

СТАТИСТИК ЭЛЕМЕНТУҮД БУЮУ ӨГӨГДЛИЙН  
ШИНЖИЛГЭЭ

# СТАСТИКИЙН ЭЛЕМЕНТҮҮД

## СЭДВИЙН АГУУЛГА



Статистик, түүний төрлүүд



Түүвэр, түүний ангилал

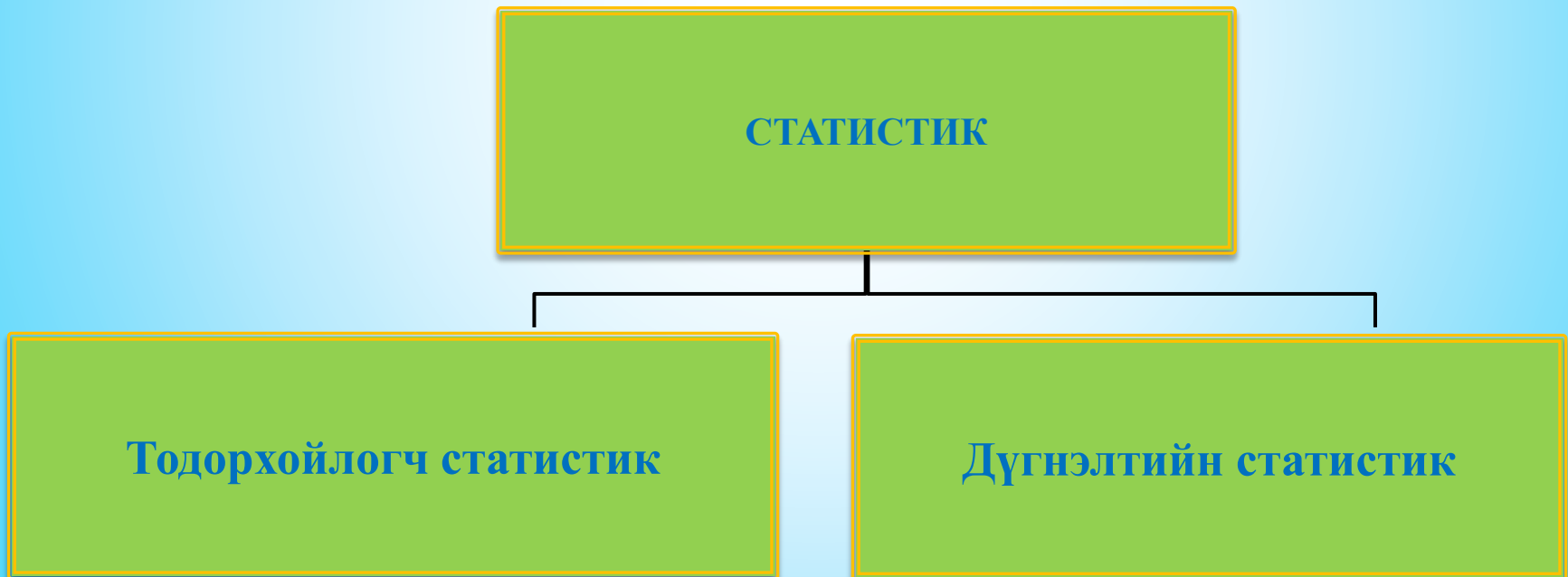


Өгөгдөл, түүний ангилал

## Статистик, түүний төрөл

**Тодорхойлолт.** Өгөгдлийг цуглуулах, боловсруулах, шинжилгээ хийх онол арга зүйг боловсруулдаг шинжлэх ухааны салбарыг статистик гэнэ.

Өгөгдлийг ямар түвшинд боловсруулж, ашиглаж байгаагаас нь хамааруулан статистикийг тодорхойлогч статистик, дүгнэлтийн статистик гэж хоёр ангилдаг.



## СТАТИСТИК, ТҮҮНИЙ ТӨРӨЛ

**Тодорхойлогч статистик.** Өгөгдлийг цуглуулах, боловсруулах, дүрслэн үзүүлэх болон түүврийн тоон үзүүлэлтүүдийг тооцохыг тодорхойлогч статистик гэнэ.

**Дүгнэлтийн статистик.** Түүвэр олонлогийн мэдээлэл дээр үндэслэн эх олонлогийн талаар таамаглал дэвшүүлэн, түүнийгээ шалгаж шийдвэрлэх, дүгнэлт гаргах арга зүйг дүгнэлтийн статистик гэнэ.

