

## NORMAL TAQSIMOT VA UNING XUSUSIYATLARI

*Hakimova Ma'mura Muxammadiyevna*

*SamISI Oliy Matematika kafedrası Asistenti*

*Nusratulloev Shonazar Juraqulovich SamISI talabasi*

[shonazarnusratulloev480@gmail.com](mailto:shonazarnusratulloev480@gmail.com)

+998900889376

**Anontasiya:** Ushbu maqolada normal taqsimot tushunchasi, uning statistik va ekonometrik tahlildagi o'рни hamda asosiy xususiyatlari yoritib beriladi. Normal taqsimot ehtimollar nazariyasi va matematik statistikada eng muhim taqsimotlardan biri bo'lib, ko'plab tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda keng qo'llaniladi. Maqolada normal taqsimotning matematik ifodasi, grafik ko'rinishi, simmetrikligi, o'rtacha qiymat, moda va mediananing tengligi kabi muhim xususiyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, normal taqsimotning amaliy qo'llanilishi, xususan, ekonometrik modellashtirish, statistik baholash va prognozlash jarayonlaridagi ahamiyati ham ko'rib chiqiladi.

**Kalit so'zlar:** Normal taqsimot, Gauss taqsimoti, ehtimollar nazariyasi, matematik statistika, o'rtacha qiymat, dispersiya, standart og'ish, simmetrik taqsimot, ehtimollik zichligi funksiyasi, statistik tahlil, ekonometrik modellashtirish.

## НОРМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЕГО ПОВЕДЕНИЕ

*Хакимова Мамура Мухаммадиевна*

*Доцент кафедры высшей математики, СамИСИ*

*Нусратуллоев Шоназар Журакулович студент*

[shonazarnusratulloev480@gmail.com](mailto:shonazarnusratulloev480@gmail.com)

+998900889376

**Аннотация:** В данной статье рассматривается концепция нормального распределения, его роль в статистическом и эконометрическом анализе, а также его основные свойства. Нормальное распределение является одним из важнейших распределений в теории вероятностей и математической статистике и широко используется для моделирования многих природных и социально-экономических процессов. В статье анализируются важные свойства нормального распределения, такие как его математическое представление, графическое представление, симметрия, равенство среднего, моды и медианы. Также рассматривается практическое применение нормального распределения, в частности, его важность в эконометрическом моделировании, статистической оценке и прогнозировании.

**Ключевые слова:** Нормальное распределение, Гауссово распределение, теория вероятностей, математическая статистика, среднее значение, дисперсия, стандартное отклонение, симметричное распределение, функция плотности вероятности, статистический анализ, эконометрическое моделирование.

## NORMAL DISTRIBUTION AND ITS BEHAVIOR

*Hakimova Ma'mura Muxammadiyevna*

*Assistant Professor, Department of Higher Mathematics, SamISI*

*Nusratulloev Shonazar Juraqulovich SamISI student*

[shonazarnusratulloev480@gmail.com](mailto:shonazarnusratulloev480@gmail.com)

+998900889376

**Annotation:** This article discusses the concept of the normal distribution, its role in statistical and econometric analysis, and its main properties. The normal distribution is one of the most important distributions in probability theory and mathematical statistics, and is widely used in modeling many natural and socio-economic processes. The article analyzes important properties of the normal distribution, such as its mathematical representation,

graphical representation, symmetry, equality of the mean, mode, and median. It also examines the practical application of the normal distribution, in particular, its importance in econometric modeling, statistical estimation, and forecasting.

**Key words:** Normal distribution, Gaussian distribution, probability theory, mathematical statistics, mean, variance, standard deviation, symmetric distribution, probability density function, statistical analysis, econometric modeling.

