

**Статистик үзүүлэлтийн хамаарал,
нөлөөллийг тооцох арга зүйн гарын авлага**

*(Сумын түвшинд эдийн засгийн өсөлт болон өрхийн амьжиргаа,
ядуурал, хөдөлмөр эрхлэлт, тэгш бус байдлын үзүүлэлтүүдийн
хоорондын хамаарлыг хэмжих нь)*

Улаанбаатар хот

2016 он

Агуулга

1. Үндсэн үзүүлэлтийн ойлголт, тодорхойлолт, тооцох арга зүй
 - 1.1. Эдийн засгийн өсөлт
 - А. Дотоодын Нийт Бүтээгдэхүүн /ДНБ/Б) Өрхийн эзэмшлийн орлого
 - В. Өрхийн эзэмшлийн орлого
 - 1.2. Ядуурал, амьжиргааны түвшин
 - 1.3. Хөдөлмөр эрхлэлтийн үзүүлэлтүүд
 - 1.4. Тэгш бус байдал
2. Хамаарал нөлөөллийг тооцох зарим аргууд
 - 2.1. Индексийн арга
 - 2.2. Динамик эгнээний шинжилгээ
 - 2.3. Корреляци - Регрессийн шинжилгээ
3. Жишээ бодолт
 - 3.1. Ядуурлын хамралт болон ДНБ-ий хамаарал
 - 3.2. Ажилгүйчүүд болон ДНБ-ий хамаарал
 - 3.3. Тэгш бус байдал болон ДНБ-ий хамаарал

1. Үндсэн үзүүлэлтийн ойлголт, тодорхойлолт, тооцох арга зүй

1.1 Эдийн засгийн өсөлт

Макро эдийн засгийн үндсэн зорилгын нэг нь эдийн засгийн өсөлт. Эдийн засагчид өсөлтийн талаар олон жил уйгагүй судалж ирсэн бөгөөд эдийн засгийн тогтвортой өсөлт нь нийт хүн амын амьжиргааны түвшинг нэмэгдүүлэх боломжтой гэж үздэг байна. Өөрөөр хэлбэл, эдийн засгийн өсөлт нь хүн амын дундаж наслалт, боловсролын түвшин, хоол тэжээлийн чанар бүтэц, хүрээлэн буй орчны байдал зэрэг амьдралын сайн сайхан байдлыг илтгэх үзүүлэлтүүдэд шууд болон шууд бус замаар нөлөөлдөг.

Ойлголт, тодорхойлолт: Эдийн засгийн өсөлт нь улс орны хэмжээнд тодорхой хугацааны туршид үйлдвэрлэгдсэн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний өөрчлөлтөөр тодорхойлогддог. Эдийн засгийн хөгжлийг ДНБ-ий бодит өсөлтөөр хэмжих бөгөөд энэ нь инфляци буюу үнийн нөлөөллийг арилгасан бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний биет хэмжээний өөрчлөлт юм.

Df: Өөр хоорондоо харилцаа холбоотой:

- (1) ямарваа нэг тодорхой хугацааны бодит ҮНБ (ДНБ) буюу эсвэл ҮЦБ (ДЦБ)-ний өсөлт
- (2) ямарваа нэг тодорхой хугацаанд нэг хүн амд ногдох бодит ҮНБ (ДНБ) буюу ҮЦБ (ДЦБ)-ний өсөлт гэсэн 2 аргаар эдийн засгийн өсөлт-ийг тодорхойлж хэмжих боломжтой. Энэ 2 тодорхойлолтыг хослуулан ашиглаж болно.

Тухайн улсын нийт эдийн засгийн хэмжээ, нийлүүлэлт талаас эхний хувилбарыг ашиглах бөгөөд харин бүс нутгийн болон улс орнуудын түвшинд хүн амын амьдралын түвшинг харьцуулан харах чанарын талаас хоёр дах хувилбар илүү оновчтой юм. Дээрх тодорхойлолтууд нь олон улсын практикт хэрэглэгдэж байгаа эдийн засгийн өсөлтийн тодорхойлолт бөгөөд жилийн өсөлтийн хувиар хэмжигдэнэ.

A. Дотоодын Нийт Бүтээгдэхүүн /ДНБ/

Дотоодын нийт бүтээгдэхүүн (ДНБ) нь эдийн засгийн үр дүнг илэрхийлэх нэгдмэл үзүүлэлт юм. Хүний аливаа зорилго чиглэлтэйгээр, тодорхой хэмжээний хөдөлмөр, хөрөнгө зарцуулсан үйл ажиллагааны үр дүнг эдийн засгийн ухаанд ДНБ зэрэг үр дүнгийн үзүүлэлтээр хэмждэг.

НҮБ-аас анх 1968 онд боловсруулж 1993 онд шинэчлэн гаргаж гишүүн орнууддаа хэрэглэхийг зөвлөмж болгосон үндэсний тооцооны системийн (ҮТС) аргачлалд зааснаар ҮТС-д хамгийн гол үзүүлэлт нь дотоодын болон үндэсний нийт бүтээгдэхүүн болдог. Дотоодын нийт бүтээгдэхүүн (ДНБ) нь тухайн улс орны хил хязгаар дотор тодорхой хугацаанд (сар, улирал, жилд) шинээр бий болсон нэмэгдэл өртөг юм.

ДНБ-ээс тухайн оронд байгаа гадаадын эдийн засгийн харьяатуудын (резидентүүдийн) олсон ашиг орлогыг хасч, гадаадад суугаа өөрийн орны эдийн засгийн харьяатуудын орлого, ашгийг нэмж өгвөл үндэсний нийт бүтээгдэхүүн (үндэсний орлого) болно.

Дэлхийн олонхи улс оронд ҮНБ, ДНБ-ийг эдийн засгийн хөгжлийн болон хүн амын аж байдлын түвшинг илэрхийлэгч гол үзүүлэлт болгон маш түгээмэл хэрэглэж байна.

Аливаа эдийн засаг өссөн эсэх нь түүний үйлдвэрлэн гаргаж байгаа бүтээгдэхүүний түвшин өссөн эсэхээс хамаарна. Иймд эдийн засгийн өсөлтийг энгийнээр хэмжвэл дараах томъёог ашиглана.

$$\text{Эдийн засгийн өсөлт} = \left(\frac{\text{ДНБ}_T}{\text{ДНБ}_C} - 1 \right) * 100$$

Энд:

ДНБ_T - тайлант оны ДНБ-ний хэмжээ,

ДНБ_C - суурь оны ДНБ-ний хэмжээ болно.

Эдийн засгийн өсөлтийн томъёог зарим үед ДНБ-ний өсөлтийн хурдыг илэрхийлэх томъёо гэж нэрлэдэг. Тухайн улс орны эдийн засгийн бодит өсөлтийг тооцохдоо зэрэгцүүлэх үнээр үнэлсэн ДНБ-ний хэмжээг ашиглана.

Эдийн засгийн бодит өсөлтийг ДНБ-ийг зэрэгцүүлэх үнээр үнэлэн тооцно. Зах зээлийн эдийн засгийн нөхцөлд үнийн өөрчлөлтийн нөлөөллөөс биет хэмжээний өөрчлөлтийг ялгаж авч үзэхийг чухалчилдаг. Зэрэгцүүлэх үнэ гэдэг нь бусад бүх оны (тухайн үеийн) өртгийн үзүүлэлтийг үнэлэхээр суурь болгон сонгож авсан тодорхой нэг оны үнэ юм.

ДНБ-ийг **үйлдвэрлэлийн, эцсийн ашиглалтын, орлогын** гэсэн 3 аргаар тооцдог.

Нийт үйлдвэрлэлээс завсрын хэрэглээг хасаж нэмэгдэл өртөг тооцохыг **үйлдвэрлэлийн**; хэрэглээ, хуримтлалын сан, гадаад худалдааны тэнцлийн зөрүүг тооцох замаар ДНБ-ий хэмжээг тодорхойлохыг **эцсийн ашиглалтын**; хөдөлмөрийн хөлс, үндсэн хөрөнгийн хэрэглээ, үйлдвэрлэлийн татвар, ашиг, түүнтэй адилтгах орлого зэрэг орлогын үзүүлэлтүүдийн нийлбэрээр ДНБ тооцохыг **орлогын арга** гэж нэрлэдэг.

Тооцох арга зүй. ДНБ-ийг **үйлдвэрлэлийн аргаар** тооцох. ДНБ-ий тооцооны үндсэн нэгж нь эдийн засгийн салбар, түүнд харьяалагдах ААНБ юм. Түүнчлэн зах зээлд болон өөрийн эцсийн хэрэглээнд зориулан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх өрхийн аж ахуйн үйл ажиллагааг мөн хамруулна. Үйлдвэрлэлийн аргын тооцоог эдийн засгийн үйл ажиллагааны олон улсын стандарт ангиллын дагуу үндсэн салбар, түүний дэд салбар тус бүрээр тооцно. Нэгжүүдийн үйл ажиллагааг зах зээлийн, зах зээлийн бус, өөрийн эцсийн хэрэглээнд зориулсан үйлдвэрлэл гэж ялгаж авч үзнэ.

Зах зээлийн үйлдвэрлэл нь зөвхөн ашиг олоход чиглэгдсэн байхын зэрэгцээ нэмэгдэл өртгийн бүтцэд нь ашиг, түүнтэй адилтгах орлого зэрэг үйлдвэрлэлийн хэмжээг цаашид нэмэгдүүлэх хөрөнгө оруулалтын эх үүсвэр агуулагдсан байдаг. Зах зээлийн үйлдвэрлэлд санхүүгийн бус болон санхүүгийн зуучийн бүх салбарууд, өрхийн аж ахуй, түүнчлэн эдийн засгийн гадаад харилцааны үйл ажиллагаа хамаарна.

Зах зээлийн бус үйл ажиллагааны нөхцөлд худалдах, худалдан авах арилжааны харилцаа үүсэхгүй. Зах зээлийн бус үйлдвэрлэлд төрийн удирдлага, батлан хамгаалах, албан журмын нийгмийн даатгалын үйл ажиллагаа, боловсрол, эрүүл мэнд, төрийн бус байгууллага зэрэг нийгмийн нийтлэг үйлчилгээний хүрээний үйл ажиллагааг оруулна.

Хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэл эрхэлдэг өрх, жижиг нэгжүүдэд өөрийн эцсийн хэрэглээнд зориулсан үйлдвэрлэл явагддаг. Жишээ нь өрх нь өөрийн үйлдвэрлэсэн мах, сүү, ноос, ноолуураас өөрсдийн хэрэгцээнд хэрэглэх. Салбаруудын хувьд аж үйлдвэр, барилгын салбарууд нь өөрийн үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнээс үйлдвэрлэлдээ хэрэглэх явдал байдаг. Тухайлбал, мах боловсруулах үйлдвэр нь хиам үйлдвэрлэхдээ өөрийн үйлдвэрлэсэн махыг ашиглах, барилгын аж ахуйн нэгж нь дэргэдээ тоосгоны жижиг үйлдвэртэй бол өөрийн үйлдвэрлэсэн тоосгоо барилга барихдаа ашиглах гэх мэт. Өөрийн үйлдвэрлэлээс өөрийн хэрэгцээнд ашигласан хэмжээг нийт үйлдвэрлэлд оруулж тооцно. Зах зээлийн үйлдвэрлэгчийн хувьд үйлдвэрлэл нь зах зээлийн үйлдвэрлэл болон өөрийн эцсийн хэрэглээнд зориулсан үйлдвэрлэлээс бүрдэнэ. Иймд үйлдвэрлэл нь тайлант хугацаанд үйлдвэрлэсэн бараа, үйлчилгээний өртөгтэй тэнцэнэ. Нийт үйлдвэрлэлийг үйлдвэрлэгчийн үндсэн болон үндсэн бус үйл ажиллагааны орлого, бэлэн бүтээгдэхүүн, дуусаагүй үйлдвэрлэлийн өөрчлөлтийн нийлбэрээр нийт үйлдвэрлэлийг тооцно. Үндсэн үйл ажиллагааны орлого нь тухайн нэгжийн голлон эрхэлж буй үйлдвэрлэл, үйлчилгээний орлого байх бөгөөд хэрвээ нэгж нь хэд хэдэн үйл ажиллагаа явуулдаг бол тэдгээрийн орлогыг үндсэн бус үйл ажиллагааны орлого гэнэ.

Өөрийн эцсийн хэрэглээнд зориулсан үйлдвэрлэл. Өөрийн үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнийг өөрийн эцсийн хэрэглээнд хэрэглэсэн бол түүнийг нийт үйлдвэрлэлийн хэмжээнд оруулж тусгана. Зах зээлд борлуулсан нийт бүтээгдэхүүний борлуулалт дээр өөрийн хэрэгцээнд хэрэглэсэн бүтээгдэхүүний хэмжээг нэмж оруулна. Өөрийн хэрэгцээнд хэрэглэсэн бүтээгдэхүүнийг үнэлэх зах зээлийн харьцуулагдахуйц үнэ байхгүй тохиолдолд бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд зарцуулсан зардлын дүнгээр тооцно. Энэ нь өрхийн аж ахуйн эцсийн хэрэглээндээ зориулж үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнд мөн адил хамаарна.

Зах зээлийн үйлдвэрлэл болон өөрийн эцсийн хэрэглээнд зориулсан үйлдвэрлэлийг дараах байдлаар тооцно.

1. Бараа, үйлчилгээний борлуулалтын орлого
2. Дахин худалдсан барааны борлуулалтын орлого
Нийт борлуулалтын орлого (1+2)
3. Дахин худалдсан барааны худалдаж авсан өртөг
4. Бэлэн бараа, дуусаагүй үйлдвэрлэлийн үлдэгдэл /нөөц/-ийн өөрчлөлт
5. Өөрийн эцсийн хэрэглээнд зориулсан барааны өртөг
6. Улсын төсвөөс авсан урсгал шилжүүлэг, татаас
Нийт үйлдвэрлэл, үндсэн үнээр (1+2-3+4+5+6)

Зах зээлийн бус үйлдвэрлэл явуулдаг нэгжүүдийн хувьд тухайн жилд зарцуулсан бараа, үйлчилгээний зардлын хэмжээгээр нийт үйлдвэрлэлийг тооцно. Өөрөөр хэлбэл, зах зээлийн бус үйлдвэрлэл нь үйл ажиллагаа явуулахад зарцуулсан цалин хөлс, түүхий эд, материалын зардал, үйлчилгээний төлбөрөөс бүрдэнэ.

Зах зээлийн бус үйлдвэрлэлийг дараах байдлаар тооцно.

1. Цалин хөлс
2. Нийгмийн даатгалын шимтгэл
3. Үндсэн хөрөнгийн хэрэглээ
Нэмэгдэл өртөг (1+2+3)
4. Бараа, үйлчилгээний бусад зардал
Завсрын хэрэглээ (4)
Нийт үйлдвэрлэл (1+2+3+4)

Үндсэн хөрөнгийн хэрэглээ нь биет хөрөнгийн 1 жилийн хугацаанд байгуулсан элэгдлийн дүнгээр илэрхийлнэ.

Завсрын хэрэглээ

Үйлдвэрлэл, үйлчилгээ явуулахын тулд зарцуулсан материалын зардал (худалдан авсан барааны өртгөөс жилийн эцсийн нөөцийн өөрчлөлтийг хасна) болон үйлчилгээний төлбөрийг завсрын хэрэглээний зардал гэж үзнэ. Энэ нь нэгжүүдийн хувьд ерөнхийдөө нийтлэг зардлууд байдаг. Үүнд: үндсэн, туслах түүхий эд материал, эрчим хүч, ус, шатахуун, шатах тослох материал, сэлбэг хэрэгсэл, урсгал засвар, үйлдвэрлэл явуулахад хэрэглэсэн түлээ, нүүрс, барилга, байшин, тоног төхөөрөмж түрээслэсний зардал, гадны байгууллага, тээврээр үйлчлүүлсний төлбөр, албан томилолт, баяр ёслолын үйл ажиллагааны зардал, шуудан, холбоо, эргэлтийн бус сав баглаа боодол, ном, хэвлэл захиалга, бичиг хэрэгсэл, дахин сургалт, даатгал,

харуул хамгаалалт, хөдөлмөр хамгаалал, зар сурталчилгааны зардал, үндсэн бус үйл ажиллагааны бусад зардал (ногдол ашгийн зардал, валютын ханшийн өөрчлөлтөөс үүссэн алдагдал орохгүй) зэрэг зардлыг хамруулна.

ДНБ буюу салбаруудын нэмэгдэл өртөг

Нийт үйлдвэрлэлээс завсрын хэрэглээг хасаж нэмэгдэл өртгийг тооцно. Нийт үйлдвэрлэлийг үндсэн үнээр, завсрын хэрэглээг худалдан авагчийн үнээр үнэлэгдэнэ. Салбаруудын нэмэгдэл өртгийн дүн дээр бүтээгдэхүүний татварыг нэмж, татаасын хасаж, ДНБ-ий хэмжээ зах зээлийн үнээр тодорхойлно.

ДНБ-ий эцсийн ашиглалтын тооцоо нь үйлдвэрлэгчдийн тухайн жилд бий болгосон нэмэгдэл өртгийг зах зээлийн арилжаа солилцооны эцэст нийгмийн хэрэгцээнд хаана, ямар хэлбэрийн өртөг болгож ашигласан болохыг харуулдаг. Эцсийн ашиглалтын аргаарх ДНБ нь дотроо өрхийн аж ахуйн хэрэглээ, төрийн удирдлагын байгууллагын хэрэглээ, өрхийн аж ахуйд үйлчилдэг төрийн бус байгууллагын хэрэглээ, үндсэн хөрөнгийн хуримтлал, материаллаг эргэлтийн хөрөнгийн өөрчлөлт, үнэт зүйлсийн хуримтлал, бараа үйлчилгээний цэвэр экспорт гэсэн дэд хэсгүүдэд хуваагдана. ДНБ-ийг эцсийн ашиглалтын аргаар дараах бүдүүвчээр тооцно. Үүнд:

1. Эцсийн хэрэглээ (1.1 + 1.2 + 1.3)
 - 1.1 Өрхийн аж ахуйн хэрэглээ
 - 1.2 Төрийн удирдлагын байгууллагын хэрэглээ
 - 1.3 Төрийн бус байгууллагын хэрэглээ
2. Нийт хөрөнгийн хуримтлал (2.1+ 2.2 + 2.3)
 - 2.1 Үндсэн хөрөнгийн нийт хуримтлал
 - 2.2 Материаллаг эргэлтийн хөрөнгийн өөрчлөлт
 - 2.3 Үнэт зүйлсийн хуримтлал
3. Бараа, үйлчилгээний цэвэр экспорт ± (3.1-3.2)
 - 3.1 Бараа, үйлчилгээний экспорт
 - 3.2 Бараа, үйлчилгээний импорт
4. Дотоодын нийт бүтээгдэхүүн (1+2) ± 3

ДНБ-ий орлогын арга нь эдийн засаг дахь анхдагч орлогын нийлбэрээр тодорхойлогдоно. Анхдагч орлого гэдэг нь үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд оролцсоны үр дүнд эсвэл үйлдвэрлэлийн зорилгод хэрэгцээтэй хөрөнгийг өмчлөсний үр дүнд эдийн засгийн нэгжүүдэд

хуримтлагдсан ашиг юм. Анхдагч орлого нь үйлдвэрлэлийн процесст хөдөлмөрөө нийлүүлснээр хувь хүнд хөдөлмөрийн хөлс буюу цалин хөлс хэлбэрээр, үйлдвэрлэлийн болон импортын татварын орлого нь засгийн газрын анхдагч орлого, харин аж ахуйн нэгжийн хувьд үйл ажиллагааны ашгаар илэрхийлэгдэнэ. Өмчийн орлого нь анхдагч орлогын нэг хэсэг ба санхүүгийн эсвэл байгалийн нөөц (газрыг оруулаад)-ийг бусад нэгжид үйлдвэрлэлд ашиглах зорилгоор зээлдүүлсэн эсвэл түрээслүүлсэнээс бий болсон орлого юм.

ДНБ-ийг дараах орлогын нийлбэрээр тооцно.

Үүнд:

1. Ажиллагчдын хөдөлмөрийн хөлс буюу ажиллагчдын орлого
2. Үйлдвэрлэлийн болон импортын татвар
3. Үйлдвэрлэлийн татаас (-)
4. Үйл ажиллагааны нийт ашиг, холимог орлого

1. Ажиллагчдын орлого

Ажиллагчдын орлого нь ажил олгогчоос ажиллагчдадаа тайлант хугацаанд хийж гүйцэтгэсэн ажлынх нь хөлсөнд бэлэн болон бэлэн бус хэлбэрээр төлөх орлогын дүнгээр тодорхойлогдоно. Ажиллагчдын орлого нь 2 үндсэн бүрэлдэхүүнтэй: цалин, түүнтэй адилтгах орлого болон ажил олгогчоос төлөх нийгмийн даатгалын шимтгэл.

2. Үйлдвэрлэлийн болон импортын татвар

Татвар нь эдийн засгийн нэгжээс засгийн газарт албан журмаар буцаан төлөх нөхцөлгүйгээр хийгдэх төлбөр юм.

Үйлдвэрлэлийн болон импортын татвар нь бараа, үйлчилгээний үйлдвэрлэл, импорт, түүнчлэн ажиллах хүчний хөдөлмөр эрхлэлт болон үйлдвэрлэлд ашиглах газар, барилга, бусад хөрөнгийг эзэмшсэн эсвэл ашигласантай холбоотой засгийн газраас ногдуулсан татвар юм. Үйлдвэрлэлийн болон импортын татвар нь:

- 2.1 бүтээгдэхүүний татвар
- 2.2 үйлдвэрлэлийн бусад татвараас бүрдэнэ.

2.1 Бүтээгдэхүүний татвар (D21)

Бүтээгдэхүүний татвар нь үйлдвэрлэл, борлуулалт, шилжүүлэг, түрээс, бараа хүргэх, үйлчилгээ үзүүлэх эсвэл тэдгээр бараа, үйлчилгээг өөрийн хэрэглээ, хөрөнгийн хуримтлалд ашиглахад ногдуулдаг бараа, үйлчилгээний татвараас бүрдэнэ. Бүтээгдэхүүний татварыг тухайн бүтээгдэхүүний тоо хэмжээ эсвэл үнийн дүнд тодорхой хувь хэмжээгээр ногдуулдаг. Бүтээгдэхүүний татварыг дотор нь 3 дэд хэсэгт хуваагдана.

2.1.1 Нэмэгдсэн өртгийн албан татвар (D211)

2.1.2 Импортын татвар (D212)

2.1.3 Бүтээгдэхүүний бусад татвар

2.1.1 Нэмэгдсэн өртгийн албан татвар (НӨАТ) (D211)

Нэмэгдсэн өртгийн албан татварыг дотоодын үйлдвэрлэлд болон импортод ногдуулдаг. Бараа, үйлчилгээний хэрэглээнд ногдуулах татварыг нэмэгдсэн өртгийн албан татвар (НӨАТ) гэнэ. Бараанд ногдох НӨАТ-ыг үйлдвэрлэлийн шат дамжлага бүрт ногдуулж, төлж байдаг. Үүнд түүхий эд, материал худалдан авах, түүнийг боловсруулах, бэлэн бүтээгдэхүүнийг бөөний үнээр нийлүүлэх, жижиглэнгийн худалдаа эрхлэх гэх мэт. Үйлдвэрлэлийн эдгээр шат дамжлага бүр бэлэн бүтээгдэхүүний “өртгийг нэмэгдүүлдэг”. Үйлчилгээний хувьд НӨАТ-ыг уг үйлчилгээ эцсийн хэрэглэгчид хүрэх үед ногдуулдаг.

Тиймээс аж ахуйн нэгж, иргэд бүгд худалдан авч буй бүтээгдэхүүндээ татвар төлдөг. Үйлдвэрлэгч, бөөний худалдаа эрхлэгчид түүхий эд материал, хагас боловсруулсан бүтээгдэхүүн, бэлэн бүтээгдэхүүн худалдан авах бүрдээ НӨАТ төлдөг. Тэд өөрийн хагас болон бэлэн боловсруулсан бүтээгдэхүүнээ цааш борлуулах үедээ худалдан авагчаас НӨАТ-ыг цуглуулна. Уг татварын төсөвт төлөгдөх хэсэг нь худалдан авагчаас цуглуулсан татвар, бэлтгэн нийлүүлэгчид төлсөн татварын зөрүү байдаг. Үүний үр дүнд аж ахуйн нэгж бүр өөрийн бий болгосон нэмэгдэл өртөгт НӨАТ-ыг төлдөг.

2.1.2 Импортын татвар (D212)

Энэ татварт улсын хилээр оруулсан бараа, эдийн засгийн харьяат бусаас харьяатад үзүүлсэн үйлчилгээний орлогод ногдуулсан бүх татвар, хураамж багтана.

2.1.3 Бүтээгдэхүүний бусад татвар (D214)

Энэ татвар нь үйлдвэрлэл, борлуулалт, шилжүүлэг, түрээс, бараа хүргэх, үйлчилгээ үзүүлэх эсвэл бараа, үйлчилгээг ашигласнаар төлдөг татвар юм. Бүтээгдэхүүний бусад татвар нь онцгой албан татвар болон тусгай үйлчилгээний /зориулалтын/ татвараас бүрдэнэ.

В. Өрхийн эзэмшлийн орлого

Микро түвшний буюу өрхийн орлогын мэдээлэл нь нийгэм дэхь орлого хуваарилалтын талаарх мэдээллийн гол эх үүсвэр болдог. Эдийн засгийн шинжээчид, бодлого боловсруулагчдад орлого хуваарилалтын талаарх мэдээлэл чухал хэрэгцээтэй байдаг. Энэхүү мэдээлэлд суурилан нийгмийн бүлгүүд, тэдгээрийн орлогын хуваарилалт, түүнд нөлөөлөгч хүчин зүйлийг тодорхойлон дүн шинжилгээ хийх боломжийг олгодог.

Орлого, орлого хуваарилалтаас хамааран иргэдийн амьжиргаа, худалдан авах чадвар зэрэгт хэрхэн нөлөөлж буйг судлах зорилгоор ядуурлын түвшин болон амьжиргааны түвшний судалгаанууд хийгддэг.