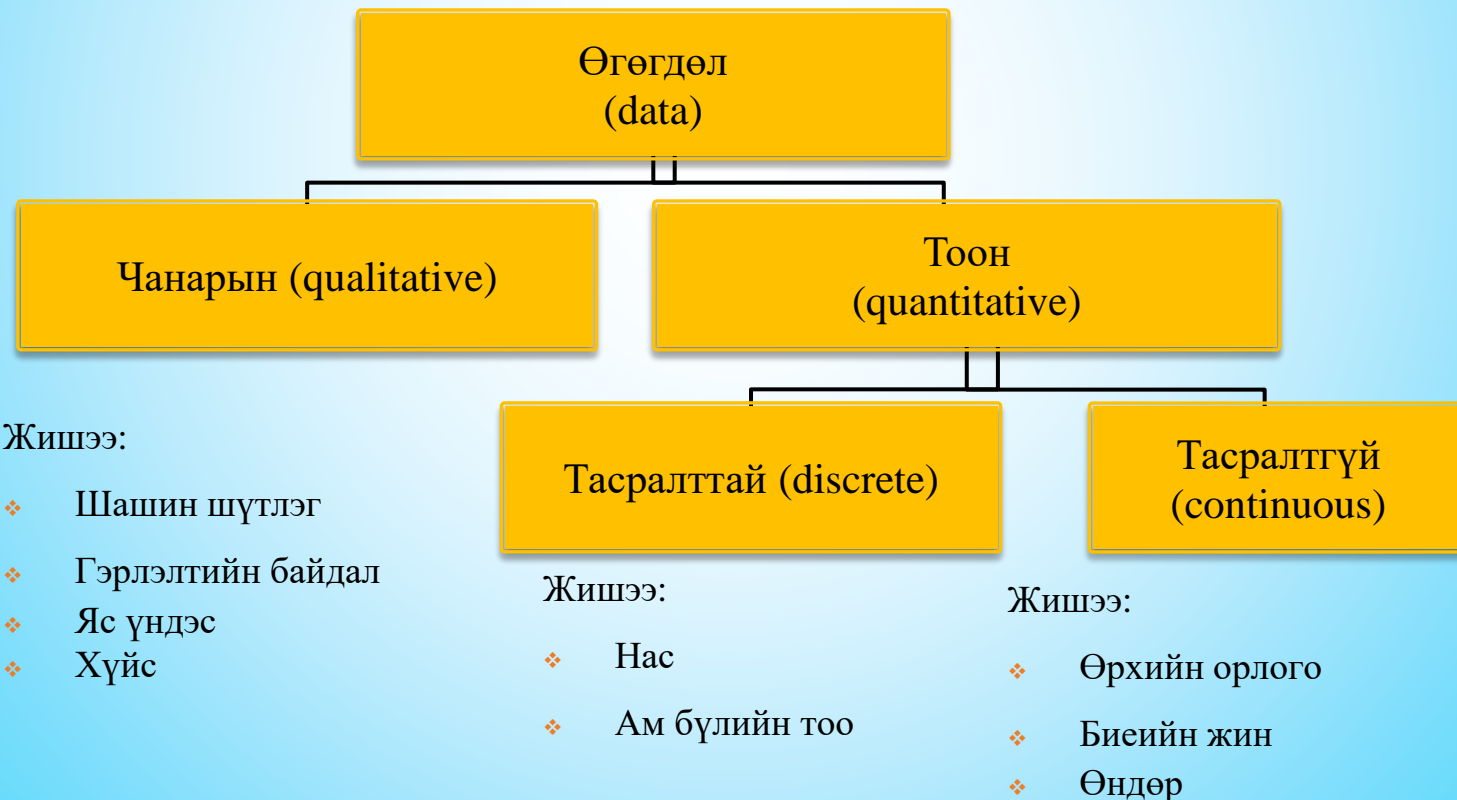
## ЭХ ОЛОНЛОГ БА ТҮҮВЭР

***Тодорхойлолт.*** Тухайн судалгаанд хамаарагдах бүх элементүүдийн олонлогийг ЭХ ОЛОНЛОГ ГЭНЭ.

***Тодорхойлолт.*** Судалгаанд шууд харъяалагдаж байгаа эх олонлогийн хэсгийг түүвэр гэнэ.

## ӨГӨГДӨЛ , ТҮҮНИЙ АНГИЛАЛ

**Тодорхойлолт.** Судалгааны аргуудын тусламжтайгаар цуглуулсан тоо, текстүүдийг өгөгдөл гэнэ. Өгөгдлийг дараах байдлаар ангилна.



## ӨГӨГДӨЛ, ТҮҮНИЙ АНГИАЛАЛ

**Тоон өгөгдөл.** Судалж буй объектын шинж чанар тоогоор хэмжигдэж байвал тоон өгөгдөл гэнэ.

**Дискрет тоон өгөгдөл.** Натурал тоогоор хэмжигдэж буй өгөгдлийг дискрет тоон өгөгдөл гэнэ. / нас, ам бүлийн тоо /

**Тасралтгүй тоон өгөгдөл.** Тоон шулууны тодорхой завсраас утгаа авч байвал тасралтгүй өгөгдөл гэнэ. / өрхийн орлого, жин, өндөр /

**Чанарын өгөгдөл.** Судалж буй объектын шинж чанар тоогоор хэмжигдэхгүй бол уг өгөгдлийг чанарын өгөгдөл гэнэ. Чанарын өгөгдөл нь юмс үзэгдлийн шинж чанаруудыг категориудаар. / хүйс, болосвролын түвшин /

## ӨГӨГДӨЛ, ТҮҮНИЙ АНГИАЛАЛ

Өгөгдлийг цуглуулсан байдал, боловсруулалтын түвшингөөс нь хамааруулан:

- Анхдагч
- Хоёрдогч гэж 2 ангилна.

**Анхдагч өгөгдөл.** Судалгаа шинжилгээ хийх шаардлагаас өгөгдөл цуглуулах аргуудын тусламжтай бэлтгэсэн өгөгдлийг анхдагч өгөгдөл гэнэ.

**Хоёрдогч өгөгдөл.** Статистик шинжилгээнд ашиглаж болохуйц, боловсруулсан бэлэн өгөгдлийг хоёрдогч өгөгдөл гэнэ.

ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ,  
ТҮҮНИЙ ГРАФИК ДҮРСЛЭЛ

## СЭДВИЙН АГУУЛГА



Тархалтын цуваа

Дискрет тархалтын цуваа байгуулах

Тасралтгүй тархалтын цуваа байгуулах

## ТАРХАЛТЫН ЦУВАА

**Тодорхойлолт.** Түүврийн тоон мэдээллийг эмхэтгэн товчоолох арга техникийг статистикийн онолд тархалтын цуваа байгуулах гэнэ.

**Тодорхойлолт.** Судалж буй үзэгдлийн талаарх тоон утгуудыг түүврийн утга гэнэ.

Тархалтын цувааны нэг гол үзүүлэлт бол давтамж юм. Давтамж нь :

1. абсолют 2. харьцангуй 3. хуримтлагдсан  
гэсэн 3 янз байна.

**Абсолют давтамж:** Тухайн түүврийн утга хэдэн удаа давтагдсныг илэрхийлэх тоог абсолют давтамж гэнэ.

**Харьцангуй давтамж:** Түүврийн утга бүрийн нийт дүнд эзлэх хувь хэмжээг харуулж буй коэффициентийг харьцангуй давтамж гэнэ.

**Хуримтлагдсан давтамж:** Давтамжуудын дэс дараалсан нийлбэрийг хэлнэ.

## ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

Тархалтын цувааг шинж тэмдгээр нь:

- *Дискрет тархалтын цуваа*
- *Тасралтгүй тархалтын цуваа гэж 2 хувааж авч үзнэ.*

Дискрет тархалтын цуваа: Түүврийн утгуудыг өсөх дарааллаар байрлуулж түүврийн утга бүр дээр тухайн шинж тэмдэг хэдэн удаа давтагдаж байгааг тоолж, бичих замаар дискрет тархалтын цувааг байгуулдаг.

Тасралтгүй тархалтын цуваа. Түүврийн утгуудыг дэс дараалсан интервалуудад хуваан, интервал бүрт харгалзах утгуудыг тоолж бичих, замаар тасралтгүй тархалтын цуваа байгуулна.

## ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

Дискрет тархалтын цувааг байгуулахдаа:

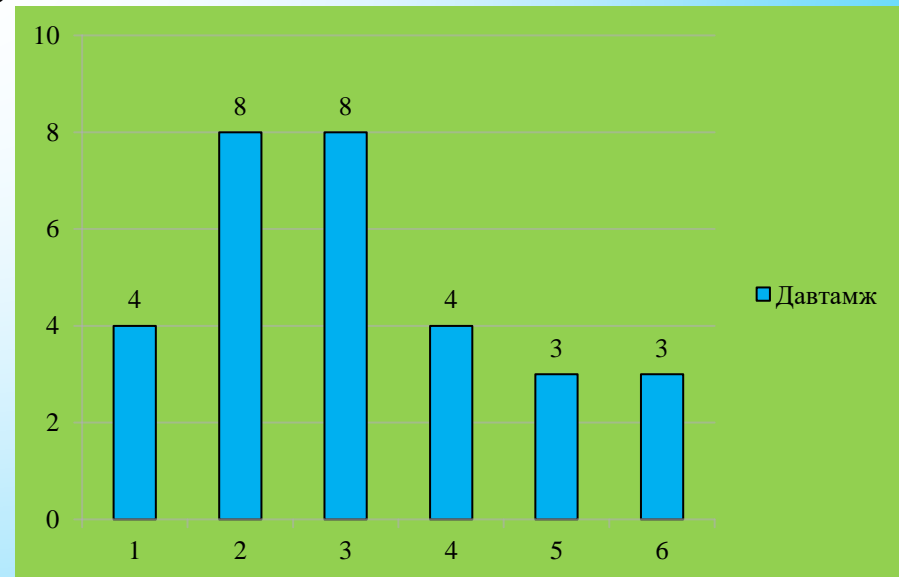
- Түүврийн утгуудыг өсөх эрэмбээр байрлуулна.
- Тухайн түүврийн утга хэдэн удаа давтагдаж байгааг тоолж давтамжуудыг харгалзуулна.

**Жишээ.** Судалгаанд хамрагдсан 30 өрхийн өрөөний тоо өгөгдөв.

2, 3, 4, 2, 3, 4, 5, 2, 3, 4, 6, 3, 1, 3, 2, 5, 1, 5, 2, 6, 3, 4, 3, 2, 6, 3, 2, 1, 1, 2

Дээрх мэдээллээр тархалтын цуваа байгуулбал:

Өрөөний тоо	Давтамж	Давтамж
1	////	4
2	///// ///	8
3	///// ///	8
4	////	4
5	///	3
6	///	3



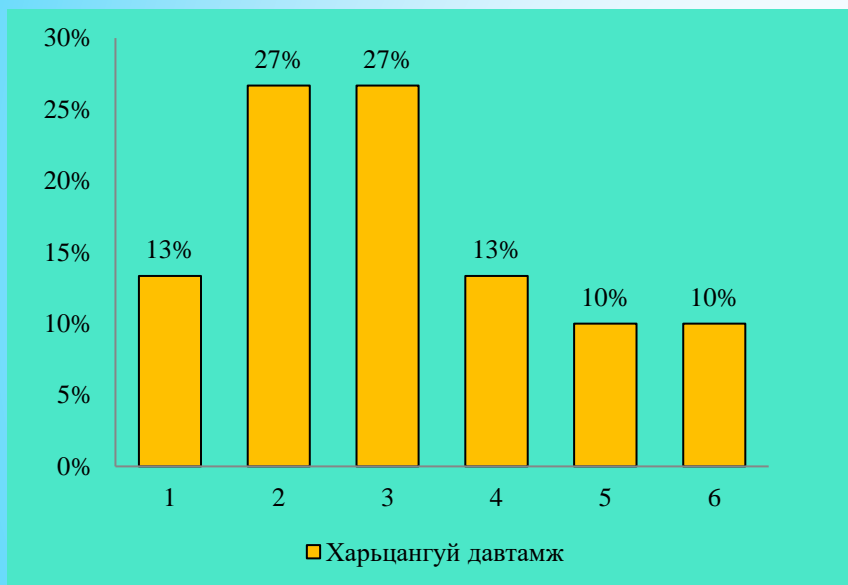
## ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

Харьцангуй болон хуримтлагдсан давтамжийн тархалт. Дээрх мэдээллийн хувьд түүний харьцангуй болон хуримтлагдсан харьцангуй давтамжийн тархалтыг дараах байдлаар байгуулна.

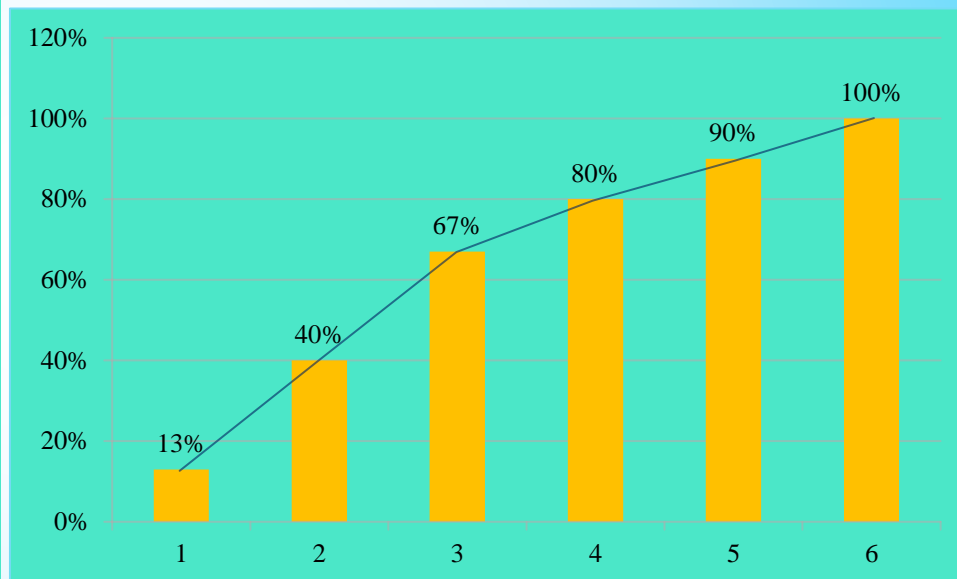
Өрөөний тоо	Давтамж $t$	Харьцангуй давтамж $t/n$	Хуримтлагдсан харьцангуй давтамж
1	4	4/30	4/30
2	8	8/30	4/30+8/30
3	8	8/30	4/30+8/30+8/30
4	4	4/30	4/30+8/30+8/30+4/30
5	3	3/30	4/30+8/30+8/30+4/30+3/30
6	3	3/30	4/30+8/30+8/30+4/30+3/30+3/30

## ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

Харьцангуй давтамжийн график.



Хуримтлагдсан харьцангуй давтамжийн график.



## ТАСРАЛТГҮЙ ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

Тасралтгүй тархалтын цувааг байгуулахдаа.

