

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

FIZIKA MATEMATIKA FAKULTETI

MATEMATIKA KAFEDRASI

ABDUVALIYEV ZOKIRJON XUSANBOY O'G'LI

**« KORRELYATSION BOG'LIQLIK KOEFFITSIENTLARINI
ANIQLIK DARAJASINI OSHIRISH USULLARI »
MAVZUSIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Namangan – 2014

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

FIZIKA MATEMATIKA FAKULTETI

MATEMATIK KAFEDRASI

**“DAK ga tavsiya etaman”
Aniq fanlar fakulteti dekani**

dots.H.Movlonov

“ ” _____ **2014 yil**

**« KORRELYATSION BOG'LIQLIK KOEFFITSIENTLARINI
ANIQLIK DARAJASINI OSHIRISH USULLARI »
MAVZUIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Bajardi: «Matematika» ta'lim yo'nalishi
bitiruvchi 4-kurs talabasi Z. Abduvaliyev

Rahbar: I. Jo'rayev

Bitiruv malakaviy ishi kafedradan dastlabki himoyadan o'tdi.
Kafedraning__ sonli bayonnomasi. «__» _____ 2014 yil.

Namangan – 2014

**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
FIZIKA MATEMATIKA FAKULTETI
MATEMATIKA KAFEDRASI
5460100 – MATEMATIKA YO'NALISHI**

BITIRUV MALAKAVIY ISH BO'YICHA TOPSHIRIQ

Talaba: _____

1. Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: _____

Bitiruv malakaviy ishining mavzusi universitet rektorining 2013 yil «2» dekabrda 183 A/C-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan.

2. Bitiruv malakaviy ishi dastlabki himoyaga topshirish muddati “ ____ ” _____ 2014 yil.

3. Tavsiya etilayotgan asosiy adabiyotlar:

4. Ishning dolzarbligi:

5. Ishning maqsadi:

6. Bitiruv malakaviy ishi bo'yicha maslahatlar:

№	Bo'lim mavzusi	Maslahatchi o'qituvchilarning F.I.SH.	Topshiriq berildi		Topshiriq bajarildi	
			Sana	Imzo	Sana	Imzo

7. Bitiruv malakaviy ishni bajarish rejasi:

[illegible]

Bitiruv malakaviy ishi rahbari:

(F.I.Sh.)

(imzo)

Kafedra mudiri:

(F.I.Sh.)

(imzo)

Topshiriqni bajarish uchun oldim,

Talaba:

(F.I.Sh.)

(imzo)

Topshiriq berilgan sana _____

MAVZU: KORRELYATSION BOG'LIQLIK KOEFFITSIENTLARINI ANIQLIK DARAJASINI OSHIRISH USULLARI

REJA:

KIRISH

ASOSIY QISM.

I-BOB. IKKI O'LCHOVLI TASODIFIY MIQDORLAR

§1.1. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning taqsimot funksiyasi va zichlik funksiyasi

§1.2. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning normal taqsimoti

§1.3. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalar

II-BOB. KORRELYATSION BOG'LIQLIK KOEFFITSIENTLARINI ANIQLIK DARAJASINI OSHIRISH USULLARI

§2.1. Sonli xarakteristikalar haqidagi asosiy teoremlar

§2.2. Chiziqli regressiyada koeffitsiyentlarni korrelyatsion bog'liqligining aniqlik darajasini oshirish usullari

XULOSA.

IV. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

V. INTERNET MA'LUMOTLARI.

K I R I S H

“Har qanday millatning rivoji umumbashariyat tarixida tutgan o’rni, mavqeyi va shuhrati bevosita o’z farzandlarining aqliy va jismoniy yetukligiga bog’liqdir”

I.A.Karimov.

Ma'lumki, O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgan kunlardan boshlab Respublikamiz Prezidenti Islom Abdug'aniyevich Karimov mamlakatimizdagi kadrlar tayyorlash masalasiga asosiy e'tiborni qaratib kelmoqda. Xususan, 1997 yilning 29 avgustida O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining IX sessiyasida “Ta'lim to'g'risida”gi qonuniga asoslangan “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” qabul qilindi. Bu dastur uch bosqichdan iborat:

1-bosqich: 1997-2001 yillar. Bunda kadrlar tayyorlash milliy dasturining amalga oshirish uchun zarur shart sharoitlar yaratish.

2-bosqich: 2001-2005 yillar. Bunda huquqiy me'yoriy hujjatlar asosida barkamol avlodni Davlat ta'limi standartiga javob beradigan qilib tayyorlash maqsad qilib qo'yilgan.

3-bosqich: 2005 yil va undan keyingi yillar. Bunda davr talabiga mos bo'lgan barkamol avlodni jamiyatimizning rivojlanishi darajasida tarbiyalab voyaga yetkazish maqsad qilib qo'yilgan.

Hozirgi paytda Respublikamizda “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”da nazarda tutilgan barcha rejalar muvaffaqiyat bilan amalga oshirildi va davom ettirilmoqda.

Mamlakatimizda uzluksiz ta'lim **“Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”** va **“Ta'lim to'g'risida”**gi Qonunga muvofiq holda tayyorlangan bo'lib, milliy tajribaning tahlili va ta'lim tizimidagi jahon miqyosidagi yutuqlar asosida tayyorlangan hamda yuksak umumiy va kasb-hunar madaniyatiga, ijodiy va ijtimoiy faollikka, ijtimoiy siyosiy hayotda mustaqil ravishda mo'ljalni to'g'ri

ola bilish mahoratiga ega bo'lgan istiqbol vazifalarini ilgari surish va hal etishga qodir kadrlarning yangi avlodni shakllantirishga yo'naltirilgan.

Barchamizga ma'lumki, hayotimizni barcha sohalarida islohotlarni o'tkazish, **“O'zbek modeli”** deb nom olgan islohatlar siyosatning asoslari bo'lmish besh tamoyilning birida islohotlarni bosqichma-bosqich o'tkazish vazifasi qo'yilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Respublika Oliy Majlisi IX sessiyasida so'zlagan nutqi (1997 yil 29 avgust) va **“Ta'lim tarbiya kadrlar tayyorlash tizimining tubdan isloh qilish barkamol avlodni voyaga yetkazish to'g'risida”** gi formasi muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Bu esa oliy maktabda o'qitish sistemasini isloh qilishni taqozo etadi. Shuning uchun zamon talabiga mos o'quv qo'llanmalar yaratish milliy dasturni amalga oshirish vazifalaridan biri hisoblanadi.