Өрхийн эзэмшлийн орлого нь (ӨЭО) нь өрхийн ‘материаллаг баялаг’-ийг (material welfare) илэрхийлэх чухал үзүүлэлт юм.ӨЭО нь өрхийн орлого, нийгмийн шилжүүлэг, орлогын дахин хуваарилалтын үр дүнд тухайн өрхийн хэрэглээ, хуримтлалд зарцуулагдахаар үлдсэн, өрхийн бодит амьжиргаа, баялгийг илэрхийлэх чухал үзүүлэлт.

Өрхийн эзэмшлийн орлого (ӨЭО) гэдэг нь өрх хэрэглээ болон хуримтлалд зарцуулахаар үлдээсэн орлогын дүн юм. ӨЭО нь орлого олоход гарсан аливаа (татвар, нийгмийн даатгалын шимтгэл зэрэг) зардлыг хасаж, гэхдээ аливаа хөрөнгийн хэрэглээний зардлыг оруулахгүй тооцдог.

Өрхийн орлогод өрх эсвэл өрхийн гишүүдийн хүлээн авсан мөнгөн болон мөнгөн бус (бараа, үйлчилгээ) орлогыг жил, эсвэл түүнээс богино хугацаанд хүлээн авсан орлогыг ойлгоно. Гэхдээ гэнэтийн болон бусад тогтмол бус, нэг удаагийн шинжтэй орлогыг тооцдоггүй. Өрхийн орлого нь хөдөлмөр эрхэлсэнээс олох орлого, хөрөнгийн орлого, өрхийн хэрэгцээнд зориулан үйлдвэрлэсэн үйлчилгээний орлого, хүлээн авсан шилжүүлэг (нийгмийн биет шилжүүлгээс бусад), нийгмийн биет шилжүүлгээс бүрдэнэ.

Хөдөлмөр эрхлэлтийн орлогод эдийн засгийн үйл ажиллагаанд оролцож хөдөлмөр эрхэлсэнтэй холбоотойгоор олсон орлого хамаарна. Үүнд, ажил болон хувиараа хөдөлмөр эрхэлсний төлбөрт мөнгөн болон биет хэлбэрээр хүлээн авсан төлбөр хамаарна: Энд нь ажлаас гэнэт халагдсан тэтгэмжийг оруулна.

Хөрөнгө орлого нь өөрийн эзэмшлийн хөрөнгөөс (бусдын ашиглалтад шилжүүлснээс) олох орлого юм. Үүнд санхүүгийн хөрөнгийн өгөөж (хадгаламжийн хүү, ногдол ашиг), хувийн аж ахуйд оруулсан хөрөнгө оруулагчийн өгөөж (хөрөнгө оруулагч нь уг компанид аливаа хөдөлмөр эрхэлдэггүй зөвхөн хөрөнгө оруулалтын өгөөж хүртдэг), амьдралын даатгал, хувийн тэтгэврийн сангийн жилийн өгөөж зэрэг багтана. Хөрөнгийн орлогод мөн санхүүгийн бус хөрөнгийн (газар, байгалийн нөөц, байшин, барилга байгууламж, үйлдвэр, тоног төхөөрөмж, патентын эрх) ашигласны болон түрээсийн төлбөрүүд багтдаг. Бүх төрлийн хөрөнгийн орлогыг цэвэр дүнгээр буюу уг орлогыг олохтой холбогдон гарсан зардлын хассан дүнгээр бүртгэнэ.

Өрхийн өөрийн хэрэгцээнд зориулан үйлдвэрлэсэн үйлчилгээний орлого нь зах зээлд борлуулах зорилгоор бус өрхийн өөрийн дотоодын хэрэгцээнд зориулан үйлдвэрлэсэн үйлчилгээ хамаарна. Үүнд, өөрийн эзэмшлийн орон сууцны үйлчилгээ, удаан эдэлгээт барааны үйлчилгээ дотоодын хэрэгцээнд зориулан бүтээсэн үйлчилгээ хамаарна. Эдгээрийг цэвэр дүнгээр буюу уг үйлчилгээг гүйцэтгэхтэй холбогдон гарсан зардлыг хасан тооцно.

Урсгал шилжүүлэгт хөрөнгийн шилжүүлэг болон ЗГ болон/ эсвэл буяны байгууллагаас хүлээн авсан нийгмийн биет шилжүүлгээс бусад бүх төрлийн шилжүүлэг хамаарна. Өв залгамжлал, тэтгэвэрт гарсны тэтгэмж зэрэг хөрөнгийн шилжүүлэг (capital transfer) нь их дүнтэй, тогтмол бус бөгөөд нэг удаагийн шинжтэй байдаг. Зарчмын хувьд мөнгөн болон бараа, үйлчилгээгээр хүлээн авсан бүхий л шилжүүлэг нь орлогод хамаардаг.

Өрхийн үйлдвэрлэлийн орлого нь хөдөлмөр эрхлэлтийн орлого болон өрхийн дотоод хэрэгцээнд зориулан үйлдвэрлэсэн бараа, үйлчилгээний орлогоос нийлбэрээс бүрдэнэ. Анхдагч орлого (Primary income) нь хөрөнгийн орлого болон өрхийн үйлдвэрлэлийн орлогын нийлбэрээс бүрдэнэ. Нийт орлогыг хүлээн авсан урсгал шилжүүлэг болон нь хөдөлмөр эрхлэлтийн орлогын нийлбэрээр тодорхойлно.

Төлсөн урсгал шилжүүлэг нь шууд татвар, хураамж эсвэл торгууль, ажилтан болон ажил олгогчийн нийгмийн даатгалын шимтгэл, ТББ-д шилжүүлсэн шилжүүлэг, хүүхдийн тэтгэмж эсвэл амьжиргааны тэтгэмж зэрэг бусад өрхөд шилжүүлсэн шилжүүлэг багтана. Эзэмшлийн орлого нь нийт орлогоос урсгал шилжүүлгийн зардлыг хассан дүн юм.

1.2 Ядуурал, амьжиргааны түвшин

Эдийн засаг, нийгмийн бусад хүчин зүйлс өөрчлөгдөөгүй байхад эдийн засгийн өсөлт хүн амын хэрэглээг нэмэгдүүлж, ядуурлыг бууруулна. Харин тэгш бус байдал өссөнөөр ядуурал нэмэгдэх хандлагатай байдаг. Эдийн засгийн өсөлт нь ядуурлыг бууруулахад үр нөлөө үзүүлдэг хэдий ч энд бусад өөр олон хүчин зүйл нөлөөтэй байна.

Эдийн засгийн өсөлтийн ядуурлыг бууруулахад эерэг нөлөө үзүүлэх гол нөхцөл нь орлогын тэгш хуваарилалт болдог байна. Эдийн засгийн өсөлтийг эдийн засгийн аль салбар нь голлон бий болгож байна вэ гэдэг нь ядуурлыг бууруулахад чухал нөлөөтэй байдаг байна. Боловсруулах аж үйлдвэрийн салбарын өсөлт нь үндэсний болон хотын ядуурлыг, хөдөө аж ахуйн салбарын өсөлт нь хөдөөгийн ядуурлыг бууруулах нөхцөл болдог. Уул уурхайн салбарын өсөлт нь бусад салбарыг дэмжсэн бодлого, нийгмийн халамжийн зохистой бодлогогүйгээр дангаараа ядуурлыг бууруулахад төдийлөн үр нөлөө үзүүлдэггүй байна.

Эдийн засгийн өндөр өсөлтийг нийгмийн салбарт, хүний хөгжилд чиглүүлснээр ядуурлыг бууруулах бодлого үр нөлөөгөө өгдөг байна.

Ойлголт, тодорхойлолт: Ядуурал нь хувь хүний аж байдлын доройтол, хомсдолтой байдлаар илрэх бөгөөд эрүүл мэнд, боловсрол, оюуны болон биеийн чадавхи доройтох, хоол тэжээлийн хомсдол, бараа үйлчилгээний дутагдалд орох, дэд бүтцийн үйлчилгээнүүдийн хүртээмж

хязгаарлагдмал байх, шашин шүтлэг, улс төрийн үзэл бодлоо илэрхийлэх чадвар хангалтгүй байх зэргээр илэрдэг.

Ядуурлын статистикт туйлын (абсолют), харьцангуй гэсэн үндсэн хоёр ойлголт давамгайлдаг. Туйлын (абсолют) ядуу гэж амьжиргааны наад захын зайлшгүй хэрэглээнээс доогуур хэрэглээтэй хүн амыг хэлнэ. Харьцангуй ядуу гэж тухайн хүн өөрийн хэрэгцээгээ хэрхэн үнэлж, бусадтай харьцуулж байгаагаар буюу хэрэгцээгээ өөрийн нөөц боломжтойгоо уялдуулан харьцуулж гаргасан дүгнэлтээр ядуу гэж тодорхойлж байгааг хэлнэ. Туйлын ядууралд амьжиргааны наад захын зайлшгүй хэрэгцээг голлон судалдаг бол харьцангуй ядуурал нь орлого, баялгийн хуваарилалт болон ядуучуудыг нийгмийн бусад бүлэг, давхаргатай харьцуулан судална.

Манай орны нөхцөлд хүн амын амьжиргааны түвшин, ядуурлын байдлыг тооцохдоо олон улсын практикт, ялангуяа хөгжиж байгаа орнуудад өргөн хэрэглэгддэг “туйлын (абсолют) ядуурал”-аар тооцож тодорхойлно. “Туйлын (абсолют) ядуурал”-ыг “хэрэглээний сагсны арга”-ыг ашиглан тооцдог.

Хүн амыг ядуу ба ядуу бус гэж ангилж, сонгогдсон үзүүлэлтүүдтэй харьцуулах боломжтой хэмжигдэхүүн болох ядуурлын шугамыг ашигладаг.

Ядуурлын шугам нь тодорхой өгөгдсөн цаг хугацаа, оршин байгаа орчинд хувь хүний амьжиргааны түвшинг мөнгөн дүнгээр илэрхийлсэн утга болно. Ядуурлын шугам нь ядуу хүнийг ядуу бус хүнээс ялгах гол шалгуур үзүүлэлт юм. Ядуурлын шугам нь хүний эрүүл, идэвхитэй амьдралыг хангахуйц илчлэгтэй хоол тэжээлийн хэрэгцээг тусгасан хэрэглээний хамгийн бага зардал болно. Түүнчлэн, абсолют хэмжигдэхүүн учир аж байдлын адилхан түвшинд байгаа хоёр хүнийг амьдарч байгаа суурьшлаас нь үл хамааран хооронд нь харьцуулах боломжтой.

Хүнсний хэрэглээний зайлшгүй шаардагдах илчлэгт үндэслэсэн ядуурлын шугамыг тооцоход үндсэн хэрэгцээний зардлын аргыг хэрэглэнэ. Үндсэн хэрэгцээний зардлын арга нь шаардлагатай хэрэглээг тусгасан хэрэглээний сагсанд зарцуулах зардал дээр үндэслэнэ. Хэрэглээний энэ сагсны зардлыг хангах чадваргүй бол тухайн хүнийг ядуу хүн гэнэ. Энэхүү арга нь тухайн хүн уг хэрэглээний сагсыг худалдан авч чадах чадвартай эсэхийг л зөвхөн тодорхойлно. Ядуурлын шугам нь хүнс ба хүнсний бус гэсэн хоёр үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгээс бүрдэнэ.

Тооцох арга зүй. Ядуурлын хэмжүүрийн талаар олон эрдэмтэн, судлаачийн бүтээл, ном, товхимол байдаг хэдий ч ядуурлын үндсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоход Фостер, Грээр,

Торбек нарын 1984 онд боловсруулсан ядуурлын хэмжүүрийг түлхүү ашиглахыг Дэлхийн банк улс орнуудад зөвлөдөг.

Энд ядуурлын хэмжүүрийг дараах нэгдсэн томъёогоор тодорхойлно.

$$P_{\alpha} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^{\alpha}$$

Энд α – эерэг параметр,

z - ядуурлын шугам,

y - хэрэглээ,

i - хувь хүн

n - ерөнхий олонлогт байгаа нийт хүн амын тоо

q - ядуурлын шугамаас доош хэрэглээтэй хүний тоо

Ядуурлын хамралтын хүрээний индекс ($\alpha = 0$). Энэ хэмжүүр нь нийт хүн амын тоонд ядуурлын шугамаас доогуур хэрэглээтэй хүн амын эзлэх хувь хэмжээг илэрхийлнэ. Энэ хэмжүүр нь “хувиар” тодорхойлогдоно.

$$P_0 = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^0 = \frac{q}{n}$$

Ядуурлын гүнзгийрэлтийн индекс ($\alpha = 1$). Энэ хэмжүүр нь ядуучуудын хэрэглээний дундаж хэмжээ нь ядуурлын шугамаас хэр зэрэг доогуур байгааг илэрхийлнэ. Энд хэрэглээний дутагдал, хомсдол их байх тутам гүнзгийрэлт өндөр байна. Энэ хэмжүүр нь “хувиар” тодорхойлогдоно.

$$P_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^1$$

Ядуурлын мэдрэмжийн индекс ($\alpha = 2$). Ядуучуудын дундах хэрэглээний тархалтын мэдрэмжийг илэрхийлнэ.

$$P_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^2$$

Ядуучуудын хооронд хийгдсэн шилжүүлгүүдийн үр дүнд ядуурлын хамралтын хүрээ, ядуурлын гүнзгийрэлт өөрчлөгдөхгүй, харин мэдрэмж өөрчлөгдөнө. Ядуурлын гүнзгийрэлт их байх тутам ихээр жигнэгдэж нөлөөлнө.

1.3 Тэгш бус байдал

Ядуурлыг хэмжиж байгаа тооцоонууд нь ядуурлын шугамаас доогуур хэрэглээ бүхий буюу ядуу өрхүүдийн хувьд судлагддаг. Харин нийт хүн ам дундах орлогын хуваарилалтыг хэмжих боломжтой нийт хүн амын хэрэглээний тархалтыг харуулах нилээд олон үзүүлэлт байдаг. Эдгээрийг тэгш бус байдлын хэмжигдэхүүнүүд гэж нэрлэнэ.

Тэгш бус байдлын хэмжигдэхүүнүүд 0-1 хүртэлх утга авах бөгөөд 1-тэй ойртох тусам тэгш бус байдал ихэсч байгааг харуулна.

Судалгааны практикт өргөн хэрэглэгддэг Энтропи төрлийн хэмжигдэхүүнүүд нь хэрэглээний доод болон дээд хэсэг дэх тэгш бус байдлыг харуулах бөгөөд бусад үзүүлэлтүүд (Жини болон Тейлийн) хэрэглээний тархалтын төв хэсэгт тэгш бус байдал ямар байгааг тодорхойлно.

Тэгш бус байдлыг дараах 4 аргаар тооцох боломжтой. Үүнд:

- Өрхийн тооны тэнцүү 5 бүлгийнхний хэрэглээний ялгаа
- Жини коэффициент
- Тейлийн индекс
- Аткинсоны тэгш бус байдлын хэмжүүр

А) Өрхийн тооны тэнцүү 5 бүлгийнхний хэрэглээний ялгаа:

Нийт өрхийг амьжиргааны түвшний оноогоор багаас нь ихрүү нь эрэмбэлж, 20, 20 хувиар нь тэнцүү 5 бүлэг болгон хуваана. Бүлэг тус бүрт багтах өрхийн хэрэглээний дундаж оноог тооцож гаргана. Ингээд тухайн орон нутгийн хамгийн чинээлэг 20 хувийнхны хэрэглээний дундаж оноо хамгийн ядуу 20 хувийнхний хэрэглээний дундаж онооны харьцаагаар хэрэглээний ялгааг тодорхойлно.

Б) Жини коэффициент

Жини коэффициент (G) – Энэ хэмжигдэхүүн нь хүн амын хэрэглээний тэнцүү бус хуваарилалтыг илэрхийлсэн коэффициент юм. Жини коэффициентийг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$G = 1 - 2 \sum_{i=1}^n x_i c_i u_i + \sum_{i=1}^n x_i y_i$$

Үүнд: x_i - нийт хүн амд ($i=1$) бүлгийн хүн амын эзлэх хувь

y_i - хүн амын ($i=1$) бүлгийн хэрэглээний эзлэх хувь

n - бүлгийн тоо;

$c_i u_i$ - орлогын эзлэх хувийн өсөн нэмэгдэх дүн

Жини коэффициент нь тархалтын дунд хэсэг дэх хэрэглээний өөрчлөлтөөс илүү хамаарна.

Жини коэффициент нь 0-1-ийн хооронд утга авна. Жини коэффициент нэг гэсэн утганд

ойртох тутам хэрэглээний тэнцүү бус байдал өндөр байгааг илтгэнэ. Харин энэ коэффициент нь 0-тэй тэнцүү бол орлогын хуваарилалтанд ялгаа бараг байхгүй буюу ийм тохиолдолд ядуурал байхгүй байгааг илэрхийлнэ.

Тооцоог хийх арга зүй:Тухайн орон нутгийн нийт өрхийг хэрэглээний оноогоор багаас нь их рүү нь эрэмбэлнэ. Өрх тус бүрийн нийт өрхөд эзлэх хувь (x), хэрэглээний онооны нийт оноонд эзлэх хувийг (y) тус тус тодорхойлно. Хэрэглээний онооны өсөн нэмэгдэх хувийг ($\text{cum}(y)$) онооны дарааллын дагуу бодож гаргана. Ингээд тухайн өрхийн эзлэх хувийг хэрэглээний онооны өсөн нэмэгдэх хувиар харгалзуулан үржүүлж, нийт нийлбэрийг ($A=\sum(x*\text{cum}(y))$) гаргана. Үүний зэрэгцээ тухайн өрхийн эзлэх хувийг хэрэглээний онооны нийт хэрэглээнд эзлэх хувиар үржүүлж нийлбэрийг ($B=\sum(x*y)$) авна.Эндээс Жини коэффициент $G=1-2*A+B$ томъёогоор тооцно.

В)Тейлийн индекс

Тэгш бус байдлын Ерөнхий Энтропи ангийн хэмжүүрүүдийг $GE(\alpha)$ гэж тэмдэглэнэ. α утга ихсэх (багасах) тутам тархалтын дээд (доод) хэсэг дэх хэрэглээний өөрчлөлтөөс энэ үзүүлэлт илүү хүчтэй хамаарна. Эдгээр индекс тэгээс нэг хүртэл утга авах бөгөөд утга нь өсөх тутам тэгш бус байдал их байгааг харуулна. $GE(1)$ байх үеийн утгыг Тейлийн индекс гэнэ.

$$GE(1) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{y_i}{\bar{y}} \ln \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right).$$

Үүнд: y_i - i дугаар хүний хэрэглээ

N – хүн амын тоо;

\bar{y} - хүн амын дундаж хэрэглээ

Орлогын ялгаатай бүлгүүдийн хувьд тэгш бус байдлыг илэрхийлэх тухайн бүлэг доторх болон бүлэг хоорондох тэгш бус байдлыг Тейлийн индекс харуулна.

Тооцоог хийх арга зүй:Нийт өрхийн онооноос хэрэглээний дундаж оноог (\bar{y}) тооцно. Өрх тус бүрийн хэрэглээний оноог дундаж оноонд ($A=y_i/\bar{y}$) харьцуулна. Уг харьцаанаас натураль логарифм ($B=\ln(A)$) авна. Эндээс $GE(1)=(\sum(A*B))/N$ гэсэн томъёогоор тооцно. Энд N -нийт өрхийн тоо.

Г) Аткинсоны тэгш бус байдлын хэмжүүр

Аткинсоны тэгш бус байдлын хэмжүүр нь тэгш бус байдлыг харуулах өөр нэг индекс бөгөөд өрхийн гишүүн тус бүрийн хэрэглээний түвшинг нийт хүн амын хэрэглээний дундаж утгатай харьцуулна. Аткинсоны индексийн утга бага байх нь хэрэглээний тархалтын тэгш байдлын зэрэг их байна гэдгийг илэрхийлнэ. Энэ индекс нь тэгээс нэг хүртэлх утга авна. Дараах томъёогоор тооцно.

$$A_\varepsilon = 1 - \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right)^{1-\varepsilon} \right]^{1/(1-\varepsilon)}, \quad \varepsilon \neq 1 \quad = 1 - \frac{\prod_{i=1}^N (y_i^{(1/N)})}{\bar{y}}, \quad \varepsilon = 1.$$

Үүнд: y_i - i дугаар хүний хэрэглээ

N – хүн амын тоо;

\bar{y} - хүн амын дундаж хэрэглээ

ε -тэгш бус байдлаас сэргийлэх параметр

Ихэвчлэн тэгш бус байдлаас сэргийлэх зэргийг нэгтэй тэнцүү буюу $\varepsilon=1$ гэж авч үздэг. Энэ тохиолдолд Аткинсоны тэгш бус байдлын хэмжүүр нь тархалтын геометр дундаж утгыг арифметик дундаж утгад харьцуулж, нэгээс хассан ялгавартай тэнцүү байна.

$$A = 1 - \frac{\sqrt[N]{y_1 y_2 \dots y_N}}{\bar{y}}$$

Тооцоог хийх арга зүй: $\varepsilon=0.5$ гэж үзье. Нийт өрхийн онооноос хэрэглээний дундаж оноог (\bar{y}) тооцно. Өрх тус бүрийн хэрэглээний оноог нийт өрхийн дундаж оноонд ($A=y/\bar{y}$) харьцуулна. Уг харьцааг зэрэгт ($B=A^{0.5}$) дэвшүүлнэ. Эндээс $A_{0.5}=1-((\sum(B))/N)^{(1/0.5)}$ гэсэн томъёогоор тооцно. Энд N -нийт өрхийн тоо.

$\varepsilon=1$ гэж үзье. Нийт өрхийн онооноос хэрэглээний дундаж оноог (\bar{y}) тооцно. Өрх тус бүрийн хэрэглээнээс N суурьтай язгуур гаргах буюу эсвэл хэрэглээг $1/N$ зэрэгт ($A=y_i^{(1/N)}$) дэвшүүлнэ. Дараа нь гарсан нийт утгуудын үржвэрийг бодож ($B=\prod A$) гаргана. Эндээс $A=1-(B / \bar{y})$ гэсэн томъёогоор тооцно. Энд N -нийт өрхийн тоо.

1.4 Хөдөлмөр эрхлэлтийн үзүүлэлтүүд

Ойлголт, тодорхойлолт. Хөдөлмөрийн насны хүн ам”-д “Хөдөлмөрийн тухай” Монгол Улсын хуульд заасны дагуу 15-59 насны хүн амыг хамруулна (Хөдөлмөрийн тухай хуулийн 40.1.3, 109.2 дахь заалт).

“Хөдөлмөрийн насны, хөдөлмөрийн чадвартай хүн ам”-д хөдөлмөрийн чадвартай хүн ам, хөдөлмөрийн чадвараа хэсэгчлэн алдсан боловч түр хугацааны (зургаан сарын дотор) дараа нөхөн сэргээгдэх боломжтой хөдөлмөрийн насны хүн амыг хамруулна (“Хөдөлмөрийн чадвар алдалтын хувь, хугацаа тогтоох, жагсаалтыг шинэчлэн батлах тухай” ЭМ-ийн сайд, НХХ-ийн сайдын 2008 оны 12 дугаар сарын 17-ны өдрийн 274/137 тоот хамтарсан тушаал).

“Хөдөлмөрийн насны, хөдөлмөрийн чадваргүй хүн ам”-д хөдөлмөрийн чадвараа байнга буюу удаан хугацаагаар бүрэн болон хэсэгчлэн алдсан бөгөөд алдагдсан хөдөлмөрийн чадвар нь нөхөн сэргээгдэх боломжгүй хөдөлмөрийн насны хүн амыг хамруулна.

“Хөдөлмөрийн чадваргүй боловч хөдөлмөрлөх боломжтой хөдөлмөрийн насны, хүн ам”-д тухайн хугацааны үндсэн үйл ажиллагааных нь байдлаар эдийн засгийн идэвхтэй хүн амд тооцогдож, цалин хөлс, орлого олж буй хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэнийг хамруулна.

“Хөдөлмөрийн чадвартай, хөдөлмөр эрхлээгүй хөдөлмөрийн насны хүн ам”-д хөдөлмөрийн насны, хөдөлмөрийн чадвартай боловч хүндэтгэх ба хүндэтгэх бус шалтгаанаар хөдөлмөр эрхлээгүй хүн амыг хамруулна.

“Эдийн засгийн идэвхтэй хүн ам (ажиллах хүч)”-д Үндэсний тооцооны системийн хүрээнд, тухайн цаг хугацаанд бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх, үйлчилгээ үзүүлэхэд ажиллах хүчээ нийлүүлж байгаа ажиллагч, нийлүүлэхэд бэлэн байгаа ажилгүй иргэдийг хамруулна. Эдийн засгийн идэвхтэй хүн ам (ажиллах хүч)-ыг эдийн засгийн байнгын идэвхтэй хүн ам, эдийн засгийн тухайн үеийн идэвхтэй хүн ам гэж хоёр ангилна.

“Эдийн засгийн байнгын идэвхтэй хүн ам”-дурт хугацаагаар буюу сүүлийн арван хоёр сарын хугацаанд үндсэн үйл ажиллагааны шинж байдлаараа ажиллаж байсан болон ажилгүй байсан хөдөлмөрийн насны хүн амыг хамруулна.

“Эдийн засгийн тухайн үеийн идэвхтэй хүн ам”-д сүүлийн долоо хоногт эрхэлсэн үндсэн үйл ажиллагааны шинж байдлаараа ажиллаж байсан болон ажилгүй байсан нь тодорхойлогдох ажиллагч болон ажилгүй иргэдийг хамруулна.

“Үндсэн үйл ажиллагаа” гэж тухайн хүн хоёр болон түүнээс дээш төрлийн ажлыг хөлсөөр болон хувиараа эрхэлж байгаа бол тухайн хугацаанд хамгийн их цаг зарцуулсан эсхүл хамгийн их орлого олсон ажлыг хэлнэ.

“Эдийн засгийн идэвхгүй хүн ам”-д эдийн засгийн идэвхтэй хүн амд хамаарагдахгүй хөдөлмөрийн насны нийт хүн ам болон хөдөлмөрийн насанд хүрээгүй хүн ам, хөдөлмөрийн наснаас дээш насны хүн амыг хамруулна. Эдийн засгийн идэвхгүй хүн амд хөдөлмөрийн нөхцөл, онцлогоос шалтгаалан тэтгэврийн наснаас өмнө тэтгэвэр, тэтгэмж тогтоолгосон хүн

ам, хөдөлмөрийн чадвараа зургаан сараас дээш хугацаагаар түр болон бүрэн алдсан иргэн, хөдөлмөрийн насны өдрөөр суралцагч, хүндэтгэх ба хүндэтгэх бус шалтгаанаар хөдөлмөр эрхлээгүй болон хөдөлмөрийн насанд хүрээгүй хүн амыг хамруулна. Эдийн засгийн идэвхгүй хүн амыг эдийн засгийн байнгын идэвхгүй хүн ам, эдийн засгийн тухайн үеийн идэвхгүй хүн ам гэж хоёр ангилна.

