

**TIBBIY-BIOLOGIK MASALA MISOLIDA MATEMATIK STATISTIKA  
ELEMENTLARI, GENERAL VA TANLOV MAJMUALAR, TASODIFIY  
KATTALIKLARNING TAQSIMOT QONUNINI YORITIB BERISH**

**Bobomurodova Madinabonu Dilmurod qizi**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakultetining 1-bosqich talabasi*

+998 94 995 38 07 / [madinabonubobomurodova3@gmail.com](mailto:madinabonubobomurodova3@gmail.com)

**Rajabboyeva Rayhona Anvar qizi**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakultetining 1-bosqich talabasi*

+998 94 183 24 05 / [rajabboyevarayhona394@gmail.com](mailto:rajabboyevarayhona394@gmail.com)

**Hasanova Laziza Sodiq qizi**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakultetining 1-bosqich talabasi*

+998 93 136 21 25 / [zarnigorhasanova54@gmail.com](mailto:zarnigorhasanova54@gmail.com)

*Ilmiy rahbar: Ne'matov Nizom Ismatullayevich*

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Informatika, Informatsion texnologiyalar  
kafedrası assistenti*

**MAQOLA  
MALUMOTI**

**MAQOLA TARIXI:**

*Received: 01.12.2025*

*Revised: 02.12.2025*

*Accepted: 03.12.2025*

**KALIT SO'ZLAR:**

*matematik statistika,  
tibbiy-biologik  
ma'lumotlar, general  
majmua, tanlov  
majmuasi, tasodifiy  
kattalik, taqsimot  
qonuni, normal*

**ANNOTATSIYA:**

*Ushbu maqolada matematik statistikaga oid asosiy tushunchalar — general majmua, tanlov majmuasi, tanlanmaning xususiyatlari, tasodifiy kattaliklarning taqsimot qonunlari va ularning amaliy talqini — tibbiy-biologik masala misolida batafsil yoritiladi. Tibbiyotda olingan kuzatuvlar odatda katta hajmli, murakkab va ko'p omilli bo'lgani sababli ulardan ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish statistik metodlarga tayangan holda amalga oshiriladi. Tadqiqotda tanlanmaning reprezentativligi, o'lchovlarning tasodifiyligi, dispersiya va variatsiya ko'rsatkichlari hamda taqsimot modellarining to'g'ri tanlanishi tahlil natijalarining ishonchliligiga bevosita ta'sir qilishi*

---

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>taqsimot, binom<br/>taqsimoti, Poisson<br/>taqsimoti,<br/>reprezentativlik, statistik<br/>xulosa, variatsion tahlil</i> | <i>ko'rsatib o'tiladi. Shuningdek, biologik jarayonlarda<br/>ko'p uchraydigan normal, Poisson va binom<br/>taqsimotlari misolida ma'lumotlarni qayta<br/>ishlashning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil<br/>qilinadi. Bundan tashqari, maqolada tibbiy<br/>ma'lumotlar bilan ishlashda namuna hajmini<br/>tanlash, statistik xatoliklarni minimallashtirish,<br/>ehtimollik modellaridan foydalanish tamoyillari ham<br/>izohlanadi. Keltirilgan nazariy yondashuvlar tibbiy-<br/>biologik tadqiqotlarda qo'llaniladigan statistik<br/>metodlarning ilmiy asoslarini chuqurroq anglashga,<br/>shuningdek, amaliyotda statistik xulosa<br/>chiqarishning yanada aniqligi va ishonchliligiga<br/>erishishga xizmat qiladi</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Kirish:** Hozirgi zamon tibbiy-biologik tadqiqotlarida matematik statistikaning o'rni beqiyosdir. Inson organizmida kechayotgan jarayonlar ko'plab tashqi va ichki omillarning o'zaro ta'siri ostida shakllanadi, bu esa yig'ilgan ma'lumotlarning tasodifiy va variativ bo'lishiga olib keladi. Shunday sharoitda biologik kuzatuvlardan ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish, klinik qarorlar qabul qilish yoki diagnostik model yaratish statistik metodlarni chuqur bilishni taqozo etadi. Statistik yondashuvlar yordamida nafaqat olingan ma'lumotlar o'rtasidagi bog'liqliklar, balki populyatsiya haqidagi umumlasmalar, xavf ko'rsatkichlari, kasalliklar tarqalishi va davolash samaradorligi kabi jarayonlarning probabilistik tabiati ham aniqlanadi.