- Интервалын тоог тодорхойлно.
- Интервалын уртыг тодорхойлно.
- Интервалуудыг байгуулж, интервал бүрд харгалзах түүврийн утгуудыг тоолж бичнэ.

## ТАСРАЛТГҮЙ ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

### Жишээ.

Apple wood Auto Group  
 компанийн ажилтан Хатагтай  
 Kathryn Ball хэд хэдэн  
 худалдааны төлөөлөгч нарын  
 худалдсан машин бүрийн  
 ашгийн талаарх график дүрслэл,  
 хүснэгтийн нэгтгэсэн  
 мэдээллийг хийхээр болжээ.  
 Хүснэгтэнд өнгөрсөн сарын 4  
 худалдааны төлөөлөгчийн  
 худалдсан ачааны 180 машины  
 ашгийн талаарх мэдээлэл  
 өгөгдөв.

Ашгийн хэмжээ								
1387	2148	2201	963	820	2230	3043	2584	2370
1754	2207	996	1298	1266	2341	1059	2666	2637
1817	2252	2813	1410	1741	3292	1674	2991	1426
1040	1428	323	1553	1772	1108	1807	934	2944
1273	1889	352	1648	1932	1295	2056	2063	2147
1529	1166	482	2071	2350	1344	2236	2083	1973
3082	1320	1144	2116	2422	1906	2928	2856	2502
1951	2265	1485	1500	2446	1952	1269	2989	783
2692	1323	1509	1549	369	2070	1717	910	1538
1206	1761	1638	2348	978	2454	1797	1536	2339
1342	1919	1961	2498	1238	1606	1955	1957	2700
443	2357	2127	294	1818	1680	2199	2240	2222
754	2866	2430	1115	1824	1827	2482	2695	2597
1621	732	1704	1124	1907	1915	2701	1325	2742
870	1464	1876	1532	1938	2084	3210	2250	1837
1174	1626	2010	1688	1940	2639	377	2279	2842
1412	1761	2165	1822	2197	842	1220	2626	2434
1809	1915	2231	1897	2646	1963	1401	1501	1640
2415	2119	2389	2445	1461	2059	2175	1752	1821
1546	1766	335	2886	1731	2338	1118	2058	2487

## ТАСРАЛТГҮЙ ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

1.Бүлгийн тоог тодорхойлох. Дараах томъёоллоор интервалын тоог тодорхойлж болно.

$$2^k \geq N$$

нөхцлийг хангах хамгийн бага  $k$  –ийн утга нь *интервалын тоог* илэрхийлнэ.

- $N$  нь *нийт түүврийн тоо*

Дээрх жишээний хувьд:

Нийт түүврийн тоо 180 болно. Хэрвээ  $k = 7$  гэвэл  $2^7 = 128$  болно. Энэ нь 180-аас бага учир 7 бол хангалтгүй юм. Хэрвээ  $k = 8$  гэвэл  $2^8 = 256$  болно. Энэ нь 180 –аас их. Тиймээс интервалын тоо 8 болно.

## ТАСРАЛТГҮЙ ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

**2. Интервалын уртыг тодорхойлох.** Дараах нөхцлөөр интервалын уртыг тодорхойлно.

$$i \geq \frac{H-L}{k}$$

- $i$  - интервалын урт
- $H$  – түүврийн хамгийн их утга
- $L$  – түүврийн хамгийн бага утга
- $k$  – интервалын тоо
- $(H - L)$  – далайц

$$i \geq \frac{H - L}{k} = \frac{3292 - 294}{8} = 374,75$$

Дээрх жишээний хувьд интервалын уртыг 400 байхаар авъя.

## ТАСРАЛТГҮЙ ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

Applewood Auto Group-ийн өнгөрсөн 4 сард зарагдсан авто машинуудын ашгийн давтамжийн тархалт, түүний график.

Ашиг \$	Давтамж
200-600	8
600-1000	11
1000-1400	23
1400-1800	38
1800-2200	45
2200-2600	32
2600-3000	19
3000-3400	4



## ТАСРАЛТГҮЙ ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

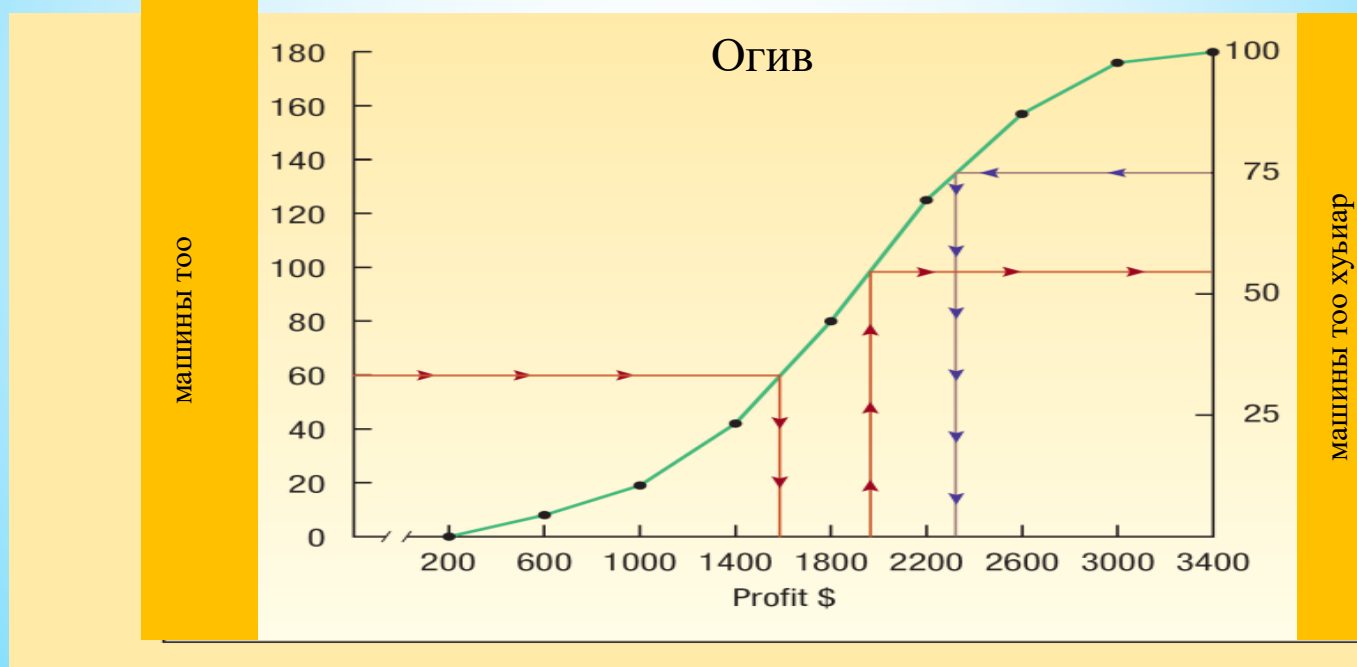
Applewood Auto Group-ийн өнгөрсөн 4 сард зарагдсан авто машинуудын ашгийн харьцангуй болон хуримтлагдсан абсолют давтамжийн тархалт:

Ашиг \$	Абсолют давтамж $m$	Харьцангуй давтамж $m/n$
200-600	8	0.044
600-1000	11	0.061
1000-1400	23	0.128
1400-1800	38	0.211
1800-2200	45	0.250
2200-2600	32	0.178
2600-3000	19	0.106
3000-3400	4	0.022

Ашиг \$	Абсолют давтамж $m$	Хуримтлагдсан абсолют давтамж $m/n$
200-600	8	8
600-1000	11	19
1000-1400	23	42
1400-1800	38	80
1800-2200	45	125
2200-2600	32	157
2600-3000	19	176
3000-3400	4	180

## ТАСРАЛТГҮЙ ТАРХАЛТЫН ЦУВАА БАЙГУУЛАХ

Applewood Auto Group-ийн өнгөрсөн 4 сард зарагдсан авто машинуудын ашгийн хуримтлагдсан давтамжийн график



ТООН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

## СЭДВИЙН АГУУЛГА



Голч хандлагын үзүүлэлтүүд

Байршлын үзүүлэлтүүд

Хэлбэлзлийн үзүүлэлтүүд

## ГОЛЧ ХАНДЛАГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

**Түүврийн дундаж.** Нэгэн төрлийн үзэгдлийн нийтлэг шинжийг тодорхойлж чадах ерөнхийлсөн үзүүлэлтийг түүврийн дундаж гэнэ.

Түүврийн дундаж хэмжигдэхүүн нь:

- Чанарын хувьд нэг төрлийн үзэгдлүүдийн дундаж байх
- Хангалттай олон нэгжээс бодох

зэрэг шаардлагуудыг хангаж буй тохиолдолд тухайн үзэгдлүүдийн нийтлэг шинжийг илэрхийлж чадна.

**Түүврийн дунджийг тооцох.** Түүврийн утгуудын нийлбэрийг нийт түүврийн тоонд харьцуулна.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

**Жишээ.** Уул уурхайн компаний 5 инженерийн нэг долоо хоногийн цалингийн мэдээлэл өгөгдөв. Менежерүүдийн дундаж цалинг тооц. \$2,038 \$1,758 \$1,721 \$1,637 \$2,097.

**Бодолт**

$$\bar{X} = \frac{2038 + 1758 + 1721 + 1637 + 2097}{5} = \$1850,2$$

## ГОЛЧ ХАНДЛАГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Бүлэглэсэн өгөгдлийн хувьд дунджийг тооцохдоо:

- интервал бүрийн дундаж утгыг олно
- тэдгээрийг харгалзах давтамжуудаар нь үржүүлж нэмнэ.
- Гарсан нийлбэрийг нийт ажиглалтын тоонд хуваана.

**Жишээ.** Пицца захиалгын газраар үйлчлүүлсэн үйлчлүүлэгчдийн нэг өдрийн цалингийн талаарх мэдээлэл өгөгдөв. Дундаж цалинг тооц.

**Бодолт:**

Цалин / \$ /	Үйлчлүүлэгч- дийн тоо $m_i$	Дундаж утга $x_i^*$	$m_i \cdot x_i^*$
10-20	10	15	150
20-30	5	25	125
30-40	3	35	105
40-50	20	45	900
50-60	12	55	660
Нийт	50		1940

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i \cdot x_i^*}{n} = \frac{1940}{50} = \$38,8$$

## ГОЛЧ ХАНДЛАГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

**Медиан.** Тархалтын цувааны үзүүлэлтүүдийн голд оршиж байгаа түүврийн утгыг медиан гэнэ.

**Бүлэглээгүй өгөгдлийн хувьд медианыг тооцох:**

**Жишээ.**

Коллежийн таван оюутны нас:

21, 25, 19, 20, 22

Өсөх эрэмбээр жагсаавал:

19, 20, 21, 22, 25.

Медиан нь 21 болно.

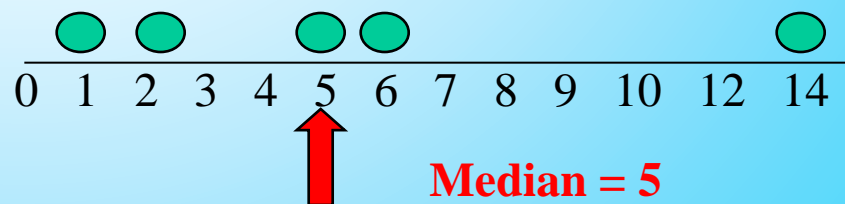
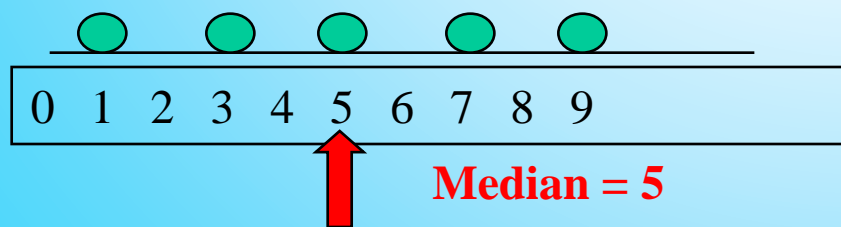
Сагсан бөмбөгийн дөрвөн тоглогчийн өндөр инчээр:

76, 73, 80, 75

Эрэмбэлвэл:

73, 75, 76, 80.

Медиан нь 75.5 болно.



## ГОЛЧ ХАНДЛАГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

### Бүлэглэсэн өгөгдлийн хувьд медианыг тооцохдоо:

- Хуримтлагдсан абсолют давтамжуудыг олно.
- Медианы байршлыг тодорхойлно.
- Медианы утгыг олно.