“Гэрийн ажилтай хүн ам”-д хүүхэд, өндөр настан, өвчтөн асардаг, гэр бүлийн хүний ажлын онцлогоос шалтгаалан хөдөлмөр эрхлээгүй зэрэг тухайн хугацааны үндсэн үйл ажиллагаа нь эдийн засгийн бус үйл ажиллагаанд тооцогдож буй хөдөлмөрийн насны хүн амыг хамруулна.

“Хөдөлмөрийн насны суралцагч” гэж бүх шатны сургууль (их, дээд сургууль, коллеж, мэргэжлийн сургалт, үйлдвэрлэлийн төв/зургаан сараас дээш хугацаагаар сурч буй/ болон ЕБС)-д суралцаж буй хөдөлмөрийн насны иргэнийг хэлнэ.

“Ажиллагч” гэж цалин хөлс, орлого олох зорилгоор эдийн засгийн үйл ажиллагаанд оролцож, хөдөлмөр эрхлэлтийн аль нэг статуст хамрагдаж буй иргэнийг хэлнэ. Цалин хөлс, орлого олох зорилгоор эдийн засгийн үйл ажиллагаанд сүүлийн долоо хоногт нэгээс дээш цагаар оролцсон бол ажиллагч гэж үзнэ.

“Цалин хөлстэй ажиллагч”-д хөдөлмөрийн болон ажил гүйцэтгэх, хөлсөөр ажиллах гэрээ байгуулан эсхүл аман гэрээ болон хоёр талын тохиролцоогоор ажилладаг, хөдөлмөрийн харилцаа нь Хөдөлмөрийн тухай хууль, Иргэний хууль болон бусад холбогдох хууль тогтоомжоор зохицуулагддаг, ажил олгогчдод ажил, үйлчилгээ үзүүлснийхээ төлөө мөнгөн ба мөнгөн бус хэлбэрээр цалин хөлс авдаг иргэнийг хамруулна.

“Байнгын ажилтан” гэж байнгын ажлын байранд ажиллах албан ёсны гэрээтэй бөгөөд ажил олгогч нь татвар болон нийгмийн даатгалын шимтгэлийг хариуцан төлдөг, хөдөлмөрийн харилцаа нь хөдөлмөрийн тухай болон төрийн албаны тухай хууль тогтоомжоор зохицуулагддаг иргэнийг хэлнэ (“Хөдөлмөрийн тухай” хуулийн 3.1.15.).

“Улирлын ажилтан”-д улирлын чанартай байнгын ажлын байранд ажиллах албан ёсны гэрээтэй бөгөөд ажил олгогч нь татвар болон нийгмийн даатгалын шимтгэлийг хариуцан төлдөг, хөдөлмөрийн харилцаа нь Хөдөлмөрийн тухай болон бусад холбогдох хууль тогтоомжоор зохицуулагддаг иргэнийг хамруулна.

“Түр ажилтан”-д хөдөлмөрийн харилцаа нь хөдөлмөрийн болон иргэний хуулиар зохицуулагддаг тодорхой ажил, үйлчилгээг хөдөлмөрийн ба хөлсөөр ажиллах, ажил гүйцэтгэх гэрээг үйл ажиллагааны онцлогоос хамааран зургаан сар хүртэлх хугацаагаар байгуулж, цалин хөлс, орлого олдог, эдийн засгийн идэвхтэй хүн амд хамаарах, татвар, нийгмийн даатгалын шимтгэлийг өөрөө бие даан хариуцаж төлдөг иргэнийг хамруулна (Цагийн ажил хийж буй хөдөлмөрийн насны суралцагчийг хамруулахгүй).

“Бүрэн бус цагаар ажиллагч”-д хөдөлмөрийн болон ажил гүйцэтгэх, хөлсөөр ажиллах гэрээ байгуулан ажиллаж, хөдөлмөрийн харилцаа нь Хөдөлмөрийн тухай болон Иргэний хуулиар

зохицуулагддаг боловч долоо хоногийн ажлын цаг, ердийн ажлын өдрийн үргэлжлэлээс бага хугацаагаар ажиллаж, цалин хөлс, орлого олдог, татвар, нийгмийн даатгалын шимтгэлийг ажил олгогч болон өөрөө хариуцан төлдөг иргэнийг хамруулна (Үүнд: цагийн ажил хийж буй хөдөлмөрийн насны суралцагчийг хамруулахгүй). Ажиллах хэлбэр, цагийг харгалзан бүрэн бус хөдөлмөр эрхлэлтэд хамааруулна (“Хөдөлмөрийн тухай” хуулийн 70.1.).

“Гэрээт ажиллагч”-д ажил гүйцэтгэх, хөлсөөр ажиллах гэрээ байгуулан эсхүл аман гэрээ болон хоёр талын тохиролцоогоор ажилладаг, хөдөлмөрийн харилцаа нь Иргэний хууль болон бусад холбогдох хууль тогтоомжоор зохицуулагддаг, ажил олгогчдод ажил, үйлчилгээ үзүүлснийхээ төлөө мөнгөн ба мөнгөн бус хэлбэрээр цалин хөлс, урамшуулал авдаг 2.12.1.1-д хамаарахгүй иргэнийг хамруулна (“Иргэний тухай” хуулийн 359 дүгээр зүйл).

“Албан бус хөдөлмөр эрхлэгч”-д албан ёсны бүртгэл, нийгмийн хамгаалалд бүрэн хамрагдаагүй, аж ахуй эрхлэх зохион байгуулалтын хэлбэрт ороогүй, хөдөө аж ахуйн бус бөгөөд хуулиар хориглоогүй ажил, үйлчилгээ эрхэлж буй иргэдийг хамруулна.

“Албан ёсны хөдөлмөр эрхлэлтийн бүртгэлд бүрэн хамрагдаагүй иргэн” гэж хөдөлмөр эрхлэлтийн статистик болон захиргааны бүртгэл, албан бус хөдөлмөр эрхлэгчдийн орлогын албан татварын талаарх мэдээлэлд хамрагдаагүй иргэнийг хэлнэ.

“Нийгмийн хамгаалалд бүрэн хамрагдаагүй” гэдэгт “Нийгмийн даатгалын тухай” Монгол Улсын хуулийн холбогдох заалтын дагуу тэтгэвэр, тэтгэмж, эрүүл мэнд, ажилгүйдэл, үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалах өвчний даатгалд хамрагдаагүй хүн ам багтана.

“Хөдөө аж ахуйн бус ажил, үйлчилгээ”-нд газар тариалан, ойн аж ахуй, мал аж ахуй, шавьж үржүүлгийн ажил, хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүний анхан шатны боловсруулалт, хадгалалт, үйлдвэрлэлт, тээвэрлэлт, хөдөө аж ахуйн машин, техникийн ашиглалт, засвар үйлчилгээнээс бусад ажил үйлчилгээг хамруулна.

“Аж ахуй эрхлэх зохион байгуулалтын хэлбэрт ороогүй” гэж холбогдох хуулийн дагуу хоршоо, нөхөрлөл, компанийн хэлбэрээр аж ахуй эрхэлдэггүй, өрхийн нэг гишүүн эсвэл түүнээс дээш тооны өрхийн гишүүний эзэмшилд байдаг, тухайн өрх дангаараа эсвэл бусад өрхтэй хамтран эзэмшдэг үйлдвэрлэлийнхээ зарим хэсгийг зах зээлд борлуулдаг (бараа солилцоо хийдэг), аж ахуйн зохион байгуулалтад ороогүй өрхийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээний нэгжийг хэлнэ.

“Хөдөлмөр эрхлэлтийн статус” гэж эдийн засгийн үйл ажиллагаа эрхэлж байгаа тухайн хүний ажиллаж байгаа байгууллага, бусад хүмүүстэй харьцах эрх мэдэл, ажил үүрэг, хүлээх хариуцлагаар тодорхойлогдоно.

1. **“Цалин хөлстэй ажиллагч”** гэж хөдөлмөрийн болон ажил гүйцэтгэх, хөлсөөр ажиллах гэрээ байгуулан эсхүл аман гэрээ болон хоёр талын тохиролцоогоор ажилладаг, хөдөлмөрийн харилцаа нь Хөдөлмөрийн тухай хууль, Иргэний хууль

болон бусад холбогдох хууль тогтоомжоор зохицуулагддаг, ажил олгогчдод ажил, үйлчилгээ үзүүлснийхээ төлөө мөнгөн ба мөнгөн бус хэлбэрээр цалин хөлс авдаг иргэнийг хэлнэ.

2. **“Ажил олгогч”** гэж эдийн засгийн үйл ажиллагаатай холбоотой шийдвэрийг бие даан гаргаж, үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээнээс олсон ашиг буюу ашиг олох боломжоос шууд хамаарах бизнестээ урт хугацаагаар нэг буюу түүнээс дээш ажилтныг хөдөлмөрийн болон бусад гэрээ, тохиролцооны үндсэн дээр авч ажиллуулж буй эзэн, байгууллагын удирдлагыг хэлнэ.
3. **“Хувиараа хөдөлмөр эрхлэгч”** гэж дангаараа буюу бусадтай хамтран өөрийн багаж, тоног төхөөрөмж, бусад материалыг ашиглан эдийн засгийн үйл ажиллагааг хараат бусаар явуулж, урт хугацаагаар ажилтан авч ажиллуулдаггүй (харин богино хугацаагаар түр авч ажиллуулж болно), бизнесийнхээ үйл ажиллагаанд нөлөөлөх шийдвэрийг бие даан гаргадаг иргэнийг хэлнэ.
4. **“Нөхөрлөл, хоршооны гишүүн”** гэж үйлдвэрлэл, үйлчилгээний нөхөрлөл, хоршоонд өөрийн эд хөрөнгө, хөдөлмөрөө сайн дураар нэгтгэж гишүүнээр элссэн, үйлдвэрлэл, борлуулалт зэрэг байгууллагын бусад ажлын зохион байгуулалт, хөрөнгө оруулалтын үйл ажиллагаа болон гишүүдийн дунд ашиг хуваарилах асуудлыг шийдвэрлэхэд бусад гишүүдтэй адил тэгш оролцдог иргэнийг хэлнэ.
5. **“Мал аж ахуй эрхлэгч”** гэж жилийн дөрвөн улирлын туршид өөрийн мал аж ахуйг эрхэлж, түүний бүтээгдэхүүн, ашиг шимээр орлого олж, амьжиргааны эх үүсвэрээ хангаж буй иргэнийг хэлнэ.
6. **“Өрхийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээнд цалин хөлсгүй оролцогч”** гэж мал аж ахуйгаас бусад өрхийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ, аж ахуй эрхлэх үйл ажиллагаанд цалин хөлсгүй оролцон, хувийн хэрэглээгээ хангаж буй тухайн өрхийн гишүүн болон тухайн өрхөд хамт амьдрахгүйгээр аж ахуй эрхлэх үйл ажиллагаанд нь оролцож байгаа иргэнийг хэлнэ.
7. **“Эдгээр статуст хамрагдах боломжгүй ажиллагч”** гэж тэдний талаар зохих мэдээлэл хангалтгүй эсхүл дээр дурьдсан статусын аль нэгэнд хамаарах боломжгүй иргэнийг хэлнэ.

“Ажил хайгч” гэж ажилгүй эсхүл ажилтай боловч ажлын нөхцлөө сайжруулах, нэмэлт орлого олох зорилгоор ажил хайж байгаа иргэнийг хэлнэ.

“Ажилгүй иргэн” гэж тухайн хугацаанд ажилгүй байсан, ажил хийхэд бэлэн, ажил идэвхтэй хайж байгаа хөдөлмөрийн насны, хөдөлмөрийн чадвартай иргэнийг хэлнэ.

- а/ **“ажилгүй байсан”** гэж сүүлийн долоо хоногт Хөдөлмөрийн тухай болон Иргэний хуулийн 359 дүгээр зүйлд заасан хөлсөөр болон ажил гүйцэтгэх гэрээгээр ямар нэг ажил гүйцэтгээгүй, хувиараа ажил, үйлчилгээ эрхэлж орлого олоогүй байхыг;

б/ **“ажил хийхэд бэлэн”** гэж Хөдөлмөрийн тухай болон Иргэний хуулийн 359 дүгээр зүйлд заасан хөлсөөр ажиллах болон ажил гүйцэтгэх гэрээ байгуулахаас татгалзахгүй байхыг;

в/ **“ажил идэвхтэй хайж байгаа”** гэж ажилд зуучлах төрийн болон хувийн байгууллагад бүртгүүлж, нэгээс доошгүй удаа ажлын байрны талаар мэдээлэл авсан эсхүл ажлын зар, цахим хуудсаар ажил олгогчид хандах, нийтийн үйлчилгээний газруудын мэдээллийн самбар, хэвлэл мэдээллийн хэрэгсэлд зар тавих зэрэг ажил олох оролдлого идэвхтэй хийснийг тус тус ойлгоно.

“Урт хугацаагаар ажилгүй байгаа иргэн” гэжзургаан сар буюу түүнээс дээш хугацаагаар хөдөлмөр эрхлээгүй, ажилгүй иргэнийг хэлнэ.

“Ажилгүйдэлд өртөж болзошгүй иргэн” гэж хөдөлмөрийн гэрээ цуцлах мэдэгдэл хүлээн авсан, эрүүл мэндийн шалтгаанаар ажлаа солих шаардлагатай болсон, эрхэлж байсан мал аж ахуй, газар тариалан, хувийн аж ахуй нь эрсдэлд орсны улмаас эдийн засгийн үйл ажиллагаа эрхлэн орлого олох боломжгүй болж болзошгүй тухайгаа хөдөлмөр зуучлалын төрийн болон хувийн байгууллагадмэдэгдэж бүртгүүлсэн иргэнийг хэлнэ.

Тооцох арга зүй. Хөдөлмөр эрхлэлт болон ажиллах хүчний статистикийн дараах үндсэн үзүүлэлтийг тооцож гаргана. Үүнд:

Хөдөлмөрийн насны, хөдөлмөрийн чадвартай хүн ам: Хөдөлмөрийн насны нийт хүн амаас хөдөлмөрийн чадваргүй, хөдөлмөрийн насны хүн амыг хасаж тооцно.

Эдийн засгийн идэвхтэй хүн ам: Хөдөлмөрийн насны, эдийн засгийн үйл ажиллагаанд оролцож, ажиллах хүчээ нийлүүлж байгаа ажиллагч, нийлүүлэхэд бэлэн байгаа ажилгүй иргэн, хөдөлмөрийн насанд хүрээгүй болон хөдөлмөрийн наснаас дээш насны эдийн засгийн үйл ажиллагаанд оролцож байгаа хүн амын тооны нийлбэрээр тооцно.

Ажиллах хүчний оролцооны түвшин: Эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоог хөдөлмөрийн насны хүн амын тоонд харьцуулж тооцно.

Ажиллах хүчний оролцооны түвшин =

$$= \frac{\text{Эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоо}}{\text{Хөдөлмөрийн насны хүн амын тоо}} \times 100$$

Хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин: Ажиллагчдын тоогэдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоонд харьцуулж тооцно.

$$\text{Хөдөлмөр эрхлэлтийн түвшин} = \frac{\text{Ажиллагчдын тоо}}{\text{Эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоо}} \times 100$$

Ажилгүйдлийн түвшин: Ажилгүй иргэдийн тоогэдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоонд харьцуулж тооцно.

$$\text{Ажилгүйдлийн түвшин} = \frac{\text{Ажилгүй иргэдийн тоо}}{\text{Эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоо}} \times 100$$

Залуучуудын ажилгүйдлийн түвшин: 15-24 насны ажилгүй иргэдийн тоог 15-24 насны эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоонд харьцуулж тооцно.

$$\begin{aligned} \text{Залуучуудын ажилгүйдлийн түвшин} &= \\ &= \frac{15 - 24 \text{ насны ажилгүй иргэдийн тоо}}{15 - 24 \text{ насны эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоо}} \times 100 \end{aligned}$$

Эдийн засгийн идэвхгүй хүн ам: Хөдөлмөрийн насны, эдийн засгийн идэвхтэй хүн ам буюу ажиллах хүчинд хамаарагдахгүй хүн амын тоо, эдийн засгийн идэвхтэй үйл ажиллагаанд оролцдоггүй, хөдөлмөрийн насанд хүрээгүй хүн амын тоо, хөдөлмөрийн наснаас дээш насны хүн амын тооны нийлбэрээр тооцно.

Эдийн засгийн идэвхгүй байдлын түвшин: Эдийн засгийн идэвхгүй хүн амын тоог хөдөлмөрийн насны хүн амын тоонд харьцуулж тооцно.

$$\begin{aligned} \text{Эдийн засгийн идэвхгүй байдлын түвшин} &= \\ &= \frac{\text{Эдийн засгийн идэвхгүй хүн амын тоо}}{\text{Хөдөлмөрийн насны хүн амын тоо}} \times 100 \end{aligned}$$

Хөдөлмөрийн чадвартай, хөдөлмөр эрхлээгүй хөдөлмөрийн насны хүн ам: Хөдөлмөрийн чадвартай, хөдөлмөрийн насны хүн амын тооноос эдийн засгийн идэвхтэй хүн амын тоо, хөдөлмөрийн наснаас өмнө тэтгэвэр, тэтгэмж тогтоолгон авч буй, эдийн засгийн үйл ажиллагаанд оролцоогүй хүн амын тоог хасч тооцно.

Хөдөлмөр эрхэлж буй хүүхдийн тоо: Эдийн засгийн үйл ажиллагаа эрхэлж буй 5-11 насны бүх хүүхэд, хөнгөн ажлыг 7 хоногт 14-өөс дээш цагаар хийж байгаа 12-14 насны хүүхэд, долоо хоногт 43 ба түүнээс дээш цагаар ажил эрхэлж байгаа 15-17 насны хүүхдийн тооны нийлбэрээр тооцно.

Хөдөлмөрийн бүтээмж: Нэгж хөдөлмөрийн (хөдөлмөр эрхэлж буй хүн ам буюу ажиллагчид) орцод ногдох гарцын хэмжээгээр тодорхойлно. Өөрөөр хэлбэл нэгж ажиллагчид ногдох ДНБ (нэмэгдэл өртөг)-ний хэмжээгээр тодорхойлно (Бүтээмжийн аргачлал).

Хөдөлмөрийн бүтээмжийг дараах томъёогоор тооцно.

$$P = \frac{Y}{N}$$

P—Хөдөлмөрийн бүтээмж

Y —Дотоодын нийт бүтээгдэхүүн (зэрэгцүүлэх үнээр)

N— Ажиллагчдын тоо

Хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийг дараах байдлаар тодорхойлно. Үүнд:

$$g_p = g_y \times (1 - \varepsilon_e)$$

g_p — Хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлт

g_y —ДНБ-ий өсөлт (зэрэгцүүлэх үнээр)

ε_e — Хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж

Хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж: ДНБ-ий өөрчлөлтөд ногдох ажиллагчдын тооны өөрчлөлтийн хувиар илэрхийлнэ.

Хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмжийг дараах томъёогоор тооцно.

$$\varepsilon_e = \frac{g_e}{g_y}$$

ε_e — Хөдөлмөр эрхлэлтийн мэдрэмж

g_e — Ажиллагчдын тооны жилийн дундаж өсөлт

g_y — ДНБ-ий өсөлт (зэрэгцүүлэх үнээр)

2. Хамаарал нөлөөллийг тооцох зарим аргууд

1.1. Индексийн арга

Нийгэм-эдийн засгийн үзэгдэл бол өөр хоорондоо харилцан уялдаа бүхий олон тооны хүчин зүйлийн нөлөөллийн дор бүрэлдэн тогтсон байдаг. Бие биеэсээ хамаарч байнга хувьсан өөрчлөгдөж байдаг ийм нарийн төвөгтэй үзэгдэл процессуудыг танин мэдэхийн тулд тэдгээрийг хүрээлэн нөхцөлдүүлж байгаа уялдаа холбоо бүхий үзэгдлүүдтэй нь нягт холбоотойгоор судална.

Нөлөөлөгч бүх л хүчин зүйлийн өөрчлөлтийн нөлөөллийн нэгдсэн үр дүнг тусгасан нийлмэл үзүүлэлтийн индексийг тухайн үзүүлэлтийн бүрэн индекс, аль нэг хүчин зүйлийн нөлөөллийн хэр хэмжээг илэрхийлснийг хэсгийн индекс гэж нэрлэнэ. Тухайлбал, бүтээгдэхүүний тоо хэмжээ Q , ажиллагчдын дундаж тоо T , хөдөлмөрийн бүтээмж $W = \frac{Q}{T}$ гэвэл бүтээгдэхүүний индекс $\left(\frac{Q_1}{Q_0} = \frac{W_1 T_1}{W_0 T_0}\right)$ бол бүрэн индекс, хөдөлмөрийн бүтээмжийн индекс $\left(\frac{W_1 T_1}{W_0 T_1}\right)$ ажиллагчдын тооны индекс $\left(\frac{W_0 T_1}{W_0 T_0}\right)$ хоёр нь хэсгийн индекс гэсэн үг юм.

Бүх л хүчин зүйлийн нөлөөллийн өөрчлөлтийг тусгасан үзүүлэлтийг үр дүнгийн, түүний нөлөөлөл тус бүрийг харуулах үзүүлэлтүүдийг хүчин зүйлийн гэнэ. Тэрчлэн үр дүнгийн үзүүлэлтийн абсолют өөрчлөлтийг $(Q_1 - Q_0 = W_1 T_1 - W_0 T_0)$ бүрэн өөрчлөлт, хүчин зүйлийн үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлтийг $(\Delta Q_w = W_1 T_1 - W_0 T_1; \Delta Q_T = W_0 T_1 - W_0 T_0)$ хэсгийн өөрчлөлт гэдэг. Эдгээр абсолют өөрчлөлтүүдийг суурь үеийн үр дүнгийн үзүүлэлтэд харьцуулан харьцангуй (бүрэн болон хэсгийн) өөрчлөлтийг тооцно.

Хүчин зүйлийн судалгааны индексийн арга бол үндсэндээ хүчин зүйл тус бүрийн индексийн үржвэр үр дүнгийн үзүүлэлтийн индекстэй тэнцүү байдаг зарчимд тулгуурлана.

Жишээ нь: $I_Q = I_W * I_T$

I_Q - бүтээгдэхүүний тоо хэмжээний индекс

I_W - Хөдөлмөрийн бүтээмжийн индекс

I_T - Ажиллагчдын тооны индекс

Нийгэм, эдийн засгийн нийлмэл үзэгдэлд нөлөөлж байгаа тодорхой хүчин зүйлийн нөлөөллийг индексийн аргаар судлах үндсэн зарчим бол сонирхож байгаагаас бусад үзүүлэлтийг харьцангуй тогтмол (адил) байна гэж хийсвэрлэж үзэх явдал юм. Тухайлбал, нийт бараа гүйлгээнд үнийн өөрчлөлт хэдий хэр нөлөөлснийг тодорхойлохын тулд борлуулсан барааны тоо хэмжээг тайлант эсвэл суурь үеийн аль нэгээр тогтмол авна.

$$I_P = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \text{ буюу } \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} \text{ гэсэн үг юм.}$$

Энд:

q_0, q_1 - суурь болон тайлант үед борлуулсан бүтээгдэхүүний тоо хэмжээ

p_0, p_1 - суурь болон тайлант үед борлуулсан бүтээгдэхүүний нэгжийн үнэ

Хүчин зүйлийн нөлөөллийг тооцох арга янз бүр байна. Тухайлбал, үржвэр хэлбэртэй нөлөөллийг тооцохын тулд $X = a * b$ гэсэн загварыг (мультипликативная модель), нийлбэрийн үед $X = a + b$ гэсэн загварыг (аддитивная модель) ашиглах жишээтэй. Үүнд х- үр дүнгийн, а, b- хүчин зүйлийн үзүүлэлтүүд байна. Судалгаанд хэрэглэгдэх томьёонд тохируулах үүднээс зарим үед хамаарлын эдгээр хэлбэрийн нэгээс нөгөөд шилжих, тухайлбал, нийлбэрийн загварыг үржвэр хэлбэрийн болгон өөрчлөх явдал байдаг. Жишээ нь нийт үйлдвэрлэлийн хэмжээ (НҮ) нь нэмэгдэл өртөг (НӨ), завсрын хэрэглээ (ЗХ) хоёрын нийлбэртэй тэнцүү байна.

$$НҮ = НӨ + ЗХ$$

Дээрх нийлбэр хэлбэрийн загварыг өөрчлөн дараах байдлаар үржвэр хэлбэрийн загвар болгож болно.

$$НҮ = НӨ \frac{НӨ + ЗХ}{НӨ} = Y * K$$

K- нийт үйлдвэрлэл ба нэмэгдэл өртгийн харьцаа

Индексийн аргыг хүчин зүйлийн шинжилгээнд хэрэглэснээр:

1. Үр дүнгийн үзүүлэлтийн харьцангуй өөрчлөлтөд хүчин зүйл тус бүрийн үзүүлж буй нөлөөллийн харьцангуй хэмжээг тодорхойлно.
2. Үр дүнгийн үзүүлэлтийн абсолют өөрчлөлтөд хүчин зүйл тус бүрийн нөлөөлж байгаа абсолют хэмжээг тооцно.
3. Үр дүнгийн үзүүлэлтийн харьцангуй цэвэр өсөлтөд хүчин зүйл бүрийн цэвэр өсөлт хэрхэн нөлөөлж байгааг тогтооно.
4. Үр дүнгийн үзүүлэлтийн абсолют цэвэр өсөлтөд хүчин зүйл бүрийн үзүүлсэн нөлөөллийн хувь хэмжээг тооцож гаргах асуудлыг шийдвэрлэнэ.

Судалж байгаа үзэгдлийн шинж чанараас хамаарч түүнд хэдэн ч хүчин зүйл нөлөөлж болно. Гэхдээ индексийн аргыг хэрэглэх онцлогийг харгалзан үүнийг хоёр эсвэл олон хүчин зүйлийн гэж ангилдаг.