Xurmatli Prezidentimiz I.A.Karimovning **“Jahon moliyaviy iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari”** nomli asarida hozirgi davrdagi jahon moliyaviy iqtisodiy inqirozining mazmuni, kelib chiqish sabablari va salbiy ta'siri oqibatlari, O'zbekiston inqiroz ta'siri oqibatlarining oldini olish va yumshatishga asos bo'luvchi omillar, mamlakatimiz iqtisodiyotini modernizatsiyalash va yangilashni izchil davom ettirish borasida qo'lga kiritilayotgan yutuqlar, ustuvor yo'nalishlar, mavjud muammolar va ularni hal etish yo'llari to'g'risida talabalarga bilim berish maqsadida asosiy masalalar atroflicha yoritib berilgan. Biz oliy o'quv yurti talabalari va professor o'qituvchilari prezidentimiz tomonidan yozilgan ushbu asarni atroflicha o'rganib, dars berish jarayonida talabalarga uni mohiyatini ochib berish va ulardan kelib chiqadigan muammolarni kundalik tarbiyaviy ta'limiy ishlarimizdagi elementar muammolarni hal qilishga dasturil amal qilishimiz lozim bo'ladi.¹ Yana biz o'quvchi talabalarga shuni o'rgatishimiz va har bir qiladigan ishlarimizda

¹ Karimov I.A. “Jahon moliyaviy iqtisodiy-inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etish yo'llari va choralari” Toshkent., “Iqtisodiyot”. 2009-yil

Prezidentimizning O'zbekiston Respublikasi Oliy majlisi qonunchilik palatasi va Senatining qo'shma majlisidagi 2010-yil 12-noyabrda qilgan "Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi" nomli ma'ruzalarida davlat hokimiyati va uni boshqaruvini demokratlashtirish, sud huquq tizimini isloh etish, axborot sohasini isloh qilish va so'z erkinligini ta'minlash, O'zbekistonda saylov erkinligini ta'minlash va saylov qonunchiligini rivojlantirish, fuqarolik jamiyati instituti shakllantirish va rivojlantirish, demokratik bozor islohotlarini va iqtisodiyotini liberallashtirish va yanada chuqurlashtirish kabi masalalar to'g'risida atroflicha ma'ruza qildilar.²

Hozirgi davrda axborot – kommunikatsiya texnologiyalari orqali uzatiladigan axborot jamiyat rivojining eng muhim shartlaridan biri bo'lib qoldi. U ishlab chiqarish resursi, insonlar orasidagi aloqani ta'minlovchi qudratli vositaga aylandi. O'zbekiston Umuman, mazkur sohada samarali huquqiy mexanizmlarni yaratilishi hamda joylardagi sohaga oid qonun hujjatlari ijrosini ta'minlash iste'molchilarning barcha qatlamlari hamda jadallik bilan rivojlanib borayotgan zamonaviy axborot – kommunikatsiya texnologiyalariga mos tushadigan, tubdan yangilangan axborot – kommunikatsiya tarmoqlari vujudga kelishiga zamin yaratib, mamlakatimizda axborotlashtirish jarayonlarini jadallashtirish hamda O'zbekistonning butun jahon axborot hamjamiyatida munosib o'rin egallashiga hizmat qiladi.

Bugun O'zbekistonimiz bosib o'tgan mustaqil taraqqiyot yo'lini holisona baxolar ekanmiz, o'tgan davr mobaynida biz erishgan, dunyo jamiyatchiligi tan olgan olamshumul yutuq va marralar, avvalambor, izchil rivojlanayotgan iqtisodiyotimiz va uning barqaror o'sish sur'atlari, aholi farovonligining yildan–yilga oshib, jahon hamjamiyatida mamlakatimiz obro'-e'tiborining toboro yuksalib borayotgani–bularning barchasi Konstitutsiyamizning asosiga qo'yilgan , chuqur va puxta o'ylangan maqsad,

² Karimov I.A. "Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi". Toshkent, O'zbekiston 2010-yil

prinsip va normalarning hayotbaxsh samarasi desak, hech qanday mubolag'a bo'lmaydi.³

Muhtaram Prezidentimiz Islom Abdug'aniyevich Karimov, muntazam ravishda yosh avlodning barkamol bo'lib yetishishi va mustaqil O'zbekistonimizning fidoiy kadrlari bo'lmog'i uchun sharoitlar yaratib bermoqdalar, o'zlarining har bir nutqida yoshlarning ta'lim tarbiyasi, bilim saviyasi, dunyoqarashini shakllantirish kabi dolzarb muammolarga alohida e'tibor qaratmoqdalar.

Tabiiyki, bu maqsadlarni yuqori saviyada amalga oshirish uchun oliygohlar, kollej va litseylarning bitiruvchilari har tomonlama yetuk kadrlar bo'lib yetishmog'i – zamon talabidir. Oliygozlarda magistrlar tayyorlashni yuqori saviyada tashkil etish ham shu programmaning bir qismidir.

Muxtaram Prezidentimiz I.A.Karimov, muntazam ravishda yosh avlodning bilimli, barkamol bo'lib yetishishi va mustaqil O'zbekistonimizning fidoiy kadrlari bo'lmog'i uchun sharoitlar yaratib bermoqdalar, o'zlarining har bir nutqlarida yoshlarning ta'lim tarbiyasi, bilim saviyasi, dunyoqarashini shakllantirish kabi dolzarb muammolarga alohida e'tibor qaratmoqdalar. Biz quyida Prezidentimiz I.A.Karimovning turli paytlarda so'zlagan nutqlaridan iqtiboslar keltiramiz.

O'zbekiston mustaqillikka erishgach butun ta'lim tizimini tubdan isloh qilish rejalari ishlab chiqildi, bunda asosiy e'tibor Respublika uchun ilmiy kadrlar tayyorlashni kengaytirishga qaratilgandir. Bu haqda Prezidentimiz I.A.Karimovning quyidagi fikrlarini keltirish joizdir:

- “Yoshlarni zamonaviy fan – texnikaning, umuman ilm – fanning yutuqlaridan bahramand qilmasdan turib, ularga yuqori malakali mutaxassislar bo'lib yetishishga sharoit tug'dirmay turib, biz respublikamiz xalq xo'jaligini, sanoat ishlab chiqarish sohalarini tubdan o'zgartira

³ Karimov I.A. “Mamlakatimizni modernizatsiya qilish yo'lini izchil davomi – taraqqiyotimizning muhim omilidir” “Ishonch” gazetasi: 2010 yil, 8 dekabr.

olmaymiz, buni har doim yodda tutish kerak. Chunki ishsizlik, maosh kamligi, mutaxassislar yetishmasligi va boshqa ko‘p yetishmovchiliklar ana shundan deb o‘ylayman. ...Demak, xalq saylab qo‘ygan deputatlarning birinchi navbatdagi vazifalaridan biri – yoshlarimiz tarbiyasi. Milliy siyosatni, harakat dasturini ishlab chiqish masalasidir.”

