

“Эрчим хүчний хэмнэлтийн төслийн хүрээнд арга зүй боловсруулах, хэмжиж, тайлагнах, нотлох аргаар хүлэмжийн хийн ялгарлыг тооцох” семинар

Монгол Улсын хүлэмжийн хийн үндэсний тооллого:
Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн тооллого

Б.Тэгшжаргал

*Уур амьсгалын өөрчлөлт, судалгаа, хамтын ажиллагааны төв
БОАЖЯ*

2021 оны 1-р сарын 20, Улаанбаатар

Агуулга

- Монгол Улсын хүлэмжийн хийн үндэсний тооллого
 - Хүлэмжийн хийн тооллогын тухай ойлголт, үндэслэл
 - Хүлэмжийн хийн нийт ялгарал, салбараар
 - Эрчим хүчний салбарын нийт ялгарал, дэд салбараар
 - ХХҮТ-ын арга зүй
- Эрчим хүчний салбарын тооллогод шаардлагатай тоон мэдээлэл буюу өгөгдөл
 - Эрчим хүчний салбарын ХХЯ-ын эх үүсвэрүүд
 - Өгөгдөл ба коэффициентууд
 - Тоон мэдээлэл цуглуулах байгууллага

Монгол Улсын хүлэмжийн хийн үндэсний тооллого

Хүлэмжийн хийн тооллогын тухай ойлголт, үндэслэл

- Тодорхой хугацаанд буюу нэг жилийн дотор дэлхий нийтээр болон тухайлсан нэг улсын агаар мандалд ялгаруулсан, эсвэл шингээсэн хүлэмжийн хийн хэмжээг тухайн жилийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээний нийт хэмжээнд үндэслэн **тооцооны аргаар** тодорхойлж болдог бөгөөд үүнийг **хүлэмжийн хийн тооллого** гэнэ.

НҮБ-ын уур амьсгалын өөрчлөлтийн суурь конвенц (НҮБУАӨСК)

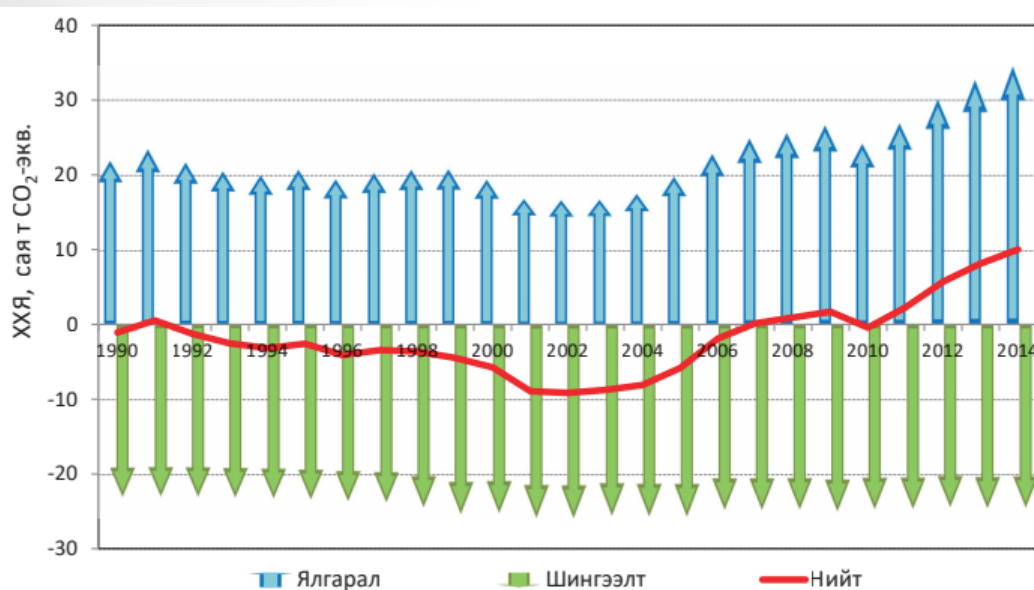
- НҮБУАӨСК-ын Талуудын бага хурал (ТБХ)-ын шийдвэрийн 4 ба 12-р зүйлийн дагуу Талууд хүлэмжийн хийн тооллогын талаар мэдээллээ Конвенцын нарийн бичгийн дарга нарын газарт хүргүүлэх үүрэгтэй.
- 8-р ТБХ-ын шийдвэрийн 17-р зүйл (Decision 17/CP.8) – Конвенцын 1 дүгээр хавсралтын бус орнууд өөрийн уур амьсгалын өөрчлөлт, түүнийг сааруулах, дасан зохицох арга хэмжээ, мөн хүлэмжийн хийн тооллогын талаарх мэдээллээ Конвенцын нарийн бичгийн дарга нарын газарт хүргүүлэх үүрэгтэй.