Хоёр хүчин зүйлийн судалгаанд индексийн аргыг хэрэглэх нь

Хоёр хүчин зүйлийн энгийн үржвэр хэлбэртэй загвар: Хоёр хүчин зүйлийн судалгаанд индексийн аргыг хэрэглэхдээ тэдгээрийн аль нэгийг тогтмолоор, нөгөөг хувьсахаар авч харилцан уялдаа бүхий индексийн системийг байгуулна. Ингэхдээ тусгаарлан салгах, цувруулан оруулах гэсэн хоёр аргыг хэрэглэнэ. Эхний аргаар тооцох үед индексийн дараах томьёог ашиглана. Үүнд:

$$I_X = \frac{X_1}{X_0} = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_0} = \frac{a_1 b_0}{a_0 b_0} * \frac{a_0 b_1}{a_0 b_0} * \left(\frac{a_1 b_1}{a_0 b_1} / \frac{a_1 b_0}{a_0 b_0} \right)$$

Үүнийг баруун хэсгийн эхний хоёр индекс үр дүнгийн үзүүлэлтэд хүчин зүйл бүр тус тусдаа салангид нөлөөлснийг гурав дахь нь хүчин зүйл хосоороо нөлөөлснийг тусгадаг.

Орлуулах аргын хувьд бүрэн индексийн систем зөвхөн хүчин зүйлсийн өөрчлөлтийн индексүүдийн үржвэртэй тэнцүү байна.

$$I_X = \frac{X_1}{X_0} = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_0} = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_1} * \frac{a_0 b_1}{a_0 b_0}$$

эсвэл

$$I_X = \frac{X_1}{X_0} = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_0} = \frac{a_1 b_0}{a_0 b_0} * \frac{a_1 b_1}{a_1 b_0}$$

гэсэн хувилбараар тооцно. Тэгэхдээ **чанарын индексийг тайлант үеийн үзүүлэлтээр, тооны үзүүлэлтийг суурь оны үзүүлэлтээр** жигнэдэг тухай өмнө дурьсан.

Үр дүнгийн үзүүлэлт болох бүтээгдэхүүний харьцангуй өсөлтөд хүчин зүйл бүрийн үзүүлж буй харьцангуй нөлөөллийн хэмжээг тодорхойлох жишээ авъя.

Хүснэгт 1.

Ажилчдын хөдөлмөрийн бүтээмж

Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Суурь үе	Тайлант үе	Абсолют өсөлт	Өсөлт (%)
Нэг цагийн бүтээмж /мян.төг/	a	90.0	100.0	10.0	111.1
Ажилласан хүн-цаг	k	1938	1989	51.0	102.6
Үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүн (сая төг)	q	174.4	198.9	24.5	114.0

Практикт үүнийг тооцохдоо гол төлөв хэсгийн индексийн үржвэрүүд бүрэн индекстэй тэнцүү байдаг харьцааг ашиглана.

Энэ нь:

$$I_q = \frac{a_1 k_1}{a_0 k_0} = \frac{a_1 k_1}{a_0 k_1} * \frac{a_0 k_1}{a_0 k_0} = \frac{198.9}{179.0} * \frac{179.0}{174.4} = 1.11 * 1.026 = 1.14$$

тооцвол

$$I_q = \frac{a_1}{a_0} * \frac{k_1}{k_0} = I_a * I_k = 1.111 * 1.026 = 1.14$$

болж байна. Өөрөөр хэлбэл цагийн бүтээмж 11.1 хувь, ажилласан цаг 2.6 хувь нэмэгдэж, үүний үр дүнд үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүний өсөлт 14.0 хувь болжээ.

Хоёр хүчин зүйлийн энгийн нийлбэр хэлбэрийн загвар: Эдийн засгийн судалгаанд аливаа үзүүлэлтүүд өөр хоорондоо үржвэр хэлбэрийн уялдаатай байхаас гадна хоёр үзүүлэлтийг нэмж гурав дахь үзүүлэлтийг тодорхойлох явдал элбэг тохиолддог. Тухайлбал, нэмэгдэл өртөг дээр

завсрын хэрэглээг нэмбэл нийт үйлдвэрлэл, борлуулалтын орлого дээр бусад орлогыг нэмбэл нийт орлого гарах гэх мэт. Ийм нийлмэл үзүүлэлтийн өсөлт, өөрчлөлтийг судлах шаардлага олонтаа гардаг. Үүнийг яаж судлахыг жишээн дээр үзье.

Нэг үйлдвэрийн нийт үйлдвэрлэл, нэмэгдэл өртгийн талаар доорх мэдээ байна гэж саная.

Хүснэгт 2.

Нэг ажилчны дундаж бүтээмж

Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Суурь үе	Тайлант үе	Абсолют өөрчлөлт (+;-)	Өсөлтийн хурд (%)
Нэмэгдэл өртөг (саятөг)	НӨ	2,200.0	2,500.0	300.0	113.6
Завсрын хэрэглээ (саятөг)	ЗХ	5,800.0	6,000.0	200.0	103.4
Нийт үйлдвэрлэл (саятөг)	НҮ	8,000.0	8,500.0	500.0	106.3

Эндээс үр дүнгийн үзүүлэлтийн абсолют өөрчлөлт нь хүчин зүйл тус бүрийн абсолют өөрчлөлтийн нийлбэртэй тэнцүү байх нь мэдээж. Үүнд: $\Delta НҮ = \Delta НӨ + \Delta ЗХ = 300.0 + 200.0 = 500.0$ сая төгрөг. Ингэхлээр үр дүнгийн үзүүлэлтийн өсөлтөд хүчин зүйл бүрийн өсөлтийн үзүүлэх нөлөөллийн хувь хэмжээг олохдоо хүчин зүйл бүрийн абсолют өсөлтийн хэмжээг, үр дүнгийн үзүүлэлтийн абсолют өөрчлөлтөд харьцуулахад **хүрч байна**. Үүнд:

$$\frac{\Delta НӨ}{\Delta НҮ} = \frac{300.0}{500.0} * 100 = 60.0\%; \quad \frac{\Delta ЗХ}{\Delta НҮ} = \frac{200.0}{500.0} * 100 = 40.0\%$$

болно.

Мөн үр дүнгийн үзүүлэлтийн харьцангуй цэвэр өсөлтөд хүчин зүйл тус бүрийн цэвэр өсөлт яаж нөлөөлснийг доорх байдлаар хялбар тооцож болно.

$$\frac{\Delta НӨ}{НҮ_0} = \frac{300.0}{8,000.0} * 100 = 3.8\% \quad \frac{\Delta ЗХ}{НҮ_0} = \frac{200.0}{8,000.0} * 100 = 2.5\%$$

2.5 хувь буюу энэхүү хүчин зүйл бүрийн өсөлтийн индекс, үр дүнгийн үзүүлэлтийн харьцангуй цэвэр өсөлттэй тэнцэнэ. Тухайлбал, $3.8 + 2.5 = 6.3\%$ болно.

Олон хүчин зүйлийн нөлөөллийг индексийн аргаар судлах нь

Нийгэм, эдийн засгийн үзэгдэлд харилцан уялдаатай олон хүчин зүйл нөлөөлөх тохиолдол элбэг байх тул түүнийг зөвхөн хоёр төдийгүй хэд хэдэн хүчин зүйлээр задалж судлах шаардлага зайлшгүй гарна.

Хэрэв бид үр дүнгийн үзүүлэлтийг $У$, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг $Х$ гэж тэмдэглэвэл олон хүчин зүйлийн нийлбэр хэлбэрийн загварыг $У = X_1 + X_2 + X_3 \dots X_n$ буюу хураангуй байдлаар

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i$$

гэж бичиж болох юм. n- нөлөөлөгч хүчин зүйлийн тоо

Үр дүнгийн үзүүлэлтийн абсолют цэвэр өсөлтөд хүчин зүйл бүрийн өсөлтийн нөлөөлөх абсолют хэмжээг ч дараахь байдлаар тооцно.

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0 = \sum_{i=1}^n X_{i1} - X_{i0} = \sum_{i=1}^n \Delta X_i$$

Мөн үр дүнгийн үзүүлэлтийн цэвэр өсөлтөд хүчин зүйл бүрийн цэвэр өсөлтийн үзүүлэх нөлөөллийн хувь хэмжээ, тэрчлэн үр дүнгийн үзүүлэлтийн харьцангуй цэвэр өсөлтөд хүчин зүйл тус бүрийн харьцангуй цэвэр өсөлт хэдий хэр нөлөөлснийг өмнө үзсэн хоёр хүчин зүйлийг судлахтай адил аргаар тооцож болно. Үүнийг томъёолбол, эхнийх нь

$$\sum_{i=1}^n \frac{\Delta X_i}{\Delta Y}$$

дараагийнх нь

$$\sum_{i=1}^n \frac{\Delta X_i}{Y_0}$$

гэсэн хэлбэртэй байна.

Олон хүчин зүйлийн судалгаанд үржвэр хэлбэрийн загварыг өргөн ашигладаг. Үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүний хэмжээ нь (Y), ажилчдын цагийн дундаж бүтээмж (X_1), ажлын өдрийн дундаж үргэлжлэл (X_2), нэг ажилчны дунджаар ажилласан өдөр (X_3), нийт ажиллагчдад ажилчдын эзлэх хувь (X_4), нийт ажиллагчдын тооны (X_5) үржвэртэй тэнцүү буюу $Y = X_1 * X_2 * X_3 * X_4 * X_5$ гэсэн хэлбэртэй байна.

Олон хүчин зүйлийн үржвэр хэлбэрийн загварын шинжилгээ: Бид нэг ажилчны жилийн дундаж бүтээмжийг (w) олъё гэвэл цагийн дундаж бүтээмжийг (a), ажлын өдрийн дундаж үргэлжлэл (b), 1 ажилчны дунджаар ажилласан өдрөөр (c) үржүүлнэ. Тухайлбал, $w = a * b * c$ гэсэн үг.

Нэг ажилчны дундаж бүтээлийн харьцангуй өөрчлөлт нь:

$$\frac{w_1}{w_0} = \frac{a_1 * b_1 * c_1}{a_0 * b_0 * c_0}$$

-той тэнцүү. Үүнийг хялбарчлан бичвэл: $I_w = I_a * I_b * I_c$

Энэ аргыг яаж хэрэглэхийг дараахь жишээн дээр авч үзье.

Үзүүлэлт	Тэмдэглэгээ	Суурь үе	Тайлант үе	Абсолют өөрчлөлт (+;-)	Өсөлт (%)
Цагийн дундаж бүтээмж (мян.төг)	a	90.0	100.0	+10.0	111.1
Ажлын өдрийн дундаж үргэлжлэл (цаг)	b	7.60	7.65	+0.05	100.6
Өдрийн дундаж бүтээмж (мян. төг)	ab	684.0	765.0	+81.0	111.8
Нэг ажилчны дунджаар ажилласан өдөр	c	255	260	+5	102.0
Нэг ажилчны дунджаар ажилласан цаг	bc	1938	1989	+51	102.6
Нэг ажилчны дундаж бүтээмж (мян.төг)	w=abc	174,420.0	198,900.0	+24,480.0	114.0

Хүснэгтийн тоо мэдээг үндэслэн дундаж бүтээмжийн абсолют өөрчлөлтөд хүчин зүйл бүрийн үзүүлсэн нөлөөллийг тооцвол:

а) цагийн дундаж бүтээмжийн өөрчлөлтийн нөлөөлөл:

$$\Delta w(a) = \Delta a b_0 c_0 = 10 * 7.60 * 255 = 19,380.0 \text{ мянган төгрөг}$$

б) ажлын өдрийн дундаж үргэлжлэлийн өөрчлөлтийн нөлөөлөл:

$$\Delta w(b) = \Delta b a_0 c_0 = 0.05 * 90.0 * 255 = 1,147.5 \text{ мянган төгрөг}$$

в) нэг ажилчны дунджаар ажилласан өдрийн өөрчлөлтийн нөлөөлөл:

$$\Delta w(c) = \Delta c a_0 b_0 = 5 * 90.0 * 7.60 = 3,420.0 \text{ мянган төгрөг}$$

г) хамтын нөлөөлөл: $\Delta a * \Delta b * C_0 + \Delta a * \Delta c * b_0 + \Delta b * \Delta c * a_0 + \Delta a * \Delta b * \Delta c = 10 * 0.05 * 255 + 10 * 5 * 7.60 + 0.05 * 5 * 90.0 + 10 * 0.05 * 5 = 532.5$ болж эдгээрийн нийлбэр нэг ажилчны бүтээмжийн өөрчлөлттэй $19,380.0 + 1,147.5 + 3,420.0 + 532.5 = 24,480.0$ тэнцүү байна.

1.2 Динамик эгнээний шинжилгээ

Статистикаар судалж буй нийгмийн амьдралын үзэгдэл, үйл явц, байнгын хөдөлгөөн өөрчлөлтөд оршино. Хөгжлийн явцад нийгмийн үзэгдлийн хэмжээ, бүтэц өөрчлөгддөг. 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 гэдэг. Динамик эгнээний түвшин дундаж хэмжигдэхүүнээр илэрч болно.

Үзэгдлийн шинж байдлаар динамик эгнээ интервалын, моментын гэж 2 үндсэн хэлбэрт хуваагдана.

1. Моментын динамик эгнээ. Хугацааны тодорхой агшинд үзэгдэл юмсыг хэмжигч үзүүлэлтүүдээр байгуулагдсан эгнээг моментын динамик эгнээ гэнэ.
2. Интервалын динамик эгнээ. Хугацааны ямар нэг завсарын туршид хэмжигдсэн үзүүлэлтүүдээр байгуулагдсан эгнээг интервал динамик эгнээ гэнэ.

Интервалын динамик эгнээний дундаж түвшин

Интервалын динамик эгнээ тэнцүү ба тэнцүү биш интервалтай байх 2 тохиолдол байдаг. Тэнцүү интервалтай нөхцөлд арифметикийн энгийн дундаж, тэнцүү биш байвал арифметикийн жигнэгдсэн дундажийн томъёог ашигладаг.

А.

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + y_n}{n} \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

Б.

$$\bar{y} = \frac{y_1 f_1 + y_2 f_2 + \dots + y_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Моментын динамик эгнээний дундаж түвшин

Моментын динамик эгнээний түвшингүүд хоорондоо ижил зайтагаар өгөгдсөн байвал хронологийн энгийн дундаж, ижил биш байвал хронологийн жигнэгдсэн дундажийн томъёог ашиглана.

А.

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}$$

Б.

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_{n-1}}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i}$$

Динамик эгнээг шинжлэхийн тулд дараах үзүүлэлтүүдийг тооцож, түүнийгээ үндэслэн уг үзэгдлийн хувьсал, өөрчлөлтийн шинж чанар, зүй тогтлыг танин мэднэ.

1. Абсолют цэвэр өсөлт
2. Өсөлтийн хурд
3. Цэвэр өсөлтийн хурд
4. Цэвэр өсөлтийн хурдийн нэг хувийн утга
5. Өсөлтийн дундаж хурд

Өсөлтийн дундаж хурдыг тодорхойлохдоо геометрийн дунджийн томъёог ашиглана.

А.

$$\bar{K} = \sqrt[n]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_{n-1} \cdot K_n}$$

Б.

$$\bar{K} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \cdot \frac{y_4}{y_3} \cdot \dots \cdot \frac{y_{n-1}}{y_{n-2}} \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

Дээрх 2 томъёог логарифмчилбэл:

В.

$$\lg \bar{K} = \frac{1}{n} (\lg K_1 + \lg K_2 + \dots + \lg K_{n-1} + \lg K_n)$$

Г.

$$\lg \bar{K} = \frac{\lg y_n - \lg y_1}{n-1}$$

хэлбэртэй болно.

Динамик эгнээг тэгшитгэх аргууд

А) Механик жигдрүүлэлт

Динамик түвшингийн хувиргалтууд цэвэр өсөлтийн дундаж, өсөлтийн дундаж коэффициентийг (хурд) ашиглан динамикийн хөвөх түвшинг тодорхойлохын зэрэгцээ шаталсан дундажийг ашиглан динамик эгнээний түвшингийн механик жигдрүүлэлтийг хийдэг. Шаталсан дундажийг энгийн ба жигнэгдсэн хоёр хэлбэрээр авч үздэг. Энгийн шаталсан дундажийг сондгой тоотой түвшингүүдийн, тэгш тоотой түвшингүүдийн гэж хоёр ангилдаг. Ийнхүү шаталсан дундажийг анхын түвшингээс эхлэн сондгой эсвэл тэгш тооны түвшингүүдийн дундажийг дараалуулан тооцдог. Бид жишээ болгож хөдөө аж ахуйн салбарын

ажиллагсадын тооны динамик эгнээг гурван жилээр ба дөрвөн жилээр шаталсан дундажийг тооцож өгөгдсөн динамик эгнээг жигдрүүлэлт хийе.

Хүснэгт 13.

1	Он	ХАА-нсалбарынажиллагсад (мян.хүн)	3 жилээр равсан шаталсан дундаж	4 жилээр равсан шаталсан дундаж
1	1985	187.0	-	
2	1986	235.2	219.6	
3	1987	236.6	240.2	226.9
4	1988	248.8	243.2	241.2
5	1989	244.3	249.7	246.4
6	1990	256.1	257.1	256.0
7	1991	270.9	272.6	265.5
8	1992	290.7	287.9	279.9
9	1993	302.2	309.8	300.0
10	1994	336.6	331.0	320.9
11	1995	354.3	349.6	337.8
12	1996	358.1	362.3	355.9
13	1997	374.5	375.6	370.2
14	1998	394.1	390.2	382.2
15	1999	402.1		

Динамик эгнээний механик жигдрүүлэлт хийгдээгүй ба хийгдсэн түвшингүүдийн график дүрслэлийг координатын системд харуулав. Графикаас харахад жигдрүүлэлт хийгдээгүй, хийгдсэн түвшингүүдийн хэлбэлзлэлээр жигдрүүлэлтийн үр дүн харагдах төдийгүй тэдгээр түвшингүүдийн ирээдүйн хандлага харагдах боломж олдож байна.

Б) Жигнэгдсэн шаталсан дундаж

Жигнэгдсэн шаталсан дундажийн жинг тодорхойлохын тулд хоёр түвшинтэйгээс эхлэн тооцож үзье.

$$\frac{y_1 + y_2}{2}, \quad \frac{y_2 + y_3}{2}, \quad \frac{y_3 + y_4}{2}, \quad \dots$$

Энэхүү олсон хоёр түвшинтэйгээр тооцсон шаталсан дундажийг ашиглан гурван түвшин бүхий шаталсан дундажийг тооцвол:

$$\frac{\frac{y_1 + y_2}{2} + \frac{y_2 + y_3}{2}}{2} = \frac{y_1 + 2y_2 + y_3}{4}; \quad \frac{\frac{y_2 + y_3}{2} + \frac{y_3 + y_4}{2}}{2} = \frac{y_2 + 2y_3 + y_4}{4} \quad (8)$$

болно.

Дөрвөн түвшин бүхий шаталсан дундаж

$$\frac{\frac{y_1 + 2y_2 + y_3}{4} + \frac{y_2 + 2y_3 + y_4}{4}}{2} = \frac{y_1 + 3y_2 + 3y_3 + y_4}{8} \quad (9)$$

Таван түвшинтэй бол:

$$\frac{y_1 + 4y_2 + 6y_3 + 4y_4 + y_5}{16} \quad (10)$$

Иймд бидний тооцсон үр дүнгээс харвал жинг нь биномын коэффициентээр илэрхийлж байна.

Таван гишүүнтэй жигнэгдсэн шаталсан дундажаар тооцсон үр дүнг нь Паскалийн гурвалжин гэж нэрлэгдэх үзүүлэлт гарч байна.

В) Аналитик жигдрүүлэлт

Динамик эгнээг хувиргахад нэлээд өргөн хэрэглэгддэг аргын нэг нь аналитик жигдрүүлэлт юм.

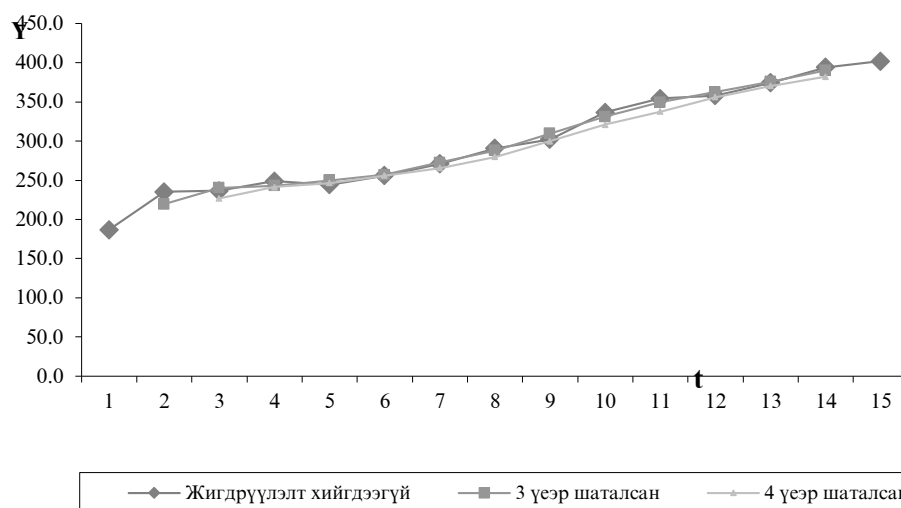
Энэ аргатай танилцахын тулд

Хүснэгт 14.

t	1	2	3	...	n
y	y₁	y₂	y₃	...	y_n

динамик эгнээг авч үзье. Бидний зорилго бол математик томъёололын тусламжтайгаар динамик эгнээний онолын түвшинг тодорхойлоход оршино.

Эмпирик мэдээлэлийн төлөвийг илтгэх түвшинг томъёогоор тодорхойлохыг аналитик жигдрүүлэлт гэж нэрлэдэг. Аналитик жигдрүүлэлтийг шулуун шугам, хоёрдугаар, гуравдугаар эрэмбийн парабол, гипербол, илтгэгч функцийн хэлбэрүүдийг ашигладаг.



Аналитик жигдрүүлэлт хийх тэгшитгэлийг сонгоход дараах үндсэн зарчмыг баримталж болно.

1. Хэрэв динамик эгнээний түвшингүүдийн абсолют цэвэр өсөлт нь $\Delta i = y_i - y_{i-1}$ ямар нэг тогтмол хэмжигдэхүүний орчинд хэлбэлзэж байвал математик функцийг $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$ шулуун шугамыг сонгож жигдрүүлж болно. Энд t нь хугацааг илтгэх үзүүлэлт. Ийм аргын төгсгөлөг ялгаварын арга гэж нэрлэдэг.

2. Хэрэв өсөлтийн хурд нь ямар нэг тогтмол хэмжигдэхүүний орчинд өөрчлөгдөж байвал хоёрдугаар эрэмбийн параболын $\overline{y}_t = a_0 + a_1t + a_2t^2$ тэгшитгэлийг сонгож жигдэрүүлж болно.

a_0 - нь $t=0$ үеийн анхны түвшин

a_1 - нь динамик эгнээний түвшингийн анхны хурд

a_2 - хурдатгал буюу динамик эгнээний түвшин 2-р эрэмбийн хурд

3. Хэрэв харьцангуй цэвэр өсөлт нь ямар нэг тогтмол хэмжигдэхүүний орчинд нормчилогдож байвал $\overline{y}_t = a_0a_1^t$ илтгэгч тэгшитгэлээр жигдрүүлж болно.

Эдгээрийг динамик эгнээний тэгшитгэлүүд гэж нэрлэдэг.

Динамик эгнээний тэгшитгэлээр тооцсон динамик эгнээний түвшингүүдийн нийлбэрүүд нь биет түвшингүүдийн нийлбэртэй давхцана. Өөрөөр хэлбэл биет түвшингүүд нь түүнд харгалзах тэгшитгэсэн түвшингүүдээс хэлбэлзэх хэлбэлзлэлийн нийлбэр нь тэгтэй тэнцүү байна.

$$\sum (y_i - \overline{y}_i) = (y_1 - \overline{y}_1) + (y_2 - \overline{y}_2) + (y_3 - \overline{y}_3) + \dots + (y_n - \overline{y}_n) = \sum (y_i - \overline{y}_i) = 0 \text{ буюу}$$

$\sum (y - \overline{y}_1) = \sum (y - a_0 - a_1t) = 0$ нийлбэрийг задалж y -тэй хэсгийг тэнцэтгэлийн баруун талд гаргавал $na_0 + a_1 \sum t = \sum y_i$ болно. Энэхүү арга зүй нь хамгийн бага квадратын аргатай дүйж байгаа учраас параметр үнэлгээ хийгдэнэ. Иймд $\overline{y}_t = a_0 + a_1t$ -ийн a_0, a_1 параметруудийг

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y_i \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum y_i \cdot t \end{cases} \quad (12)$$

систем тэгшитгэлээс, $\overline{y}_t = a_0 + a_1t + a_2t^2$ 2-р эрэмбийн параболын a_0, a_1, a_2 параметруудийг

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 = \sum y_i \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 = \sum y_i \cdot t \\ a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 = \sum y_i \cdot t^2 \end{cases} \quad (13)$$

систем тэгшитгэлээс тус тус тодорхойлно.

Жишээлбэл: Хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүнийг 1993 оны зэрэгцүүлэх үнээр үнэлсэн үзүүлэлтийн талаарх мэдээлэлийн динамик эгнээ өгөгджээ.

Хүснэгт 15.

T	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
y (тэр бум)	64.0	66.4	62.7	58.9	57.5	65.6	68.7	72.0	74.2	75.2
\overline{y}	60.01	61.45	62.9	64.35	65.79	67.27	68.79	70.14	71.58	73.03

Энэхүү динамик эгнээг $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$ шулуун шугаман тэгшитгэлээр томъёолж жигдрүүлэлт хийе.

$$\begin{cases} 10a_0 + 55a_1 = 665.2 \\ 55a_0 + 385a_1 = 3778.3 \end{cases} \quad a_1 = 1.447 \quad a_0 = 58.56$$

$\bar{y}_t = 58.56 + 1.447t$ болно. $\sum \bar{y}_t = 665.18 \approx 665.2$ байгаа нь жигдрүүлэлт зохистой болсныг харуулж байна.

Динамик эгнээний тэгшитгэлийг хялбарчлан тооцох нь.

