагаа явуулж Монгол улсын хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахад томоохон хувь нэмрээ оруулж байна (UNFCCC, 2016). Япон улстай Хамтарсан Кредит Олгох Механизмын хүрээнд 2016 оны 12 дугаар сард Дархан-Уул аймагт 10 МВт чадалтай нарны цахилгаан станцыг байгуулж төвийн эрчим хүчний системд холбосон (GEC, 2016).

Сэргээгдэх эрчим хүчний суурилуулсан чадал (цахилгаан үйлдвэрлэл) 2010 онд 23

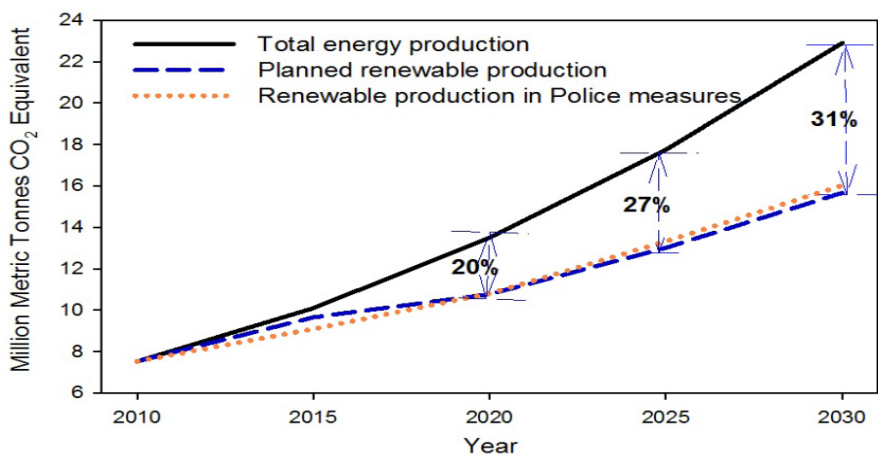
МВт (75 ГВт-ц), 2016 онд 73 МВт (257.682 ГВт-ц) байсан бол 2017-2023 онд суурилуулах хүчин чадал 912.4 МВт (1555.6 ГВт-ц), 2025-2030 онд 1440.7 МВт (4142.4 ГВт-ц) байна гэж үзсэн (Хүснэгт 2).

Эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэл, түүнд төлөвлөсөн болон бодлого, хөтөлбөрт тусгасан сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлийн эзлэх хувийг тодорхойлсон байдлыг 2010-2030 оноор тооцоолж Хүснэгт 3-д үзүүлээ.

**Хүснэгт 3. Сэргээгдэх эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэлд эзлэх хувь**

Үзүүлэлт	2010	2015	2020	2025	2030
Эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэл, ГВт-ц	4312.8	5541.7	7737.4	10169.9	13122.6
Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэл бодлого, хөтөлбөрт зааснаар, ГВт-ц	75	554.2	1547.5	2542.5	3936.8
Ажиллаж байгаа болон төлөвлөсөн сэргээгдэх эрчим хүчний төслөөр, ГВт-ц	75	243.5	1555.6	2785.6	4142.4
Эзлэх хувь, %	1.7	4.4	20.1	27.3	31.6

Үйлдвэрлэсэн эрчим хүчний хэмжээг ялгарлын коэффициентээр үржүүлж хүлэмжийн хийн ялгарлын утганд шилжүүлдэг. Хүснэгт 2-д үзүүлсэн дээрх бүх төслийг зорилтот хугацаандаа хэрэгжүүлж чадвал эрчим хүчний үйлдвэрлэлээс ялгарах хүлэмжийн хийг 2020, 2025, 2030 онуудад харгалзан 2.7, 4.7, 7.2 сая тн CO<sub>2</sub> экв-аар буюу 20%, 27%, 31%-аар тус тус бууруулах боломжтой байна (Зураг 2).