Монгол Улсын “Агаарын тухай хууль” (2012)

- 24.2. Хүлэмжийн хийн ялгарал болон шингээлтийн улсын тооллогыг Конвенцын ТБХ-аар баталсан арга зүйн дагуу ажлын алба зохион байгуулж явуулна.

Монгол Улсын нийт ХХЯ

Хүлэмжийн хийн нийт ялгарал, мян. т CO₂-экв.



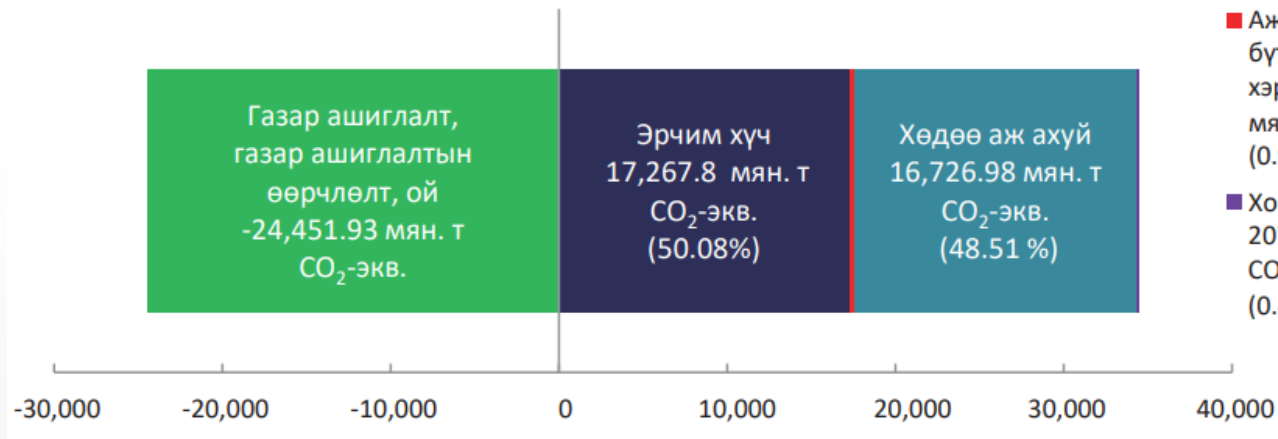
2014 оны нийт ХХЯ-д хүлэмжийн хийнүүдийн эзлэх хувь (ГАГАӨО салбар ороогүй)