- “Ayniqsa, o‘shib kelayotgan avlod taqdiriga hych kim befarq qaray olmaydi. Bunda oliy o‘quv yurtlarining ahamiyati kattadir. Yoshlarni qay usulda o‘qitish, ularni tarbiyalash, mustaqil mamlakatning yetuk mutaxassislari bo‘lishiga qayg‘urish har birimizning muqaddas burchimizdir. Bunda oliy va o‘rta maxsus ta‘lim tizimi saviyasini jahon andozalari darajasiga yetkazish, xalq xo‘jaligida kadrlarga bo‘lgan talab va ehtiyojlarni ilmiy tahlil asosida aniqlash, xorijiy mamlakatlar tajribasidan oqilona foydalanish shu kunning dolzarb vazifalaridandir...”⁴ – deb ta’kidlagan Prezidentimiz I.A.Karimov.

Kasb – hunar kollejlari, litsey talabalari, oliy o‘quv yurtini tamomlayotgan har bir yosh mutaxassisni o‘z kasbining bilimdoni va jonkuyar qilib tayyorlash shu kunning eng birinchi talabidir. Bu o‘rinda Prezidentimiz I.A.Karimovning ushbu so‘zlarini keltirish joizdir:

- “Hukumatimiz fan, ma’rifat va madaniyat sohasiga jiddiy e’tibor bilan qaramoqda. O‘tish davrining eng qiyin va murakkab paytida ham davlat maorifni takomillashtirish, bilimli va har tomonlama barkamol avlodni voyaga yetkazish uchun hech narsani ayamayapti.

Axir, o‘ylab ko‘raylik, birodarlar, biz bugun ne – ne mashaqqatlar bilan qurayotgan davlatimiz, mustaqil va har jihatdan mustahkam mamlakatimiz ertaga kimning qo‘lida qoladi?

Bugungi katta islohotlar evaziga qo‘lga kiritayotgan yutuqlarimizni ertaga farzandlarimiz davom ettirishga qodir bo‘ladimi – yo‘qmi?...

⁴ Karimov I.A. “Ilm – ziyo salohiyati – yurt boyligi” nutqidan. “Ma’rifat” gazetasi. 1993 yil, 21 iyul

Islohotning taqdiri, uning qay darajada amalga oshirish, birinchi navbatda kadrlarning malakasiga, ularning o‘z ishlarini qay darajada o‘zlashtirib olganligiga, yurtparvarligi va fidoiyligiga bog‘liq’⁵.

O‘zbekiston Respublikasi inson huquqlari va erkinligiga rioya etilishini, jamiyatning ma’naviy yangilanishi, ijtimoiy yo’naltirilgan bozor iqtisodiyotini shakllantirishni, jahon hamjamiyatiga qo‘shilishni ta’minlaydigan demokratik huquqiy davlat va ochiq fuqorolik jamiyati qurilmoqda.

Inson, uning har tomonlama uyg‘un kamol topishi va farovonligi, shaxs manfaatlarni ro‘yobga chiqarishning sharoitlarini yaratish, eskirgan tafakkur va ijtimoiy xulq atvorining andozalarini o‘zgartirish respublikada amalga oshirilayotgan islohotlarning asosiy maqsadi va harakatlantiruvchi kuchidan xalqning boy intellektual merosi va umumbashariy qadriyatlar asosida, zamonaviy madaniyati, iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiyalarning yutuqlari asosida kadrlar tayyorlashning mukammal tizimini shakllantirish O‘zbekiston taraqqiyotining muhim shartidir.

Ma’lumki, matematika moddiy dunyoning ob’ektlarini o‘rganadi. Lekin boshqa fanlardan farqli ravishda uning miqdoriy munosabatlari va fazoviy shakllari asosiy ob’jekt sifatida qaraladi. Matematika o‘tib kelayotgan yosh avlodni kamol toptirishda o‘quv fani sifatida keng imkoniyatlarga ega. U o‘quv tafakkurini rivojlantirib, ularning aqlini charxlaydi, uni tartibga soladi. O‘quvchilarga maqsadga yo‘nalganlik, mantiqiy fikrlash, topqirlik xislatlarini shakllantiradi. Shu bilan bir qatorda teoremani isbotlash va mulohazalarning to‘g‘ri, go‘zal tuzilganligi o‘quvchilarni didi, go‘zallikka ehtiyotli qilib tarbiyalab boradi.

Prezidentimizni O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi qonunchilik palatasi va senatining 2010 yil 27 yanvarda bo‘lib o‘tgan qo‘shma majlisidagi **“Mamlakatimizni modernizastiya qilish va kuchli fuqarolik jamiyati**

⁵ Karimov I.A. Xalq Daputatlari Samarqand viloyati kengashi sessiyasida so‘zlagan nutqidan, “Ma’rifat” gazetasi. 1995 yil 29 noyabr

barpo etish ustivor maqsadimiz” ma’ruzalari har qanday fanni rivojlantirishda uni zamonga mos va xos qolipga tushirish ko’rsatib o’tilgan.

Prezidentimiz I.A.Karimovning **“Yuksak ma’naviyat – yengilmas kuch”** asarlarida ma’naviyat haqida quyidagicha so’z boradi: “Bugun biz tarixiy bir davrda — xalqimiz o’z oldiga ezgu va ulug’ maqsadlar qo’yib, tinch-osoyishta hayot kechirayotgan, avvalambor o’z kuch va imkoniyatlariga tayanib, demokratik davlat va fuqarolik jamiyati qurish yo’lida ulkan natijalarni qo’lga kiritayotgan bir zamonda yashamoqdamiz.

Biz o’z taqdirimizni o’z qo’limizga olib, azaliy qadriyatlarimizga suyanib, shu bilan birga, taraqqiy topgan davlatlar tajribasini hisobga olgan holda, mana shunday olijanob intilishlar bilan yashayotganimiz, xalqimiz asrlar davomida orziqib kutgan ozod, erkin va farovon hayotni barpo etayotganimiz, bu yo’lda erishayotgan yutuqlarimizni xalqaro hamjamiyat tan olgani — bunday imkoniyatlarning barchasini aynan mustaqillik berganini

bugun hammamiz chuqur anglaymiz.

Ana shu haqiqatni xalqimiz har tomonlama to’g’ri tushunib, tanlagan taraqqiyot yo’limizni ongli ravishda qabul qilgani va qo’llab-quvvatlayotgani oldimizga qo’ygan maqsadlarga erishishning asosiy manbai va garovi ekanini hayotning o’zi tasdiqlamoqda.

