АГУУЛГА

I. Статистикийн үндсэн аргууд ба түүний хэрэглээ

   i. Төвийн хандлагын хэмжүүр үзүүлэлтүүд

   ii. Динамик эгнээний арга

   iii. Индексийн арга

II. Сумын нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлтээр статистикийн дэлгэрэнгүй танилцуулга бэлтгэхэд анхаарах асуудал

III. Тоо мэдээллийг хүснэгт, графикаар илэрхийлэх

Нэг. Статистикийн үндсэн аргууд ба түүний хэрэглээ

СТАТИСТИКИЙН ҮНДСЭН АРГУУД

Төвийн хандлага

- Олонх багц тоон мэдээний утга тодорхой төвийн утгынхаа ойролцоо бөөгнөрөх, бүлэглэгдэх хандлагатай байдаг.
- Тиймээс, ямар ч багц тоон мэдээний хувьд ихэвчлэн тодорхой нэг утгыг тэдгээр багц тоон мэдээг төлөөлөхүйцээр сонгох боломжтой байдаг.
- Тийм нийтлэг шинж бүхий утга нь тоон мэдээний төвийн хандлагын хэмжүүр болно.

Төвийн хандлагын хэмжүүр үзүүлэлтүүд

- Дундаж хэмжигдэхүүн
  - Арифметикийн дундаж,
  - Геометрийн дундаж,
  - Гармоник дундаж
- Голч
- Моод
- Хэлбэлзлийн далайц

Арифметикийн дундаж

Хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг дундаж хэмжигдэхүүн буюу төвийн хандлагын хэмжүүр үзүүлэлт юм.

Жигнээгүй (давталтгүй тохиолдол):

$$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$$

Жигнэсэн (давталттай тохиолдол) :

$$\overline{X} = \frac{1}{\sum f}\sum_{i=1}^{n} X_i f$$

Үүнд:

$\overline{X}$ -Арифметик дундаж

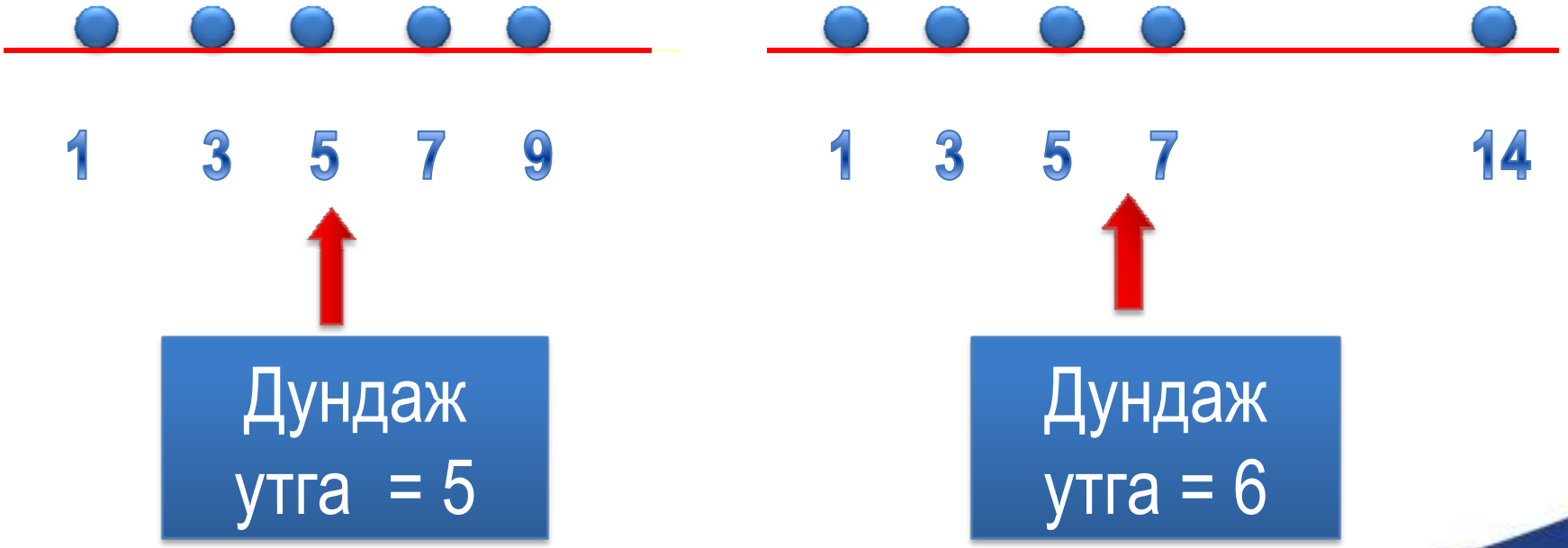
n -Түүврийн хэмжээ

X_i -Х санамсаргүй хэмжигдэхүүний i дугаар утга

f -Давталтын тоо

Арифметикийн дундаж

Бусдаас хэт ялгаатай утга дундаж хэмжигдэхүүний утгад нөлөөлнө.



Жишээ 1: Хүн амын жилийн дундаж тоог тооцох

Геометрийн дундаж

- Өсөлтийн дундаж хурдыг олохдоо геометр дунджийг ашиглана.
- Жигнээгүй (давталтгүй тохиолдол):

$$\overline{X}_{\text{гео}} = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot \ldots X_n} = \sqrt[n]{\prod X}$$

- Жигнэсэн (давталттай тохиолдол) :

$$\overline{X}_{\text{гео}} = \sqrt[\Sigma f]{X_1^f \cdot X_2^f \cdot \ldots \cdot X_n^f} = \sqrt[\Sigma f]{\prod X^f}$$

Үүнд:

$\overline{X}_{гео}$ -Геометрийн дундаж

n -Түүврийн хэмжээ

X_i -Х санамсаргүй хэмжигдэхүүний i дугаар утга

f -Давталтын тоо

Жишээ 2: Малын тооны өсөлтийг тооцох

Гармоник дундаж

- Гармоник дундаж нь энгийн ба жигнэсэн 2 хэлбэртэй байдаг.

$$\overline{X}_{гар} = \sqrt[-1]{\frac{\sum X^{-1}}{n}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{X_i}} \qquad \overline{X}_{гар} = \frac{\sum f}{\sum \frac{f}{X_i}}$$

Үүнд:

$\overline{X}_{гар}$ -Гармоник дундаж

n -Түүврийн хэмжээ

X_i -Х санамсаргүй хэмжигдэхүүний i дугаар утга

f -Давталтын тоо

- Гармоник дундаж нь арифметик дунджийн урвуу хэмжигдэхүүн юм.
- Жишээ 3: Га-гийн ургацыг тооцох

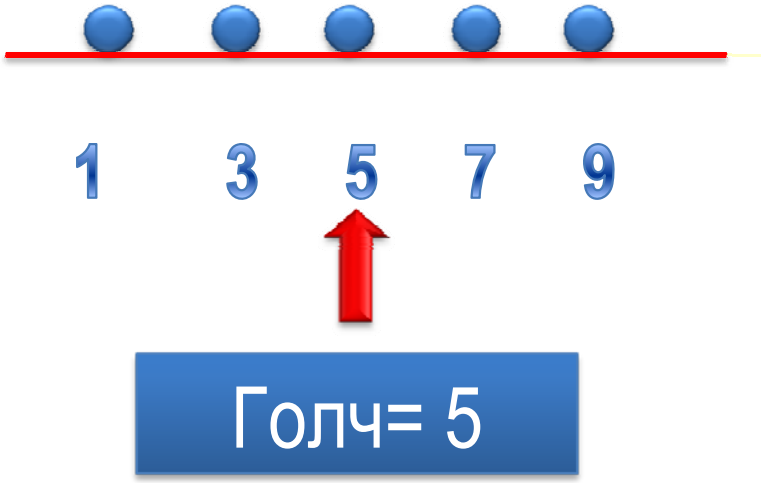
Голч

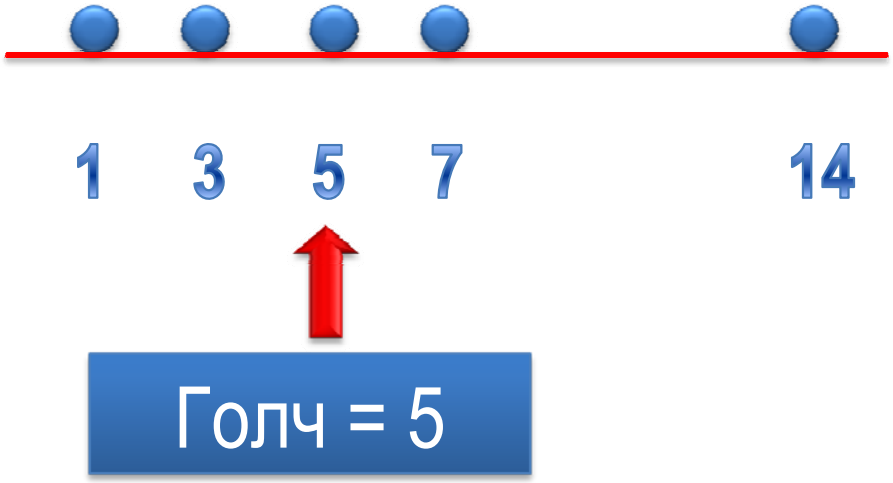
- Ажиглалтын утгуудын 50% нь голчоос бага, үлдсэн 50% нь голчоос их утгатай байна.

$$Голч = \frac{n+1}{2} \text{ ажиглалтын эрэмблэгдсэн утгууд}$$

Голч

- Бусдаас хэт ялгаатай утга төдийлөн нөлөөлдөггүй.
- Төвийн хандлагын хамгийн бат бэх хэмжээс үзүүлэлт.