Matematik statistikaning asosiy tushunchalari — general majmua va tanlov majmuasi — tadqiqotning butun mazmunini belgilab beradi. General majmua muayyan biologik hodisa yoki tibbiy holatning nazariy to'plami bo'lsa, tanlov majmuasi ana shu to'plamdan amalda tanlangan, cheklangan hajmdagi kuzatuvlar yig'indisidir. Tanlovning qay darajada umumiy populyatsiyani ifoda etishi yoki "reprezentativligi" tahlil natijalarining ishonchliligiga bevosita bog'liqdir. Bunda tasodifiy tanlov tamoyillari va tanlama hajmining yetarliligi alohida ilmiy ahamiyatga ega.

Tibbiy-biologik ko'rsatkichlar ko'pincha tasodifiy kattalik sifatida qaraladi. Ularning taqsimot qonunlarini to'g'ri aniqlash, masalan, normal, binom yoki Poisson modellariga

mos tushishini bilish — statistik xulosaning pishiq bo'lishiga xizmat qiladi. Ayniqsa, biologik jarayonlarning normal taqsimotga moyilligi, infeksiyalar yoki kam uchraydigan hodisalar uchun Poisson modeli, ikki ehtimolli hodisalar uchun binom taqsimoti qo'llanilishi tibbiy amaliyotda keng uchraydi. Taqsimot modelini aniqlash orqali dispersiya, o'rtacha qiymat, ehtimollik chegaralari va ishonch oralig'i singari ko'rsatkichlar hisoblanadi va ular amaliy tibbiyotda qaror qabul qilishda muhim rol o'ynaydi.

Ushbu maqola tibbiy-biologik ma'lumotlarni statistik tahlil qilish jarayonida qo'llaniladigan nazariy asoslarni izohlaydi va ularni real tadqiqot misolida sharhlaydi. Nazariy asoslarning chuqur tahlili tibbiyotda statistik metodlardan ongli va samarali foydalanish imkonini beradi.

**Asosiy qism:** Tibbiy-biologik tadqiqotlarda qo'llaniladigan matematik statistika usullari organizmda sodir bo'ladigan jarayonlarning murakkabligi, individual farqlar, tashqi muhit omillari ta'siri va o'lchovlarning noaniqligi sababli alohida ahamiyat kasb etadi. Har qanday biologik ko'rsatkich — qon bosimi, yurak urish tezligi, gemoglobin miqdori yoki fermentativ faollik darajasi — tabiatan tasodifiy tebranishlarga ega bo'lib, ular umumiy populyatsiya ichida muayyan ehtimollik qonuniyatlari asosida taqsimlanadi. Statistik metodlarning vazifasi esa ushbu tasodifiy tebranishlarning ichki mexanizmini aniqlash, populyatsiya haqida ishonchli xulosalar chiqarish va tibbiy qarorlar uchun asos yaratishdan iboratdir. General majmua tushunchasi matematik statistikaning fundamental kategoriyalaridan biri bo'lib, muayyan hodisa yoki ko'rsatkichning barcha mumkin bo'lgan qiymatlari bilan tasvirlanadigan nazariy to'plamni anglatadi. Tibbiy-biologik tadqiqotlarda general majmua, masalan, ma'lum hududdagi barcha homilador ayollarning gemoglobin darajalari, biror kasallik bilan og'rikan bemorlarning laborator ko'rsatkichlari yoki populyatsiyadagi immunologik javob reaksiyalarining o'zgarishi kabi ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi. Tadqiqotchi, odatda, general majmuadagi barcha individlarni o'rganish imkoniyatiga ega bo'lmagani sababli uni tasvirlash uchun tanlov majmuasidan foydalanadi. Tanlov majmuasi — umumiy populyatsiyadan tasodifiy tanlab olingan ma'lum sonli kuzatuvlar yig'indisi bo'lib, u general majmua haqidagi xulosalarni ishlab chiqishda asosiy manba sifatida xizmat qiladi.