Biz xalqimizning dunyoda hech kimdan kam bo’lmasligi, farzandlarimizning bizdan ko’ra kuchli, bilimli, dono va albatta baxtli bo’lib yashashi uchun bor kuch va imkoniyatlarimizni safarbar etayotgan ekanmiz, bu borada ma’naviy tarbiya masalasi, hech shubhasiz, beqiyos ahamiyat kasb etadi. Agar biz bu masalada hushyorlik va sezgirligimizni, qat’iyat va mas’uliyatimizni yo’qotsak, bu o’ta muhim ishni o’z holiga, o’zibo’larchilikka tashlab qo’yadigan bo’lsak, muqaddas qadriyatlarimizga yo’g’rilgan va ulardan oziqlangan ma’naviyatimizdan, tarixiy xotiramizdan ayrilib, oxir-oqibatda

o'zimiz intilgan umumbashariy taraqqiyot yo'lidan chetga chiqib qolishimiz mumkin.

Xalqimiz o'zining ko'p asrlik tarixi davomida bunday mash'um xatarlarni necha bor ko'rgan, ularning jabrini tortgan. Shunday asoratlarni tufayli tilimiz, dinimiz va ma'naviyatimiz bir paytlar qanday xavf ostida qolganini barchamiz yaxshi bilamiz. Ana shu fojiali o'tmish, bosib o'tgan mashaqqatli yo'limiz barchamizga saboq bo'lishi, bugungi voqelikni teran taxlil qilib, mavjud tahdidlarga nisbatan doimo ogoh bo'lib yashashga da'vat etishi lozim. O'z tarixini bilmaydigan, kechagi kunini unutgan millatning kelajagi yo'q. Bu haqiqat kishilik tarixida ko'p bora o'z isbotini topgan. Ma'lumki, biz boshimizdan kechirgan sobiq mustabid tuzum davrida milliy ma'naviyatni rivojlantirishga mutlaqo yo'l qo'yilmagan. Aksincha, xalqimizning tabiati, yashash tarziga yot bo'lgan kommunistik mafkurani har qanday yo'llar va zo'ravonlik bilan joriy etishga harakat qilingan. Shuning uchun ham istiqbolning dastlabki kunlaridanoq bu sohadagi ahvolni tubdan o'zgartirish yurtimizda eng dolzarb va hal qiluvchi vazifalardan biriga aylandi.

Zaminimizda yashab o'tgan buyuk allomalarimiz, mutafakkir bolarimizning ibratli hayoti va faoliyati, bemiyl ilmiy-ijodiy kashfiyotlari bugun ham ja-hon ahlini hayratga solayotganini g'urur bilan ta'kidlash lozim.

Masalan, Muhammad Muso Xorazmiyning o'nlik sanoq sistemasini, algoritm va algebra tushunchalarini dunyoda birinchi bo'lib ilm-fan sohasiga joriy etgani va shu asosda aniq fanlar rivoji uchun o'z vaqtida mustahkam asos yaratgani umuminsoniy taraqqiyot rivojida qanday katta ahamiyatga ega bo'lganini barchamiz yaxshi bilamiz. Bugungi kunda odamzotning ilm-fan va zamonaviy texnologiyalar borasida erishayotgan ulkan yutuqlarini ko'z oldimizga keltirar ekanmiz, beixtiyor ana shu buyuk bobomiz misolida bunday yuksak marralarga erishishda o'zbek xalqining ham munosib hissasi borligidan qalbimiz iftihorga to'ladi.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, xalqimiz tarixning har qanday to'fon va suronlariga qaramasdan, milliy o'zligi va azaliy qadriyatlarini saqlab olib, bugungi dorilomon zamonlarga bezavol etib kelishida uning qon-qoni, suyak-suyagida bo'lgan ma'naviy jasorat tuyg'usi, hech shubhasiz, hal qiluvchi ta'sir o'tkazib kelmoqda.

Chunki, o'zbek xalqi dunyo maydonida kuni kecha tasodifan paydo bo'lib qolgani yo'q. Biz — boy tarix, yuksak madaniyat, buyuk ma'naviyat vorislarimiz. Qadimiy tariximizni har tomonlama o'rganib, shunday xulosaga kelish mumkinki, eng qaltis va taxlikali davrlarda millatimizga umid va ishonch bergan, uni yovlarga qarshi kurashga undagan, ajdodlarimizni ilmiy kashfiyotlar, harbiy zafarlarga, ma'rifat mash'alini baland ko'tarib jaholatga qarshi chiqishga chorlagan beqiyos kuch ham aynan ma'naviy jasorat tuyg'usidir.

Manaviyatning hayotimizdagi o'rni va ahamiyati haqidagi fikr-mulohazalarimizga yakun yasas ekanmiz, avvalambor, shuni chuqur anglab olishimiz darkorki, ma'naviy yuksalishga erishish — bu bir yillik yoki besh-o'n yillik ish emas. Xalq, millat o'z milliy ma'naviyatini yillar, asrlar davomida yuksaltirib, boyitib boradi. Chunki ma'naviyat qotib qolgan aqidalar yig'indisi emas, aksincha, doimiy harakatdagi uzluksiz jarayon bo'lib, taraqqiyot davom etar ekan, uning shiddatli yurishi tufayli ma'naviy hayot oldiga qo'yiladigan talablar ham muttasil paydo bo'laveradi.

Ya'ni, mamlakatimiz taraqqiyot pillapoyasidan yangi-yangi cho'qqilar sari qadam qo'yar ekan, biz yashayotgan zamon sur'atlari shiddat bilan tezlashib, oldimizda yana qancha muammo va mashaqqatlar paydo bo'lar ekan, tabiiyki, ma'naviy hayotimiz ham ana shu sinovlarda toblanib, yuksalib, jamiyatimiz, millatimizning yorug' va sog'lom kelajagini har qanday taxdid va to'fonlardan—davr o'zgarishi bilan ularning ko'rinishi va shakli o'zgarishiga qaramasdan bezavol saqlash va asrab qolishga qodir bo'lishi darkor.

Ana shu fikr va xulosalardan kelib chiqqan holda, «Biz kimmiz?» degan savolga javob bermasdan turib, eng muhimi, ma'naviy boylikni, ma'naviyatni yuksaltirishga doimiy intilmasdan turib biz o'z oldimizga qo'ygan ezgu maqsadlarga erishish mumkin emas, desam, qalbimdan chuqur joy olgan fikrni aytgan bo'laman.

Bugungi kunda ma'naviyat dunyosiga nisbatan mavjud bo'lgan xavf-xatarlardan albatta ko'z yumib bo'lmaydi, lekin bizning ishonchimiz komilki, xalqimiz tarixning murakkab jarayonlarida irodasi chiniqib, har qanday hujum va tazyiqlarga qaramasdan, ma'naviy olami kuchayib va yuksalib borayotgani, bizni ko'rolmaydigan kuchlar ham bu haqiqatni tan olayotganini mamnuniyat bilan qayd etamiz.