### Жишээ.

Цалин / \$ /	Давтамж	Хуримтлагдсан абсолют давтамж
10-20	10	10
20-30	5	15
30-40	3	18
40-50	20	38
50-60	12	50
Нийт	50	

1. Медианы байршлыг тодорхойлох:

$$L_p = \frac{n}{100} * p\% = \frac{50}{100\%} * 50\% = 25$$

2. Медианыг тооцох:

	Me	
Хэмжээ: 40		50
Байршил: 18		38
	25	

3.

$$\frac{50 - 40}{38 - 18} = \frac{Me - 40}{25 - 18} \rightarrow Me = 43,5$$

## ГОЛЧ ХАНДЛАГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

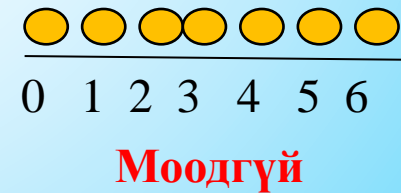
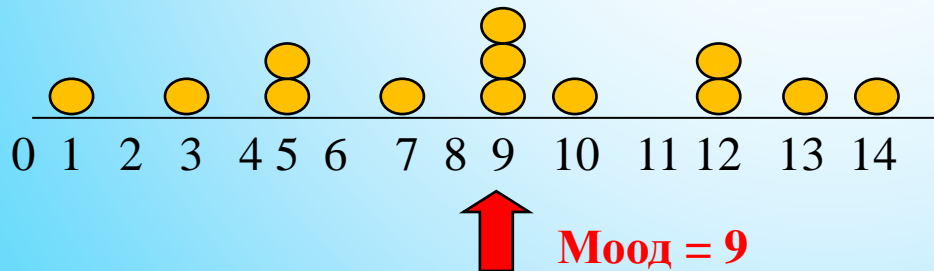
**Моод.** Түүврийн утгуудын дотроос хамгийн олон дахин давтагдсан утгыг **МООД** гэнэ.

**Бүлэглээгүй өгөгдлийн хувьд моодыг тооцох:**

**Жишээ.** Судалгаанд хамрагдсан 30 өрхийн өрөөний тоо өгөгдөв.

2, 3, 4, 2, 3, 4, 5, 2, 3, 4, 6, 3, 1, 3, 2, 5, 1, 5, 2, 6, 3, 4, 3, 2, 6, 3, 2, 1, 1, 2

Дээрх жишээний хувьд хамгийн их давтагдаж буй утга нь 2 ба 3. Иймд моод нь 2 болон 3.



## ГОЛЧ ХАНДЛАГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

**Моод.** *Бүлэглэсэн өгөгдлийн хувьд* моодын интервал нь хамгийн их давтамжид харгалзах интервал байна.

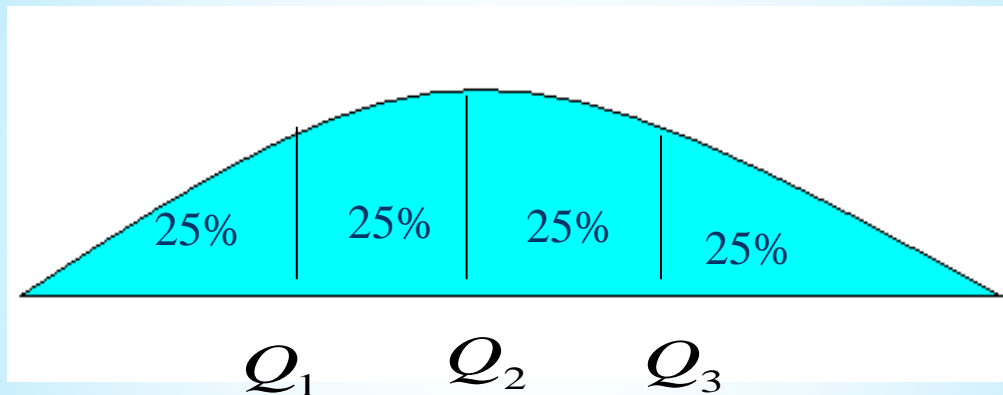
### **Жишээ.**

Цалин / \$ /	Давтамж
10-20	10
20-30	5
30-40	3
40-50	20
50-60	12
Нийт	50

Уг жишээний хувьд хамгийн их давтамжтай интервал буюу моодын интервал нь 40-50 болно.

## БАЙРШЛЫН ТООН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

➤ **Квартил.** Эрэмбэлэгдсэн түүврийн утгуудыг давтамжаар нь 4 тэнцүү хэсэг болгон хувааж буй утгуудыг **квартил** гэнэ.



Дээд **квартил**-  $Q_3$  , доод **квартил**-  $Q_1$ , дунд **квартил** буюу  $Q_2$  нь **медиантай** тэнцүү.

➤ **Децил.** Эрэмбэлэгдсэн түүврийн утгуудыг давтамжаар нь 10 тэнцүү хэсэг болгон хувааж буй утгуудыг **децил** гэнэ. Тавдугаар **децил** нь **медиантай** тэнцүү.

## БАЙРШЛЫН ТООН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

➤ **Перцентил.** Эрэмбэлэгдсэн түүврийн утгуудыг давтамжаар нь 100 тэнцүү хэсэг болгон хувааж буй утгуудыг перцентил гэнэ.

$$P_{10} = D_1, P_{20} = D_2, \dots, P_{90} = D_9, \\ P_{25} = Q_1, P_{50} = Q_2 = Me, P_{75} = Q_3$$

Бүлэглээгүй өгөгдлийн хувьд перцентилийг тооцохдоо.

- Түүврийн утгуудыг өсөх эрэмбээр байрлуулна.
- Тухайн перцентилийн байршлыг тодорхойлно.
- Уг байрлалд харгалзах перцентилийн утгыг олно.

## БАЙРШЛЫН ТООН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

**Бүлэглээгүй өгөгдлийн хувьд перцентилийг тооцохдоо:**

**Жишээ.** Уул уурхайн компаний 15 менежерийн нэг долоо хоногийн цалингийн мэдээлэл өгөгдөв. Медиан, 1, 3-р квартилуудыг тооц.