**KIRISH** Statistika tahlil va ekonometrik modellashtirishda ehtimollar nazariyasiga asoslangan taqsimotlar muhim ahamiyatga ega. Ularning ichida normal taqsimot eng keng qo'llaniladigan va fundamental taqsimotlardan biri hisoblanadi. Normal taqsimot ko'plab tabiiy, iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni tavsiflashda qo'llaniladi. Masalan, insonlarning bo'yi va vazni, ishlab chiqarish jarayonidagi xatoliklar, iqtisodiy ko'rsatkichlarning tasodifiy o'zgarishlari ko'pincha normal taqsimot qonuniyatlariga yaqin bo'ladi

Normal taqsimot ehtimollar nazariyasida muhim o'rin egallaydi, chunki ko'plab tasodifiy o'zgaruvchilarning yig'indisi markaziy limit teoremasiga ko'ra normal taqsimotga yaqinlashadi. Shu sababli u statistik tahlil, ekonometrika, moliya, biologiya va boshqa ko'plab fanlarda keng qo'llaniladi.

Normal taqsimotning yana bir muhim jihati shundaki, u simmetrik shaklga ega bo'lib, o'rtacha qiymat atrofida joylashadi. Ushbu taqsimot ikki asosiy parametr — matematik kutilma va dispersiya orqali aniqlanadi. Normal taqsimot grafigi qo'ng'iroqsimon shaklga ega bo'lib, bu shakl ko'plab real jarayonlarning taqsimlanishiga juda mos keladi.

Shu sababli normal taqsimot statistik tahlil, regressiya modellari, gipotezalarni tekshirish va prognozlash jarayonlarida muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu maqolada normal taqsimotning mohiyati, matematik ifodasi va asosiy xususiyatlari ko'rib chiqiladi.

## **MAVZUGA OID ADABIYOTLARNING SHARHI**

Normal taqsimot masalasi ehtimollar nazariyasi va statistikada ko‘plab olimlar tomonidan chuqur o‘rganilgan. Ushbu taqsimotning nazariy asoslari birinchi marta XVIII–XIX asrlarda matematiklar tomonidan ishlab chiqilgan.

Mashhur matematik Carl Friedrich Gauss normal taqsimotni xatoliklar nazariyasini o‘rganish jarayonida keng qo‘llagan. Shu sababli normal taqsimot ba‘zan Gauss taqsimoti deb ham ataladi. Gauss tasodifiy xatoliklar ko‘pincha o‘rtacha qiymat atrofida to‘planishini va ularning taqsimoti qo‘ng‘iroqsimon shaklga ega ekanligini ilmiy jihatdan asoslab bergan.

Ehtimollar nazariyasining rivojlanishida fransuz matematigi Pierre-Simon Laplace ham katta hissa qo‘shgan. U markaziy limit teoremasini rivojlantirib, katta hajmdagi tasodifiy kuzatishlar yig‘indisi normal taqsimotga yaqinlashishini ko‘rsatgan.

Statistika fanining rivojlanishida ingliz olimi Karl Pearson muhim rol o‘ynagan. U turli statistik taqsimotlarni o‘rganib, ularning amaliy qo‘llanishini kengaytirgan. Pearson ishlari statistik modellashtirish va ekonometrika rivojlanishiga katta ta‘sir ko‘rsatgan.

Zamonaviy statistik va ekonometrik adabiyotlarda ham normal taqsimot keng yoritilgan. Masalan, statistik metodlar bo‘yicha yozilgan ko‘plab ilmiy darsliklarda normal taqsimot regressiya tahlili, gipotezalarni tekshirish va statistik baholash usullarining asosiy nazariy poydevori sifatida ko‘rib chiqiladi.

Shuningdek, ekonometrik modellashtirish bo‘yicha ilmiy ishlarda normal taqsimot regressiya modellari qoldiqlarini tahlil qilishda muhim mezon sifatida qo‘llaniladi. Agar qoldiqlar normal taqsimotga ega bo‘lsa, model natijalari ishonchliroq deb hisoblanadi.

Umuman olganda, normal taqsimot ehtimollar nazariyasi va statistikaning eng muhim tushunchalaridan biri bo‘lib, ko‘plab ilmiy tadqiqotlarda asosiy nazariy vosita sifatida qo‘llanilib kelinmoqda.