Динамик эгнээний олон гишүүнт тэгшитгэл болох $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$, $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$ хоёрдугаар эрэмбийн парабол тэгшитгэлийн параметруудийг хамгийн бага квадратын аргын t -үзүүлэлтүүдийн сондгой зэрэгтүүдийн нийлбэр тэгтэй тэнцүү байх нөхцөлийг ашиглая.

Тухайлан $\sum t = 0$ байж болох нөхцлийг авч үзье. Энэ үед хоёр тохиолдол байж болно. Үүнд:

1. Хэрэв динамик эгнээний түвшингүүдийн тоо сондгой бол төв дундах үзүүлэлтээс хэлбэлзэх хэлбэлзлэлийг авч үзье. Энэ тохиолдолд голын утга 0 бол өмнөх үзүүлэлтүүд -1; -2; -3; ... дараах нь 1; 2; 3; ... утгуудтай байна. $\sum t = 0$ болно.

2. Хэрэв динамикийн түвшингүүд тэгш тоотой бол $\sum t = 0$ нөхцөлийг хангахын тулд голын хоёр утга -1, +1 байлгахаар хэлбэлзлэлийг тооцоход дээд хэсэг нь -3; -5; -7; ... доод хэсэг нь 3; 5; 7; ... байна.

Энэ үед $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$ хэлбэрийн динамик эгнээний тэгшитгэлийн a_0 , a_1 параметрийг тооцох хялбар тэгшитгэлийн (12) системээс

$$\begin{cases} na_0 = \sum y_t \\ a_1 \sum t^2 = \sum y_t t \end{cases} \quad (\sum t = 0) \quad (14)$$

болно. (14) системээс $a_0 = \frac{\sum y_t}{n} = \bar{y}$, $a_1 = \frac{\sum y_t t}{\sum t^2}$ болно.

Энэхүү арга зүйг ашиглан мэдээнд үндэслэн $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$ шугаман тэгшитгэлийн a_0 , a_1 параметрийг тодорхойлно. Үүнд хүснэгт 11.5-ийг ашиглан, тооцоог хүснэгт 16-аар харуулав.

Тооцооллын хүснэгт

Хүснэгт 16

t	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	Σ
y_t	64,0	66,4	62,7	58,9	57,5	65,6	68,7	72,0	74,2	75,2	665,2
$t y_t$	-320	-265,6	-188,1	-117,8	-57,5	65,6	137,4	216,0	296,8	376,0	142,8
t^2	25	16	9	4	1	1	4	9	16	25	110

Эдгээр тооцооллыг ашиглан каноник тэгшитгэл бичье.

$$\begin{cases} 10a_0 = 665.2 \\ 110a_1 = 142.8 \end{cases} \quad \text{эндээс} \quad \begin{cases} a_0 = 66.52 \\ a_1 = 1.298 \end{cases}$$

Иймд динамик эгнээний тэгшитгэл $Y_t = 66.52 + 1.298t$ болно. Эндээс 1990 оны хөдөө аж ахуйн бүтээгдэхүүн $Y_{1990} = 66.52 + 1.298(-5) = 60.03$, $Y_{1991} = 66.52 + 1.298(-4) = 61.33$ гэх мэтчилэнгээр динамик эгнээний тэгшитгэсэн түвшинг тодорхойлно.

Хоёрдугаар эрэмбийн параболоор тэгшитгэх (жигдрүүлэх) - Динамик эгнээний жигдрүүлэх тэгшитгэл нь $\bar{y}_t = a_0 + a_1t + a_2t^2$ хэлбэрийн хоёрдугаар эрэмбийн парабол гэж үзье. Энэ үед a_0 , a_1 , a_2 параметруудийг тодорхойлох нормаль тэгшитгэл нь

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_1 \sum t^2 = \sum yt \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases}$$

системийг бүрэлдүүлж байна. Иймд системийн хоёрдугаар тэгшитгэлээс $a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$ -ийг олж a_0 , a_2 параметрийг

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases}$$

системээс тодорхойлно.

Хүснэгт 17-оор хоёрдугаар эрэмбийн параболоор тэгшитгэх тооцооллыг авч үзье.

Тооцооллын хүснэгт

Хүснэгт 17.

Он	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Σ
Хүн ам (сая хүн) y_t	2,22	2,25	2,28	2,32	2,35	2,37	2,38	2,41	2,44	21,02
t	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	0
$t y_t$	-8,88	-6,75	-4,56	-2,32	0	2,37	4,76	7,23	9,76	1,61
t^2	16	9	4	1	0	1	4	9	16	60
$y_t t^2$	35,52	20,25	9,12	2,32	0	2,37	9,52	21,69	39,04	139,83
t^4	256	81	16	1	0	1	16	81	256	708

$$\begin{cases} 9a_0 + 60a_2 = 665.2 \\ 60a_1 = 1.61 \\ 60a_0 + 708a_2 = 139.83 \end{cases} \quad \text{эндээс} \quad a_1 = 0.027 \quad \begin{cases} 9a_0 + 60a_2 = 665.2 \\ 60a_0 + 708a_2 = 139.83 \end{cases} \quad \begin{cases} a_0 = 2.342 \\ a_2 = -0.001 \end{cases}$$

Хоёрдугаар эрэмбийн параболын тэгшитгэл $\bar{Y}_t = 2.342 + 0.027t - 0.001t^2$ болно. Эндээс $\bar{Y}_{1993} = 2.342 + 0.027(-4) - 0.001(-4)^2 = 2.218$, $\bar{Y}_{1994} = 2.252$ гэх мэтээр тодорхойлно.

Илтгэгч функцээр жигдрүүлэх (тэгшитгэх) - Динамик эгнээг жигдрүүлэхэд динамик эгнээний түвшингүүдийн харьцангуй цэвэр өсөлт нь ямар нэг тогтмол хэмжигдэхүүний орчинд өөрчлөгдөж байвал илтгэгч функцийг сонгогдож болохыг бид тодорхойлсон.

Динамик эгнээний түвшинг $\bar{y}_t = a_0 a_1^t$ илтгэгч функцээр жигдрүүлэх арга зүйг авч үзье. Хоёр талаас нь логарифм авахад шугаман хэлбэрт шилжинэ. Энд a_0, a_1 параметруудийг тодорхойлох нормаль тэгшитгэлийн систем

$$\begin{cases} n \lg a_0 + \lg a_1 \cdot \sum t = \sum \lg y \\ \lg a_0 \sum t + \lg a_1 \cdot \sum t^2 = \sum t \cdot \lg y \end{cases}$$

болно. t үзүүлэлтийн хувьд $\sum t = 0$ байх нөхцлийг ашиглаж дээрх системийг хувиргавал:

$$\begin{cases} n \lg a_0 = \sum \lg y \\ \lg a_1 \cdot \sum t^2 = \sum t \cdot \lg y \end{cases}$$

болж $\lg a_0 = \frac{\sum \lg y}{n}$ $\lg a_1 = \frac{\sum t \lg y}{\sum t^2}$ гэж тодорхойлно.

Жишээ нь, Монголын хүн амын жилийн дундаж тооны талаархи мэдээ хүснэгт 18-д өгөгджээ.

Тооцоололын хүснэгт

Хүснэгт 18

	Он	Хүн ам (мян. хүн)- y	lg y	Нөхцөлт хугацаа t	t ²	t lg y	lg \bar{y}	\bar{y}
1	1989	2095.6	3.3213	-5	25	-16.6065	3.3249	2112.47
2	1990	2149.3	3.3323	-4	16	-13.3292	3.3315	2144.80
3	1991	2187.2	3.3399	-3	9	-10.0197	3.3381	2177.61
4	1992	2215.0	3.3454	-2	4	-6.6907	3.3447	2210.93
5	1993	2250.0	3.3522	-1	1	-3.3522	3.3513	2244.76
6	1994	2280.0	3.3579	0	0	0	3.3579	2279.10
7	1995	2317.5	3.3650	1	1	3.3650	3.3645	2313.97
8	1996	2353.3	3.3717	2	4	6.7434	3.3711	2349.37
9	1997	2387.0	3.3779	3	9	10.1336	3.3777	2385.32
10	1998	2420.5	3.3839	4	16	13.5356	3.3843	2421.81
11	1999	2450.5	3.3893	5	25	16.9463	3.3909	2458.87
Σ	n=11	25105.9	36.9367	0	110	0.7255	36.9369	25099.01

$$\lg a_0 = \frac{\sum \lg y}{n} = \frac{36,9367}{11} = 3,3579 \quad a_0 = 2279,8$$

$$\lg a_1 = \frac{\sum t \lg y}{\sum t^2} = \frac{0,7255}{110} = 0,0066 \quad a_1 = 1,0153$$

Эндээс $\lg \bar{y}_t = 3,3579 + 0,0066t$ буюу $\bar{y}_t = 2279,8 \cdot 1,0153^t$ болно.

\bar{y}_t -ийн утга холбогдлыг тодорхойлоход логарифм хэлбэрийн тэгшитгэл тохиромжтой байгаа

учраас $\lg \bar{y}_t = 3,3579 + 0,0066t$ ашиглан тодорхойлж үр дүнд хүснэгт 10.18-д харуулсан.

Зарим тохиолдолд динамик эгнээний түвшинг нэлээд ээдрээтэй хэлбэр болох логарифмчлагдсан хоёрдугаар эрэмбийн параболоор жигдрүүлдэг. Энэ үед

$\overline{\lg y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$ буюу хоёр эрэмбийн парабол зэрэгт илтгэгч бүхий тэгшитгэлийг ашиглана. Иймд a_0, a_1, a_2 параметруудийг хамгийн бага квадратын аргаар тодорхойлоход

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 = \sum \lg y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 = \sum t \lg y \\ a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 = \sum t^2 \lg y \end{cases}$$

нормаль тэгшитгэлийн системийг ашигладаг. Хугацааны үзүүлэлтийн сондгой зэрэгцүүлэлтүүдийн нийлбэр $\sum t = 0$ байх нөхцлийг бодолцвол:

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum t^2 = \sum \lg y \\ a_1 \sum t^2 = \sum t \lg y \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum t^2 \lg y \end{cases}$$

болж $a_1 = \frac{\sum t \lg y}{\sum t^2}$ -ийг олж

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum t^2 = \sum \lg y \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum t^2 \lg y \end{cases}$$

системээс a_0, a_2 параметрийг тодорхойлно.

Жишээ нь, Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн талаар хийсвэр мэдээг авч үзье.

Тооцоололын хүснэгт

Хүснэгт 19.

	y	t	t^2	t^4	$\lg y$	$t \lg y$	$t^2 \lg y$	\bar{y}
1	3	-4	16	256	0.47712	-1.90849	7.63394	3.9
2	10	-3	9	81	1	-3.00000	9	7.4
3	15	-2	4	16	1.17609	-2.35218	4.70437	13.1
4	21	-1	1	1	1.32222	-1.32222	1.32222	21.7
5	35	0	0	0	1.54407	0	0	33.6
6	42	1	1	1	1.62325	1.62325	1.62325	48.4
7	58	2	4	16	1.76343	3.52686	7.05371	65.2
8	81	3	9	81	1.90849	5.72546	17.17637	81.8
9	110	4	16	256	2.04139	8.16557	32.66228	95.9
Σ	375	0	60	708	12.85605	10.45824	81.17613	371.1

Эндээс a_0, a_1, a_2 параметруудийг дараахи системээс тодорхойлбол

$$\begin{cases} 9a_0 + 60a_2 = 12.85605 \\ 60a_0 + 708a_2 = 81.17613 \quad a_0=1,526 \quad a_1=0.174 \quad a_2=-0.015 \text{ болно.} \\ 60a_1 = 10.45824 \end{cases}$$

Эндээс хоёр дугаар эрэмбийн логарифм тэгшитгэл нь $\overline{\lg y}_t = 1,526 + 0,174t - 0,015t^2$ болно.

Прогноз, таамаглал боловсруулах

Судлаачид динамик эгнээг түүний өмнөх үе хугацаанд түвшингийн өөрчлөлт онцлог зэргийг харгалзан үзэж ирээдүйн чиг хандлагыг авч үзэхэд экстраполяцийн аргаар прогнозлон иржээ.

Динамик эгнээг экстраполяцлахад янз бүрийн аргуудыг хэрэглэдэг. Экстраполяц нь судалж байгаа юмс үзэгдлийн өмнөх тодорхой үе хугацаанд өөрчлөгдөж хөгжиж ирсэн зүй тогтолыг илрүүлэх замаар ирээдүйн тодорхой хугацаанд хадгалагдах байдлыг авч үздэг. Иймд экстраполяц хэрэглэхдээ судалж байгаа юмс үзэгдлийн өөрчлөлт хөгжлийг урт хугацаанд тасралтгүй судалж түүний өөрчлөлтийн чиг хандлагыг тодорхойлоход оршдог. Өөрөөр хэлбэл урт хугацааны туршид судалгаа үр дүнг илтгэх өөрчлөлт итгэлтэй үнэлэлт өгөхөд хүрч болно.

Судлагдаж байгаа юмс үзэгдлийн ирээдүйг экстраполяцийн тусламжтайгаар хугацааны тодорхой мужид прогнозчилах замаар тодорхойлох энгийн боломжуудаас авч үзье. Үүнд:

1. Хэрэв динамик эгнээний шинжилгээний үед абсолют цэвэр өсөлтийг авч үзэхэд тэдгээр нь маш бага хэлбэлзэлтэй буюу тогтмол шинж ашиглагдаж байвал тухайн түвшин дээр абсолют цэвэр өсөлтийн дунджийг дараалуулан нэмэх замаар тодорхой хугацаанд прогнозчилж болно.
2. Хэрэв судалж байгаа юмс үзэгдлийн динамикийн өсөлтийн коэффициентэд тогтмол шинж хадгалагдаж байвал дараалуулан өсөлтийн коэффициентээр үржүүлж дараа дараагийн динамикийн түвшинг тодорхойлж болно.
3. Хэд хэдэн үзүүлэлтүүдийн динамик өөрчлөлтүүдийн хооронд харилцан хамаарлыг бодолцон үзэж нэг динамик эгнээг нөгөөгийн өөрчлөлттэй уялдаатайгаар экстраполяцалж болно. Жишээлбэл хүн амын өсөлтийг тодорхой хугацаанд прогнозчилахад түүнийг төрөх насны эмэгтэйчүүдийн төрөлтийн түвшинтэй уялдуулан экстраполяцлах, малын ашиг шимийн бүтээгдэхүүний хэмжээний өсөлтийг тухайн сүргийн өндөр ашиг шим бүхий сүргийн бүтэцтэй нь уялдуулан экстраполяцлаж болно.
4. Бид динамик эгнээний тэгшитгэлийг тэдгээрийн динамик өөрчлөлттэй уялдуулан сонгож аналитик аргаар тэгшитгэж авч үзэж болно. Тэрхүү тэгшитгэлийн томъёогоор дараа дараа үе хугацааны түвшинг тодорхойлох замаар экстраполяцлаж болно. Энэ нь тухайн судалж байгаа юмс үзэгдлийн өөрчлөгдөх хандлагыг ашиглаж байгаа хэлбэр юм.
5. Авторегрессийн тэгшитгэл буюу автокорреляцийн арга зүйгээр аналитик аргаар экстраполяцлах тохиолдол байдаг.

Прогнозчлал нь өнгөрсөн үеийн мэдээлэлд боловсруулалт хийх замаар авч үзэж байгаа нь тухайн судалж байгаа юмс үзэгдэлд нөлөөлж бйадаг олон хүчин зүйлсүүдийг бодолцож үзээгүй нь эрсдэлтэй байх талтай байдаг. Прогнозчлалыг төлөвлөгөөтэй хутган үзэж болохгүй. Төлөвлөгөө нь эдийн засгийн, нийгмийн талаас тухайн судалж байгаа юмс үзэгдлийн өөрчлөлт хөгжилтэнд шижилгээ хийх, ирээдүйд бий болж болох нөхцөл боломжийг бодолцон боловсруулдаг. Иймд прогнозчлал өгөгдсөн динамик эгнээнд хүчин зүйлсээр шинжилгээ хийх нь түүний зорилго биш юм.

2.3 Корреляци - Регрессийн шинжилгээ

Регрессийн шинжилгээ нь үндсэндээ корреляци, энгийн (нэг хүчин зүйлийн) регресс, олон хүчин зүйлийн регресс гэсэн гурван төрөлд хуваагдах бөгөөд тэдгээр нь шинжилгээний арга зүй, шинжүүр үзүүлэлтээрээ ялгагдах боловч уг чанартаа үзүүлэлтүүдийн хоорондын уялдаа хамаарлыг тодорхой шинжүүрээр гаргахад чиглэгдэнэ. Нэр томъёоны хувьд тэгшитгэлийн 2 талын хувьсагчдыг хэрэглэж байгаа салбарын онцлог болон эрдэмтэд, судлаачдын тогтсон арга барилаас хамаарч олон янзаар нэрлэж, ашигласан нь янз бүрийн сурах бичиг, ном товхимлоос үзэхэд бий. Иймд доор харуулсан тэгшитгэлийн 2 талыг харгалзан яаж нэрлэхийг тодорхойлох нь хэрэглэгчдэд тустай. Үүнд. $Y=F(x)$ хэлбэрийн тэгшитгэлийн хувьд дараах нэршлүүд байдаг:

Y баруун гар тал	Dependent variable хамаарах хувьсагч	explained variable тайлбарлагдагч хувьсагч	Predictand предиктант	Regressand эргэн танигч	Response танигч, мэдрэгч	Endogenous эндоген хувьсагч
X зүүн гар тал	Independent variable үл хамаарах хувьсагч	explanatory variable тайлбарлагч хувьсагч	Predictor предиктор	Regressor урдах нөхцлийг ологч	Stimulus / control variable нөлөөлөгч	Exogenous экзоген хувьсагч

Регрессийн тэгшитгэлийн үндсэн хэлбэрүүд:

Шугаман / Linear: $Y = a_0 + a_1X$

Квадратлаг / Quadratic: $Y = a_0 + a_1X + a_2X^2$

Олон хувьсагчтай / Multivariate: $Y = a_0 + a_1X + a_2Z + a_3XZ$

Экспоненциал / Exponential: $Y = a_0 + a_1\exp(X)$

Үечлэлтэй / Periodic: $Y = a_0 + a_1\sin(a_2X)$

Холимог / Mics: $Y = a_0 + a_1Y + a_2\exp(Y) + a_3\sin(Z)$

Энэхүү гарын авлагад нэршлийн хувьд гол төлөв хамаарах хувьсагч (y- хувьсагч) ба үл хамаарах хувьсагч гэж нэрлэсэн.

Регрессийн шинжилгээг компьютерийн ямар нэгэн программ хангамж (EXCEL, STATA, SPSS, PASS, Eviews, SHAZAM г.м) ашиглан тооцох бүрэн боломжтой бөгөөд тэдгээрийг ашиглахад гол анхаарах зүйл нь шинжилгээний ямар зорилго тавьж байгаагаас шалтгаалан дараах зүйлд гол анхаарлаа хандуулна. Үүнд:

- Орох үзүүлэлтээ хэрхэн тодорхойлж бэлтгэх
- Зориулалтын программ функцийг яаж ашиглах буюу параметруудийг хэрхэн зааж өгөх
- Програмаас гарах үр дүнг хэрхэн тайлбарлах буюу боловсруулалтын үр дүнд яаж зөв үнэлгээ өгөх.
- Програмын үр дүнг сайжруулахын тулд юу хийх, үр дүнг яаж засч, сайжруулж үнэлгээг үнэн бодитой болгох
- Эцэслэсэн үр дүнд үнэлгээг хэрхэн хийх, шалгуур, зарчмыг оновчтой хэрэглэх, үр дүнг яаж зөв тайлбарлах
- Математик статистикийн аргаар тооцоологдон гарч байгаа гол шинжүүр үзүүлэлтийн эдийн засаг, статистикийн утгыг бодитойгоор мэдэрч ойлгох (олон төрөл хэлбэрээр бичигдэж, нэрлэгддэг тул шинжүүр үзүүлэлтийн математик томъёо, гаргалгааг заавал мэдэж байх албагүй), түүний хэмжээ хязгаарын утгыг зөв үнэлж дүгнэлт хийх, статистикийн тооцооны үндсэн үзүүлэлтүүдийн (дундаж, стандарт хазайлт, итгэмжлэгдэх интервал, стандарт алдаа, вариаци, дисперс, чөлөөний зэрэг, t-шалгуур, хи-квадрат, корреляц-регрессийн коэффициент, тархалтын төрлүүд г.м) талаар суурь мэдлэгтэй байх зэрэг болно.

Регрессийн шинжилгээний үндсэн гурван чиглэлийн талаар тус бүрт нь арга зүйн тайлбар хийе.

А) Корреляцийн шинжилгээ

Хосын буюу хоёр үзүүлэлтийн корреляцын шинжилгээ нь хоёр тоон үзүүлэлтийн хоорондын шугаман хамаарлын зэрэг буюу тэдний хоорондын уялдаа хамаарлын хүчийг тодорхойлоход чиглэгдэнэ. Нэг эх олонлогоос сонгогдсон ижил n хэмжээтэй хоёр тоон үзүүлэлтийн ажиглалтын утга өгөгдөхөд корреляцын коэффициентыг дараахь томъёогоор тооцно. Үүнд:

$$r = r_{xy} = \frac{Cov(x, y)}{\sqrt{Var(x) \times Var(y)}} \quad \text{буюу} \quad r_{xy} = \frac{\bar{x}\bar{y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\delta_x \delta_y} \quad (1)$$

$Cov(x,y)$ - x,y үзүүлэлтийн коварианс

$Var(x)$ - x үзүүлэлтийн варианс

$Var(y)$ - y үзүүлэлтийн варианс

Корреляцын коэффициент нь -1 ээс $+1$

хязгаарт орших ба

$r > 0$ бол хоёр үзүүлэлт шууд,

$r < 0$ бол урвуу хамааралтай болно.

Ковариацийг тооцох

$$\text{COV}(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1} \quad (2)$$

Корреляцын шинжилгээний Корреляцын коэффициентын утгаас хамааруулан түүний зэргийг дараах байдлаар ангилна. Үүнд:

1. $0 = < |r| < 0.5$ - Сул
2. $0.5 = < |r| < 0.75$ - Мэдэгдэхүйц
3. $0.75 = < |r| < 0.9$ - Нягт
4. $0.9 = < |r| < 1$ - Хүчтэй
5. $|r| = 1$ - Төгс буюу функцийн хамааралтай гэж тус тус ангилах бөгөөд

үүнээс тэдгээрийн хоорондын уялдаа хамаарал ямар байгааг харуулна.

Корреляцын хамаарлыг үзэхийн тулд EXCEL программыг ашиглан дараахь байдлаар ажиллаж болно. Шинжлэх тоо материалаа EXCEL-ийн хуудсанд оруулж хадгалаад тодорхой 2 үзүүлэлтийн хувьд, тухайлбал: В - нийт хураасан ургац, С - тариалсан талбай гэж үзье.

Excel программын **Insert/Function...** ороод функцийн нэрийг CORREL гэж сонгоно. Ингээд Y, X₁-ийн утгын мужийг аргау1 ба 2-г харгалзуулан зааж өгөхөд курсор байгаа нүдэнд Y, X₁ гэсэн хоёр үзүүлэлтүүдийн хоорондын хамаарлыг харуулсан Корреляцын коэффициентын утга гарна. Жишээ болгон Y-нийт хураан авсан ургац; X₁-тариалсан талбай гэж авсан.

CORREL								
=CORREL(B1:B8,C1:C8)								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1		y	x1	x2				
2	1990	718.3	787.7	11				
3	1992	493.9	657.7	8.3				
4	1993	479.5	584.8	8.8				
5	1994	330.7	470.6	7.4				
6	1995	261.4	372.6	7.3				
7	1996	220.1	347.8	6.6				
8	1997	240.4	333.9	7.6				
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

CORREL

Array1 [B1:B8] = {0;718.3;493.9;479

Array2 [C1:C8] = {"x1";787.7;657.7;5

= 0.985551323

Returns the correlation coefficient between two data sets.

Array2 is a second cell range of values. The values should be numbers, names, arrays, or references that contain numbers.

Formula result = 0.985551323

OK Cancel

R=0.9855 гарч байгаа нь тариалсан талбайн хэмжээнээс хураасан ургацын хэмжээ шууд хамааралтай болох нь харагдаж байна.

Б) Энгийн регресс

Нэг эх олонлогоос сонгогдсон хоёр үзүүлэлтийн хоорондын статистик хамаарлын хэлбэрийг тогтоож, түүнийг прогноз, төлөвлөлтөнд болон бодлого боловсруулахад хэрхэн ашиглах асуудлыг авч үзнэ.

Статистик хамаарал гэдэг нь сонгож авсан нэг үзүүлэлтийн утгаас нөгөө үзүүлэлтийн нөхцөлт дундаж утга хэрхэн хамаарч байгааг илэрхийлнэ.

Регрессийн тэгшитгэлийн коэффициентуудыг үнэлсний дараа коэффициентуудын итгэлтэй эсэхийг шалгах, мөн тэгшитгэлийн итгэлтэй эсэхийг шалгах нь шинжилгээний хамгийн чухал хэсэг болно.

$y = b_0 + b_1x + u$ - энгийн шугаман регрессийн загварын y - хувьсагчийг хамааралтай хувьсагч, зүүн гар талын хувьсагч, тайлбарлагдаж буй хувьсагч, эндоген хувьсагч гэж хэд хэдэн янзаар нэрлэнэ.

x - хувьсагчийг үл хамаарах хувьсагч, баруун гар талын хувьсагч, тайлбарлагч хувьсагч, экзоген хувьсагч гэж мөн хэд хэдэн янзаар нэрлэдэг.

Шинжилгээнд тавигдах урьдач нөхцөл болгон u - алдааны дундаж утга нь тэг байна гэж үздэг.

$$E(u) = 0 \quad (3)$$

Нөхцөлт дундаж утгын тархалт нь нэг ижил вариациятай байна

Энгийн шугаман регрессийн тэгшитгэлийг бодох хамгийн бага квадратын арга болох регрессийн үндсэн санаа нь зохих ажиглалтын тусламжтайгаар эх олонлогийн параметрыг үнэлэхэд оршино

$\{(x_i, y_i): i=1, \dots, n\}$ гэсэн n хэмжээт түүвэрийг эх олонлогоос сонгон авна өөрөөр хэлбэл хамаарах хувьсагч нь y , үл хамаарах хувьсагч нь x гэсэн үг юм.

$$E(\hat{y} / x = x_i) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i + \hat{u}_i$$

Регрессийн тэгшитгэлийн коэффициентуудыг хамгийн бага квадратын аргаар олох томьёо.