CO₂ – 46.41%

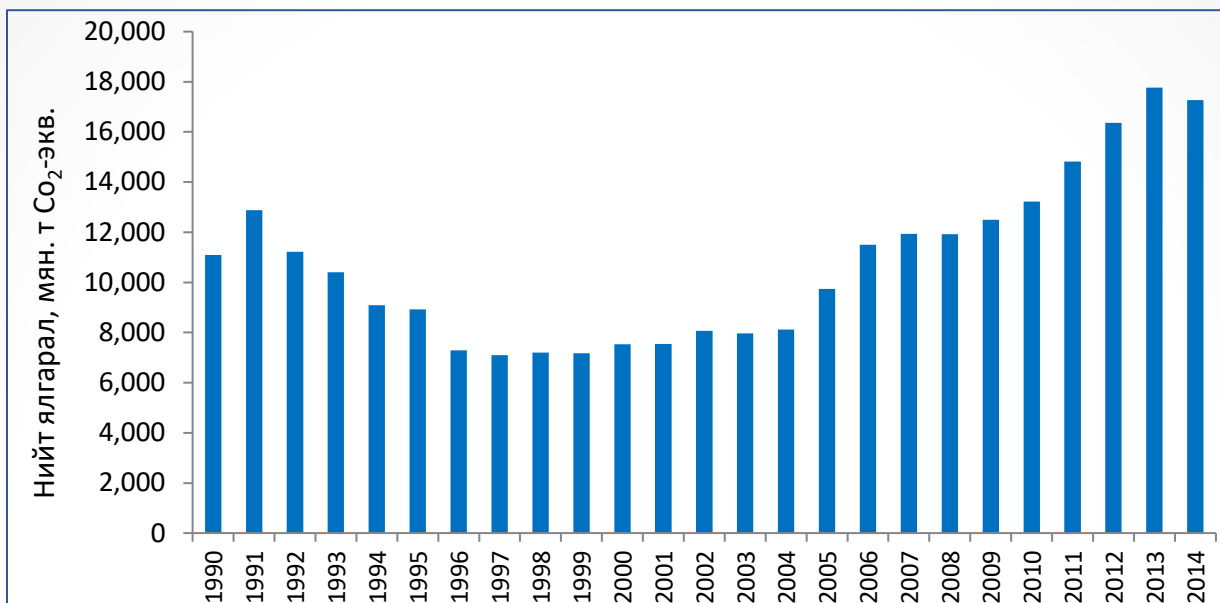
CH₄ – 32.89%

N₂O – 20.42%

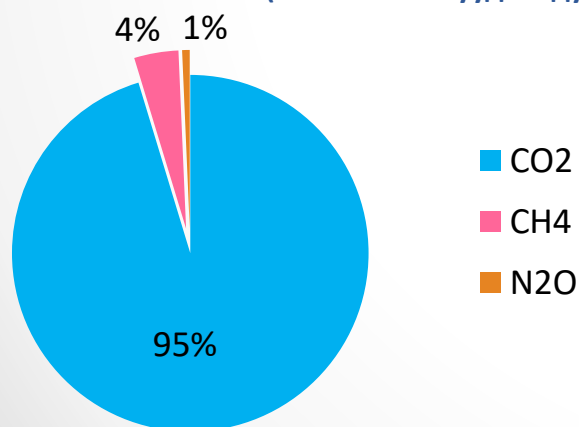
HFCs – 0.28%



Эрчим хүчний салбарын ХХЯ, 1990-2014



Хийн төрлөөр
(1990-2014 онуудын дундаж)



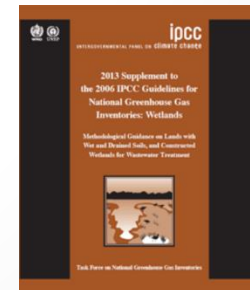
Дэд салбараар, 2014



ХХҮТ-ын арга зүй: IPCC 2006

УАӨ-ийн асуудлаарх засгийн газар хоорондын мэргэжилтний хороо (УАӨЗГМХ, IPCC)-оос боловсруулсан 2006 оны арга зүйг ХХҮТ-д ашигладаг. Нийт зургаан гарын авлагатай.

- 1-р боть: Ерөнхий удирдамж ба тайлагнах
- 2-р боть: Эрчим хүч
- 3-р боть: Аж үйлдвэрийн процесс ба бүтээгдэхүүний хэрэглээ
- 4-р боть: Хөдөө аж ахуй, ой ба бусад газар ашиглалт
- 5-р боть: Хог хаягдал
- 2006 оны удирдамжийн 2013 оны нэмэлт хавсралт: Ус намгархаг газар



ХХЯ-ыг тооцох ерөнхий арга



Эрчим хүчний ХХЯ-ын эх үүсвэрүүд



Үйлдвэрлэл

- Нүүрсний уурхай, газрын тос, байгалийн хийн олборлолтоос ялгарах дэгдэмхий ялгарал
- Суурин эх үүсвэр (ж. нь: цахилгаан станц)-ээс эрчим хүч үйлдвэрлэх