Моод

- Хамгийн олон тааралдах утга
- Дараах асуудал тулгарах боломжтой:
  - Судлагдаж буй тоон мэдээ моодгүй байх
  - Судлагдаж буй тоон мэдээнд ганцхан моод байх (unimodal)
  - Судлагдаж буй тоон мэдээнд нэг бус хэд хэдэн моод байх
- Бусдаас хэт ялгаатай утга Моодын утгад нөлөөлж чадахгүй.
- Моод нь Тоон болон чанарын шинж тэмдгийн аль алинд нь тодорхойлогдоно.

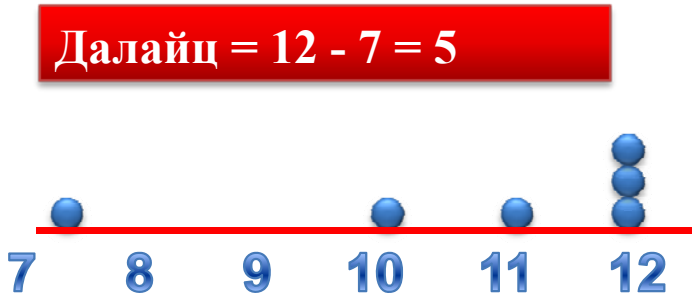
Хэлбэлзлийн далайц

- Ажиглалтын хамгийн их, бага утгын зөрүү:

$$Далайц = X_{max} - X_{min}$$

Үүнд: Xmax - олонлогын хамгийн их утга

Xmin - олонлогын хамгийн бага утга



Жишээ 4: Хамгийн их, бага утгыг тодорхойлох

Динамик эгнээ

- Статистикаар судалж буй нийгмийн амьдралын үзэгдэл, үйл явц, байнгын хөдөлгөөн өөрчлөлтөд оршино. Хөгжлийн явцад нийгмийн үзэгдлийн хэмжээ, бүтэц өөрчлөгдөж байдаг.
- Нийгэм, эдийн засгийн үзэгдлийн цаг хугацааны өөрчлөлтийг харуулсан тоон цувааг динамик эгнээ гэнэ.
- Динамик эгнээ абсолют, дундаж, харьцангуй зэрэг статистикийн янз бүрийн хэмжигдэхүүнээр илэрхийлэгдэж болно.
- Судалж байгаа үзэгдлийн тодорхой цаг хугацаанд хамаарах тоон утгыг динамик эгнээний түвшин гэнэ.

Динамик эгнээ

Динамик эгнээний үндсэн үзүүлэлтүүд:

- Абсолют цэвэр өсөлт
- Өсөлтийн хурд
- Цэвэр өсөлтийн хурд
- Цэвэр өсөлтийн хурдны нэг хувийн утга
- Өсөлтийн дундаж хурд /Арифметик, геометр, экспоненциал дундаж/

Экстраполяци хийх энгийн арга

- ✓ Судлагдаж байгаа юмс үзэгдлийн ирээдүйн чиг хандлагыг экстраполяцийн тусламжтайгаар хугацааны тодорхой үед прогнозчлоход энгийн аргуудыг ашиглана.
- ✓ Өсөлтийн дундаж хурдыг ашиглан чиг хандлагыг тооцохдоо дараах 3 аргыг хэрэглэнэ.

Экстраполяци хийх энгийн арга

1. Арифметик дунджийн арга.

✓ Энэ аргыг хугацааны үе бүхэнд абсолют өөрчлөлт нь тогтмол, харьцангуй өсөлтийн хурд буурах хандлагатай динамик үзүүлэлтийн хувьд ашиглахад тохиромжтой.

$$y_2 = y_1\left(1 + \bar{k}_{\text{ариф}}\right)$$

$$y_3 = y_1\left(1 + 2 \cdot \bar{k}_{\text{ариф}}\right)$$

$$y_n = y_1\left(1 + (n-1) \cdot \bar{k}_{\text{ариф}}\right)$$

-Үүнд:
y_1- Суурь оны тоо хэмжээ
y_n- n оны тоо хэмжээ
k- Өсөлтийн арифметик дундаж хурд
n- Хоёр үеийн хоорондох хугацаа

$$\bar{k}_{\text{ариф}} = \frac{y_n - y_1}{y_1(n-1)}$$

Экстраполяци хийх энгийн арга

2. Геометр дунджийн арга

✓ Энэ аргыг абсолют өөрчлөлт нь модулиараа хугацаа ахих тусам нэмэгддэг, харьцангуй өсөлтийн хурд нь тогтмолдуу динамик үзүүлэлтийн хувьд ашиглахад тохиромжтой. Томъёолбол:

$$y_2 = y_1\left(1 + \bar{k}_{\text{гео}}\right)$$

$$y_3 = y_1\left(1 + \bar{k}_{\text{гео}}\right)^2$$

$$y_n = y_1\left(1 + \bar{k}_{\text{гео}}\right)^{n-1}$$

-Үүнд:
y_1- Суурь оны тоо хэмжээ
y_n- n оны тоо хэмжээ
k- Өсөлтийн геометр дундаж хурд
n- Хоёр үеийн хоорондох хугацаа

$$\bar{k}_{\text{гео}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} - 1$$

Экстраполяци хийх энгийн арга

3. Экспоненциаль дунджийн арга

- ✓ Тухайн үзүүлэлт маш богино хугацаанд тасралтгүй өсөхийг харуулна.
- ✓ Геометрийн дундаж нь экспоненциаль дунджийн нэг онцгой тохиолдол юм.
- ✓ Экспоненциаль дунджаар тооцсон тухайн үзүүлэлтийн өсөлтийн дундаж хурд нь геометр дунджийнхаас илүү байна.
- ✓ Экспоненциаль дундаж нь 20-25 жил буюу урт хугацааны өсөлтийн хурдыг тооцоход тохиромжтой. Томъёолбол:

$$y_2 = y_1 \cdot e^{\bar{k}_{\text{экспон}}}$$

$$y_3 = y_1 \cdot e^{2\bar{k}_{\text{экспон}}}$$

$$y_n = y_1 \cdot e^{(n-1)\bar{k}_{\text{экспон}}}$$

$$\bar{k}_{\text{экспон}} = \frac{\ln\left(\frac{y_n}{y_1}\right)}{n-1}$$

-Үүнд:

y_1- Суурь оны тоо хэмжээ

y_n- n оны тоо хэмжээ

k- Өсөлтийн экспоненциал дундаж хурд

n- Хоёр үеийн хоорондох хугацаа

Жишээ 5: Экстраполяци хийх энгийн арга

Индексийн тухай ойлголт

- Нийгэм, эдийн засгийн үзэгдлийн цаг хугацаа, орон зайны өөрчлөлт болон бусад хэмжигдэхүүнтэй харьцуулсан харьцангуй хэмжигдэхүүнийг индекс гэнэ.
- Индекс нь өвөрмөц бүтэцтэй, хэвшин тогтсон тусгай тэмдэглээтэй байна.
- Олон улсын түвшинд индексийг “ index” латин үгний эхний үсэг-i, түүний том үсэг-I гээр тэмдэглэнэ.

Үнийн хувийн индекс

- Хувийн индекс нь тодорхой нэг үзүүлэлтийн цаг хугацааны болон орон зайн өөрчлөлтийг илэрхийлнэ
- Ж:Махны үнийн өөрчлөлт, тухайлбал, 1 кг хонины ястай мах өнөөдөр 2800 төгрөг,өмнөх оны 5 сард 3700 төгрөг байсан бол махны үнийн цаг хугацааны өөрчлөлтийн хувийн индекс

$$ip = \frac{P1}{Po} = \frac{2800}{3700} = 0.757;$$

Энд ***P1*** **-** тухайн үеийн үнэ

Po - суурь үеийн үнэ

- Уг индекс нь махны үнэ өмнөх оны 5 сарынхтай харьцуулбал 24.3 хувиар хямдарсныг харуулж байна.