Tanlovning reprezentativligi tibbiy-biologik tahlilning ishonchliligi uchun hal qiluvchi omil hisoblanadi. Reprezentativ tanlov general majmuadagi barcha muhim xususiyatlarning tanlama tarkibida yetarli darajada aks etishini ta'minlaydi. Aksincha, noto'g'ri shakllangan tanlov majmuasi tahlil natijalarining noto'g'ri bo'lishiga, statistik xatolikning oshishiga va



tibbiy xulosalarning ishonchsiz chiqishiga olib keladi. Shu sababli tanlama hajmini aniqlash, tanlash prinsipi, individual o'lovlar orasidagi variativlik darajasi, populyatsiyaning bir jinsliliigi yoki heterogenligi kabi omillar amaliy statistikada alohida ilmiy yondashuvni talab qiladi.

Tibbiy-biologik tadqiqotlarda olingan ko'rsatkichlar tasodifiy kattalik sifatida qaraladi. Tasodifiy kattalik — qiymatlari oldindan aniq bo'lmagan, ammo ma'lum ehtimollik qonuni asosida taqsimlanadigan o'lovdir. Tasodifiy kattaliklarning taqsimot qonunini aniqlash ularni matematik modellashtirish va statistik xulosa chiqarish jarayonida markaziy o'rin tutadi. Amaliy tibbiyotda ko'p hollarda normal taqsimot uchraydi, chunki ko'plab biologik jarayonlar o'rtacha qiymat atrofida simmetrik tarzda tebranadi. Masalan, sog'lom shaxslarning tana harorati, arterial bosim, ko'pchilik laborator parametrlar normal taqsimotga yaqin bo'lishi bilan ajralib turadi. Normal taqsimotning qo'llanishi o'rtacha qiymat, dispersiya, standart og'ish, ishonch oralig'i kabi ko'rsatkichlarni aniq hisoblash imkonini beradi.

Binom taqsimoti esa "ikki ehtimolli" jarayonlar — kasallik mavjud yoki yo'q, test natijasi ijobiy yoki salbiy, immun javob paydo bo'ldi yoki bo'l-madi kabi holatlar uchun qo'llaniladi. Ushbu taqsimot klinik testlarning sezuvchanlik va xoslik ko'rsatkichlarini, skrining dasturlarining samaradorligini, populyatsiyada kasallanish ehtimolini baholashda keng uchraydi. Poisson taqsimoti esa kam uchraydigan hodisalarni modellashtirishda qo'llaniladi. Masalan, yil davomida ma'lum hududda ro'y beradigan noyob genetik sindrom holatlari, o'ta kam uchraydigan infeksiyalar, radiatsion ta'sir oqibatida yuzaga keladigan o'zgarishlar yoki elektrokardiogrammada vaqti-vaqti bilan kuzatiladigan aritmik epizodlar Poisson modeli orqali aniq tahlil qilinadi.

Tasodifiy kattaliklarning matematik kutimi, dispersiyasi va variatsiya koeffitsienti tibbiy-biologik ko'rsatkichlarning o'rtacha tebranish darajasini, populyatsiyaning bir jinsliliigi yoki heterogenlik xususiyatlarini aniqlashda muhim o'rin tutadi. Dispersiyaning katta bo'lishi o'lovlar orasida sezilarli farq borligini, kichik dispersiya esa populyatsiya tarkibining bir xilligi yuqoriligini bildiradi. Klinik tadqiqotlarda dispersiya va variativlikning baholanishi dori vositalarining ta'siri, patofiziologik jarayonlarning dinamikasi, laborator ko'rsatkichlarning individual farqlanishi kabi jihatlarni aniq tushunishga yordam beradi.