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \cdot \bar{x}$$
$$\hat{\beta}_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = r_{xy} \cdot \sqrt{\frac{\text{Var}(y)}{\text{Var}(x)}}$$

Детерминацийн коэффициент

Ажиглалтын утга бүрийг тайлбарлагдах, тайлбарлагдахгүй хэсэгт хуваадаг

$$y_i = \hat{y}_i + \hat{u}_i \quad \text{ба эндээс}$$

$$\sum (y_i - \bar{y})^2 - \text{бүтэн квадрат нийлбэр (SST)}$$

$$\sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2 - \text{тайлбарлагдаж буй квадрат нийлбэр (SSE)}$$

$$\sum \hat{u}_i^2 - \text{үлдэгдлийн квадрат нийлбэр (SSR)}$$

бүтэн квадрат нийлбэрийг тодорхойлбол $SST = SSE + SSR$ болно

Регрессийн тэгшитгэлийн ач холбогдлыг тодорхойлохдоо нийт өөрчлөлтийн хэдэн хувийг тайлбарлаж чадаж байгааг

$R^2 = SSE/SST = 1 - SSR/SST$ –ээр илэрхийлнэ. Өөрөөр хэлбэл энэ тоо нэгд хичнээн ойр байвал төчнөөн сайн тайлбарлаж чадаж байна гэсэн үг юм.

Энгийн болон олон хүчин зүйлийн регрессийн тооцоог хийхэд мөн Excel программыг ашиглаж болох бөгөөд шинжлэх тоо мэдээллээ оруулаад Tools/Data Analysis... ороод REGRESSION гэж сонгоход мөн баруун, зүүн талын хувьсагчдыг сонгох 2 цонх гарч ирнэ. Уг цонхны Input Y range хэсэгт хамаарах хувьсагчийг буюу Y-ийн утгын мужаа өгнө. input X range хэсэгт үл хамаарах хувьсагч буюу X1, X2,- ийн утгуудыг сонгож өгнө. Харин гарах үр дүнгийн утгуудын талбайг Output range хэсэгт зааж өгнө. Манай тохиолдолд $Y=aX+b$ хэлбэрийн шугаман регрессийг бодно. Хэрэв Tools/Data Analysis хэсэг таны EXCEL программд байхгүй бол түүнийг Tools Add Ins-ээр ороод Analysis ToolPak –г дарж REGRESSION-г сонгоход тэр программын модул таны EXCEL-д нэмэгдэж орох болно. Харин энэ үед таны MSOFFICE-г суулгасан setup-файл шаардлагатай.

В) Олон хүчин зүйлийн (ОХЗ) регресс

ОХЗ-ийн регресс нь дараах хэлбэртэй. Үүнд:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + u$$

b_0 –сул гишүүн

b_1 -ээс b_k -г налалтын буюу өнцгийн коэффициентын параметр

u –г алдаа буюу хазайлт

Алдааны нөхцөлт дундаж утга нь тэгтэй тэнцүү байна гэж таамаглал дэвшүүлнэ.

$E(u/x_1, x_2, \dots, x_k) = 0$ $k+1$ параметрыг үнэлэхдээ үлдэгдэл санамсаргүй хэмжигдэхүүн буюу алдааны квадратуудын нийлбэрийг хамгийн бага байхыг шаардана.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1x_1 + \hat{\beta}_2x_2 + \dots + \hat{\beta}_kx_k,$$

$$\Delta\hat{y} = \hat{\beta}_1\Delta x_1 + \hat{\beta}_2\Delta x_2 + \dots + \hat{\beta}_k\Delta x_k,$$

Бусад хүчин зүйл тогтмол байхад

$\Delta\hat{y} = \hat{\beta}_1\Delta x_1$ гэж болох ба $\hat{\beta}_1$ нь X_1 -ийг 1 нэгжээр өөрчлөхөд у-ийн өөрчлөгдөх хэмжээг

заана.

Регрессийн тэгшитгэл бодит байдалд хэр нийцтэй байгааг илэрхийлэх:

у - ийн ажиглалтын утга нь

$y_i = \hat{y}_i + \hat{u}_i$ болно.

$\sum (y_i - \bar{y})^2$ - (SST) бүтэн квадрат нийлбэр

$\sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2$ - (SSE) регрессийн квадрат нийлбэр

$\sum \hat{u}_i^2$ - (SSR) үлдэгдлийн квадрат нийлбэр

$SST = SSE + SSR$

Регрессийн квадрат нийлбэрийг бүтэн квадрат нийлбэрт харьцуулсан харьцаагаар детерминацийн коэффициентийг тодорхойлоно.

$R^2 = SSE/SST = 1 - SSR/SST$
Регрессийн тэгшитгэлийн алдааны вариаци

$$\hat{\sigma}^2 = \left(\sum \hat{u}_i^2 \right) / (n - k - 1) \equiv SSR/df$$

$$df = n - (k + 1) \text{ эсвэл } df = n - k - 1$$

df -чөлөөний зэрэг, ажиглалтын тооноос параметрын тоог хасч тодорхойлно. Олон хүчин зүйлийн регрессийн коэффициентийн вариаци

$$Var(\hat{\beta}_j) = \frac{\sigma^2}{SST_j(1 - R_j^2)},$$

Энд:

$$SST_j = \sum (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

R_j^2 нь x_j -г бусад x – ээс хамааруулан үнэлсэн регрессийн детерминацийн коэффициент

Гаусс-Марковын теоремоор регрессийн тэгшитгэлийг бодох хамгийн бага квадратын аргын хувьд дараахь чанарууд биелэгдэнэ. “BLUE” гэж: Хамгийн сайн (Best), Шугаман (Linear), Хазайлтгүй (Unbiased), Үнэлэгч (Estimator).

Судалгаа хийж байгаа объектийн тоо болон үл хамаарах хувьсагчдын тооны харьцааг зайлшгүй тогтоох шаардлагатай байдаг. Судалгааг зөв хийхийн тулд энэ харьцаа **(6-8):1** ба түүнээс дээш ажиглалтыг хамрах шаардлагатай.

Олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээ хийхэд автокорреляц илэрсэн тохиолдолд коэффициентын үнэлгээг сулруулах талтай байдаг тул түүнийг засах шаардлагатай болдог. Өөрөөр хэлбэл, хос хувьсагчдын хоорондын нягт хамаарал (Корреляцын коэффициент 0,7-0,8-аас дээш байхад тооцож үзэх. Энэ үзэгдлийг мултиколлинеарности (multicollineraty) гэж нэрлэдэг бөгөөд энэ байдлыг арилгахын тулд ”мултиколлинеарности” болсон хосын аль нэгийг загвараас гаргах эсвэл өөр хүчин зүйлийн фактор болох хувьсагчаар солино. Энэ нь үл хамаарах хувьсагчдын аль нэг хоёр баганын үзүүлэлтүүд хоорондоо бараг шугаман хамааралтай байх буюу хоёр үзүүлэлт нэг нь нөгөөгөө төлөөлж чадахаар байвал түүний нэгийг хасна гэсэн үг юм.

Регрессийн шинжилгээний загвар түүний үнэлгээний параметрийн найдвартай байдлыг тогтоох

Регрессийн загварын, регрессийн коэффициентын, Корреляцын коэффициентын найдвартай байдлын статистик үнэлгээ хийх гэсэн 3 үндсэн төрөл байдаг. Үүнд:

- **Регрессийн загварын найдвартай байдлыг үнэлэх статистик үнэлгээ**

а) ОХЗ-ийн детерминацийн ба корреляцын коэффициентийн утга

0,01-0,09 - хувьсагч ба үл хамаарах хувьсагчдын хамаарал сул, онолын хувьд хангалтгүй гэж үзнэ;

0,09-0,49 - хувьсагчдын хамаарал дунд зэрэг;

0,49-1,00 -хувьсагч ба үл хамаарах хувьсагчдын хамаарал хангалттай хүчтэй, регрессийн загварыг судалгаанд хэрэглэх онолын үндэслэлтэй гэж үзнэ;

б) MSE- загварын дундаж квадрат алдаа (y – n онолын ба өгөгдсөн утгуудын ялгаварын квадратын дундаж). Тухайн загварыг MSE-хэмжигдэхүүний хамгийн бага утгад хамгийн сайн гэж үзнэ.

с) Фишерийн F-шинжүүр:

Ажиглалтаас бодогдсон F-шинжүүрийн F_n -утгыг өгөгдсөн утгын түвшин- α , чөлөөний ($v_1=m+1, v_2=n-m-1$) зэрэгт харгалзах хүснэгтийн утга $F_{хүсн}$ -тэй харьцуулж үзнэ(*F-шинжүүрийн тусгай хүснэгт байдаг*). Регрессийн загварын найдвартай байдал нь $F_n > F_{хүсн}$ – байгаагаар шийдвэрлэгдэнэ (*ямар ч зориулалтын программаар F-н утга бодогдоно*).

- **Регрессийн коэффициентын найдвартай байдлын статистик үнэлгээ**

Үүнийг Стьюдентын t-шинжүүрийн утгаар үнэлнэ. Тэр нь: j-р параметрын Стьюдентын t-шинжүүрийн утга нь дараах томъёогоор тодорхойлогдоно. $t_n = b_j / S_j$, энд S_j – j-р регрессийн коэффициентын дундаж алдаа.

Ажиглалтаас бодогдсон t-шинжүүрийн t_n -утгыг өгөгдсөн утгын түвшин- α , чөлөөний ($v=n-m-2$) зэрэгт харгалзах хүснэгтийн утга $t_{хүсн}$ -тэй харьцуулж үзнэ (*t-шинжүүрийн тусгай хүснэгт байдаг, хавсралт үз*). Регрессийн загварын найдвартай байдал нь $t_n > t_{хүсн}$ – байгаагаар шийдвэрлэгдэнэ. Энэ үед j-р параметрын байж болох хэлбэлзлийн интервалын хязгааруудыг тогтоож болно.

$b_j - t_{хүсн} S_j <= b_j <= b_j + t_{хүсн}$, энд b_j, S_j –нь үүссэн загвараар бодогдсон утгууд.

- **Корреляцын коэффициентын найдвартай байдлын статистик үнэлгээ**

- Хэсгийн болон хосын (*partial, normal&linear*) Корреляцын коэффициентыг Стьюдентын t-шинжүүрийн тусламжтайгаар шалгана:

$$t_n = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-m-2} . \quad t\text{-шинжүүрийн } (t_{\alpha, n-m-2})\text{-тодорхой утганд } t_n > t_{хүсн} \text{ нөхцлийг}$$

хангаж байвал Корреляцын коэффициентын утгыг найдвартай гэж хэлнэ.

- Олонлогийн детерминацийн (Корреляцын) коэффициент нь F- шинжүүрийн (Снедекор) утгаар үнэлэгдэнэ:

$$F_H = \frac{(n-m)R_0^2}{(m-1)(1-R_0^2)} R_0^2 \text{-н утгыг найдвартай гэж } F_H > F_{\text{хүсн}} \text{ байхад хэлнэ.}$$

шинжүүрийн ($t_{\alpha, n-m-2}$)-тодорхой утганд $t_H > t_{\text{хүсн}}$ нөхцлийг хангаж байвал Корреляцын коэффициентын утгыг найдвартай гэж хэлнэ. $F_{\text{хүсн}}$ -утгыг өгөгдсөн утгын түвшин- α , чөлөөний ($v_1=m+1, v_2=n-m-1$) зэрэгт харгалзуулан хүснэгтээс олно.

Мөн регрессийн шинжилгээ хийхэд дараах үзүүлэлтийн утга агуулга, шалгуурыг мэдэх нь чухал. Үүнд:

- **Дамми буюу чанарын хувьсагч**

Ямар нэг үзүүлэлт юмс үзэгдлийн чанарыг илэрхийлсэн (0- хот, 1- хөдөө г.м, статистикт категорийн гэж нэрлэдэг.) байвал дамми үзүүлэлт гэж нэрлэнэ. Регрессийн шинжилгээ хийж байх үед дамми орсон байвал тэр үзүүлэлтийн утга бүр дээр тэгшитгэлийн коэффициентыг бодож зөрүүг нь харж үзэх шаардлагатай. Өөрөөр хэлбэл энгийн хосын регрессийн үед тухайн үзүүлэлтийн чанараар коэффициентын зөрүү гарч ирнэ.

- **Шугаман хамааралт (Multicollinearity) байдал**

Хоёр үзүүлэлтүүдийн хооронд Multicollinearity гэж экзоген буюу үл хамаарах хувьсагчид хоорондоо хүчтэй шугаман хамааралтай байх тохиолдол юм. Үүний үр нөлөө нь коэффициентуудын вариаци ихэсч, статистикийн хувьд ач холбогдолгүй болно.

Түүнийг илрүүлэхдээ цэгэн диаграмм, Корреляцын матриц, вариаци өсгөгч хүчин зүйл (VIF) зэргийг ашиглана. Вариацийг өсгөгч хүчин зүйл(VIF)-ийг дараах байдлаар тооцно. Үүнд:

$$VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2} \quad (12)$$

R_j^2 нь x_j хувьсагчийг бусад $x_1, \dots, x_{j-1}, x_{j+1}, \dots, x_k$ хувьсагчдаас хамааруулсан олон хүчин зүйлийн регрессийн үнэлгээний детерминацийн коэффициент

$$x_j = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{j-1} x_{j-1} + \beta_{j+1} x_{j+1} + \dots + \beta_k x_k \quad (13)$$

Дүрэм: $VIF_j = 1$ бол x_j нь бусадтайгаа хамааралгүй

$\max(VIF_j) > 10$ бол мультиколлинеарын асуудал үүснэ

$\text{mean}(VIF_j)$ нь 1 –ээс их бол мөн мультиколлинеарын асуудал үүснэ

- **Хетероскедастик (Heteroskedasticity) – Өөрчлөлттэй дисперстэй загвар**

Ажиглалтад санамсаргүй хэмжигдэхүүний дисперс нь янз бүр (тогтворгүй) гарч байвал хетероскедастик нөхцөл үүссэн ажиглалт гэж үзнэ. Үүний эсрэг санамсаргүй хэмжигдэхүүний дисперс нь тогтмол гарч байвал гомоскедастик загвар гэж нэрлэдэг байна. Хетероскедастик нөхцлийн жишээ гэвэл орлогын эсрэг хүнсний хэрэглээг авч үзэхэд илэрнэ. Ядуу хүн хоол

хүнсэндээ тогтмол хэмжээний багахан мөнгө зарцуулж байхад чинээлэг хүн хааяа хямд хоол идээд бусад цагт үнэтэй хоол хүнс хэрэглэдэг. Иймээс өндөр орлоготой хүний хоол хүнсний хэрэглээний зардал их өөрчлөлттэй байдаг.

Ийм загварыг илрүүлэх, засварлах шаардлагатай болдог.

Илрүүлэх янз бүрийн арга байна. Үүнд:

- Үлдэгдлийн зургаар
 - Энгийн регресс
 - Олон хүчин зүйлийн регресс:
 - Тайлбарлагч хувьсагч бүрээр
 - Хугацаагаар
 - Үнэлэгдсэн утгаар

- Goldfield ба Quandt –ийн тестээр г.м.

Хетероскедастикийг засварлах гэдэг нь бодогдоод гарч байгаа регрессийн тэгшитгэлийн коэффициентыг өөрчилнө гэсэн үг юм. Энд ердийн, ерөнхий хамгийн бага квадратын болон үзүүлэлтүүдийг нормчилж засах зэрэг аргууд байдаг.

Энэ тохиолдолд хамгийн бага квадратын аргаар үнэлсэн үнэлгээ нь шугаман, хазайлтгүй байх боловч, сайн буюу үр ашигтай /эрчимтэй/ байдаггүй. /B.L.U.E.- L.U.E./

Стандарт алдаа ихтэй тооцогдсон байх тул коэффициентуудын итгэмжлэгдэх завсар томорч, таамаглал шалгахад алдаа гарч болох юм. Харин тогтмол дисперстэй загварыг **хомоскедастик**(*Homoskedasticity*) гэж нэрлэнэ.

3. Жишээ бодолт

Бидэнд Архангай аймгийн Цахир сумын дараах үзүүлэлтүүдийн тоо мэдээлэл өгөгдсөн гэж үзье.

Хүснэгт 3.1. Архангай аймгийн цахир сумын нийгэм, эдийн засгийн зарим үзүүлэлтүүд, 2001-2015

	нэгж	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ДНБ, оны үнээр	мян төг	1 391.9	1 550.6	1 829.1	2 361.2	3 041.4	4 027.6	4 956.6	6 555.6
ДНБ, 2005 оны үнээр	мян төг	2 287.3	2 395.5	2 563.3	2 835.7	3 041.4	3 301.6	3 640.0	3 964.0
Өрхийн эзэмшлийн орлого, сард дунджаар	мян төг	65.2	71.3	81.5	93.0	101.2	127.7	173.0	274.2
Ядуурлын хамралт	хувь	0.20	0.19	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.18
Ажиллагчдын тоо	мян хүн	1 736	1 800	1 845	1 900	2 058	2 030	2 068	2 126
Ажилгүйчүүдийн тоо	хүн	118	168	191	172	222	195	225	229
Жини коэффициент	хувь	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35	0.35	0.36	0.36

үргэлжлэл

	нэгж	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ДНБ, оны үнээр	мян төг	6 590.6	9 756.6	13 173.8	16 688.4	19 174.2	22 227.1	23 134.1
ДНБ, 2005 оны үнээр	мян төг	3 913.7	4 162.8	4 891.8	5 498.5	6 144.2	6 598.8	6 757.2
Өрхийн эзэмшлийн орлого, сард дунджаар	мян төг	300.4	341.5	424.2	557.6	677.1	796.6	808.0
Ядуурлын хамралт	хувь	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Ажиллагчдын тоо	мян хүн	2 143	2 299	2 266	2 298	2 352	2 352	2 319
Ажилгүйчүүдийн тоо	хүн	225	227	235	298	319	332	342
Жини коэффициент	хувь	0.32	0.33	0.34	0.36	0.37	0.38	0.35

Дээр өгөгдсөн хүснэгтэд эдийн засгийн өсөлтийг илэрхийлэх боломжтой 2 үзүүлэлт (ДНБ болон Өрхийн эзэмшлийн орлого) тусгагдсан байна. ДНБ-ий хувьд эдийн засгийн өсөлтийг илэрхийлэгч үндсэн үзүүлэлт бөгөөд олон улсын түвшинд хүлээн зөвшөөрөгдсөн үзүүлэлт юм. Нөгөөтэйгүүр сумын түвшинд өрхийн эзэмшлийн орлого нь эдийн засгийн өсөлтийг илтгэх хоёр дах хувилбар үзүүлэлт байж болно.

ДНБ-ий хувьд оны болон зэрэгцүүлэх үнээр гэсэн 2 хувилбараар тоо мэдээлэл өгөгдсөн байгаа бөгөөд зэрэгцүүлэх үнээр буюу тодорхой нэг тайлант хугацааг суурь болгон авсан нь үнэ, тарифийн нөлөөллийг арилгаж бодитойгоор хэдий хэмжээний өөрчлөлт гарсаныг илтгэнэ.

Эдийн засгийн бодит өсөлтийг зэрэгцүүлэх үнээр үнэлсэн ДНБ-ий өөрчлөлтөөр илэрхийлж тооцно.

Хамаарал, нөлөөллийн шинжилгээг хийхийн өмнө эдийн засгийн өсөлтийн чиг хандлага буюу трендийн шинжилгээг динамик эгнээний мэдээллийг ашиглан боловсруулъя.

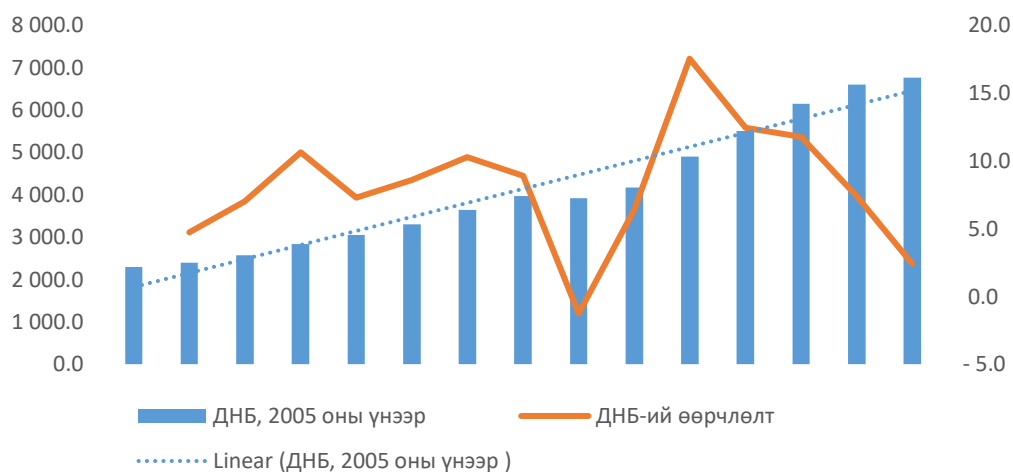
1 дүгээр алхам. Эхлээд зэрэгцүүлэх үнээр үнэлсэн ДНБ-ийн өсөлтийг тооцно. Ингэхдээ дараах томъёог ашиглана.

$$\text{ДНБ – ий өөрчлөлт}_t = \frac{\text{ДНБ}_t}{\text{ДНБ}_{t-1}} * 100 - 100$$

t хугацааны ДНБ-ий өөрчлөлтийг олохдоо тайлант (t) хугацааны ДНБ-ий хэмжээг (t-1) өмнөх үеийн ДНБ -ий хэмжээнд харьцуулж 100-аар үржүүлж дараа 100-хасч тооцно.

	ДНБ, 2005 оны үнээр	ДНБ-ий өөрчлөлт
2001	2 287.3	
2002	2 395.5	4.7
2003	2 563.3	7.0
2004	2 835.7	10.6
2005	3 041.4	7.3
2006	3 301.6	8.6
2007	3 640.0	10.2
2008	3 964.0	8.9
2009	3 913.7	- 1.3
2010	4 162.8	6.4
2011	4 891.8	17.5
2012	5 498.5	12.4
2013	6 144.2	11.7
2014	6 598.8	7.4
2015	6 757.2	2.4

Зураг 3.1. Цахир сумын ДНБ, түүний өөрчлөлт 2001-2015 он



Цахир сумын ДНБ-ий хэмжээ 2015 онд 2005 оны зэрэгцүүлэх үнээр 6.8 сая төгрөгт хүрсэн байна. ДНБ-ий хэмжээ цаг хугацааны туршид харьцангуй тогтвортойгоор нэмэгдэж ирсэн боловч өөрчлөлтийн түвшин нь харилцан адилгүй байсныг илтгэж байна(Зураг 3.1.).

ДНБ ерөнхийдөө өсөх чиг хандлагатай байгаа бөгөөд бусад хүчин зүйлсийн нөлөөллийг тогтмол байна гэж үзээд цаг хугацаанаас хамааруулан ДНБ-ий ирээдүйн чиг хандлагыг тодорхойлох боломжтой юм.

2 дугаар алхам. ДНБ-ий 2001-2015 оны хоорондох хугацааны буюу сүүлийн 14 жилийн хугацаанд жилийн дундаж өсөлтийн хурдыг тооцож олно. Дараах томъёог ашиглана.

$$k_t = \sqrt[t-1]{\frac{\text{ДНБ}_t}{\text{ДНБ}_1}} = \sqrt[15-1]{\frac{\text{ДНБ}_{2015}}{\text{ДНБ}_{2001}}} = \sqrt[14]{\frac{6\,757.2}{2\,287.3}} = 1.08$$

болно. Эндээс Монгол улсын эдийн засаг сүүлийн 14 жилийн хугацаанд жилд дунджаар 8.0 хувиар нэмэгдэж байсныг илтгэж байна.

Хэрвээ эдийн засаг цаашид жилд дунджаар 8.0 хувиар нэмэгдэнэ гэж таамаглавал ДНБ 2016-2020 онд дараах байдалтай байхаар байна.

$$\text{ДНБ}_{2016} = 1.08 * \text{ДНБ}_{2015} = 1.08 * 6757.2 = 7297.8$$

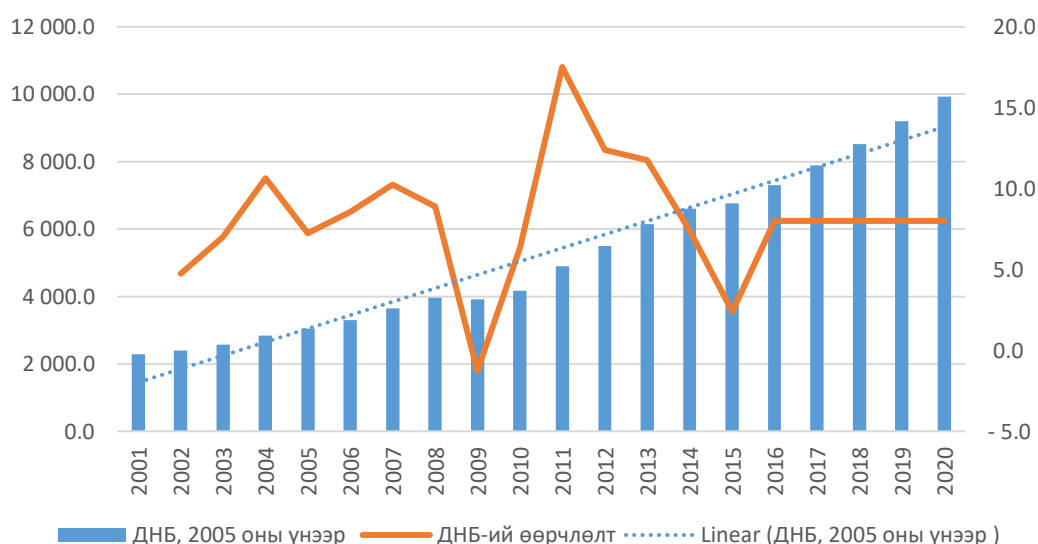
$$\text{ДНБ}_{2017} = 1.08^2 * \text{ДНБ}_{2015} = 1.08^2 * 6757.2 = 7881.6$$

$$\text{ДНБ}_{2018} = 1.08^3 * \text{ДНБ}_{2015} = 1.08^3 * 6757.2 = 8512.1$$

$$\text{ДНБ}_{2019} = 1.08^4 * \text{ДНБ}_{2015} = 1.08^4 * 6757.2 = 9193.1$$

$$\text{ДНБ}_{2020} = 1.08^5 * \text{ДНБ}_{2015} = 1.08^5 * 6757.2 = 9928.6$$

Зураг 3.2. Цахир сумын ДНБ, түүний өөрчлөлт 2001-2020 он



Одоо хоёр болон түүнээс дээш хүчин зүйлийн хамаарлын шинжилгээг корреляци болон регрессийн шинжилгээний тусламжтайгаар хийж гүйцэтгэе. Хосын корреляцийн шинжилгээ нь хоёр тоон үзүүлэлтийн хоорондын шугаман хамаарлын зэргийг

тодорхойлоход чиглэгддэг. Нэг эх олонлогийн хоёр тоон үзүүлэлтийг сонгон авч, тэдгээрийн хоорондын шугаман хамаарлын зэрэг ямар байгааг тодорхойлно.