Биет хэмжээний өсөлтийн хувийн индекс

- Бараа, бүтээгдэхүүний биет хэмжээг- q – ээр тэмдэглэхээр авч үзвэл:

  Биет хэмжээний хувийн индекс:

  $$iq = \frac{q1}{q0};$$

  Энд q1- тухайн онд үйлдвэрлэсэн, борлуул-сан бүтээгдэхүүний биет хэмжээ

  q0 – суурь онд үйлдвэрлэсэн, борлуул-сан бүтээгдэхүүний биет хэмжээ

- Ж: Монгол Улсад олборлосон нүүрс 2004 онд 6.9 сая тонн, 2007 онд 9.2 сая тонн байв. i = 9.2:6.9 = 1.33%.
- Сүүлийн 3 жилд нүүрс олборлолтын биет хэмжээний индекс 1.33 буюу биет хэмжээний өсөлт 33.1 хувь болжээ.
- Жишээ 6. Мал аж ахуйн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн өөрчлөлтөд индексийн аргыг хэрэглэх нь

Хоёр. Сумын нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлтээр статистикийн дэлгэрэнгүй танилцуулга бэлтгэхэд анхаарах асуудал

СУМЫН НИЙГЭМ, ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТЭЭР СТАТИСТИКИЙН ДЭЛГЭРЭНГҮЙ ТАНИЛЦУУЛГА БЭЛТГЭХЭД АНХААРАХ АСУУДАЛ

Сумын нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлтээр дараах статистикийн дэлгэрэнгүй танилцуулга бэлтгэж болно.

- “Аймгийн эдийн засагт сумын эзлэх байр суурь”
- “Хүн ам, өрхийн үндсэн үзүүлэлтийн төлөв байдал”
- “Хүн амын эрүүл мэнд боловсролын байдал”
- “Мал аж ахуй, газар тариалан”
- “Үйлдвэрлэл, үйлчилгээ”

Танилцуулгад тавигдах шаардлага

Танилцуулгын зорилго

Тухайн сум нь нийгэм, эдийн засгийн хөгжлийн үндсэн үзүүлэлтээр аймгийн түвшинд ямар байр суурь эзэлж буй, тэдгээр үзүүлэлтэд гарсан өөрчлөлт, цаашдын чиг хандлагыг тодорхойлж, орон нутгийн удирдлагыг дэлгэрэнгүй мэдээллээр хангахад чиглэгдэнэ.

Танилцуулга боловсруулах арга зүй

- ✓ Албан ёсны болон захиргааны статистикийн мэдээлэлд тулгуурлах;
- ✓ Сумын үзүүлэлтийг аймаг, улсын дүнтэй харьцуулах;
- ✓ Үзүүлэлт хоорондын харилцан хамаарал, үр дүн, хандлагыг статистикийн хүснэгт, графикаар илэрхийлэх;
- ✓ Статистикийн мэдээлэл боловсруулахад ашиглах үндсэн аргуудыг өргөн хэрэглэх (абсолют дундаж хэмжигдэхүүн, динамик эгнээ, индекс, корреляци, регресс г.м)

Тоо мэдээллийг хүснэгт, графикаар илэрхийлэх

Хүснэгтээр:

- Анхдагч болон боловсруулсан тоо мэдээлэл;
- Аливаа тооцооллыг тайлбарлах, тооцоонд ашигласан үзүүлэлтүүд;
- Ашигласан бодит тоо мэдээлэл, тооны нарийвчлал;
- Олон үзүүлэлтийн хоорондын харьцуулалтыг харуулна.

Графикаар:

- Тухайн үзүүлэлтийн ерөнхий хандлага, дүр зураг;
- Цөөн үзүүлэлтээр энгийн харьцуулалт;
- Тухайн мэдээллийг зургаар харуулах;

Хүснэгт болон график байгуулахад анхаарах нийтлэг зүйлс:

- ✓ Хүснэгт, графикийн нэрийг оновчтой өгөх;
- ✓ Үзүүлэлтийн хамрах хугацаа, хэмжих нэгжийг заах;
- ✓ Шаардлагатай тохиолдолд үзүүлэлтийг тооцсон аргачлалыг томъёолох;
- ✓ Ашигласан тэмдэглэгээг тайлбарлах;
- ✓ Мэдээллийн эх үүсвэрийг дурьдах.

Танилцуулгын дүгнэлт

- ✓ Танилцуулгын бүлэг, хэсэг бүрт хийсэн дүгнэлт, анхаарал татсан асуудлуудыг үндэслэн нэгдсэн дүгнэлт бичих;
- ✓ Сумын эдийн засгийг бүрдүүлэгч салбар бүртэй уялдуулан дүгнэх;
- ✓ Нэгдсэн дүгнэлтээс нутгийн захиргааны байгууллагын бодлого, шийдвэрт хэрхэн тусгаж, богино, дунд хугацаанд шийдвэрлэж болох асуудлуудын талаар санал, зөвлөмж бичих

Дүгнэлт, зөвлөмжийг боловсруулахад анхаарах зүйлс:

- ✓ Сумын үзүүлэлтийг аймаг, улсын дүнтэй харьцуулах
- ✓ Танилцуулгын гол үр дүнд бодит дүгнэлт өгөх
- ✓ Дүгнэлт хэсэгт хүснэгт, графикийг тайлбарлахгүй байх
- ✓ Танилцуулгын үр дүнгээс нэгдсэн санал, зөвлөмж бичих

Гурав. Тоо мэдээллийг хүснэгт, графикаар илэрхийлэх

Энэ хүснэгтэд ямар дутагдал байна вэ?

Эрчим хүчний хэрэглээ, салбараар, хувь

	1980	1985	1990	1995	2000	2002	2003
Тээвэр	27.81	27.92	28.24	31.12	36.82	39.48	39.13
Орон сууц	31.11	33.91	30.41	27.61	24.33	23.71	23.97
Аж үйлдвэр	31.47	27.21	23.86	22.11	21.41	19.53	18.78
Хөдөө аж ахуй	...	...	3.51	3.7	3.11	2.91	2.82
Үйлчилгээ	9.61	10.96	13.98	15.46	14.33	14.37	15.3
Бүгд	100	100	100	100	100	100	100

- Ямар нутаг дэвсгэрийн мэдээллийг илтгэж байгаа нь тодорхойгүй;
- Мэдээллийн эх үүсвэрийг заагаагүй;
- Хүснэгтийн нүдэнд тоог баруун талд нь бус, голлуулж байрлуулсан;
- Тоон утгыг таслалын ард хоёр оронгоор илэрхийлэх шаардлагагүй;
- Дүн буюу "Бүгд" утгыг бусад утгатай ижилхэн оронгоор илэрхийлээгүй;
- "..." гэсэн тэмдэглэгээг тайлбарлаагүй;
- Зарим мөрийг саарал өнгөөр ялгаж, нүд болгоныг хар зураасаар хүрээлсэн нь мэдээллийг уншихад төвөгтэй болгосон;
- Баганын өргөн хэтэрхий их байна.

Эрчим хүчний хэрэглээ, салбараар, хувь

	1980	1985	1990	1995	2000	2002	2003
Тээвэр	27.81	27.92	28.24	31.12	36.82	39.48	39.13
Орон сууц	31.11	33.91	30.41	27.61	24.33	23.71	23.97
Аж үйлдвэр	31.47	27.21	23.86	22.11	21.41	19.53	18.78
Хөдөө аж ахуй	...	...	3.51	3.7	3.11	2.91	2.82
Үйлчилгээ	9.61	10.96	13.98	15.46	14.33	14.37	15.3
Бүгд	100	100	100	100	100	100	100

Эрчим хүчний хэрэглээний бүтэц, салбараар, (хувь)
Ирланд, 1980-2003 он

	1980	1985	1990	1995	2000	2002	2003
Тээвэр	27.8	27.9	28.2	31.1	36.8	39.5	39.1
Орон сууц	31.1	33.9	30.4	27.6	24.3	23.7	24.0
Аж үйлдвэр	31.5	27.2	23.9	22.1	21.4	19.5	18.8
Хөдөө аж ахуй	...[1]	...[1]	...[1]	3.7	3.1	2.9	2.8
Үйлчилгээ	9.6	11.0	14.0	15.5	14.3	14.4	15.3
Бүгд	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Тайлбар:[1] Хөдөө аж ахуйн салбарын эрчим хүчний хэрэглээний талаарх мэдээллийг 1990 он хүртэл цуглуулаагүй

Эх үүсвэр: Улсын байгууллагын яам, Ирланд

Чех улсын хүн амын эдийн засгийн идэвхийн түвшин, насны бүлгээр, 2008 он

Насны бүлэг	Эмэгтэй	Эрэгтэй
15-19	6.3	8.4
20-24	44.4	60.8
25-29	66.4	90.9
30-34	66.0	96.8
35-39	80.0	97.6
40-44	91.0	96.5
45-49	92.5	94.6
50-54	87.7	91.7
55-59	55.7	84.8
60-64	15.1	40.7
65-69	6.5	13.3
70+	2.5	5.9

Эх үүсвэр: НҮБ-ын Европын холбооны эдийн засгийн комиссын Статистикийн мэдээллийн сан