Боловсруулах

- Хөдөлгөөнт эх үүсвэр
- Цахилгаан станц
- Боловсруулах үйлдвэрүүд
- Утаагүй хатуу түлшний үйлдвэрлэл
- Суурин эх үүсвэр (ж. нь: цахилгаан станц)-ээс эрчим хүч үйлдвэрлэх

Хадгалах

- Газрын тосны танк, байгалийн хийн хадгалалтаас алдагдах ялгарал
- Нүүрсний овоолгоос ялгарах ХХ-ийн ялгарал

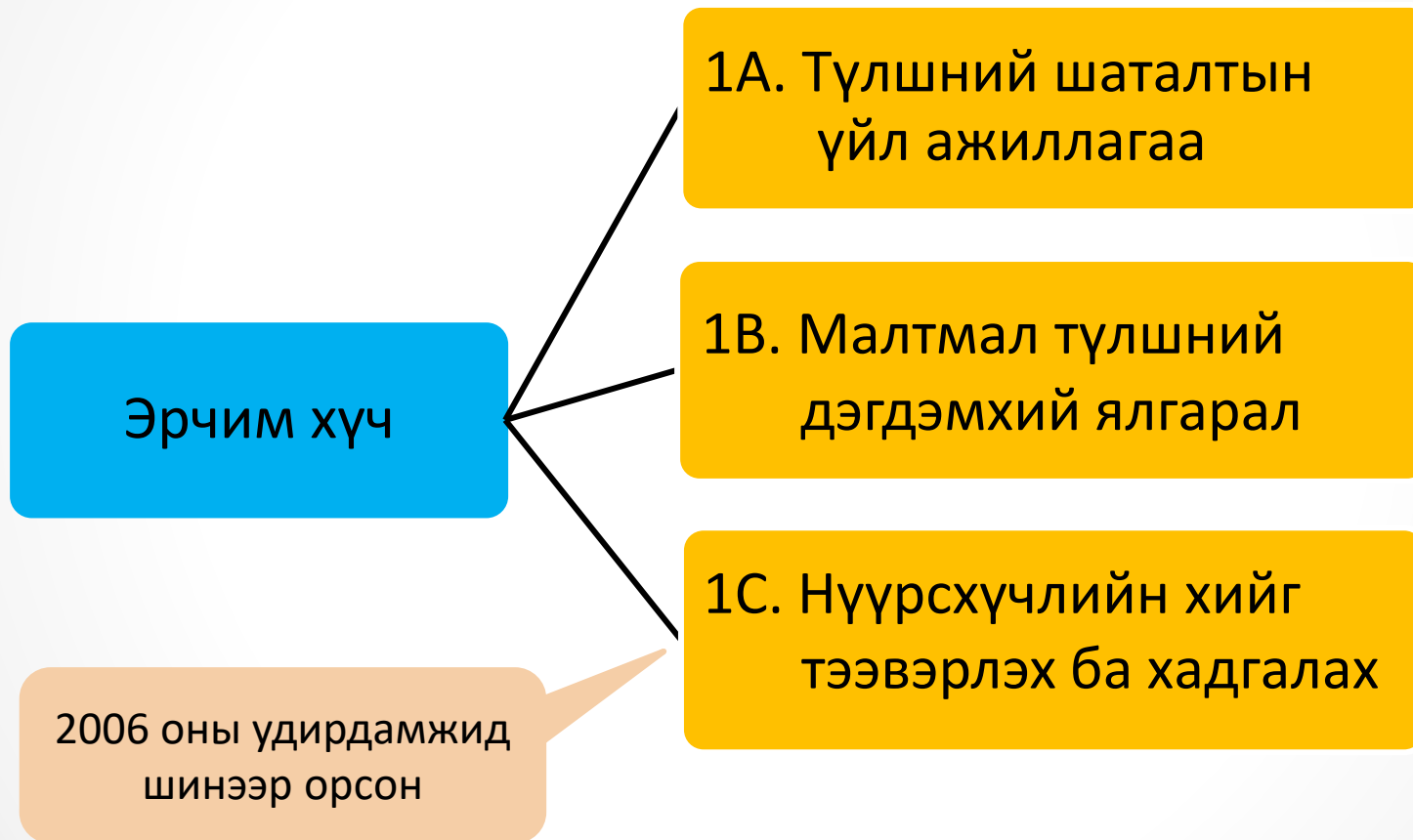
Тээвэр

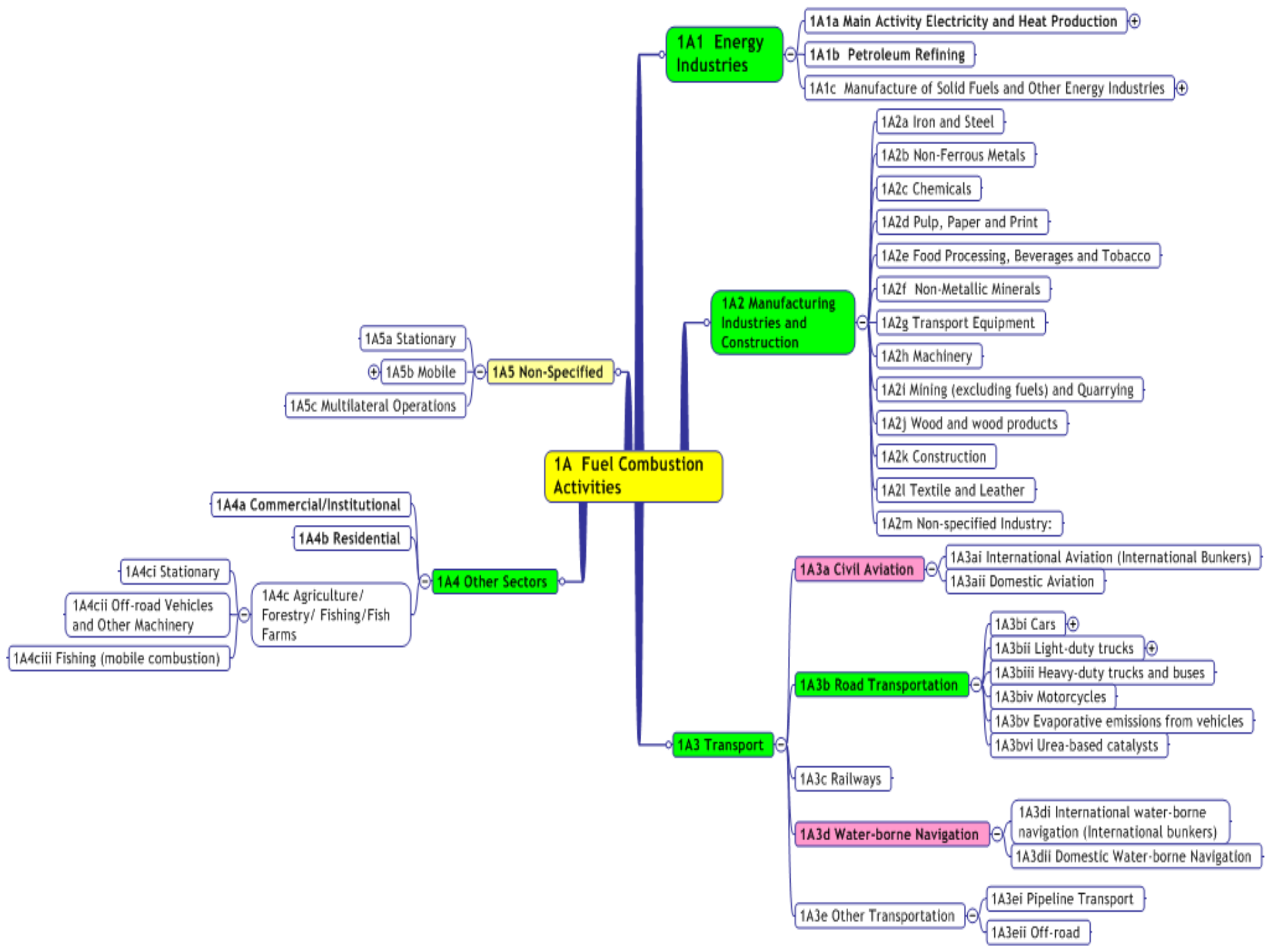
- Ихэвчлэн дамжуулах шугам хоолой, төмөр зам болон авто замын тээврийн дэгдэмхий ялгарал
- Суурин эх үүсвэр (Ж.нь: цахилгаан станц)-ээс эрчим хүч үйлдвэрлэх