\$2,038	\$1,758	\$1,721	\$1,637	\$2,097	\$2,047	\$2,205	\$1,787	\$2,287
\$1,940	\$2,311	\$2,054	\$2,406	\$1,471	\$1,460			

1-р квартил нь перцентил 25, 3-р квартил нь перцентил 75 тул тэдгээрийг тооцохын тулд:

**1.** Ажиглалтын утгуудыг өсөх эрэмбээр байрлуулна:

\$1,460	\$1,471	\$1,637	\$1,721	\$1,758	\$1,787	\$1,940	\$2,038	\$2,047
\$2,054	\$2,097	\$2,205	\$2,287	\$2,311	\$2,406			

**2.** Дараах томъёогоор байршлыг тодорхойлно.  $L_p = \frac{n+1}{100\%} \cdot p\%$

$$L_{25} = \frac{15 + 1}{100\%} \cdot 25\% = 4, L_{75} = \frac{15 + 1}{100\%} \cdot 75\% = 12$$

**3.** Өсөх эрэмбээр байрлуулсан ажиглалтын утгуудаас  $L_{25} = 4$  байрлалд харгалзах утга нь \$1,721,  $L_{75} = 12$  байрлалд харгалзах утга нь \$2205 тул

$$P_{25} = Q_1 = \$1721, P_{75} = Q_3 = \$2205 \quad \text{болно.}$$

## БАЙРШЛЫН ТООН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

**Жишээ.** 101, 43, 75, 61, 91, 104 түүврийн хувьд 1, 3-р квартилийг тооц.

**Бодолт:**

- Ажиглалтын утгуудыг өсөх эрэмбээр байрлуулна:

43, 61, 75, 91, 101, 104

- Байршлыг тодорхойлно.

$$L_{25} = \frac{6 + 1}{100\%} \cdot 25\% = 1.75, \quad L_{75} = \frac{6 + 1}{100\%} \cdot 75\% = 5.25$$

- Өсөх эрэмбээр байрлуулсан ажиглалтын утгуудаас

$L_{25} = 1,75$  байрлалд харгалзах утга нь  $P_{25} = Q_1 = 43 + 0.75(61 - 43) = 56,25$

$L_{75} = 5,25$  байрлалд харгалзах утга нь  $P_{75} = Q_3 = 101 + 0.25(104 - 101) = 102,5$

## БАЙРШЛЫН ТООН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

### Бүлэглэсэн өгөгдлийн хувьд перцентилийг тооцохдоо:

- Хуримтлагдсан давтамжуудыг олно.
- Перцентилийн байршлыг тодорхойлно.
- Перцентил оршиж буй интервалын хувьд пропорц бичиж перцентилийн утгыг олно.

Жишээ.  $P_{25}$  –ийг олъё.

Цалин / \$ /	Давтамж	Хуримтлагдсан давтамж
10-20	10	10
20-30	5	15
30-40	3	18
40-50	20	38
50-60	12	50
Нийт	50	

1. Перцентилийн байршлыг тодорхойлох:

$$L_p = \frac{n}{100\%} \cdot p\% = \frac{50}{100\%} \cdot 25\% = \mathbf{12,5}$$

2. Перцентилийг тооцох:

$$\begin{array}{ccc} & P_{25} & \\ \text{Хэмжээ: } \underline{20} & | & \underline{30} \\ \text{Байршил: } \underline{10} & | & \underline{15} \\ & 12,5 & \end{array}$$

3.

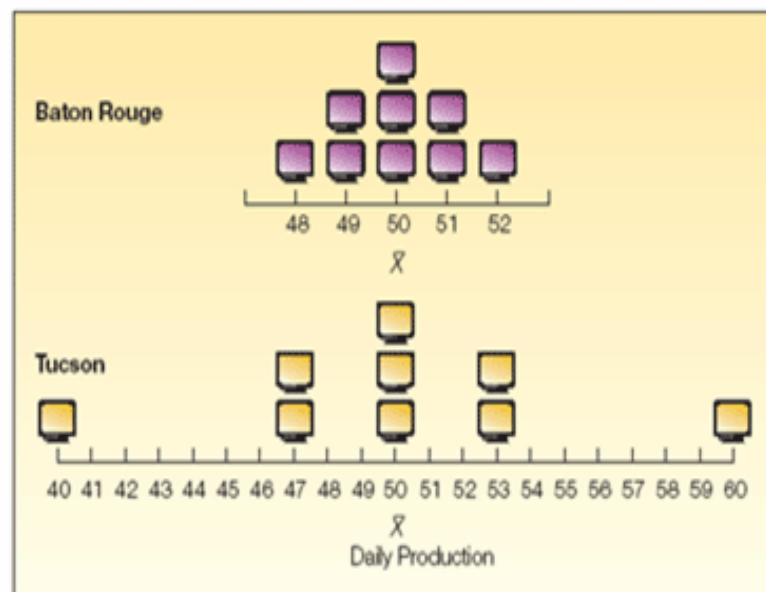
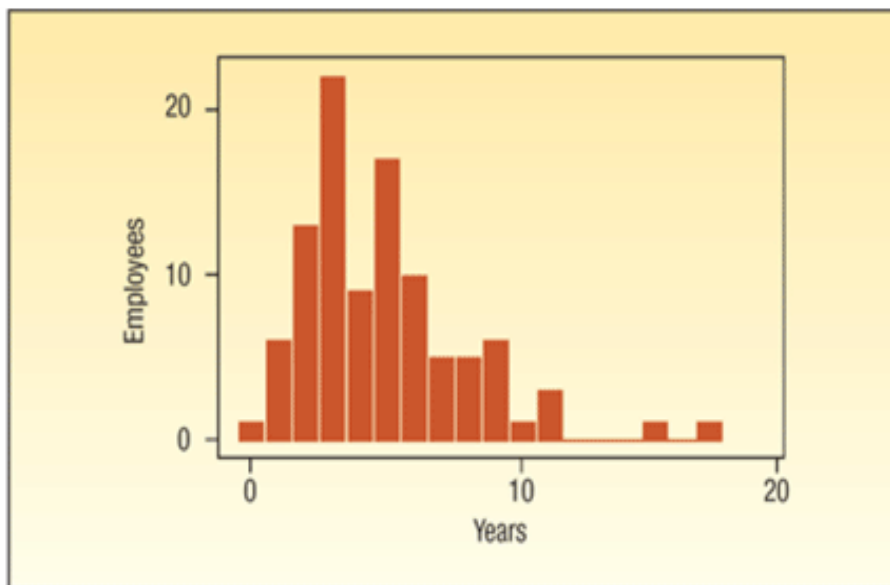
$$\frac{30 - 20}{15 - 10} = \frac{P_{25} - 20}{12,5 - 10} \rightarrow P_{25} = 25$$

## ХАЗАЙЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

- Дундаж, медиан гэх мэт хэмжигдэхүүн нь зөвхөн өгөгдлийн төвийг дүрсэлдэг. Энэ нь хэлбэлзлийг илэрхийлж чаддаггүй.
- Хоёр болон түүнээс дээш тархалтуудын тархацыг харьцуулахад хазайлтын үзүүлэлтийг ашигладаг.

**Тодорхойлолт.** Түүврийн утгууд дунджаасаа дээш, доош байрлаж байгаа хэмжээг хазайлт гэнэ.

Жишээлбэл:



## ХАЗАЙЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

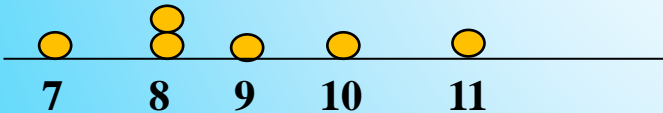
Хазайлтыг тооцох үзүүлэлтүүд.