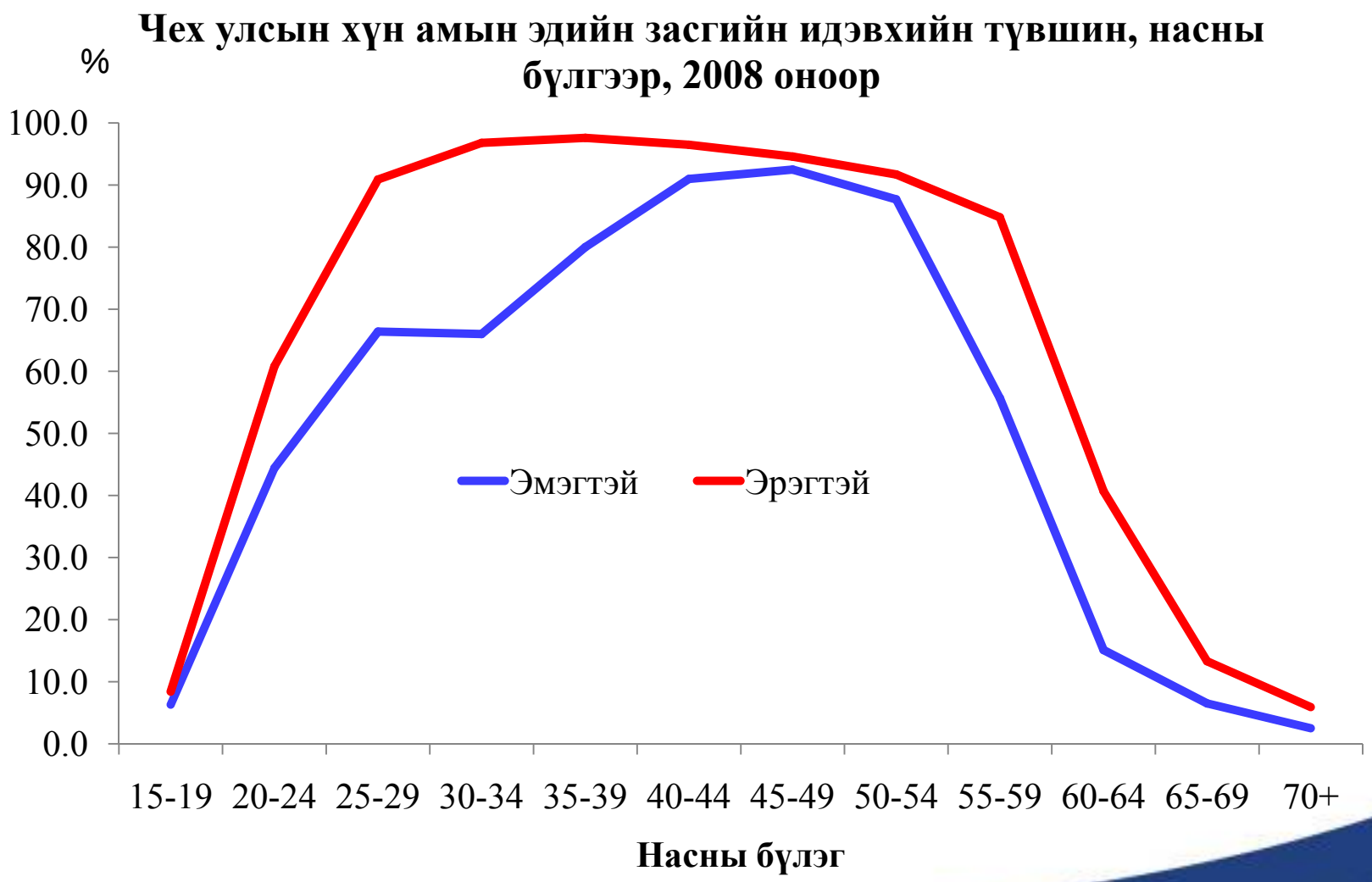
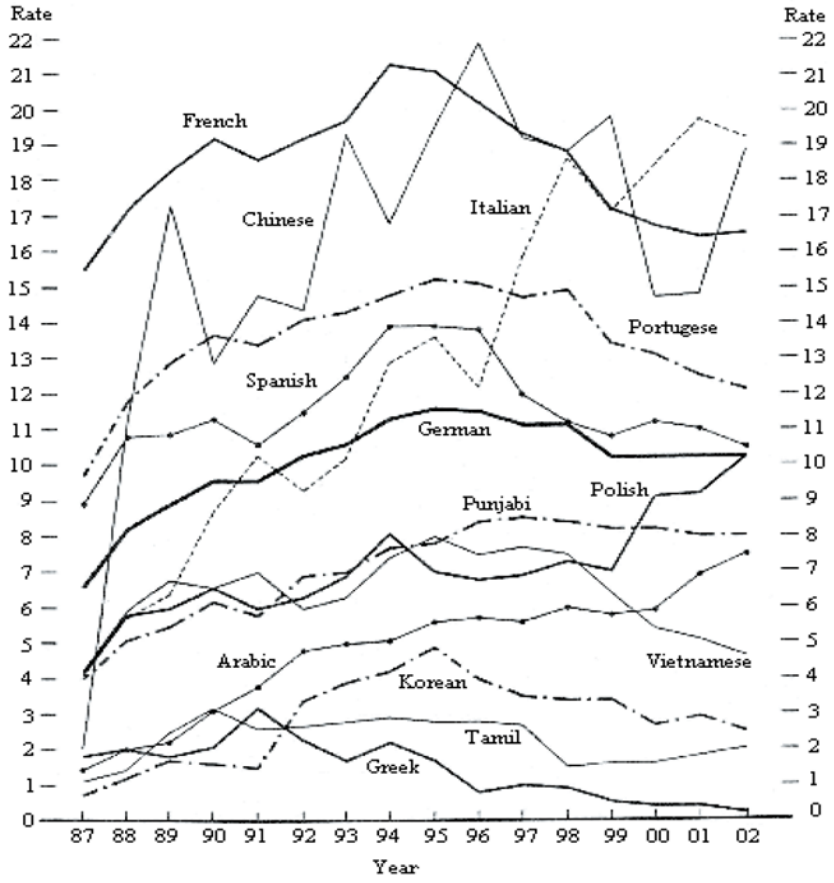

Чех улсын хүн амын эдийн засгийн идэвхийн түвшин, насны бүлгээр, 2008 оноор
%
100.0
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
Эмэгтэй
Эрэгтэй
15-19
20-24
25-29
30-34
35-39
40-44
45-49
50-54
55-59
60-64
65-69
70+
Насны бүлэг

График байгуулахад анхаарах зүйлс

- ✓ Хэрэглэгчдийн анхаарлыг татахуйц байх
- ✓ Мэдээллийг энгийн, ойлгомжтой, цэгцтэй илэрхийлэх
- ✓ Төөрөгдүүлэхгүй байх
- ✓ График, тэнхлэгүүдийн гарчиг оновчтой байх
- ✓ Тухайн үзүүлэлтүүдийн нэр (Legend and data labels)
- ✓ Тодруулга (footnote)
- ✓ Эх үүсвэрийг тодорхой заах

BAD EXAMPLE of a line chart

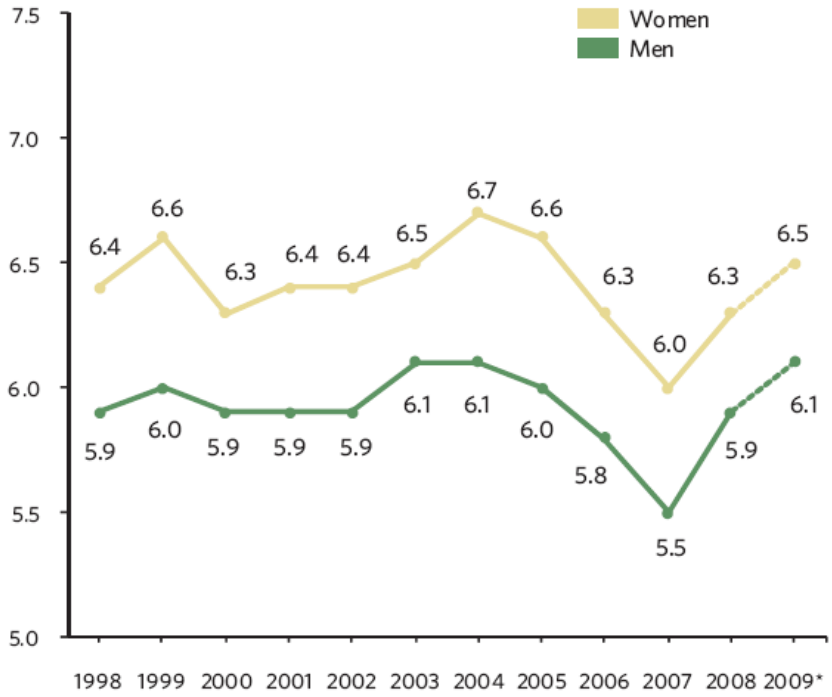
Number of students taking English as a second language at West High School, by first language spoken, 1987 to 2002



Source: Statistics Canada, *Learning Resources: Using graphs*[5].