Chunki xalq bamisoli ulug' va sharaflı yo'ldan ilgarilab borayotgan ulkan karvon. Uni yo'ldan chalg'itishga urinuvchilar, payt poylab orqasidan hamla qiluvchilar hamisha bo'lgan, bundan keyin ham bo'lishi mumkin. Karvon bexatar bo'lmas, degan gap bejiz aytilmagan. Ammo xalq karvonini hech qanday kuch ortga qaytarolmaydi. Nega deganda, xalqning qalbida ne-ne avlodlardan meros yengilmas kuch – ma'naviyat bor.”⁶

Barchamizga g'urur va iftixor bag'ishlaydigan tomoni shundaki, bizning ezgu intilishlarimiz zahirida ham ana shunday pok niyat, buyuk ishonch mujassam. Aniq maqsad yo'lidagi bunyodkorlik ishlarimiz amaliy natijalar bera boshlagan, ko'zlagan rejalarimiz bosqichma-bosqich ro'yobga chiqib, dunyo hamjamiyatidan o'zimizga munosib o'rin egallab borayotgan hozirgi kunda xalqimiz, millatimiz qalbidagi ana shu ishonch yanada mustahkamlanmoqda.

Shu bois men shonli tarixiga sadoqat bilan qarab, bugungi ozod hayotini qadrlab, o'z kelajagiga katta umid bilan intilayotgan xalqimizning

⁶ Karimov I.A. “Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch”. Toshkent., “Ma'naviyat”. 2008 yil.

donishmandligi va matonati, uning iymon-e'tiqodi, mustahkam irodasi va yuksak ma'naviy ruhi doimo barqaror yashaydi, deb ishonaman.

Prezidentimiz Islom Abdug'aniyevich Karimovning quyidagi "MATEMATIKA" fanidagi erishilayotgan yutuqlar haqida aytgan so'zlarini doimo yodda tutishimiz lozim: **"... Respublikamizda quyidagi yo'nalishlar bo'yicha jahon darajasidagi ilmiy maktablar yaratilgan bo'lib, ularda tadqiqotlar muvaffaqiyatli olib borilmoqda. Jumladan, matematika, ehtimollar nazariyasi, tabiiy va ijtimoiy jarayonlarni matematik modellash, informatika va hisoblash texnikasi sohasidagi tadqiqotlar. Matematika fanining ehtimollar nazariyasi va matematik statistika, differentsial tenglamalar va matematik fizika, funksional tahlil sohasidagi yutuqlari respublikadan ancha uzoqda ham mashhur".⁷**

Bilamizki, 2011 yili O'zbekiston Respublikasi mustaqilligining 20 – yilligini nishonladik. Prezidentimiz I.A.Karimovning 2011 yil 6 apreldagi "O'zbekiston Respublikasining 20 – yilligiga bag'ishlangan" qarorida ham mamlakatimizning 20 yilligini munosib ravishda kutib olishda vatanimiz yoshlarini o'rni beqiyosligini, ularni aqlan va jismonan rivojlanishi uchun sharoitlar yaratib berish kerakligini aytib o'tganlar. Bunga misol qilib "Barkamol avlod" sport o'yinlarini, mamlakatimiz yoshlari ishtirokida "Biz – yigirma yoshdamiz" forumini, mehnat va o'quv jamoalari o'rtasida sport turlari bo'yicha "Mustaqillik kubogi" musobaqalari, an'anaviy "Sharq taronalari" xalqaro musiqa festivalini, yosh ijrochilar o'rtasida "Nihol", iste'dodli yoshlar o'rtasida "Kelajak ovozi", jurnalistika sohasida "Eng ulug', eng aziz", "Oltin qalam", "Ozod yurt to'lqinlari", shuningdek, yangitdan tashkil etilayotgan "Istiqlol tarix ko'zgasida" (mustaqillik tarixini yoritishga bag'ishlangan eng yaxshi ilmiy va ilmiy – ommobop ishlar uchun). "Istiqlol solnomasi" (kino san'ati sohasidagi eng yaxshi asarlar uchun) kabi tanlovlarini yuqori darajada o'tkazish, tashkillashtirishni ta'kidlab o'tganlar.

⁷ Karimov I.A. "O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari". Toshkent, "O'zbekiston". 1997-yil

Prezidentimizning **2014-yilni “Sog’lom bola yili”** deb e’lon qildilar. Ana shu munosabat bilan Prezidentimiz tomonidan 2014 – yilda davlat byudjetining 50% dan ko’prog’i mamlakatimizda faqat ta’lim tarbiya va sog’liqni saqlash sohalariga yo’naltirildi. Jumladan davlat ta’lim standartlarini o’quv darsturlari va o’quv adabiyotlarini takomillashtirish, oliy va o’rta maxsus ta’lim tizimida talim yonalishlari va mutaxassisliklarni bugungi kun talablari nuqtai nazaridan qayta ko’rib chiqish zarur ekanligi takidlab o’tildi. Shuningdek o’quv jarayoniga yangi axborot va pedagogik texnologiyalarni keng joriy etish, bolalarimizni komil insonlar etib tarbiyalashda jonbozlik ko’rsatiladigan o’qituvchi va domlarga e’tiborimizni yanada oshirish, qisqacha aytganda, ta’lim tarbiya tizimini sifat jihatdan butunlay yangi bosqichga ko’tarish diqqatimiz markazida bo’lishi darkor.⁸ Yuqorida aytib o’tilgan fikrlar mamlakatimizda uzluksiz ta’lim tizimini joriy qilinganligidan dalolat berib turibdi.

2014 yil “Sog’lom bola yili”da bajariladigan ishlar ko’lami ham juda katta bo’lib, rejalashtirilgan vazifalarni amalga oshirishda ilm – fan yutuqlaridan foydalanish bosh vazifa bo’lib qoladi, bunday ulkan ishlarni muvaffaqiyat bilan uddalash uchun aniq hisob – kitoblar, xullas matematika faning yutuqlaridan ustalik, izchillik bilan foydalanish lozim bo’ladi.

III. HAYOTIY FAOLIYAT XAVFSIZLIGI

Hayotiy faoliyat xavfsizligining asosiy tushunchalari.

Respublikamizda chuqur iqtisodiy o’zgarish bo’layotgan bir davrda, kadrlar tayyorlashning milliy dasturi kuchga kirishi, yuqoridagi fikrni amalga oshirishning dastlabki bosqichi bo’lib xizmat qiladi. Ko’p bosqichli ta’lim tizimiga binoan oliygohlarda tayyorlanadigan bakalavrlar uchun o’quv rejasiga «Hayotiy faoliyat xavfsizligi» fanining kiritilishi bo’lg’usi mutaxassislarning bilimini chuqurlashtirilishiga yordam berishi so’zsizdir.