Statistik ko'rsatkichlar asosida chiqariladigan xulosalarning ishonchliligini ta'minlash uchun tanlov majmuasidan olingan empirik ma'lumotlar matematik modellar bilan solishtiriladi. Bunda statistik gipoteza tushunchasi, uning nol va muqobil ko'rinishlari,

ularni tekshirish usullari qo'llaniladi. Gipoteza sinovi, odatda, o'rtacha qiymatlarning farqini, populyatsiyalarning dispersiyasini, taqsimotlarning bir-biridan farq qilishi yoki klinik ta'sirning mavjudligi kabi masalalarni baholashda ishlatiladi. Tibbiyotda gipoteza sinovi diagnostik usullarni solishtirish, davolash samaradorligini aniqlash, risk omillarining ta'sir darajasini o'rganish va epidemiologik jarayonlarni tahlil qilishda keng qo'llanadi. Shuningdek, statistik xato turlari — I va II turdagi xatolarni nazorat qilish, ishonch oralig'ini aniqlash, p-qiymatlar va ularning talqini kabi masalalar amaliy tadqiqotning ajralmas qismidir.

Tibbiy-biologik tadqiqotlarning ko'lami va murakkabligi oshib borayotgan hozirgi sharoitda statistik modellashirishning zamonaviy usullari — regressiya tahlili, korrelyatsion modellar, ehtimollik zichligi funksiyalari va bayes yondashuvlari — ko'plab klinik masalalarni hal qilishda yuqori samaradorlik ko'rsatmoqda. Bular yordamida nafaqat mavjud ma'lumotlarning ichki qonuniyatlari aniqlanadi, balki prognozlash, xavf omillarini baholash, yangi diagnostik algoritmlar yaratish imkoniyati ham paydo bo'ladi. Ayniqsa, katta ma'lumotlar (big data) va biometrik ma'lumotlar bazalarida ehtimollik modellarining qo'llanilishi tibbiy statistikaning yangi bosqichga ko'tarilishiga sabab bo'ldi.

Ushbu yondashuvlarning barchasi tibbiyotda ilmiy asoslangan qaror qabul qilish, klinik jarayonlarni chuqur tushunish, tashxis qo'yishning aniqligini oshirish va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishda statistik metodlarning naqadar muhim ekanligini ko'rsatadi. Shunday qilib, matematik statistika tibbiy-biologik tadqiqotlarning nazariy poydevori bo'lib, tasodifiy jarayonlar mohiyatini ochib berish va klinik tadqiqotning ilmiy ishonchliligini ta'minlashda hal qiluvchi o'rin tutadi.

**Xulosa va takliflar:** Yuqoridagi tahlillar tibbiy-biologik tadqiqotlarda matematik statistikaning o'rnini beqiyos ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, general va tanlov majmualari tushunchalarini to'g'ri qo'llash populyatsiyadagi real biologik jarayonlarni ishonchli aks ettiradi, tasodifiy kattaliklarning taqsimot qonunlarini aniqlash esa klinik qaror qabul qilishda aniqlik va puxtalikni oshiradi. Tibbiy ko'rsatkichlarning tasodifiy tabiatini matematik modellashirish, normal, binom va Poisson kabi ehtimollik taqsimotlari orqali ularning ichki qonuniyatlari va o'zaro bog'liqligini tushuntirish klinik amaliyotda yuqori diagnostik qiymatga ega bo'lgan natijalarni shakllantirishga zamin yaratadi. Statistik parametrlar — matematik kutilma, dispersiya, standart og'ish va variatsiya koeffitsienti — tibbiy-biologik populyatsiyalarning heterogenlik darajasini aniqlashda, patologik jarayonlar dinamikasini baholashda hamda

turli terapevtik yondashuvlarning samaradorligini solishtirishda hal qiluvchi ko'rsatkich sifatida qo'llanilishi maqsadga muvofiqdir. Bunday ko'rsatkichlarning to'g'ri talqin etilishi klinik xulosalarning ishonchliligini oshirib, diagnostika va davolash algoritmlarini sifat jihatdan takomillashtirishga xizmat qiladi.