The global financial crisis is creating new hurdles to women's employment

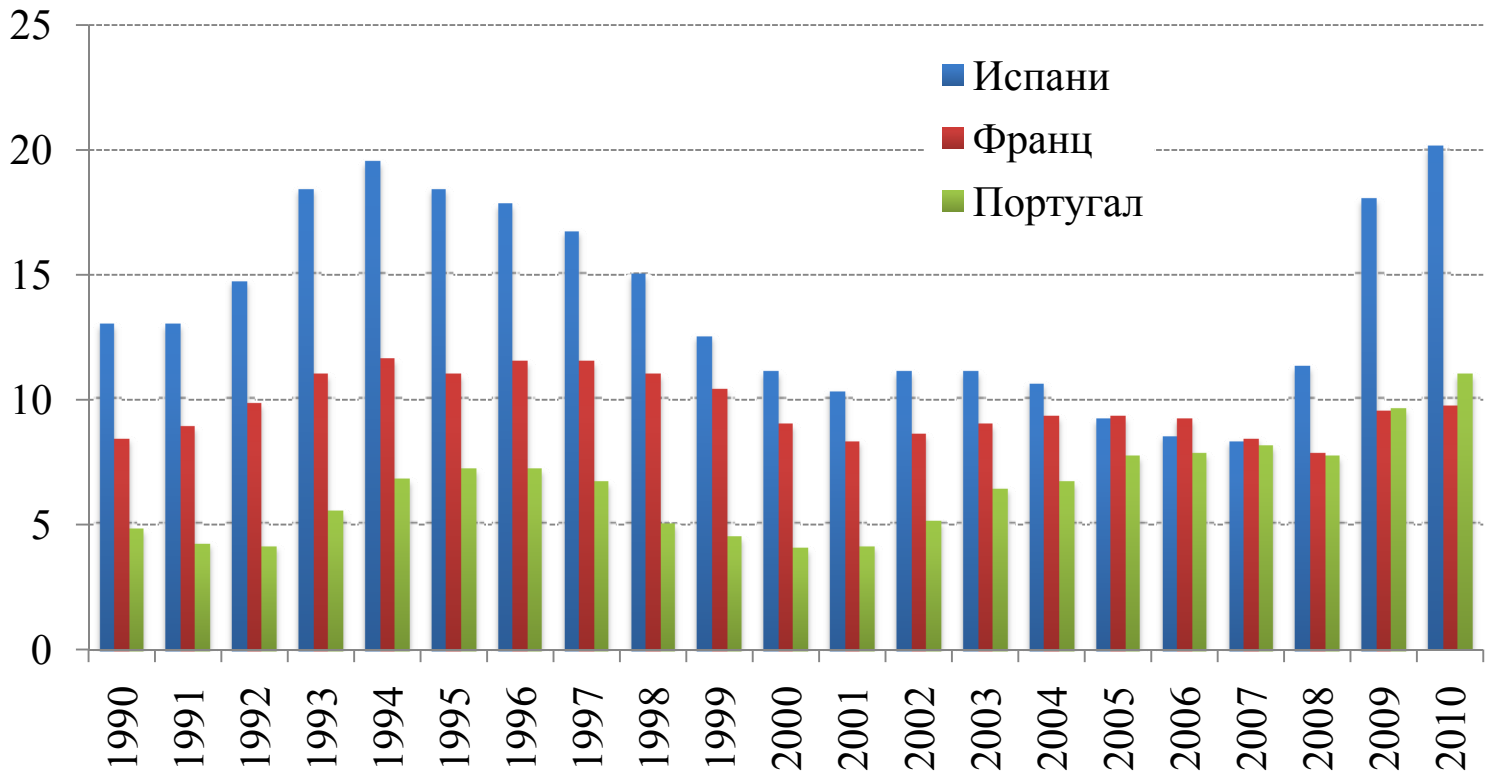
Unemployment rate, world, 1998-2009 (Percentage)



*ILO projections according to 'scenario I'. Under scenario II, unemployment would be 7.0 and 6.8 for women and men, respectively, and 7.4 and 7.0, respectively, under scenario III.

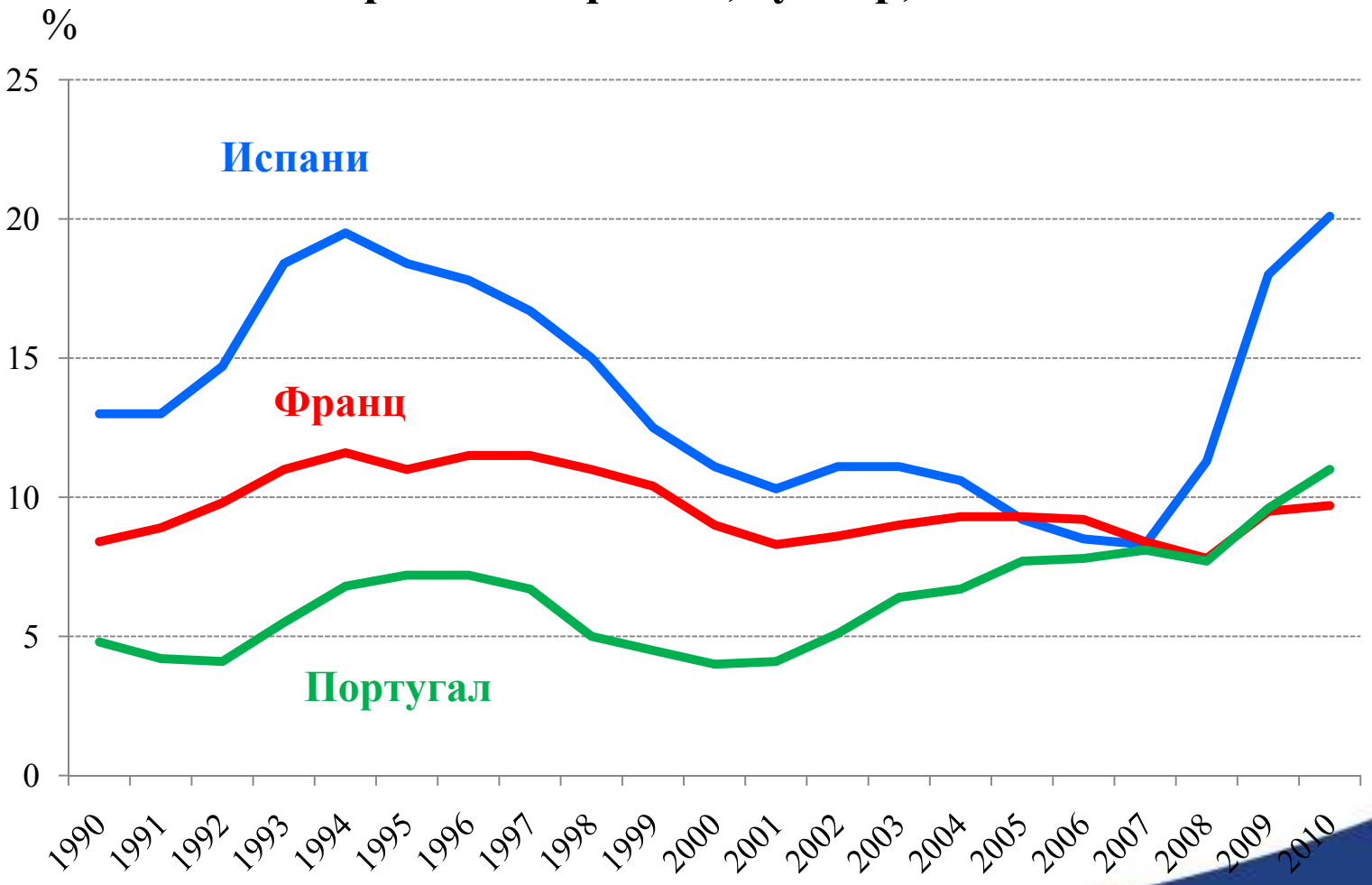
Source: MDG Report 2009
http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/MDG%20Report%202009%20ENG.pdf