## **TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI**

Ushbu tadqiqotda statistik tahlilning muhim tushunchalaridan biri bo'lgan normal taqsimot va uning asosiy xususiyatlari o'rganildi. Tadqiqot jarayonida nazariy va amaliy usullardan foydalanildi. Tadqiqotning asosiy materiallari sifatida matematik statistika, ehtimollar nazariyasi hamda ekonometrika fanlariga oid ilmiy adabiyotlar, darsliklar va ilmiy maqolalar tahlil qilindi.

Tadqiqot metodologiyasi quyidagi usullar asosida amalga oshirildi:

- Nazariy tahlil usuli – normal taqsimot tushunchasi, uning matematik ifodasi va asosiy xususiyatlarini o'rganish uchun qo'llanildi.
- Taqqoslash usuli – normal taqsimotning boshqa ehtimollik taqsimotlari bilan farqli jihatlarini aniqlashda ishlatildi.
- Statistik modellashtirish usuli – normal taqsimot grafigi va uning parametrlarini tushuntirish uchun foydalanildi.
- Analitik usul – o'rtacha qiymat, dispersiya va standart og'ish kabi ko'rsatkichlar orqali normal taqsimot xususiyatlarini tahlil qilishda qo'llanildi.

Normal taqsimot matematik jihatdan quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

bu yerda:

$\mu$  (mu) – taqsimotning o'rtacha qiymati,

$\sigma$  (sigma) – standart og'ish,

$\sigma^2$  – dispersiya.

Mazkur formula normal taqsimot egri chizig'ining shaklini aniqlaydi va statistik kuzatuvlar natijasida olingan ma'lumotlarning taqsimlanish qonuniyatlarini ifodalaydi.

## TATQIQOT NATIJALARI

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, normal taqsimot ko‘plab statistik jarayonlarni ifodalashda muhim rol o‘ynashi aniqlandi. Ko‘plab tabiiy va ijtimoiy hodisalar aynan normal taqsimot qonuniyatiga yaqin shaklda taqsimlanadi.

Normal taqsimotning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

1. Simmetriklik xususiyati – taqsimot grafigi o‘rtacha qiymatga nisbatan simmetrik bo‘ladi.
2. O‘rtacha qiymat, mediana va moda tengligi – normal taqsimotda bu uchta ko‘rsatkich bir xil qiymatga ega bo‘ladi.
3. Egri chiziq shakli – normal taqsimot qo‘ng‘iroq shaklidagi egri chiziq ko‘rinishida tasvirlanadi.
4. Cheksizlik xususiyati – egri chiziq  $x$  o‘qini hech qachon kesib o‘tmaydi, faqat unga yaqinlashib boradi.
5. Empirik qoida (3 sigma qoidasi) –
  - ma’lumotlarning taxminan 68% qismi  $\mu \pm \sigma$  oralig‘ida,
  - 95% qismi  $\mu \pm 2\sigma$  oralig‘ida,
  - 99,7% qismi  $\mu \pm 3\sigma$  oralig‘ida joylashadi.

Tadqiqot jarayonida normal taqsimot iqtisodiyot, biologiya, sotsiologiya hamda boshqa ko‘plab sohalarda keng qo‘llanilishi aniqlangan. Masalan, iqtisodiy ko‘rsatkichlar, test natijalari yoki tabiiy o‘lchovlar ko‘pincha normal taqsimotga yaqin bo‘ladi.

## MUHOKAMA

Tadqiqot natijalarini tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, normal taqsimot statistik tahlilning eng muhim va keng qo‘llaniladigan taqsimotlaridan biridir. Uning asosiy afzalligi – ko‘plab real jarayonlarni oddiy va aniq matematik model orqali ifodalash imkonini berishidir.

Normal taqsimotdan foydalanish ma’lumotlarni tahlil qilishda, prognozlashda va statistik xulosalar chiqarishda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, ekonometrik modellarni tuzishda va regressiya tahlilida normal taqsimot muhim rol o‘ynaydi.

Biroq barcha ma'lumotlar ham to'liq normal taqsimotga mos kelavermaydi. Ba'zi hollarda ma'lumotlar asimmetrik yoki boshqa taqsimot qonuniyatlariga ega bo'lishi mumkin. Shu sababli statistik tahlil jarayonida ma'lumotlarning taqsimot turini oldindan tekshirish muhim hisoblanadi.