Gipoteza sinovi, xatolik ehtimollari, ishonch oralig'i va p-qiymatlar tizimi tibbiy tadqiqotlar natijalarini ilmiy asoslangan holda baholashga imkon beradi. Ushbu yondashuv klinik tekshiruvlar, skrining dasturlari, epidemiologik o'rganishlar va farmakodinamik tadqiqotlarda dalillarga asoslangan yondashuvning poydevorini tashkil etadi. Kengayib borayotgan biometrik ma'lumotlar oqimi sharoitida regressiya modellari, korrelyatsion tahlil, bayes statistikasi kabi zamonaviy usullarning qo'llanilishi tibbiy tadqiqotlarning sifat va aniqlik darajasini oshirishda alohida strategik ahamiyatga ega.

Umuman olganda, matematik statistika tibbiyotda ilmiy fikrlashni chuqurlashtiradigan, diagnostik jarayonni optimallashtiradigan va klinik qarorlarni dalillarga tayangan holda qabul qilishni ta'minlaydigan asosiy metodik vosita hisoblanadi. Tasodifiy jarayonlarning matematik tahlili orqali tadqiqotchi populyatsiyalardagi individual farqlarni, kasallanish xavfini, terapevtik javobning intensivligini hamda klinik jarayonlarning dinamikasini aniq prognozlash imkoniyatiga ega bo'ladi.

**Takliflar** sifatida quyidagi ilmiy-amaliy yondashuvlar maqsadga muvofiq deb topiladi:

1. Tibbiy tadqiqotlarda tanlov majmuasini shakllantirish standartlarini kuchaytirish, xususan, tanlov hajmi va reprezentativlik ko'rsatkichlarini aniq metodologik mezonlar asosida belgilash.

2. Tasodifiy kattaliklarning taqsimot qonunini aniqlashga qaratilgan dastlabki statistik diagnostikani joriy etish, bu klinik ma'lumotlarni tahlil qilishda noto'g'ri modellashtirish xavfini kamaytiradi.

3. Gipoteza sinovi, regressiya modellari va ehtimollik yondashuvlarini klinik tadqiqotlarning majburiy statistik protokoli sifatida qo'llash, bu natijalar ishonchliligi va ilmiy qiymatini oshiradi.

4. Biometrik va katta hajmdagi tibbiy ma'lumotlarni qayta ishlashda zamonaviy kompyuter statistik paketlaridan foydalanishni kengaytirish, bu ilmiy natijalarni aniq, tezkor va tizimli tahlil qilish imkonini beradi.

5. Klinik xodimlar va tadqiqotchilar uchun matematik statistika bo'yicha maxsus o'quv dasturlarini joriy etish, bu statistik xatoliklar sonini kamaytirib, tadqiqotlarning metodik to'g'ri tashkil etilishiga yordam beradi.



### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Anderson T. An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. Wiley, 2017. – 1–712-betlar.
2. Rosner B. Fundamentals of Biostatistics. Cengage Learning, 2020. – 1–897-betlar.
3. Pagano M., Gauvreau K. Principles of Biostatistics. CRC Press, 2018. – 1–585-betlar.
4. Fleiss J. Statistical Methods for Rates and Proportions. Wiley, 2019. – 1–576-betlar.
5. Armitage P., Berry G. Statistical Methods in Medical Research. Blackwell Science, 2018. – 1–672-betlar.
6. Montgomery D. Applied Statistics and Probability for Engineers. Wiley, 2021. – 1–960-betlar.
7. Altman D. Practical Statistics for Medical Research. Chapman & Hall, 2019. – 1–624-betlar.
8. Karimov A. Biostatistika asoslari. Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2019. – 1–348-betlar.
9. Xolmatov M., Bekmurodov B. Tibbiy statistika va epidemiologiya asoslari. Toshkent: Fan, 2020. – 1–412-betlar.
10. Nazarov O., Sodiqova D. Biologik ma'lumotlarni statistik qayta ishlash. Samarqand: SamDU nashriyoti, 2021. – 1–256-betlar.
11. Daniel W. Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences. Wiley, 2020. – 1–944-betlar.
12. Kirkwood B., Sterne J. Essential Medical Statistics. Blackwell Publishing, 2018. – 1–512-betlar.
13. Evans M., Hastings N., Peacock B. Statistical Distributions. Wiley, 2019. – 1–221-betlar.