Ажилгүйдлийн түвшин, хувиар, 1990-2010 он



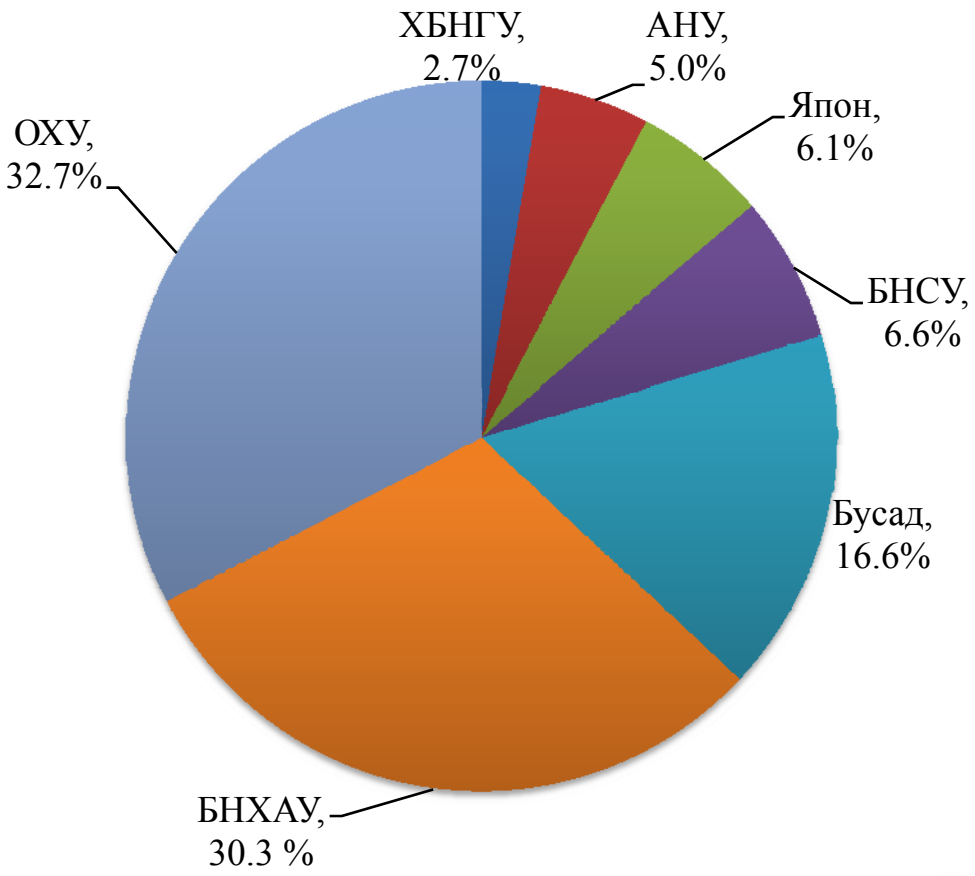
Эх үүсвэр: Европын холбооны Статистикийн байгууллага

Ажилгүйдлийн түвшин, хувиар, 1990-2010



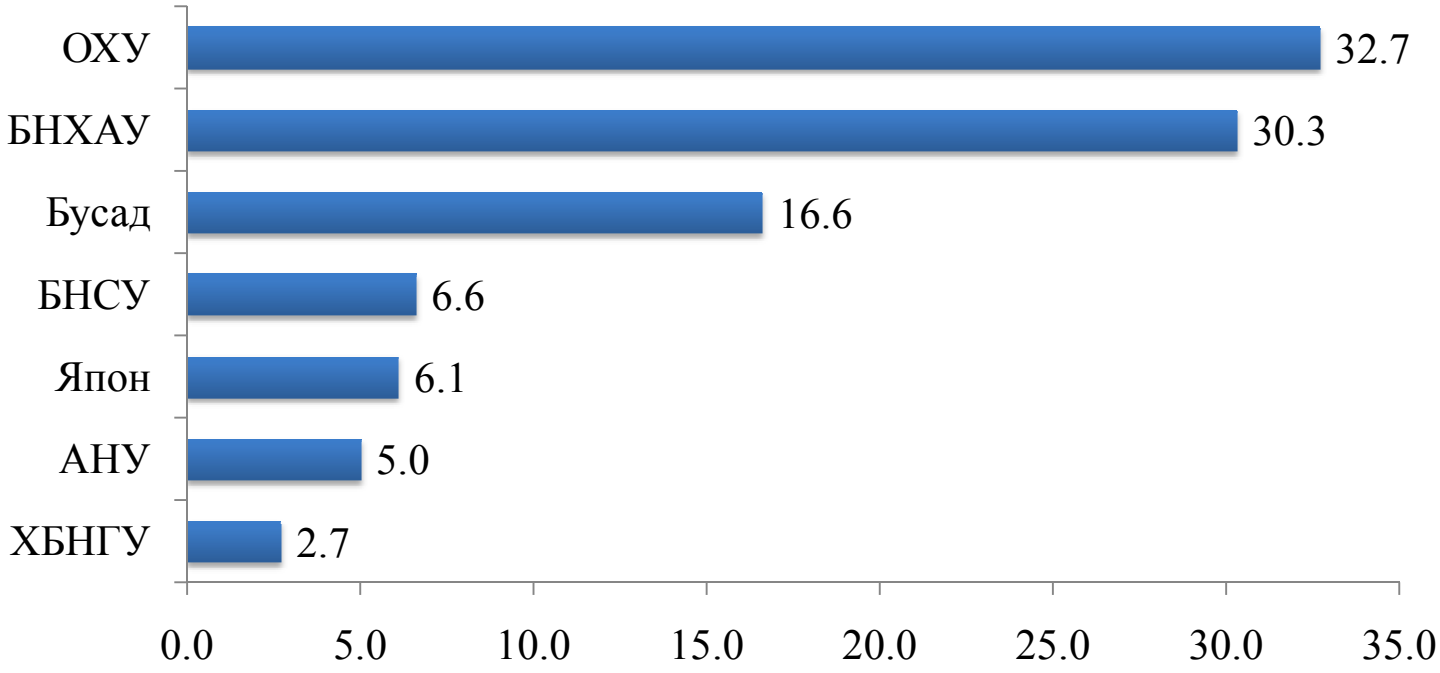
Эх үүсвэр: Европын холбооны Статистикийн байгууллага

Импортын бүтэц, орноор, Монгол улс, 2010



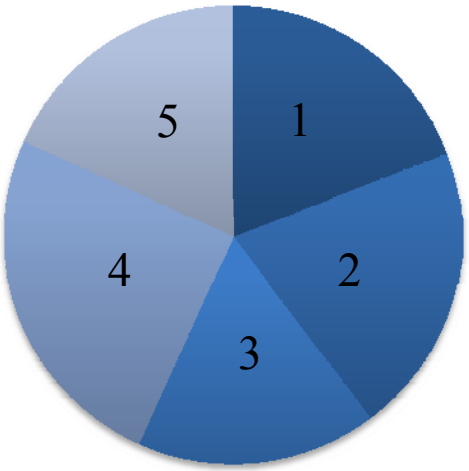
Эх үүсвэр: ҮСХ, Статистикийн эмхтгэл, 2010

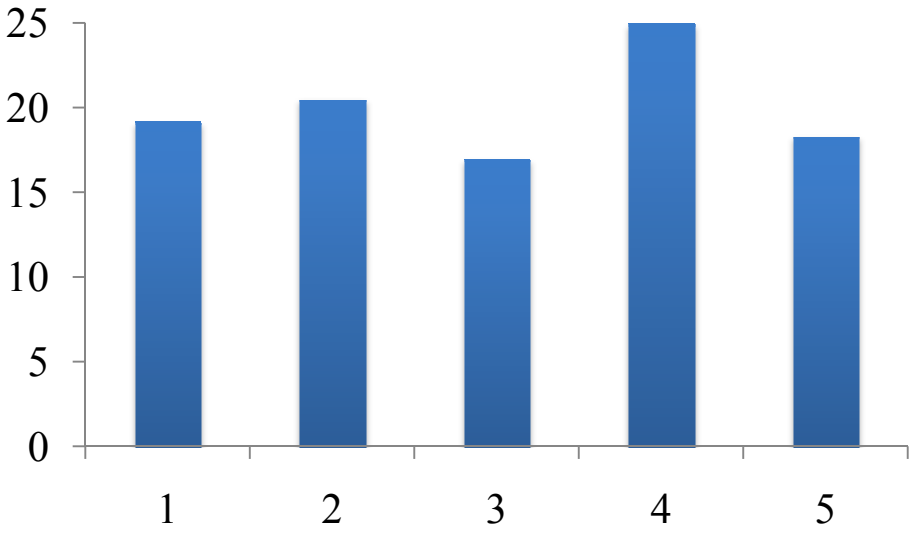
Импортын бүтэц, орноор, хувиар, Монгол улс, 2010



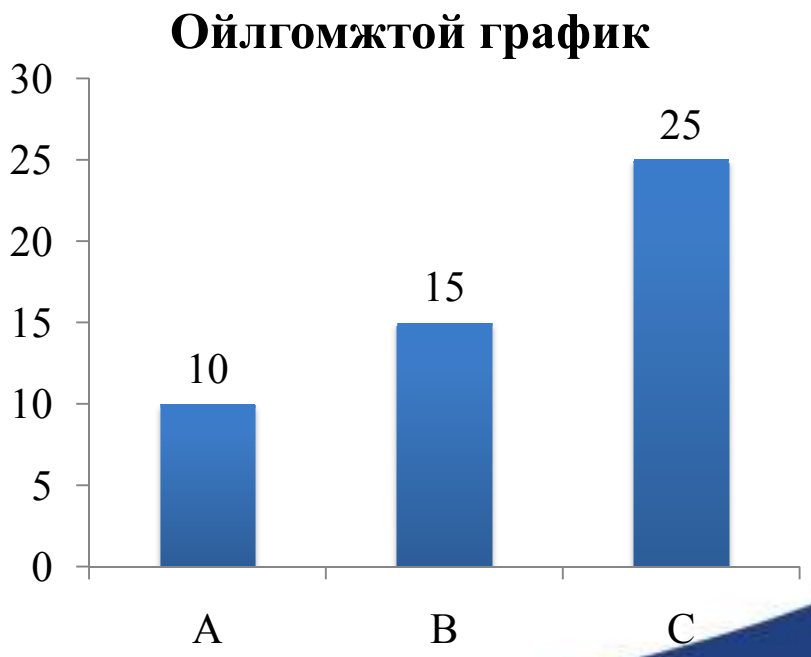
Эх үүсвэр: ҮСХ, Статистикийн эмхтгэл, 2010

Үзүүлэлтийг өөр хооронд нь харьцуулагдахуйц байхаар дүрслэх.