Хэрэглээ

- Суурин эх үүсвэр: аж үйлдвэр, худалдаа, хөдөө аж ахуй, загас агнуур г.м.
- Хөдөлгөөнт эх үүсвэр: моторт тээврийн хэрэгсэл, агаарын болон далайн тээвэр

Дэд салбарууд





Түлшний шаталтаас үүсэх ХХЯ

Нүүрсхүчлийн хий (CO_2)-н ялгарал *(бүх түвшний арга)*

- Бараг бүхэлдээ түлшний нүүрстөрөгчийн агууламжаас хамаарна
- Багахан хэмжээний нүүрстөрөгч исэлдээгүй тохиолдолд (ихэвчлэн $>1\%$)

Метан хий (CH_4) ба азотлог исэл (N_2O)-н ялгарал *(Tier 3 түвшний арга)*

- Түлшний төрөл (ж. нь хүрэн, коксжих нүүрс гэх мэт)
- Шаталтын технологи
- Ашиглалтын нөхцөл
- Хяналтын технологи
- Техник үйлчилгээний чанар
- Тоног төхөөрөмжийн насжилт

Түлшний шаталтаас үүсэх ХХЯ-ыг тооцох

Түлшний шаталтаас ялгарах хүлэмжийн хий, “E” [мян. тонн = кт]

- Шатаасан түлш буюу түлшний хэрэглээ [ГЖ/кт] (=үйл ажиллагааны өгөгдөл), “A”
- Ялгарлын коэффициент=ЯК, “EF”
 - Түлшин дэх нүүрстөрөгчийн хэмжээ [кт/ГЖ], “C”
 - Шатсан нүүрстөрөгчийн хэмжээ, “U” (2006 оны удирдамжид бүрэн шатсан гэж үзвэл 1, харин дутуу шатсан гэж үзвэл 0.98-0.99)
 - $\frac{44}{12}$ нүүрстөрөгчийг CO₂ луу шилжүүлнэ (=3.667)

$$EF = \left[C \times U \times \frac{44}{12} \right]$$
$$E = A \times EF$$

Түлшний шаталтаас ХХЯ-ыг тооцох жишээ

1. Цахилгаан станц 1,000 тонн нүүрс шатаасан гэж үзье (үйл ажиллагааны өгөгдөл=A)

2. Нүүрсний найрлага нь:

	%
Нүүрстөрөгч	85
Устөрөгч	5.6
Хүчилтөрөгч	7.3
Хүхэр	1.0

3. Нүүрс бүрэн шатсан ($U=1$) гэж үзвэл хэр их CO_2 ялгарсан бэ?

Түлшний шаталтаас ХХЯ-ыг тооцох жишээ

1. Ялгарлын коэффициент: $EF = 0.85 \times 1 \times \frac{44}{12} = 3.117$

2. Хүлэмжийн хийн ялгарал: $E = A \times EF$

$$E = 1,000 \times 3.117 = 3,117 \text{ тонн}$$

3. Хэрэв нүүрсийг дутуу шатсан гэж үзвэл (99%): $U = 0.99$

$$EF = 0.85 \times 0.99 \times \frac{44}{12} = 3.086$$

$$E = 1,000 \times 3.086 = 3,086 \text{ тонн}$$

Өгөгдлийн нэгжийн шилжүүлэг

- Нэгж: МЖ/кг – 1 килограмм түлшний илчлэг буюу Мегажоуль;
1 МЖ/кг = 1 Гигажоуль/тонн [ГЖ/т]
- Илчлэгийн нийт утга (GCV) нь лабораторийн нөхцөл дэх илчлэгийн утга юм.
- Илчлэгийн цэвэр утга (NCV) нь усан халаалтын зууханд ашиглагддаг утга юм (2006 оны удирдамжид NCV жишиг утга өгөгддөг).
- Шилжүүлэг – Нийт/цэвэр [МЖ/кг]:

$$NCV = GCV - 0.212H - 0.0245M - 0.008Y$$

Үүнд: H = Устөрөгч; M = Чийгшил; Y = Хүчилтөрөгч

Эх сурвалж: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol.2

УАӨЗГМХ-ны жишиг утгууд

	CO ₂ жишиг ЯК (кг/ТЖ)	Илчлэгийн доод утга	Илчлэгийн дээд утга	NCV (ТЖ/Ггр)
Кокс	107,000	95,700	119,000	28.2
Хүлэр	106,000	100,000	108,000	9.76
Хүрэн нүүрс	101,000	90,900	115,000	8.9
Чулуун нүүрс	98,300	94,600	101,000	26.7
Коксжих нүүрс	94,600	87,300	101,000	28.2
Бусад битумэн нүүрс	94,600	89,500	99,700	25.8
Үлдэгдэл түлшний тос	77,400	75,500	78,800	40.4
Дизель	74,100	72,600	74,800	43.0
Авто бензин	69,300	67,500	73,000	44.3
Шингэрүүлсэн нефтийн хий	63,100	61,600	65,600	47.3
Байгалийн хий	56,100	54,300	58,300	48.0

Үйл ажиллагааны өгөгдөл буюу түлшний хэрэглээ

- Хатуу түлш (нүүрс ба нүүрсний төрлийн бүтээгдэхүүн)
 - Нүүрсний төрлүүд, кокс, коксын хий, г. м.
 - Шингэн түлш (газрын тос ба газрын тосны бүтээгдэхүүн)
 - Дизель, авто бензин, шингэрүүлсэн нефтийн хий, г. м.
 - Хийн түлш (байгалийн хий)
 - Бусад малтмал түлш
 - Биомассын бус ахуйн болон үйлдвэрийн хог хаягдал, г. м.
 - Хүлэр (малтмал түлшинд хамрагддаг)
 - Биомасс
 - Мод, модны нүүрс, ахуйн хог хаягдлын биомассын хэсэг, г.м.
- Биомассаас ялгарах CO_2 -г эрчим хүчний салбараас ялгарах нийт ялгаралд тооцохгүй

Үйл ажиллагааны өгөгдөл буюу түлшний хэрэглээ

- Үндэсний статистикийн хороо (ҮСХ нь түлшний хэрэглээг зарим төрлөөр нь байгууллагуудаас цуглуулдаг)
- Холбогдох яам, агентлагаас албан бичгээр шаардлагатай өгөгдлийг хүсдэг
- Ихэнх тохиолдолд статистик болон бусад байгууллагуудаас **суурь мэдээллийг** авч, шаардлагатай тооцоо, таамгийг хийх хэрэг гардаг
- Статистикийн байгууллага холбогдох газруудаас тогтмол судалгаа авч, шаардлагатай өгөгдлийг цуглуулж, дүн шинжилгээ хийдэг байх хэрэгтэй
- Ихэнх тохиолдолд байгууллагуудаас авсан өгөгдөл үндэсний статистикийн өгөгдлөөс **зөрдөг** тул энэ ялгааг олохын тулд хоёр талын хамтын ажиллагаа, дэмжлэг их чухал байдаг

Үйл ажиллагааны өгөгдөл буюу түлшний хэрэглээ

- Эрчим хүчний салбарын гол өгөгдөл бол аль ч улсын эрчим хүчний талаарх статистик мэдээлэл буюу балансын хүснэгт байдаг
- Манай улс эрчим хүчний балансын хүснэгт (ЭХБХ)-ээ тогтмол боловсруулах тал дээр анхаарлаа хандуулан ажиллаж эхэлсэн
- Хэрэв ЭХБХ-ээ боловсруулаагүй бол олон улсын статистик мэдээллийг ашиглахыг зөвлөдөг (ж. нь IEA)