**Зураг 2. Эрчим хүчний үйлдвэрлэлээс ялгарах хүлэмжийн хийг сэргээгдэх эрчим хүч ашиглан бууруулах боломж**

Зураг 2-оос үзвэл дээрх нөхцөлд Монгол бодлого, хөтөлбөрүүдэд тусгагдсан “Эрчим хүчний үйлдвэрлэлд сэргээгдэх эрчим хүчний эзлэх хувийг 2020 онд 20%, 2025 онд

25%, 2030 онд 30%-д хүргэж нэмэгдүүлнэ” гэсэн зорилтууд биелэх боломж байгааг харж болно.

## ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд дараах дүгнэлтүүдийг хийлээ. Хүн амын болон дотоодын нийт бүтээгдэхүүн 2010 оныхтой харьцуулахад 2030 онд өсөх хандлагатай ба үүнтэй уялдаад эрчим хүчний үйлдвэрлэлээс ялгарах хүлэмжийн хий 3 дахин, нийт эрчим хүчний салбараас ялгарах хүлэмжийн хий 2.9 дахин нэмэгдэхээр байна. Төлөвлөсөн бүх төслүүд хэрэгжиж дуусвал сэргээгдэх эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэлд эзлэх хувь 2020 онд 20.1%, 2025 онд 27.3%, 2030 онд 31.6%-д хүрэхээр тооцоо гарсан ба энэ нь эрчим хүчний салбараас ялгарах хүлэмжийн хийг 2020, 2025, 2030 онд харгалзан 2.7, 4.7, 7.2 сая тн CO<sub>2</sub> экв-аар бууруулах боломжтой байна. Тиймээс төр засгаас дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулах, сааруулах чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг аливаа байгууллагуудаас дээрх төслүүдийг хэрэгжүүлэх санхүүжилтыг шийдүүлэх тал дээр анхаарч ажиллах шаардлагатай байна.

## АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Dorjpurev J., 2013. GHG mitigation scenarios in Energy sector of Mongolia. UB: MNET.
2. GEC., 2016. JCM project: 10MW Solar Power Project in Darkhan City. <http://gec.jp/jcm/projects/index.html>.
3. Namkhainyam B., 2014. Strategies for Development of Green Energy Systems in Mongolia (Final Report). UB: Global Green Growth Institute (GGGI).
4. Neaps C.G., 2016. Long-range Energy Alternatives Planning (LEAP) system. [Software version: 2017.0.4] Stockholm Environment Institute. Somerville, MA, USA. <https://www.energycommunity.org>.
5. IEA., 2016. Solar Houses (Gers) - National Programme for Providing Rural Areas with Electricity through the Utilization of Renewable Energy. <http://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/mongolia/name-37139-en.php>.
6. UNFCCC ., 2016. CDM projects. <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.htm>.
7. БОНХЯ., 2014. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний хоёрдугаар илтгэл. УБ.
8. БОНХЯ., 2015. Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад Монгол улсын оруулах хувь нэмэр. УБ.
9. Дагвадорж Д., 2010. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах нь. Хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулах шаардлага, боломж. УБ.
10. МУЗГ., 2011. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үндэсний хөтөлбөр. УБ.
11. МУЗГ., 2015. Монгол улсад сэргээгдэх эрчим хүчний ашиглалтыг нэмэгдүүлэх зорилгоор хөрөнгө оруулалтын төлөвлөгөө боловсруулах төсөл. УБ.
12. УИХ., 2005. Сэргээгдэх эрчим хүчний үндэсний хөтөлбөр. УБ.
13. УИХ., 2007. «Монголын улсын эрчим хүчний нэгдсэн систем» хөтөлбөр. УБ.
14. УИХ., 2015. Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлого. УБ.
15. УИХ., 2016. Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал. УБ.
16. ҮСХ., 2016. “Стастикийн эмхэтгэл-2015” . УБ. [www.1212.mn](http://www.1212.mn).
17. ЭХЗХ., 2015. Эрчим хүчний статистик үзүүлэлтүүд. УБ.