⁸ “Sog’lom bola yili davlat dasturi” Toshkent O’zbekiston 2014-yil

Hayotiy faoliyat xavfsizligi (HFX) fanining diqqat markaziga qo'yilgan maqsad bu insonning jamiyat taraqqiyotidagi rolidir. Hayotiy faoliyat xavfsizligi- bu har qanday sharoitdagi inson faoliyatidir. Insonning hamma faol harakati (mehnat jarayonida, dam olishda, uyda hamda sportda) uning faoliyatini tashkil qiladi.

«Hayotiy faoliyat xavfsizligi» kursi bo'lg'usi mutaxassislarni mehnat muhofazasining ilmiy asoslariga doir bilimlar bilan qurollantirish va ularda ishlab chiqarishdagi mehnat sharoiti hamda mehnat muhofazasini yaxshilash muammolarini ijobiy hal etishga qiziqish uyg'otishga mo'ljallangan. Buning ilmiy zamini esa quyidagilardan iboratdir.: ishlab chiqarishda shikastlanish, kasalliklar, ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan yong'in hamda portlashlar sabablarini har tomonlama tahlil qilish; ishlab chiqarishdagi xavflilik va zararlilik darajasini o'rganish; to'qimachilik, paxta, ipak va engil sanoatda qabul qilingan yoki joriy etishga tavsiya etiladigan, og'ir hamda sermehnat ishlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni ko'zda tutuvchi texnologik jarayonlarni baholash. Mazkur kurs «Ergonomika», «Muhandislik psixologiyasi», «Mehnatni ilmiy tashkil qilish», «Texnik estetika», «Mehnat fiziologiyasi va gigienasi», «Huquqshunoslik», «Iqtisodiyot», «Atrof muhitni muhofaza qilish» kabi fanlar bilan bog'langandir.

HFX fanining diqqat markaziga qo'yilgan maqsad bu insonning jamiyat taraqqiyotidagi roli. Mehnat muhofazasi insonni ishlab chiqarishdagi ahvoli, u bilan bog'liq masalalarni o'rganishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi.

Hozirgi vaqtda inson-tabiiy, texnik, iqtisodiy va boshqa har xil xavf-xatar dunyosida ishlaydi. Shu xavf-xatarlar natijasida juda ko'p insonlar hayotdan ko'z yumadilar (Armanistodagi zilzila, Chernobil AES halokati, Jigaristondagi er siljishi, Admiral Naximov paroxodining cho'kishi, Serdlovskiyda Chelyabinsk-Ufa temir yo'l uchastkasida portlash va h.k.). Shuning natijasida 3000 dan ortiq odam halok bo'ldi. 20000 odam nogiron bo'ldi va 200000 odam kasallandi.

Birlashgan Millatlar Tashkilotining 42-sessiyasida 1991 yildan boshlab tabiiy ofat va falokatlarini kamaytirish bexatarlik yillari, deb belgilangan edi.

Hayotiy faoliyat xafvsizligi tushunchasida ko'p uchraydigan ta'riflar bilan belgilanadi.

Faoliyat – Insonning jamiyatda mavjud bo'lishi uchun kerakli sharoit. Mehnat-faoliyatning yuqori shakli. Faylasuflarning fikricha, insonning ta'rifi-harakatdagi, mehnatdagi faoliyatidadir.

Mehnat va faoliyat shakllari turlicha bo'lib, ular hayotda uchraydigan aqliy, ma'naviy, madaniy, ilmiy va boshqa jarayonlarni o'z ichiga oladi.

Xavflar – yashirin (potensial) va haqiqiy bo'ladi. Yashirin xavflar amalga oshishi uchun aniq shartlar bo'lishi lozim. Bu shartlar sabab deb ataladi. Xavf va sabalarni misollar (raqamlarda) ko'rish mumkin:

So'nggi 30 yil ichida (69-1990 y.) tabiiy ofat ikki marta ko'paygan;

1909 yildan 1974 yilgacha asabiy kasalliklar 24 marta ko'paygan;

Dunyoda 500 mln. ga yaqin nogironlar bo'lib, ularning 1/5 qismi baxtsiz hodisa natijasida bo'lgan.

Har qanday faoliyat yashirin (potensial) xavflidir. Shu bilan birga xavf darajasini boshqarish ham mumkin. Bu fikr mutlaqo xavfsiz faoliyat bo'lmasligiga asoslangan.

Xavfsizlik – bu ayrim ehtimollarga asoslanib paydo bo'ladigan xavf-xatarlarni istisno etilgan faoliyat holatidir.

Xavfsizlik – bu maqsad, HFX bo'lsa shu maqsadga erishish uchun qo'llanadigan vositalar, yo'l-yo'riq, qo'llanmalar usullardir.

HFX – bu xavf-xatarlarni o'rganish va insonni himoya qilishni o'rganadigan fandır.

Xavfsizlikning umumiy nazariyasining tuzilishida tamoyil (printsip)lar va usullar ko'rilayotgan bilim sohasida aloqador to'g'rsida to'la tasavvur qilishga metodologik ahamiyatga ega.

Asos (negiz, printsip) – bu fikr, g'oya, maqsad (asosiy holatdir).

Usul – bu eng umumiy qonuniyatlarni bilish orqali maqsadga erishish yo'li.

Xavfsizlikni ta'minlash choralari – bu usullarni va asoslarni amaliy, tashkiliy, moddiy gavdalandirib amalga oshirishdir.

Asoslar, usullar, choralar – bu xavfsizlikni ta'min etishdagi mantiqiy pog'onalaridir. Ularni tanlab olish faoliyatning aniq sharoitlariga, xavfning darajasiga va boshqa mezonlarga bog'liq.

Fuqarolar muhofazasi haqida umumiy tushuncha.

Ma'lumki, har bir mustaqil davlat o'zining mudofaa qudratiga ega. Mudofaa siyosatini qay tarzda amalga oshirish imkoniyatlari o'sha dav-latning qudratini belgilaydi. Chunki har bir davlat moddiy boyliklarim, texnikalarini, harbiy ahamiyatga molik bo'lgan inshootlarini, xalqini himoya qilishda, saqlashda yangi turdagi omillarni yaratadi va ishlab chiqaradi. Shu tariqa davlatlar ichida yangi-yangi qurollar yaratiladiki, bular nafaqat insoniyatga, balki butun jonli tabiatga, atrof-muhitga juda katta ziyon yetkazadi. 1990-yilgacha biz dunyoni ikki tizimga (kapitalis-tik va sotsialistik) bo'lib kelgan edik va har ikkalasida ham umumiy qirg'in qurollari yaratilganligini yaxshi bilamiz. Bunday qurollarni ba'zi birlari aynm davlatlar tomonidan sinab ko'rildi ham va hozirgi kunga-cha ulaming asoratlari to'g'risida eshitib kelyapmiz. Masalan, 1945-yilda Yaponiyaning Nagasaki va Xerosima shaharlariga AQSHning yadro quroli tashlandi. Keyinchalik Koreyaga, Vyetnamga turli xildagi napalmlar (dirildoq holdagi yondiruvchi modda), oskolkali (parchali), yondiruvchan bombalar tashlandi.