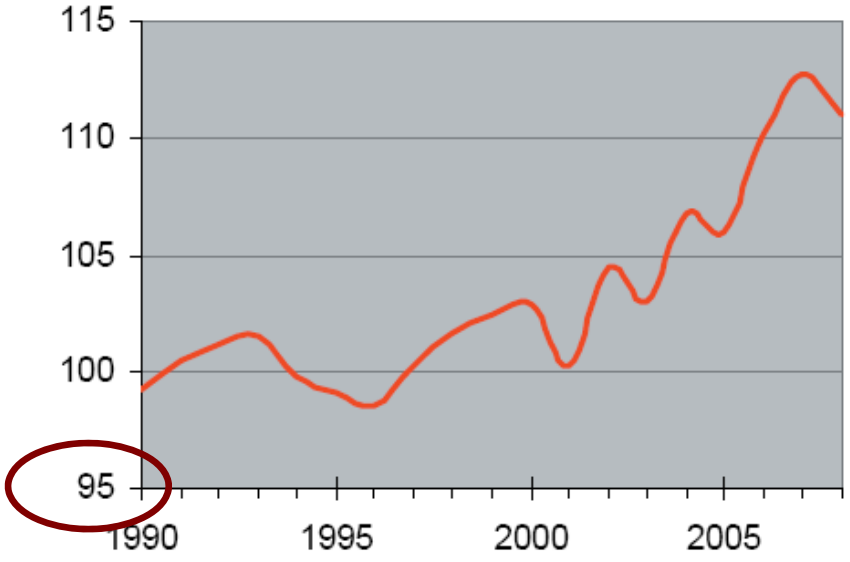


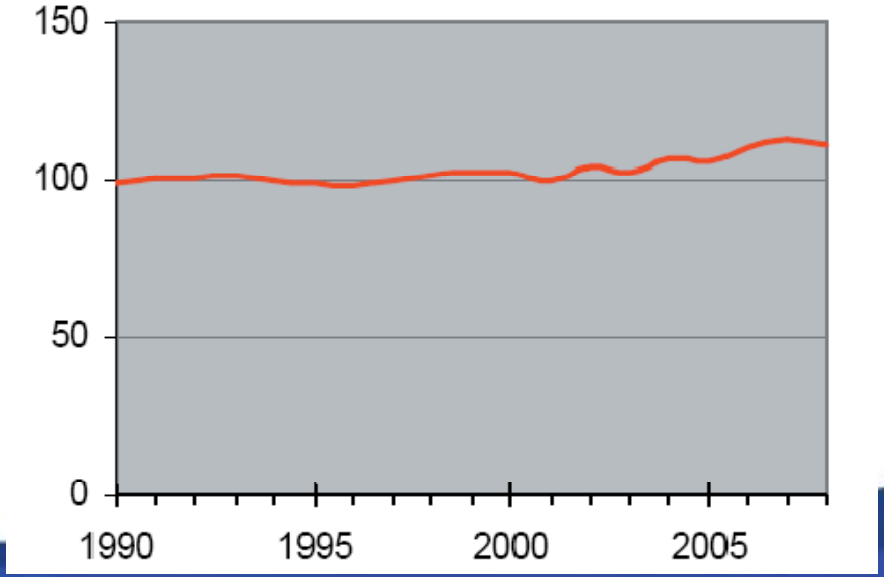


Хэрэглэгчдийн анхаарлыг өөр зүйлд татахгүй байх

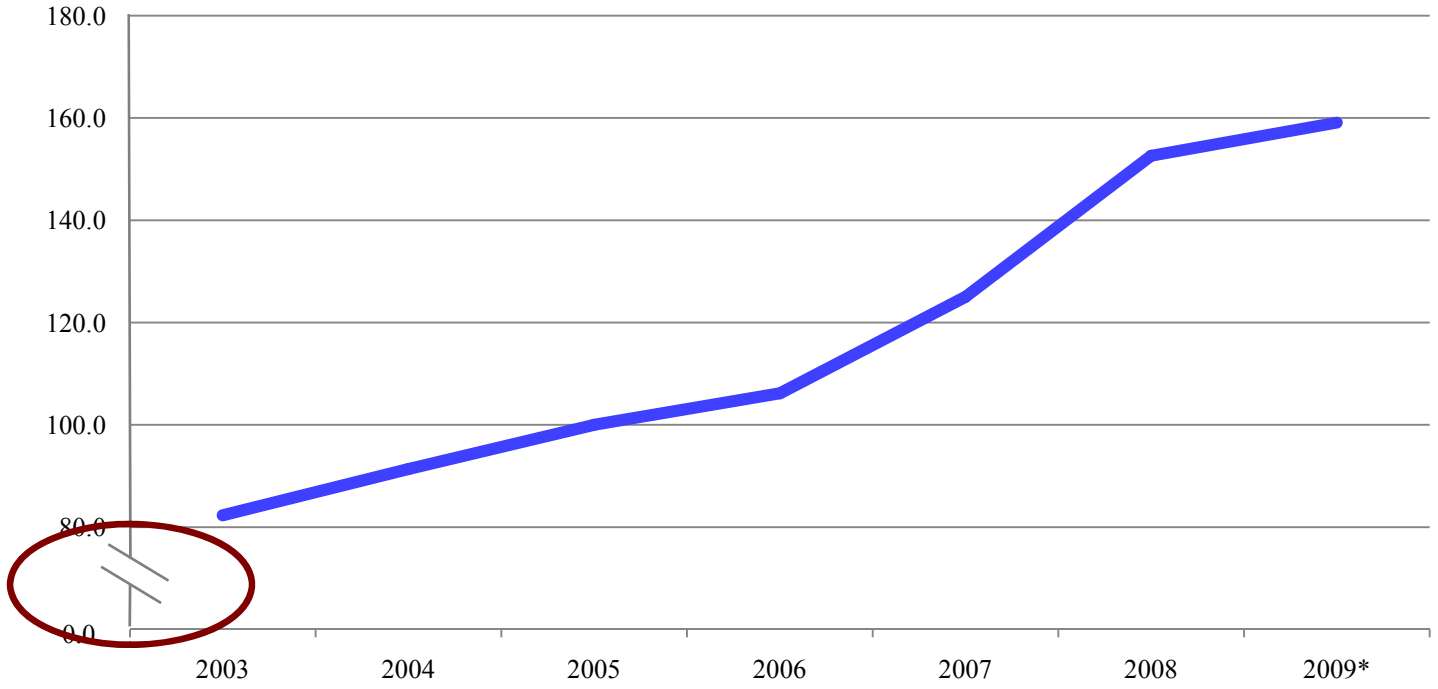


Гурав. Тоо мэдээллийг хүснэгт, графикаар илэрхийлэх



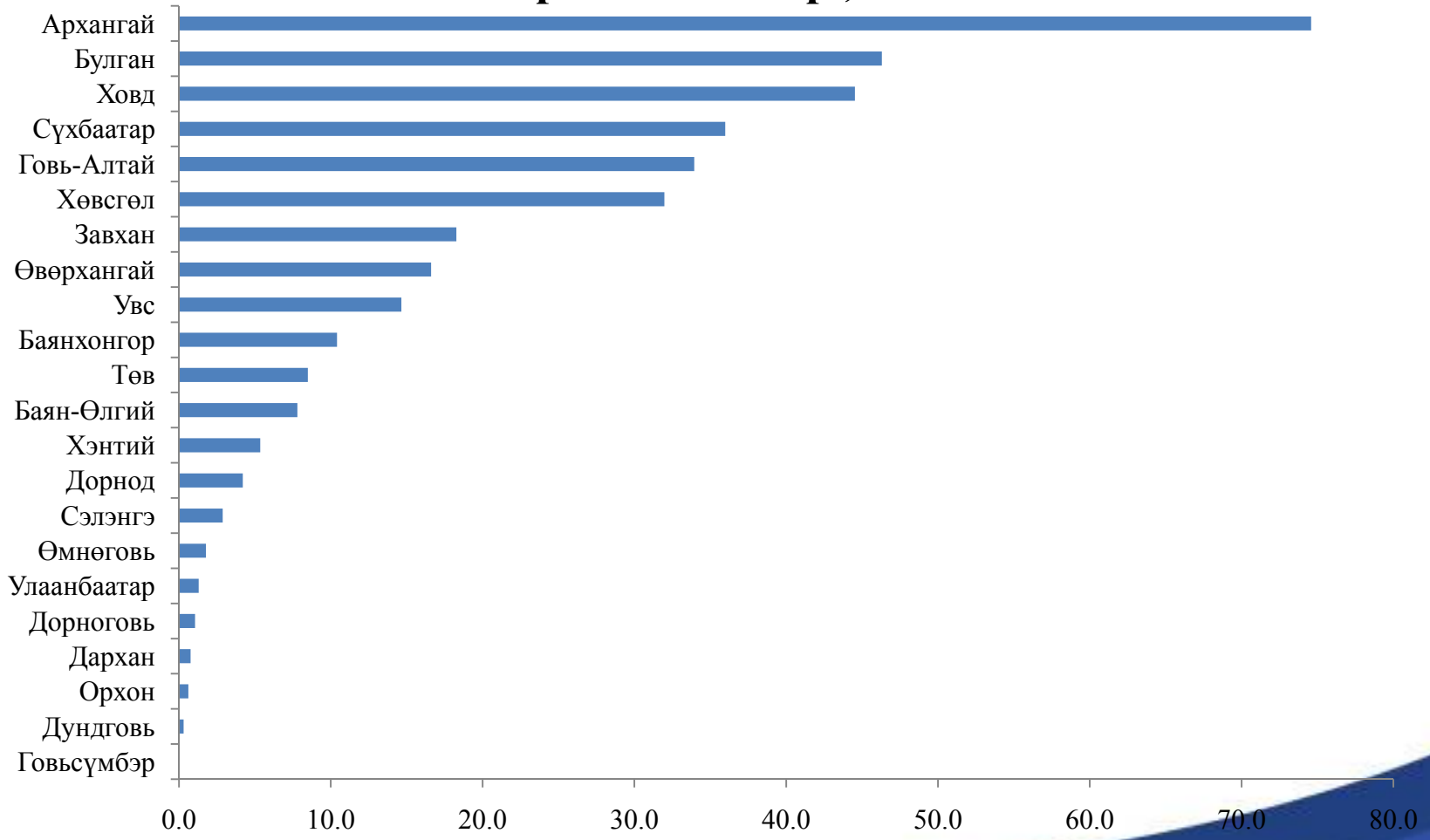


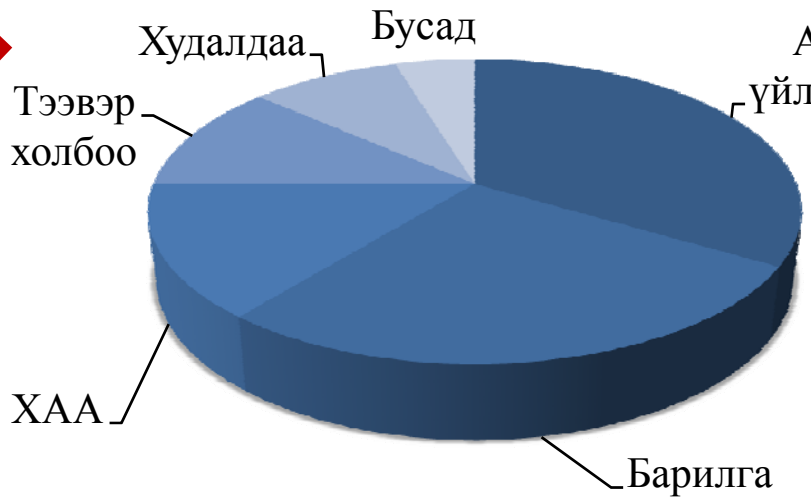
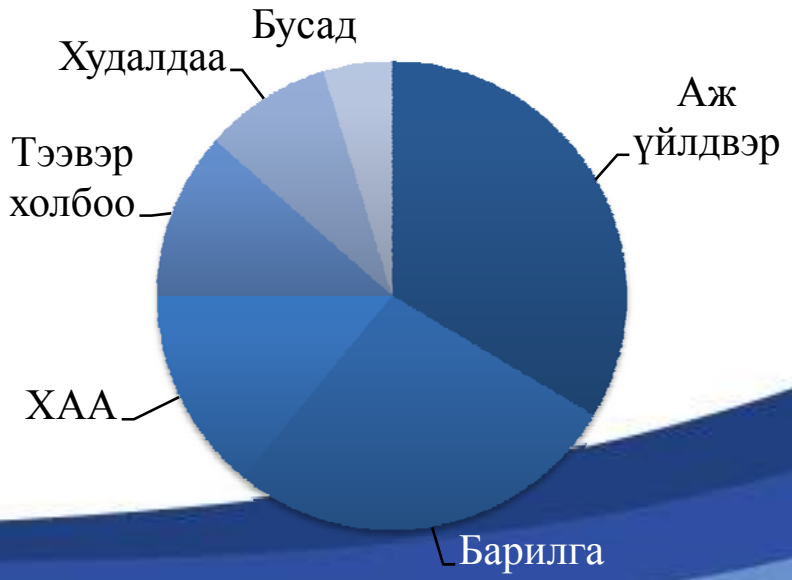
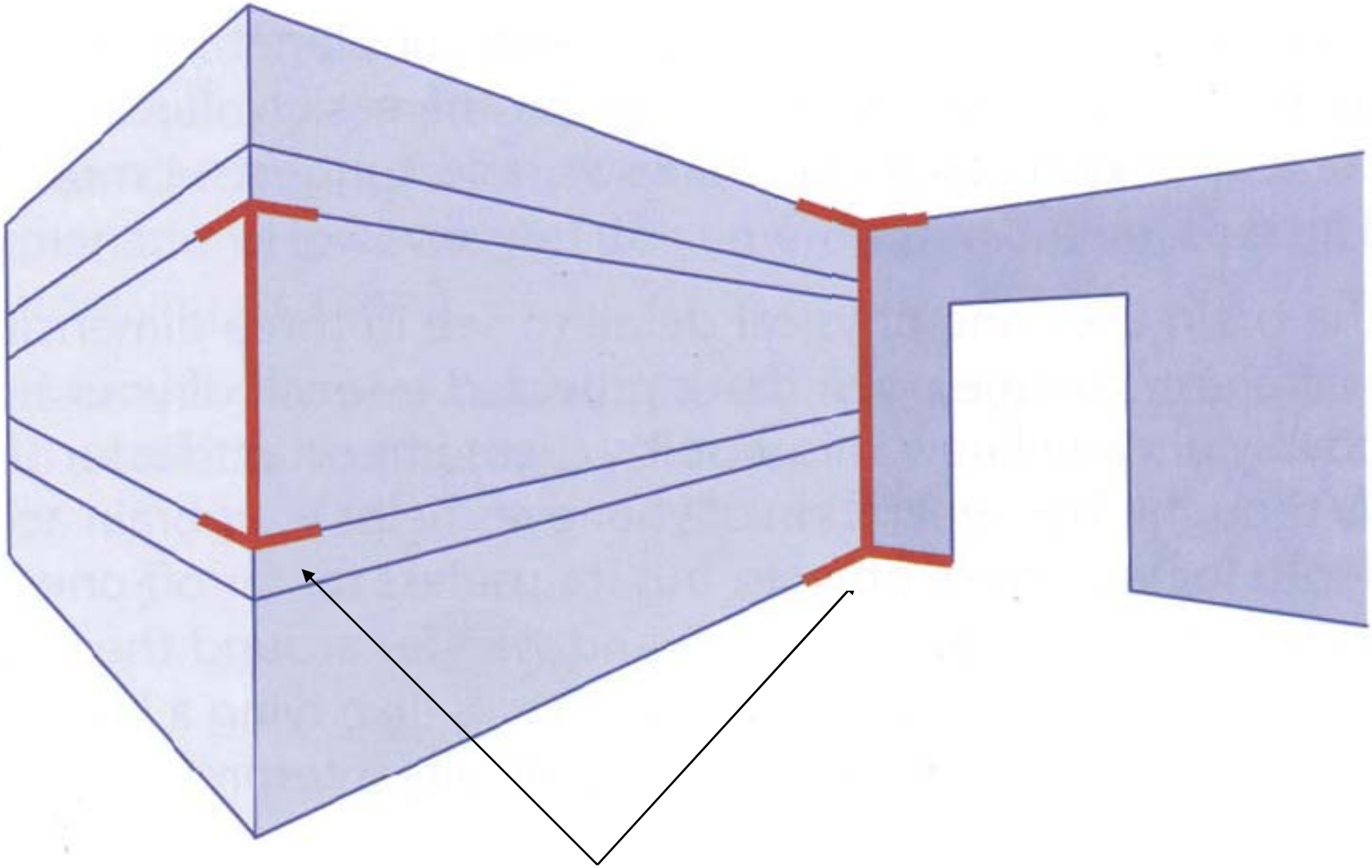
Хэрэглээний бараа, үйлчилгээний үнийн индекс (2005.XII=100), Монгол улс, 2003-2009 он



Эх үүсвэр: ҮСХ, Монгол улсын нийгэм, эдийн засгийн байдлын танилцууга, 2010 оны 4 сар

Зүй бусаар хорогдсон том мал, аймгаар, 2011 оны эхний 4 сарын байдлаар , мян.толгой



Эх үүсвэр: ҮСХ, Монгол улсын нийгэм, эдийн засгийн байдлын танилцуулга, 2011 оны 4 сар

3-хэмжээст графикаас татгалзах