- Далайц
- Вариаци ба стандарт хазайлт
- Вариацийн коэффициент
- Далайц. Түүврийн утгуудын хамгийн их, хамгийн бага утгуудын зөрүүг далайц гэнэ.

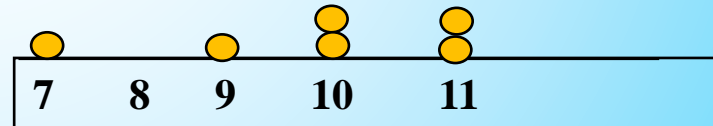
$$R = x_{max} - x_{min}$$

Жишээ.

$$R = 11 - 7 = 4$$



$$R = 11 - 7 = 4$$



- 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,4,6

$$\text{Range} = 6 - 1 = 5$$

- 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,4,110

$$\text{Range} = 110 - 1 = 109$$

## ХАЗАЙЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

- *Варианц ба стандарт хазайлт.*

*Тодорхойлолт.* Өгөгдлүүдийн дунджаасаа хазайх хазайлтуудын квадратуудын дунджийг варианц гэнэ.

*Тодорхойлолт.* Өгөгдлүүдийн дунджаасаа хазайх хазайлтуудын дунджийг стандарт хазайлт гэнэ.

Дисперс / варианц /:

$$(C.X)^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2$$

Стандарт хазайлт:

$$C.X = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2}$$

## ХАЗАЙЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

**Жишээ.** А хотод өнгөрсөн жилийн турш гарсан замын зөрчлийн тоог дараах хүснэгтээр харуулав. Уг өгөгдлийн хувьд стандарт хазайлтыг тооц ?

Сар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зөрчлийн тоо	19	17	22	18	28	34	45	39	38	44	34	10

**Бодолт:** Дунджийг тооцвол.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{19+17+\dots+34+10}{12} = \frac{348}{12} = 29$$

Стандарт хазайлтыг тооцвол.

$$C.X = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{1488}{12}} \approx 11.14$$

Сар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Нийт
Зөрчлийн тоо- $x$	19	17	22	18	28	34	45	39	38	44	34	10	348
$x - a$	-10	-12	-7	-11	-1	-5	16	10	9	15	5	-19	0
$(x - a)^2$	100	144	49	121	1	25	256	100	81	225	25	361	1488

## ХАЗАЙЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Бүлэглэсэн өгөгдлийн хувьд стандарт хазайлтыг хэрхэн тооцохыг жишээн дээр авч үзье.

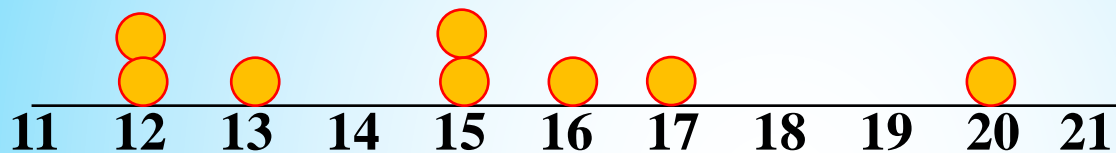
Цалин	$m_i$	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$m_i \cdot (x_i - \bar{x})^2$
10-20	10	15	-25.4	6451,6
20-30	5	25	-15.4	1185,8
30-40	3	35	-5.4	87,48
40-50	12	45	4.6	253,92
50-60	20	55	14.6	4263,2
total	50			12242

$$C.X = \sqrt{\frac{12242}{50}} = \sqrt{244.84} \approx 15.65$$

## ХАЗАЙЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Стандарт хазайлтын харьцуулалт.

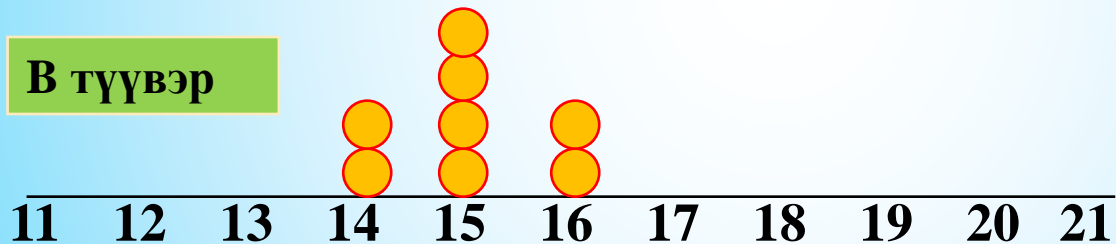
**А түүвэр**



$$\bar{X} = 15$$

$$C.X = 2.98$$

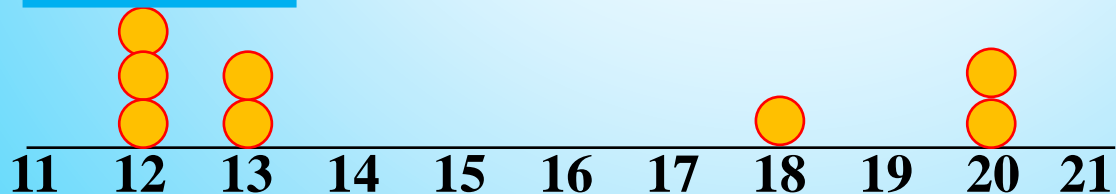
**В түүвэр**



$$\bar{X} = 15$$

$$C.X = 0.29$$

**С түүвэр**



$$\bar{X} = 15$$

$$C.X = 1.39$$

## ХАЗАЙЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

- Вариацийн коэффициент.

**Тодорхойлолт.** Түүврийн стандарт хазайлтыг харгалзах түүврийн дундаж утганд харьцуулсан хэмжигдэхүүнийг вариацийн коэффициент гэнэ.

Вариацийн коэффициент нь: Түүврийн утгуудын жигд байдлыг үнэлэх шалгуур үзүүлэлт болно.

➤ Вариацийн коэффициентыг тооцох нь:

$$CV = \frac{C.X}{\bar{X}} * 100\%$$

### **Жишээ:**

➤ А тохиолдол. шалгалтын дундаж оноо 78, стандарт хазайлт 39.

$$CV = \frac{39}{78} * 100\% = 50\%$$

➤ В тохиолдол. Шалгалтын дундаж оноо 84, стандарт хазайлт 39.

$$CV = \frac{39}{84} * 100\% = 46.4\%$$

Анхаарал хандуулсанд баярлалаа.