3.1. Ядуурлын хамралт болон ДНБ-ий хамаарал

Корреляцийн шинжилгээ

Эхлээд ядуурлын хамралт болон ДНБ хоорондын шугаман хамаарлын зэрэг ямар байгааг авч үзье. Энд ядуурлын хамралт болон ДНБ-ийг нэг эх олонлогийн 2 тоон үзүүлэлт гэж үзнэ. Корреляцийн коэффициентийг дараах томъёогоор тооцно.

$$r = r_{xy} = \frac{Cov(x, y)}{\sqrt{Var(x) \cdot Var(y)}} \quad (3.1)$$

$$Cov(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n} \quad (3.2)$$

$$Var(x) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (3.3)$$

$$Var(y) = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n} \quad (3.4)$$

Дээрх томъёоллыг тооцохын тулд дараах хүснэгтийг ашиглана.

	ДНБ, оны үнээр	Ядуурлын хамралт					
	x	y	x-x	y-y	(x-x)(y- y)	(x-x) ²	(y-y) ²
2001	2 287,3	0,20	-1845,77	0,03	-57,22	3406866,48	0,00096100
2002	2 395,5	0,19	-1737,51	0,02	-36,49	3018951,03	0,00044100
2003	2 563,3	0,18	-1569,71	0,01	-17,27	2464000,75	0,00012100
2004	2 835,7	0,18	-1297,35	0,01	-14,27	1683110,76	0,00012100
2005	3 041,4	0,18	-1091,65	0,01	-6,55	1191709,52	0,00003600
2006	3 301,6	0,17	-831,42	0,00	-0,83	691266,84	0,00000100
2007	3 640,0	0,17	-493,07	0,00	-0,49	243120,48	0,00000100
2008	3 964,0	0,18	-169,10	0,01	-1,01	28594,87	0,00003600
2009	3 913,7	0,20	-219,39	0,03	-5,70	48130,65	0,00067600
2010	4 162,8	0,15	29,72	-0,02	-0,56	883,56	0,00036100
2011	4 891,8	0,15	758,78	-0,02	-14,42	575747,41	0,00036100
2012	5 498,5	0,15	1365,42	-0,02	-25,94	1864377,82	0,00036100

2013	6 144,2	0,15	2011,12	-0,02	-38,21	4044584,00	0,00036100
2014	6 598,8	0,15	2465,78	-0,02	-46,85	6080091,15	0,00036100
2015	6 757,2	0,15	2624,16	-0,02	-49,86	6886196,54	0,00036100
Нийлбэр	61 995,9	2,5	0,0	0,0	- 315,7	32227 631,9	0,0045600
Дундаж	4 133,1	0,17			-21,05	2148 508,8	0,0003040
n	15						

$$r = r_{xy} = \frac{-21.05}{\sqrt{2148508.8 * 0.0003040}} = \frac{-21.05}{25.56} = -0.8234$$

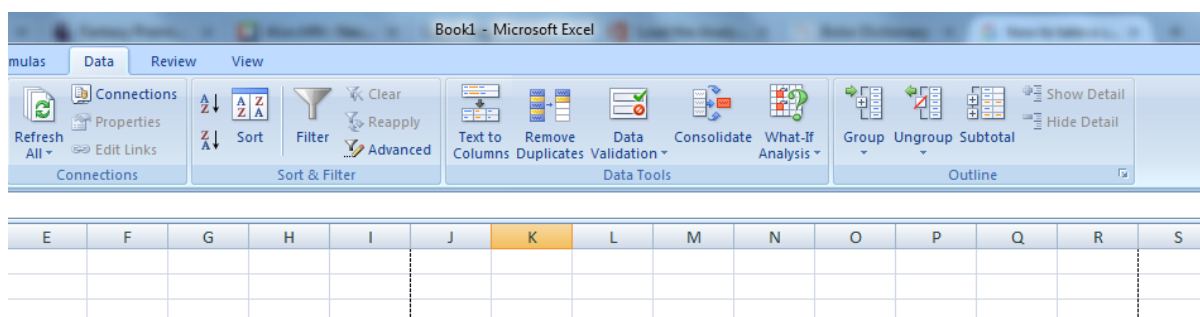
Түүврийн корреляцийн коэффициентийн утгаас хамааруулан хамаарлын зэргийг дараах байдлаар ангилна.

1. $0 \leq |r| \leq 0.5$ сул
2. $0.5 \leq |r| \leq 0.75$ мэдэгдэхүйц
3. $0.75 \leq |r| \leq 0.9$ нягт
4. $0.9 \leq |r| < 1$ хүчтэй
5. $|r| = 1$ төгс шугаман хамааралтай гэж дүгнэдэг.

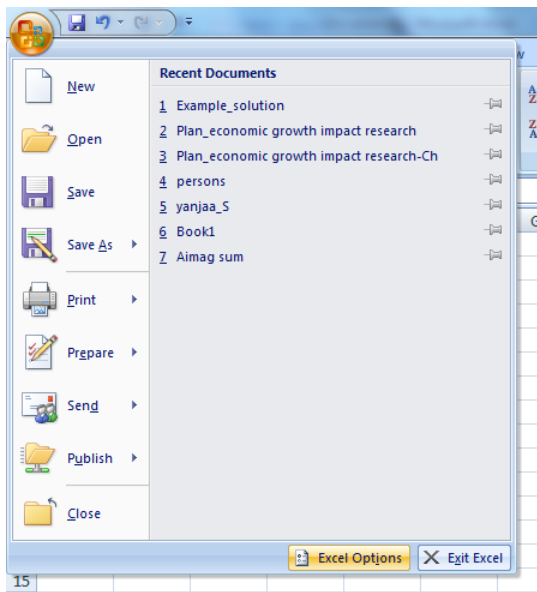
Тооцооны үр дүн -0.82 байгаа нь ДНБ болон ядуурлын хамралт нь урвуу нягт шугаман хамааралтай байна гэсэн дүгнэлтийг хийж болохоор байна. Өөрөөр хэлбэл, ДНБ-ий өсөхөд ядуурлын хэмжээг буурдаг, эсвэл ДНБ-ийн буурахад ядуурлын хэмжээ нэмэгддэг гэсэн үг юм.

Корреляцийн коэффициентийг програм хангамжийн тусламжтай хялбархан тооцож болно. Тухайлбал, Microsoft Office Excel-ийн функцийг тусламжтайгаар тооцёе. Юуны түүрүүнд таны компьютер дээр Microsoft Office програм хангамж суусан байх ёстой бөгөөд MS Office Excel-ийг ачаална.

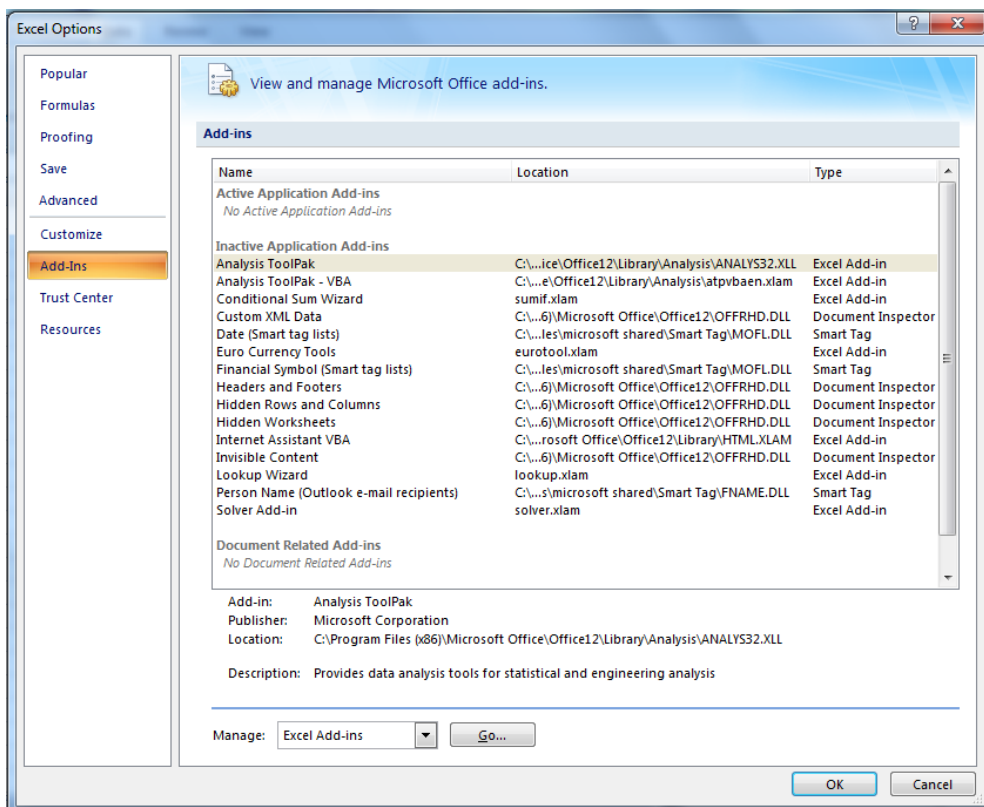
Эхлээд гарч ирсэн цонхноос үндсэн **Data** гэсэн цэсэн дээр дарна. Ихэнхи тохиолдолд **Data analysis** гэсэн цэс идэвхижээгүй байдаг бөгөөд хэрвээ идэвхитэй байгаа бол **Data** цэсний баруун дээд талд харагдана.



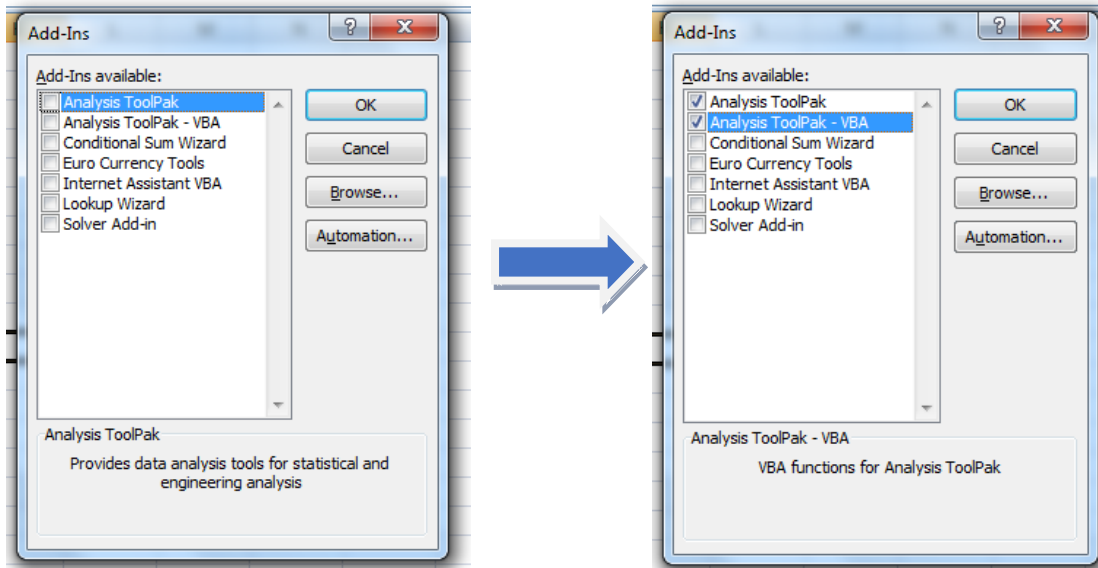
Дээрх тохиолдолд **Data analysis** –ийг өөрөө идэвхижүүлэх шаардлага тулгарна. Ингэхийн тулд **office button** дээр дарх бөгөөд гарч ирсэн хэсгийн хамгийн доор байрлах хоёр цэснээс **Excel options** гэсэн дарна.



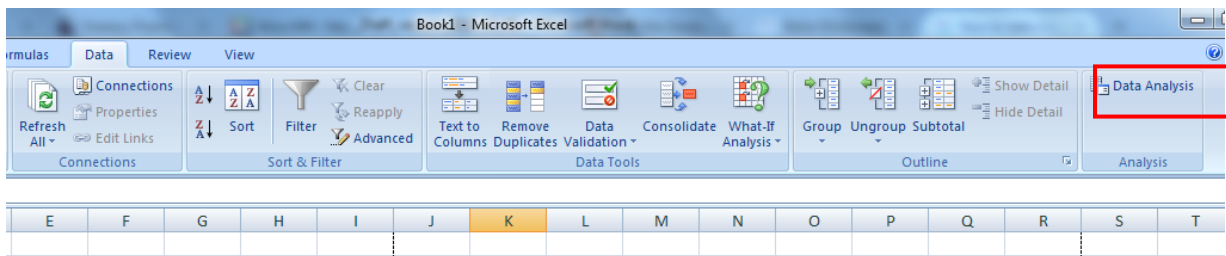
Excel options –ийг дарсанаар дараах цонх нээгдэх бөгөөд жагсаалтаас Add-ins дээр дарах шаардлагатай бөгөөд дараа нь доод хэсэгт **Manage (Excel Add-Ins)** харгалзах **Go...** гэсэн товчийг дарж идэвхижүүлнэ.



Go... гэсэн товчийг дарахад дараачийн цонх нээгдэх бөгөөд тэндээс Analysis ToolPak болон Analysis ToolPak-VBA гэсэн мөрнүүдэд харгалзах нүднүүдийг идэвхижүүлж ОК товчийг дарна.



Дээрх үйлдлүүдийг заасан дарааллын дагуу гүйцэтгэсний дараа Microsoft Office Excel-ийн **Data** хэсэгт **Data analysis** гэсэн цэс идэвхижсэн байна.

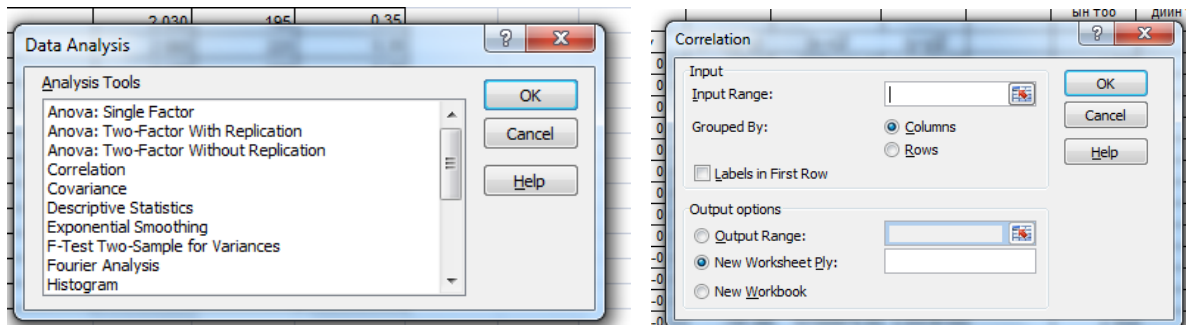


Одоо Корреляцийн коэффициентийг Microsoft Office Excel-ийн функцийн тусламжтайгаар тооцъё. Бидэнд Excel дээр бэлдсэн дараах хоёр үзүүлэлтийн түүвэр тоо мэдээлэл байна.

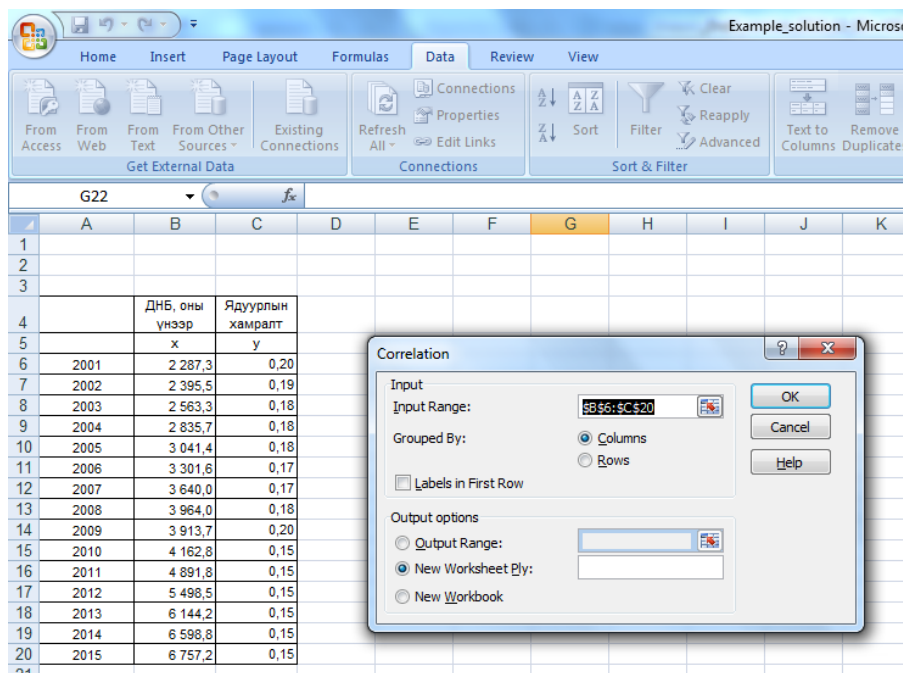
	ДНБ, оны үнээр	Ядуурлын хамралт
	x	y
2001	2 287,3	0,20
2002	2 395,5	0,19
2003	2 563,3	0,18
2004	2 835,7	0,18
2005	3 041,4	0,18
2006	3 301,6	0,17
2007	3 640,0	0,17
2008	3 964,0	0,18
2009	3 913,7	0,20
2010	4 162,8	0,15
2011	4 891,8	0,15
2012	5 498,5	0,15
2013	6 144,2	0,15
2014	6 598,8	0,15

2015	6 757,2	0,15
------	---------	------

Excel-ийн **Data** хэсэгт **Data analysis** гэсэн цэсэн дээр дарснаар дараах цонх нээгдэнэ. Нээгдсэн цонхноос **Correlation** гэсэн дарж идэвхижүүлснээр дараачийн цонх нээгдэнэ.



Correlation цонхны Input Range: гэсэн хэсэгт бэлдсэн 2 үзүүлэлтийн тоо мэдээллийг сонгож идэвхижүүлэн ОК гэсэн товчийг дарна.



Улмаар **Excel** дээр шинэ **sheet** нэмэгдэж шинжилгээний үр дүн дараах байдалтайгаар харагдана.

	A	B	C
1		Column 1	Column 2
2	Column 1	1	
3	Column 2	-0,82348	1
4			

Энэхүү үр дүн нь өмнө гарсан үр дүнтэй яг адилхан байна.

$$r = \frac{-21.05}{25.56} = -0.8234$$

Регрессийн шинжилгээ

Корреляцийн шинжилгээгээр ядуурлын хамралт болон ДНБ хооронд урвуу нягт шугаман хамаарал байгаа нь тогтоогдсон учир ДНБ-ээс хамааруулан ядуурлын хамралт хэрхэн өөрчлөгдөж байсныг энгийн шугаман регрессийн тэгшитгэлээр авч үзье.

	ДНБ, 2005 оны үнээр, мян төг	Ядуурлын хамралт
	х	у
2001	2 287,3	0,20
2002	2 395,5	0,19
2003	2 563,3	0,18
2004	2 835,7	0,18
2005	3 041,4	0,18
2006	3 301,6	0,17
2007	3 640,0	0,17
2008	3 964,0	0,18
2009	3 913,7	0,20
2010	4 162,8	0,15
2011	4 891,8	0,15
2012	5 498,5	0,15
2013	6 144,2	0,15
2014	6 598,8	0,15
2015	6 757,2	0,15

Регрессийн үндсэн санаа нь түүврийн тусламжтай эх олонлогийн параметрийг үнэлэхэд оршдог. Регрессийн шинжилгээг 2 дугаар бүлэгт дурьдсан томъёоллын дагуу тооцох бөгөөд тооцооллыг хялбарчилахын тулд **Microsoft Office Excel** програм хангамжийн

Data цэсний **Data analysis**-ийг ашиглая.

Бидэнд дээрх тоо мэдээлэл өгөгдсөн. Шинжилгээг гүйцэтгэхийн өмнө судалгаанд тавигдаж байгаа асуулттай уялдуулан үр дүнгийн болон тайлбарлагч хувьсагчдийг сонгох шаардлагатай. Энэхүү гарын авлага нь орон нутгийн түвшинд ялангуяа сумын хувьд орон нутгийн бодлого төлөвлөлт, гүйцэтгэл хариуцсан ажилтнуудын дүн шинжилгээ хийх чадавхийг бий болгох, хөгжүүлэхэд чиглэгдсэн болно. Сүүлийн 14 жилийн хугацаанд Монгол улсын эдийн засаг жилд дунджаар 8.0 хувиар нэмэгдсэн дүнтэй байгаа билээ. Энэхүү өсөлтийн цаана хүн амын амьжиргааны түвшин, хөдөлмөр эрхлэлт, тэгш бус байдал зэрэг үзүүлэлт хэрхэн өөрчлөгдөж байгаа нь сонирхол татаж байгаа билээ.

Иймд энэхүү шинжилгээний ажлын зорилт нь эдийн засгийн өсөлтийн нөлөөллийг хэмжихэд чиглэглэх бөгөөд эдийн засгийн өсөлт нь тайлбарлагч хувьсагч болох бөгөөд бусад хүчин зүйлс нь үр дүнгийн хувьсагч болно.

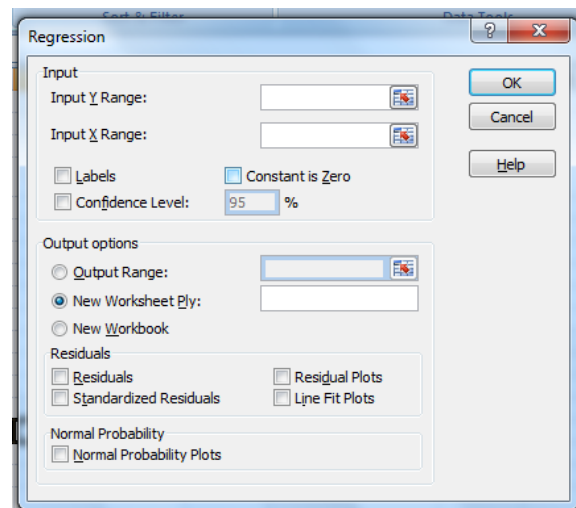
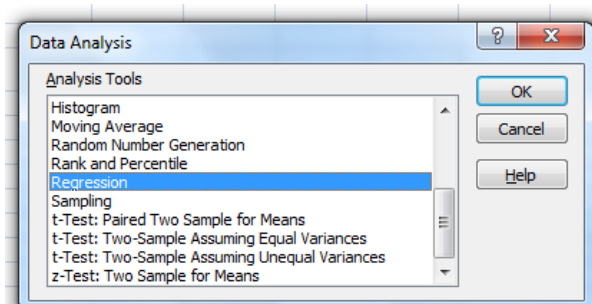
Эхний жишээний хувьд үр дүнгийн хувьсагч нь ядуурлын хамралт болох юм.

Үр дүнгийн хувьсагч – Ядуурлын хамралт

Тайлбарлагч хувьсагч – Эдийн засгийн өсөлт

Одоо эргээд **Microsoft Office Excel** програм хангамжийн **Data** цэсний **Data analysis**-ийг ашиглаж регрессийн шинжилгээ хийх тухай авч үзье.

Excel-ийн **Data** хэсэгт **Data analysis** гэсэн цэсэн дээр дарснаар дараах цонх нээгдэнэ. Нээгдсэн цонхноос **Regression** гэсэн дарж идэвхижүүлснээр дараачийн цонх нээгдэнэ.



Regression цонхны Input Y Range: гэсэн хэсэг нь үр дүнгийн хувьсагчийг сонгох, Input X Range: гэсэн хэсэг нь тайлбарлагч хувьсагчийг сонгох хэсэг болно.

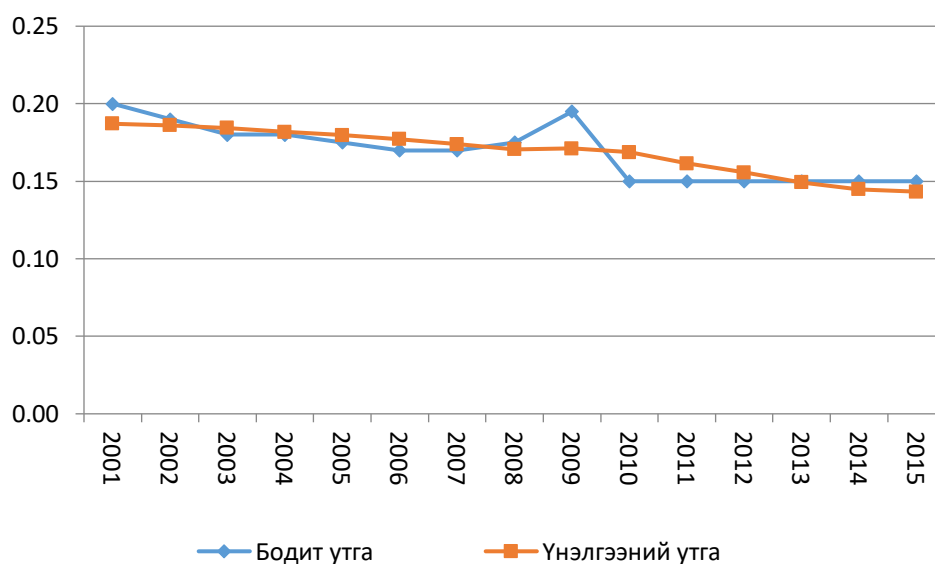
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4		ДНБ, оны үнээр	Ядуурлын хамралт								
5		x	y								
6	2001	2 287,3	0,20								
7	2002	2 395,5	0,19								
8	2003	2 563,3	0,18								
9	2004	2 835,7	0,18								
10	2005	3 041,4	0,18								
11	2006	3 301,6	0,17								
12	2007	3 640,0	0,17								
13	2008	3 964,0	0,18								
14	2009	3 913,7	0,20								
15	2010	4 162,8	0,15								
16	2011	4 891,8	0,15								
17	2012	5 498,5	0,15								
18	2013	6 144,2	0,15								
19	2014	6 598,8	0,15								
20	2015	6 757,2	0,15								
21											
22											
23											

Заасан хэсгүүдэд хувьсагчдыг сонгож идэвхижүүлж ОК товчийг дарснаар програм хангамж тооцооллыг хийж гүйцэтгэх бөгөөд дараах үр дүнгийн хүснэгтийг Excel-ийн нэмэлт sheet үүсгэж боловсруулсан байна.