Yuqoridagi qurollar yer yuzida mavjud ekan, albatta, har bir davlat bunday qurollardan saqlanish vositalarini izlaydi, omillarini ishlab chi-qadi. Shuning

uchun har bir davlatning mudofaa qudrati asosini fuqarolar muhofazasi tashkil etadi.

Fuqarolar muhofazasi – umumdavlat mudofaa siyosatlaridan bin bo'lib, u har qanday favqulodda holatlarda fuqarolarni, iqtisodiyot tarmoqlarini muhofaza qilishda, ularning muttasil, ishlashini ta'minlashda hamda qutqarish va tiklash ishlarini bajarishda katta ahamiyat kasb etadi. Albatta, fuqarolar mudofaasi oldiga qo'yilgan yuqoridagi ishlar 1945-yildan to 1990-yillargacha yetib keldi, lekin shu davrgacha yuqoridagi ishlarni bajarish uchun ehtiyojlar boimadi. Afsuski, bu davrlarda (tinchlik davrlarida) tabiiy ofatlar, ishlab chiqarish avariylari, turli xil halokatlar yuz beradiki, xalqimiz, iqtisodiyotimiz bundan jiddiy zararlanadi. Bunday holatlarda biz bir-birimizga yordam berishga tayyor emas edik. Mustaqillik davridagina favqulodda holatlarda fuqarolar muhofazasi tomonidan yetarli ijobiy ishlar qilina boshlandi. Jumladan, mustaqil-ligimizning dastlabki davrlarida fuqarolarni va hududlarni tabiiy ofatlardan, turli xildagi avariyalardan muhofaza qilish, fuqarolarning mo'tadil hayot faoliyatini ta'minlash borasidagi vazifalarni hal etish uchun O'zbekiston hukumati tomonidan 1991-yilda fuqaro mudofaasi tizimi fuqaro muhofazasi tizimiga aylantirildi. Yangidan tashkil etilgan ushbu tizim O'zbekiston Respublikasi Mudofaa vazirligi tarkibiga kiruvchi fuqaro mudofaasi va favqulodda vaziyatlar boshqarmasi sifatida tinchlik davrlardagi tabiiy ofatlar, ishlab chiqarish falokatlari va halokatlarning oldini olish va ularning oqibatlarini tugatish vazifalarini bajaradi. Mam-lakat fuqarolar muhofazasini rivojlantirishning asosiy konsepsiyasi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning 1994-yil 9-ap-relda Toshkent shahrida bo'lib o'tgan Respublika faollarining Kenga-shida so'zlagan nutqida bayon etilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1996-yil 4-martdagi farmoniga binoan aholini va iqtisodiyot tarmoqlarini, inshootlarini tabiiy ofatlardan muhofaza qilishning samarali tizimini tashkil etish, Respublikada tabiiy va texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlarini oldini olish va oqibatlarini bartaraf etish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Mudofaa vazirligining Fuqaro mudofaasi va favqulodda vaziyatlar

boshqarmasi negizida O'zbekiston Respublikasi favqulodda vaziyatlar vazirligi (FVV) tashkil qilindi.

FVV ning asosiy vazifalari va faoliyat yo'nalishi asosan: favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish, fuqarolar hayoti va salomatligini muhofaza qilish, favqulodda vaziyatlar yuz berganda ularning oqibatlarini tugatish hamda zararini kamaytirish sohasida davlat siyosatini ishlab chiqish va amalga oshirish, favqulodda vaziyatlarning oldini olish va bunday hol-larda harakatlarni boshqarishning davlat tizimi (FVDT)ni tashkil etish va uning faoliyatini ta'minlash, fuqaro muhofazasiga rahbarlik qilish, vazir-liklar, idoralar, mahalliy davlat organlari faoliyatini muvofiqlashtirib borish, maqsadli dasturlarni ishlab chiqish va hokazolarga qaratilgan.

FVV ning muvaffaqiyatli ish olib borishida mamlakatimizda yaratil-gan kuchli huquqiy bazaning ahamiyati katta. Jumladan, favqulodda vaziyatlai" masalasida O'zbekiston Respublikasining «Aholi va hudud-larni tabiiy va texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida» (1999-y.), «Fuqaro muhofazasi to'g'risida» (2000-y.), «Gidrotexmk inshootlarining xavfsizligi to'g'risida» (1999-y.), «Radiat-siyaviy xavfsizlik to'g'risida» (2000-y.), «Terrorizmga qarshi kurash to'g'risida»gi (2000-y.) Qonunlari, Respublika Prezidentining ikkita Farmoni, Vazirlar Mahkamasining 30 dan ortiq qaror va farmoyishlarini aytish mumkin. Qabul qilingan me'yoriy hujjatlarda Rossiya, AQSH, Germaniya, Fransiya, Ukraina, Buyuk Britaniya, Shveytsariya, Italiya va boshqa yetakchi davlatlarning fuqaro muhofazasi tizimini shakllantirish borasidagi tajribalari inobatga olingan.

O'zbekiston fuqarolarini favqulodda vaziyatlardan muhofaza etish-ning qonun bilan belgilangan asosiy tamoyillari: insonparvarlik, inson hayoti va sog'lig'ining ustuvorligi, axborotning o'z vaqtida berilishi va ishonchliligi, favqulodda vaziyatlardan fuqarolarni muhofaza qilish choralarining ko'rilishidir.

Respublika FVDT O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1998-yil 11-dekabrda Farmoniga asosan Bosh vazir tomonidan boshqariladi. Hozirgi kunda FVDT ning Respublika, mahalliy va obyekt bosqichidan iborat 14 ta hududiy va 40 dan ortiq funksional quyi tizimdan iborat bo'lgan favqulodda vaziyatlarni oldini olish va ularda harakat qilish davlat tizimi o'z faoliyatini ko'rsatmoqda. Bu tizimning yagona konsepsiyani belgilash, bashoratlash, tahliliy ishlar, turli dasturlar yaratish va ularni amalga oshirish, fuqaro muhofazasi kuch va vositalarining doimiy tayyorgarligini ta'minlash, falokatlar, halokatlar, tabiiy ofatlarni bartaraf qilish hamda xalqaro hamkorlik borasida olib borilayotgan ishlar o'zining ijobiy natijalarini bermoqda.