	НҮҮРСНИЙ БҮТЭЭГДЭХҮҮНҮҮД							ГАЗРЫН ТОСНЫ БҮТЭЭГДЭХҮҮНҮҮД								СЭРГЭЭГДЭХ ЭРЧИМ ХҮЧ		ЦАХИЛГААН, ДУЛААН				
Эрчим хүчний эх үүсвэр	Нүүрс /нийт/ нүүрс	Кокс-жих нүүрс	Чулуу н нүүрс	Хүрэн нүүрс	Кокс	Кокс-сын хий	Брикет-лэсэн хүрэн нүүрс	Газ-рын тос	Байгалийн шингэн хий /LNG/	Шингэрүүлсэн нефтийн хий /LPG/	Авто бензин	Оngoц ны түлш	Дизел ь түлш	Ма-зут	Тослох материал	Усны СЭХ	Бусад СЭХ /нар, салхи, гм/	Цахил-гаан	Дулаан	Байга-лийн хий	Уламж-лалт түлээ, түлш	НИЙТ
Эрчим хүчний урсгал																						
Хэмжих нэгж	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т	мян.т			САЯ.КВТ. ЦАГ	МЯН.ГКАЛ. ЦАГ		мян.т	мян.т
Үйлдвэрлэл																						
Импорт																						
Экспорт																						
Жилийн эхний үлдэгдэл																						
Жилийн эцсийн үлдэгдэл																						
Дотоодын хангамж/Хэрэглэсэн бүгд																						
Эрчим хүч хувиргах салбар																						
Цахилгааны үйлдвэрлэл																						
Дулааны үйлдвэрлэл																						
Дулаан цахилгааны хосолмол үйлдвэрлэл																						
Бусад үйлдвэрлэл																						
Дотоод хэрэгцээ ба																						
Түгээлтийн алдагдал																						
Дотоодын хэрэгцээ																						
Түгээлтийн алдагдал																						
Эцсийн хэрэглээ																						
Аж үйлдвэр																						
Уул уурхай																						
Боловсруулах үйлдвэрүүд																						
- Хүнс, ундааны үйлдвэрлэл																						
- Бусад хөнгөн үйлдвэрүүд																						
- Төмөрлөг бүс эрдсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл																						
- Машин тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэл																						
- Бусад үйлдвэрүүд																						
Барилга																						
Бусад																						
Тээвэр																						
Төмөр зам																						
Авто зам																						
Агаарын тээвэр																						
- Олон улсын нислэг																						
- Дотоодын нислэг																						
Айл өрх																						
Нийтийн аж ахуй болон бусад																						
Нийтийн а/а үйлчилгээ																						

Хураангуй

- Эрчим хүчний салбараас ялгарах ХХЯ-ын гол эх үүсвэр нь
 - Түлшний шаталтаас ялгарах CO_2
 - Түлшнээс ялгарах дэгдэмхий хий CH_4
- CO_2 -н ялгарал нь түлшний нүүрстөрөгчийн агуулгаас хамаардаг
- CH_4 , N_2O -н ялгарал нь шатаалтын технологи, шатаах зуух, ашиглалтын нөхцөл зэргээс хамаардаг
- Эрчим хүчний салбарын гол өгөгдөл бол аль ч улсын эрчим хүчний талаарх статистик мэдээлэл буюу балансын хүснэгт байдаг
- Манай улс эрчим хүчний балансын хүснэгтээ тогтмол боловсруулах тал дээр анхаарлаа хандуулан ажиллаж эхэлсэн
- ҮСХ-оос Байгаль орчин-эдийн засгийн дансыг боловсруулсан бөгөөд түүн дээр үндэслэн эрчим хүчний балансын хүснэгт (ЭХБХ)-ийг боловсруулсан
- ХХҮТ-д суурь он болох 1990 оноос хойших тоон мэдээлэл шаардлагатай байдаг тул цаашид ЭХБХ-ийг цаг хугацааны цуваагаар боловсруулах нэн тэргүүний шаардлага тулгарч байна

АНХААРАЛ ТАВЬСАН ТА БҮХЭНД БАЯРЛАЛАА!

Уур амьсгалын өөрчлөлт, судалгаа, хамтын ажиллагааны төв

БОАЖЯ

www.ecfund.mn

+976 - 7000 0743