	A	B	C	D	E	F	G
1	SUMMARY OUTPUT						
2							
3	<i>Regression Statistics</i>						
4	Multiple R	0,823					
5	R Square	0,678					
6	Adjusted R Square	0,653					
7	Standard Error	0,011					
8	Observations	15					
9							
10	<i>ANOVA</i>						
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
12	Regression	1	0,00309	0,00309	27,38773	0,00016	
13	Residual	13	0,00147	0,00011			
14	Total	14	0,00456				
15							
16		<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
17	Intercept	0,2094849	0,0082081	25,5218268	0,0000000	0,1917525	0,2272174
18	X Variable 1	-0,0000098	0,0000019	-5,2333287	0,0001615	-0,0000138	-0,0000058
19							
20							

Дээрх үр дүнд үндэслэн дараах томъёоллыг бичих боломжтой.

$$\text{Ядуурлын хамралт} = 0.2095 - 0.0000098 * \text{ДНБ}$$



Регрессийн үнэлгээ статистик ач холбогдолтой болсон эсэхийг дээрх үр дүнгийн статистикүүдээс харна. Үүнд:

1. Детерминацийн коэффициент (R square) буюу ДНБ-ийн өөрчлөлт нь ядуурлын хамралтын өөрчлөлтийн хэдэн хувийг тайлбарлаж байгааг илтгэнэ. Манай тохиолдолд 0.678 буюу ДНБ нь ядуурлын өөрчлөлтийн 67.8 хувийг тайлбарлаж байна. Энэ статистик нь их байх тусам сонгож авсан тайлбарлагч хувьсагч үр дүнгийн хувьсагчийн өөрчлөлтийг сайн илтгэнэ.
2. Регрессийн тэгшитгэл ач холбогдолтой эсэхийг шалгах Фишерийн шинжүүр (F болон Significance F). **Significance F** утга нь тэг гэсэн утгад ойрхон байвал регрессийн

тэгшитгэл ач холбогдолтой байна гэж үздэг бөгөөд эсрэгээрээ 0.1 –тэй тэнцүү эсвэл их байвал статистик ач холбогдолгүй гэж дүгнэдэг. Манай тохиолдолд тэг арван мянганы 2 гарсан нь хангалттай бага юм.

3. Параметр үнэлгээ Студентийн шинжүүр (t-stat, p-value). t-stat нь модулиараа 2-оос их, p-value нь 0-д ойрхон 0.1-ээс бага байгаа тохиолдолд параметр үнэлгээг статистик ач холбогдолтой болсон гэж үзнэ. Харин эсрэгээрээ t-stat нь модулиараа 2-оос бага, p-value нь 0.1-тэй буюу их байвал параметр үнэлгээг статистик ач холбогдолгүй гэж үзнэ. Манай тохиолдолд

	t-stat	p-value
Intercept	25.5	0.0000
X variable 1	-5.2	0.00016

байгаа нь хангалттай үр дүн юм.

4. Дээрх үндсэн статистикүүд нь эхний үр дүнгийн тооцооллын хувьд хангалттай бөгөөд эдгээрээс гадна автокорреляци, мультиколлинеар, хетероскедастик зэрэг нөхцлүүдийг авч үзэх асуудлыг дээр дурьдсан.

$$\text{Ядуурлын хамралт} = 0.2095 - 0.0000098 * \text{ДНБ}$$

Тэгшитгэлийн үр дүнг тайлбарлавал, бусад хүчин зүйлс тогтмол үед ядуурлын хамралтын дундаж түвшин нь 20.9 хувьтай байхаар байгаа бөгөөд ДНБ мянган төгрөгөөр нэмэгдэх тутам 0.0098 пунктээр буурах хандлагатай байна.

3.2. Ажилгүйчүүд болон ДНБ-ий хамаарал

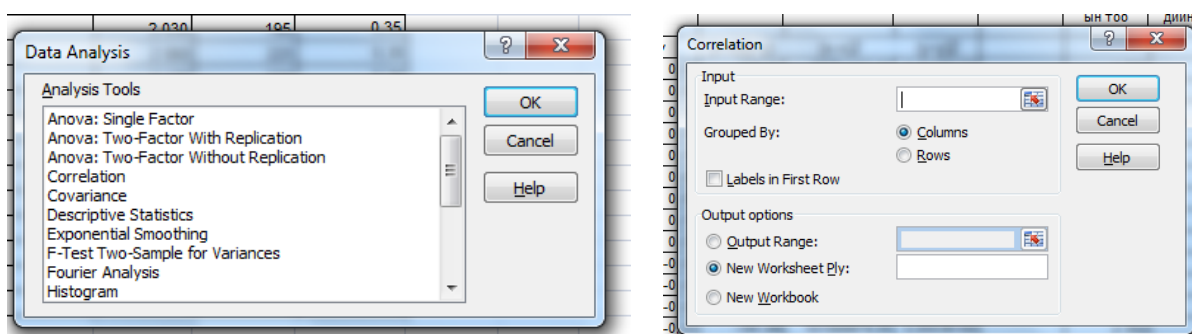
Одоо ажилгүйчүүд болон ДНБ-ий хамаарлыг авч үзье. Архангай аймгийн Цахир сумын дараах мэдээлэл бидэнд өгөгдсөн.

	ДНБ, 2005 оны үнээр, мян төг	Ажилгүйчүүдийн тоо
	х	у
2001	2 287.3	118
2002	2 395.5	168
2003	2 563.3	191
2004	2 835.7	172
2005	3 041.4	222
2006	3 301.6	195
2007	3 640.0	225
2008	3 964.0	229
2009	3 913.7	225
2010	4 162.8	227
2011	4 891.8	235

2012	5 498.5	298
2013	6 144.2	319
2014	6 598.8	332
2015	6 757.2	342

Корреляцийн коэффициентийг Microsoft Office Excel-ийн функцийн тусламжтайгаар тооцъё. Excel-ийн **Data** хэсэгт **Data analysis** гэсэн цэсэн дээр дарснаар дараах цонх нээгдэнэ. Нээгдсэн цонхноос **Correlation** гэсэн дарж идэвхижүүлснээр дараачийн цонх нээгдэнэ.

Correlation цонхны Input Range: гэсэн хэсэгт бэлдсэн 2 үзүүлэлтийн тоо мэдээллийг сонгож идэвхижүүлэн ОК гэсэн товчийг дарна.



Дээр дурьдсан дарааллын дагуу корреляцийн коэффициентийг тооцоход дараах үр дүн гарна.

	<i>ДНБ, 2005 оны үнээр, мян төг</i>	<i>Ажилгүйчүүдийн тоо</i>
ДНБ, 2005 оны үнээр, мян төг		1
Ажилгүйчүүдийн тоо	0.961	1

Түүврийн корреляцийн коэффициентийн утгаас хамааруулан хамаарлын зэргийг дараах байдлаар ангилна.

1. $0 \leq |r| \leq 0.5$ сул
2. $0.5 \leq |r| \leq 0.75$ мэдэгдэхүйц
3. $0.75 \leq |r| \leq 0.9$ нягт
4. $0.9 \leq |r| < 1$ хүчтэй
5. $|r| = 1$ төгс шугаман хамааралтай гэж дүгнэдэг.

Тооцооны үр дүн 0.96 байгаа нь ДНБ болон ажилгүйчүүд нь эерэг хүчтэй шугаман хамааралтай байна гэсэн дүгнэлтийг хийж болохоор байна. Өөрөөр хэлбэл, ДНБ-ий хэмжээ өсөхөд ажилгүйчүүдийн тоо нэмэгдэж байсан дүр зурагтай байна. Энэхүү үр дүн нь эдийн засаг нэмэгдэхэд ажилгүйчүүдийн тоо буурах хуультай нийцтэй биш байгаа бөгөөд нэг талаас сумын

хүн амын өсөлт, харьцаа, нөгөө талаас эдийн засгийн өсөлт нь ажиллагчдын тооны өсөлтөөс хангагдаагүй байж болох талтай юм.

Регрессийн шинжилгээ

Корреляцийн шинжилгээгээр ажилгүйчүүд болон ДНБ хооронд эерэг хүчтэй шугаман хамаарал байгаа нь тогтоогдсон учир ДНБ-ээс хамааруулан ажилгүйчүүдийн тоо хэрхэн өөрчлөгдөж байсныг энгийн шугаман регрессийн тэгшитгэлээр авч үзье.

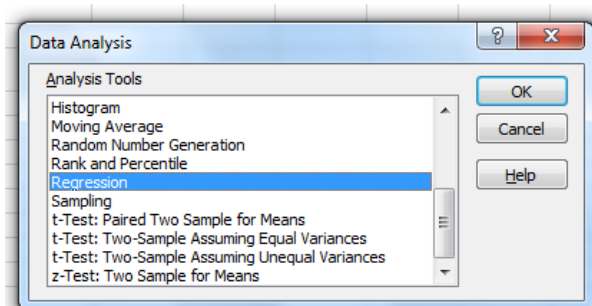
Бидэнд 2 үзүүлэлтийн тоо мэдээлэл өгөгдсөн. Шинжилгээг гүйцэтгэхийн өмнө судалгаанд тавигдаж байгаа асуулттай уялдуулан үр дүнгийн болон тайлбарлагч хувьсагчдийг сонгох шаардлагатай.

Энэхүү жишээний хувьд үр дүнгийн хувьсагч нь ажилгүйчүүдийн тоо болох бөгөөд

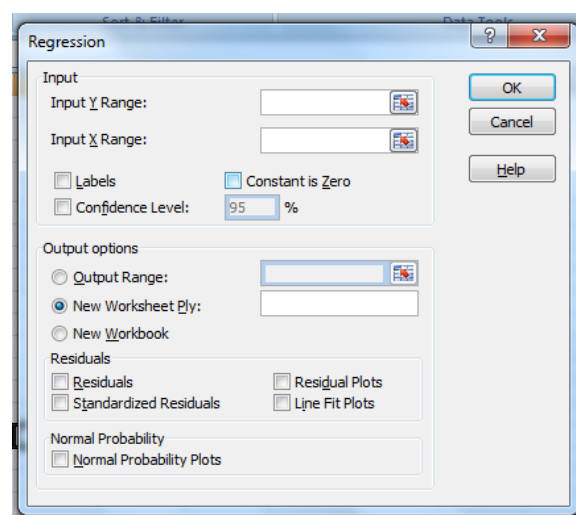
Үр дүнгийн хувьсагч – Ядуурлын хамралт

Тайлбарлагч хувьсагч – Эдийн засгийн өсөлт байна.

Одоо **Data analysis** цэсний тусламжтай регрессийн шинжилгээг хийж гүйцэтгэе.



Regression цонхны Input Y Range: гэсэн хэсэг нь үр дүнгийн хувьсагчийг сонгох, Input X Range: гэсэн хэсэг нь тайлбарлагч хувьсагчийг сонгох хэсэг болно.



Заасан хэсгүүдэд хувьсагчдыг сонгож идэвхижүүлж ОК товчийг дарснаар програм хангамж тооцооллыг хийж гүйцэтгэх бөгөөд дараах үр дүнгийн хүснэгтийг Excel-ийн нэмэлт sheet үүсгэж боловсруулсан байна.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.961
R Square	0.923
Adjusted R Square	0.917
Standard Error	18.516
Observations	15

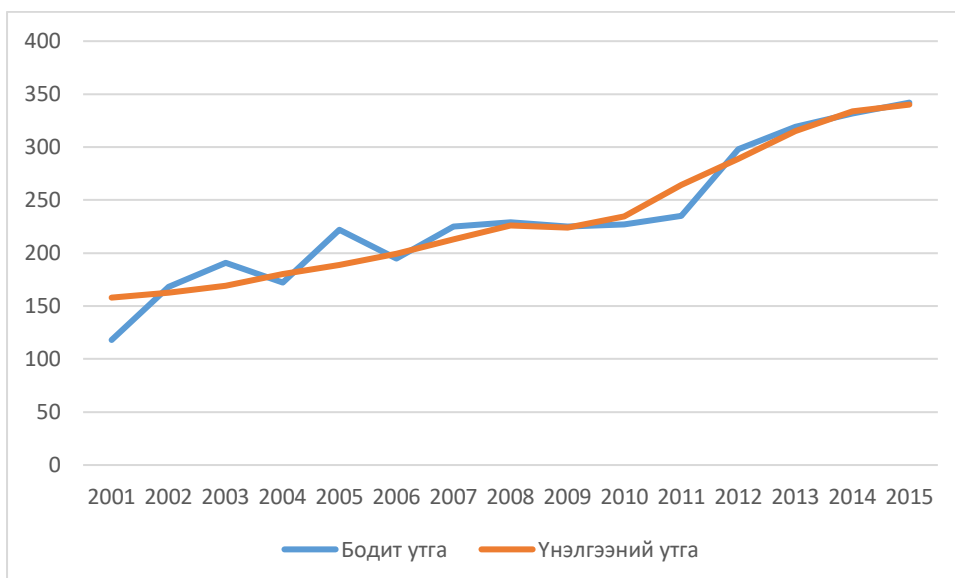
ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	53529.3	53529.3	156.1	0.000
Residual	13	4457.1	342.9		
Total	14	57986.4			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	64.757	14.303	4.527	0.001	33.856	95.657
X Variable 1	0.041	0.003	12.495	0.000	0.034	0.048

Дээрх үр дүнд үндэслэн дараах томъёоллыг бичих боломжтой.

$$\text{Ажилгүйчүүд} = 64.76 + 0.041 * \text{ДНБ}$$



Регрессийн үнэлгээ статистик ач холбогдолтой болсон эсэхийг дээрх үр дүнгийн статистикүүдээс харна. Үүнд:

1. Детерминацийн коэффициент (R square) буюу ДНБ-ийн өөрчлөлт нь ажилгүйчүүдийн өөрчлөлтийн хэдэн хувийг тайлбарлаж байгааг илтгэнэ. Манай тохиолдолд 0.923 буюу ДНБ нь ажилгүйчүүдийн 92.3 хувийг тайлбарлаж байна. Энэ статистик нь их байх тусам сонгож авсан тайлбарлагч хувьсагч үр дүнгийн хувьсагчийн өөрчлөлтийг сайн илтгэнэ.
2. Регрессийн тэгшитгэл ач холбогдолтой эсэхийг шалгах Фишерийн шинжүүр (F болон Significance F). **Significance F** утга нь тэг гэсэн утгад ойрхон байвал регрессийн тэгшитгэл ач холбогдолтой байна гэж үздэг. Манай тохиолдолд ойролцоогоор тэгтэй тэнцүү гарсан байгаа нь тэгшитгэл статистик ач холбогдолтой байгааг илтгэж байна.
3. Параметр үнэлгээ манай тохиолдолд

	t-stat	p-value
Intercept	4.53	0.001
X variable 1	12.5	0.000

байгаа нь ач холбогдолтой үр дүн юм.

$$\text{Ажилгүйчүүд} = 64.76 + 0.041 * \text{ДНБ}$$

Тэгшитгэлийн үр дүнг тайлбарлавал, бусад хүчин зүйлс тогтмол үед ажилгүйчүүдийн тоо ойролцоогоор 65-тай тэнцүү байхаар байгаа бөгөөд ДНБ мянган төгрөгөөр нэмэгдэх тутам 41 хүнээр өсөх хандлагатай байна.

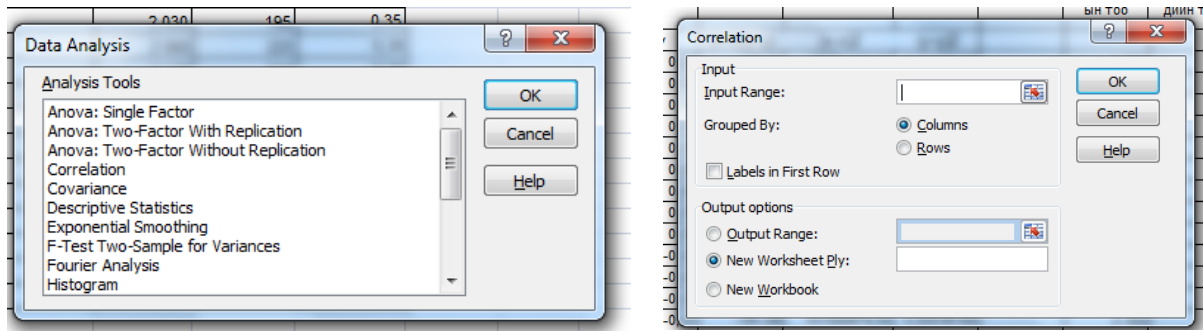
3.3.Тэгш бус байдал болон ДНБ-ий хамаарал

Одоо тэгш бус байдал болон ДНБ-ий хамаарлыг авч үзье. Архангай аймгийн Цахир сумын дараах мэдээлэл бидэнд өгөгдсөн. Энд тэгш бус байдлыг жини коэффициент гэсэн хэмжигдэхүүнээр төлөөлүүлэн авч үзсэн.

	ДНБ, 2005 оны үнээр, мян төг	Жини коэффициент
	х	у
2001	2 287.3	0.30
2002	2 395.5	0.32
2003	2 563.3	0.33
2004	2 835.7	0.34
2005	3 041.4	0.35
2006	3 301.6	0.35
2007	3 640.0	0.36
2008	3 964.0	0.36
2009	3 913.7	0.32
2010	4 162.8	0.33
2011	4 891.8	0.34
2012	5 498.5	0.36
2013	6 144.2	0.37
2014	6 598.8	0.38
2015	6 757.2	0.35

Корреляцийн коэффициентийг Microsoft Office Excel-ийн функцийг тусламжтайгаар тооцъё. Excel-ийн **Data** хэсэгт **Data analysis** гэсэн цэсэн дээр дарснаар дараах цонх нээгдэнэ. Нээгдсэн цонхноос **Correlation** гэсэн дарж идэвхижүүлснээр дараачийн цонх нээгдэнэ.

Correlation цонхны Input Range: гэсэн хэсэгт бэлдсэн 2 үзүүлэлтийн тоо мэдээллийг сонгож идэвхижүүлэн ОК гэсэн товчийг дарна.



Дээр дурьдсан дарааллын дагуу корреляцийн коэффициентийг тооцоход дараах үр дүн гарна.

	<i>ДНБ, 2005 оны үнээр, мян төг</i>	<i>Жини коэффициент</i>
ДНБ, 2005 оны үнээр, мян төг	1	
Жини коэффициент	0.694	1

Түүврийн корреляцийн коэффициентийн утгаас хамааруулан хамаарлын зэргийг дараах байдлаар ангилна.

6. $0 \leq |r| \leq 0.5$ сул
7. $0.5 \leq |r| \leq 0.75$ мэдэгдэхүйц
8. $0.75 \leq |r| \leq 0.9$ нягт
9. $0.9 \leq |r| < 1$ хүчтэй
10. $|r| = 1$ төгс шугаман хамааралтай гэж дүгнэдэг.

Тооцооны үр дүн 0.694 байгаа нь ДНБ болон тэгш бус байдал нь эерэг мэдэгдэхүйц шугаман хамааралтай байна гэсэн дүгнэлтийг хийж болохоор байна. Өөрөөр хэлбэл, ДНБ-ий хэмжээ өсөхөд тэгш бус байдал нэмэгдэж байсан дүр зурагтай байна.

Регрессийн шинжилгээ

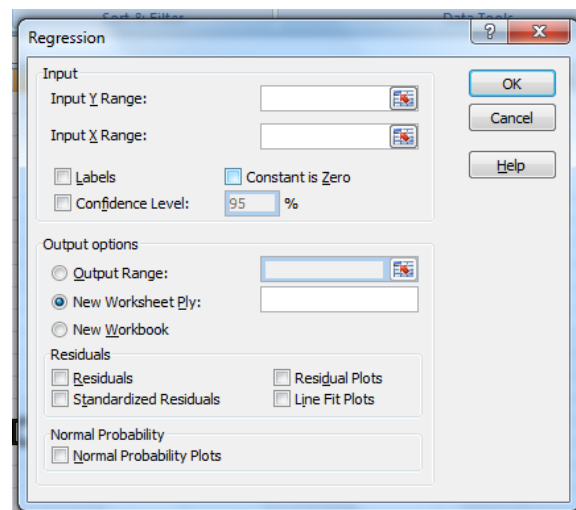
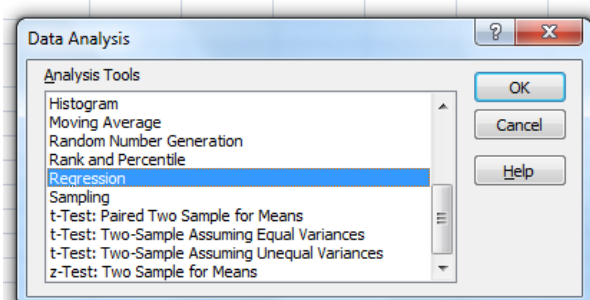
Корреляцийн шинжилгээгээр тэгш бус байдал болон ДНБ хооронд эерэг мэдэгдэхүйц шугаман хамаарал байгаа нь тогтоогдсон учир ДНБ-ээс хамааруулан тэгш бус байдал хэрхэн өөрчлөгдөж байсныг энгийн шугаман регрессийн тэгшитгэлээр авч үзье.

Энд

Үр дүнгийн хувьсагч – Ядуурлын хамралт

Тайлбарлагч хувьсагч – Эдийн засгийн өсөлт байна.

Одоо **Data analysis** цэсний тусламжтай регрессийн шинжилгээг хийж гүйцэтгэе.



Regression цонхны Input Y Range: гэсэн хэсэг нь үр дүнгийн хувьсагчийг сонгох, Input X Range: гэсэн хэсэг нь тайбарлагч хувьсагчийг сонгох хэсэг болно.

Заасан хэсгүүдэд хувьсагчдыг сонгож идэвхижүүлж ОК товчийг дарснаар програм хангамж тооцооллыг хийж гүйцэтгэх бөгөөд дараах үр дүнгийн хүснэгтийг Excel-ийн нэмэлт sheet үүсгэж боловсруулсан байна.

SUMMARY OUTPUT

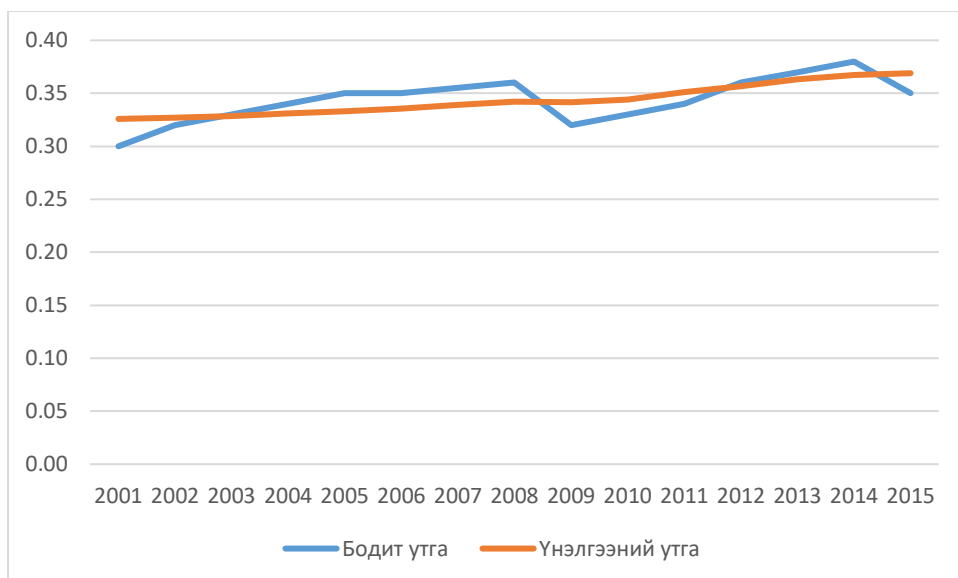
<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.694
R Square	0.482
Adjusted R Square	0.442
Standard Error	0.016
Observations	15

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.003	0.003	12.090	0.004
Residual	13	0.003	0.000		
Total	14	0.006			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.304	0.012	24.971	0.000	0.278	0.330
X Variable 1	0.000010	0.000	3.477	0.004	0.000	0.000

Дээрх үр дүнд үндэслэн дараах томъёоллыг бичих боломжтой.

$$\text{Тэгш бус байдал} = 0.304 + 0.00001 * \text{ДНБ}$$



Регрессийн үнэлгээ статистик ач холбогдолтой болсон эсэхийг дээрх үр дүнгийн статистикүүдээс харна. Үүнд:

1. Манай тохиолдолд Детерминацийн коэффициент (R square) 0.482 буюу ДНБ нь ажилгүйчүүдийн 48.2 хувийг тайлбарлаж байна.
2. Регрессийн тэгшитгэл ач холбогдолтой эсэхийг шалгах Фишерийн шинжүүр (F болон Significance F). **Significance F** утга нь тэг гэсэн утгад ойрхон байвал регрессийн тэгшитгэл ач холбогдолтой байна гэж үздэг. Манай тохиолдолд ойролцоогоор 0.004 гарсан байгаа нь тэгшитгэл статистик ач холбогдолтой байгааг илтгэж байна.
3. Параметр үнэлгээ манай тохиолдолд

	t-stat	p-value
Intercept	24.97	0.000
X variable 1	3.48	0.004

байгаа нь ач холбогдолтой үр дүн юм.

$$\text{Тэгш бус байдал} = 0.304 + 0.00001 * \text{ДНБ}$$

Тэгшитгэлийн үр дүнг тайлбарлавал, бусад хүчин зүйлс тогтмол үед тэгш бус байдал дунджаар 30.4 хувь байгаа бөгөөд ДНБ мянган төгрөгөөр нэмэгдэх тутам 0.01 пунктээр нэмэгдэж ирсэн байна.