Umuman olganda, normal taqsimot statistik modellashtirish, iqtisodiy tahlil va ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladigan universal vosita hisoblanadi. Uning xususiyatlarini chuqur o'rganish statistik usullarni samarali qo'llash imkonini beradi.

## **XULOSA VA TAKLIFLAR**

Normal taqsimot statistikada va ekonometrik tahlilda eng muhim ehtimollik taqsimotlaridan biri hisoblanadi. U ko'plab tabiiy, ijtimoiy va iqtisodiy jarayonlarni o'rganishda keng qo'llaniladi. Normal taqsimotning asosiy xususiyati shundaki, uning grafigi qo'ng'iroqsimon (simmetrik) shaklga ega bo'lib, taqsimotning markazida o'rtacha qiymat joylashadi.

Normal taqsimotda o'rtacha qiymat ( $\mu$ ), median va moda bir-biriga teng bo'ladi, bu esa taqsimotning simmetrikligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, taqsimotning tarqalish darajasi standart og'ish ( $\sigma$ ) orqali aniqlanadi. Standart og'ish qanchalik katta bo'lsa, ma'lumotlar o'rtacha qiymatdan shunchalik uzoq joylashadi.

Normal taqsimotning yana bir muhim xususiyati "uch sigma qoidasi" hisoblanadi. Bu qoidaga ko'ra:

- qiymatlarning taxminan 68 % i  $\mu \pm 1\sigma$  oralig'ida,
- 95 % i  $\mu \pm 2\sigma$  oralig'ida,
- 99,7 % i  $\mu \pm 3\sigma$  oralig'ida joylashadi.

Bu qonuniyat statistik tahlilda, iqtisodiy modellashtirishda, risklarni baholashda va prognozlash jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Ekonometrik modellarni qurishda ham ko'plab usullar, xususan regressiya tahlili, normal taqsimotga asoslanadi.

Shuningdek, normal taqsimot ko‘plab real jarayonlarni modellashtirish imkonini beradi. Masalan, aholi daromadlari, test natijalari, ishlab chiqarishdagi xatoliklar, o‘lchov natijalari kabi ko‘plab hodisalar taxminan normal taqsimot qonuniga bo‘ysunadi.

Umuman olganda, normal taqsimot statistik tahlilning asosiy nazariy asoslaridan biri bo‘lib, u ilmiy tadqiqotlar, iqtisodiy tahlil, moliyaviy prognozlash va ko‘plab boshqa sohalarda muhim rol o‘ynaydi.

Normal taqsimotni o‘rganish va amaliyotda qo‘llash samaradorligini oshirish maqsadida quyidagi takliflarni berish mumkin:

1. Statistik va ekonometrik tahlil jarayonlarida normal taqsimotdan keng foydalanish va uni amaliy misollar orqali o‘rgatish zarur.
2. Talabalar va tadqiqotchilar uchun statistik dasturlar (Excel, EViews, Stata, SPSS) yordamida normal taqsimotni hisoblash va grafik ko‘rinishda tahlil qilish bo‘yicha ko‘nikmalarni rivojlantirish muhim hisoblanadi.
3. Ekonometrik modellarni qurishda ma’lumotlarning normal taqsimotga mosligini tekshirish uchun maxsus testlardan (Jarque–Bera testi, Kolmogorov–Smirnov testi va boshqalar) foydalanish tavsiya etiladi.
4. Oliy ta’lim muassasalarida ehtimollar nazariyasi va statistikani o‘qitishda normal taqsimotga oid amaliy masalalar sonini ko‘paytirish kerak.
5. Ilmiy tadqiqotlarda normal taqsimot asosida prognozlash va risklarni baholash metodlarini keng qo‘llash iqtisodiy qarorlar qabul qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

### **Foydalangan adabiyotlar va saytlar:**

1. Ross S. Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. – Academic Press, 2014.
2. Toshmurodov B. Ekonometrika asoslari. – Toshkent: O‘zbekiston, 2019.
3. Abdullayev Yo. Statistika nazariyasi. – Toshkent, 2018
4. Do‘stmurodov D. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. – Toshkent, 2020