Bu tizimni yanada rivojlantirish va mustahkamlashda hukumatimiz tomonidan fuqarolarni favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilishga tayyorlashni tashkil etish, FV larni tasniflash, avariya-qutqaruv tizimlarini kengaytirish, vazifalarini takomillashtirish va ularni zamonaviy jihozlar bilan ta'minlash, suv osti xizmatini yaratish kabi tadbirlar borasida katta yordam ko'rsatmoqda.

Hozirgi kunga kelib FVDT tarkibida «Najotkor» Respublika qidiruv-qutqaruv markazi, «Xaloskor» maxsus harbiylashtirilgan qidiruv-qutqaruv qismi, «Qutqaruvchi», «Qamchiq», «Olmazor» qismlari tashkil etilib, ular tomonidan 10 mingdan ortiq marotaba turli favqulodda vaziyatlarda aholiga yordam berildi. Jumladan, Tojikiston Respublikasining Qayroqqum bekatida sodir bo'lgan temir yo'l halokati, 1998-yilda Sho-himardonda sodir bo'lgan sel ofati, 1999-yilda Turkiyada ro'y bergan Izmir zilzilasi, 1999-yilda Qamchiq dovonida yuzaga kelgan qor ko'chi-shi, 2001-yilda yuz bergan Toshkent viloyati Qodiriya bekatidagi temir yo'l halokati, 2003-yilda Qirg'izistondagi yer surilishi va boshqalarni misol tariqasida keltirish mumkin. Bu yo'nalishdagi ishlar saviyasini yanada oshirish maqsadida respublikaning ko'pgina shaharlarida, jumladan: Toshkent, Samarqand, Andijon, Jizzax, Chirchiq, Angren va boshqa joylarda maxsus «Qutqaruv xizmati» tizimlari tuzilgan va ularning zimmasiga har qanday ekstremal vaziyatlarda aholining hayotiga, salomatligiga xavf soluvchi holatlarda yordam berish vazifasi

yuklatil-gan. Qutqaruv xizmati tizimlarining o'z telefon raqamlari mavjud (masalan, Toshkent shahrida 050; Samarqand shahrida 911 va hokazo), ular tun-kun o'z vazifalarini bajaradilar.

Shunday qilib, fuqarolar muhofazasi har qanday favqulodda vaziyatlarda fuqarolarni, moddiy resurslarni muhofaza qilish, fuqarolarni qanday xatti-harakat qilishi, ularga qanday chora-tadbirlar bilan yordam berishi, shikastlangan hududlarda qutqaruv va tiklov ishlarni olib bo-rish, ishlab chiqarish tarmoqlarini muttasil ishlashini ta'minlash vazifalarini bajaradi. Zero, yer yuzida umumiy qirg'in qurollari, hujumkor qurollarning zamonaviy turlari mavjud ekan, shu bilan birga tabiiy va texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlarni bo'lishligi muqarrar bo'lganligidan har bir davlatda va uning har bir hududida va bo'g'inida fuqarolar muhofazasi davlat tizimi tashkil etiladi va uning vazifalari aniq belgilanadi.

Shu o'rinda yana bir masalani oydinlashtirib olishga to'g'ri keladi. Favqulodda vaziyatning o'zi nima, undan aholi va hududlarni muhofaza qilish deganda nimani ko'zda tutishimiz lozim?

Favqulodda vaziyat - odamlar kurbon bo'lishiga, ularning sog'lig'i yoki atrof tabiiy muhitga zarar yetishiga, jiddiy moddiy talafotlar keltirib chiqarishiga hamda odamlarning xayot faoliyati sharoiti izdan chiqishiga olib kelishi mumkin bo'lgan yoki olib kelgan avariya, halokat, xavfli tabiiy hodisa, tabiiy yoki boshqa ofat natijasida muayyan hududda yuzaga kelgan holat.

Aholini va hududlarni favqulodda vaziyatlardan muxofaza qilish - favqulodda vaziyatlarning oldini olish va ularni bartaraf etish choralari, mullari, vositalari tizimi, sa'y-harakatlari majmui.

Favqulodda vaziyatlarning oldini olish - oldindan o'tkaziladigan hamda favqulodda vaziyatlar ro'y berishi xavfini imkon qadar kamaytirishga, shunday vaziyatlar ro'y bergan takdirda esa, odamlarning hayotini saqlab qolish va sog'lig'ini saklashga, atrof tabiiy muhitga yetkaziladigan zarar va moddiy talafotlar miqdorini kamaytirishga qaratilgan tadbirlar kompleksi.

Favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish - favqulodda vaziyatlar ro'y berganda o'tkaziladigan hamda odamlarning hayotini asrab qolish va sog'lig'ini saqlashga, atrof tabiiy muhitga yetkaziladigan zarar va moddiy talafotlar miqdorini kamaytirishga, shuningdek favqulodda vaziyatlar ro'y bergan kishilarning kengayishiga yo'l ko'ymaslikka hamda xavfli omillar ta'sirini tugatishga qaratilgan qutqaruv ishlari va kechiktirib bo'lmaydigan boshqa ishlar kompleksi.

Aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan muxofaza qilish sohasida ko'yilgan dadil qadamlardan biri-avval Mudofaa vazirligi qoshida fuqaro mudofaasi va favqulodda vaziyatlar boshqarmasining, so'ngra esa shu boshkarma negizida **O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1996 yil 4 martdagi 11F-1378 Farmoni** bilan Favqulodda vaziyatlar vazirligining tashkil qilishi bo'ldi.

Vazirlik faoliyat yurita boshlagandan so'ng aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan muxofaza qilish sohasining huquqiy asosini tashkil etuvchi bir kator qonun va qarorlar qabul qilindi.

O'zbekiston Respublikasi qonunlari:

Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida (1999 yil 20 avgust) - 5 bo'lim va 27 moddadan iborat. Qonun aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muxofaza qilish sohasidagi ijtimoiy munosabatlarni tartibga soladi xamda favqulodda vaziyatlar ro'y berishi va rivojlanishining oldini olish, favqulodda vaziyatlar keltiradigan talafotlarni kamaytirish va favqulodda vaziyatlarni bartaraf etishni maqsad qilib ko'yadi.

Fuqaro muhofazasi to'g'risida (2000 yil 26 may) - 4 ta bo'lim va 23 moddadan iborat. Ushbu qonun fuqaro muhofazasi sohasidagi asosiy vazifalarni, ularni amalga oshirishning huquqiy asoslarini, davlat organlarining, muassasalar va tashkilotlarning vakolatlarini, O'zbekiston Respublikasi fuqarolarining xukuklari va majburiyatlarini, shuningdek fuqaro muhofazasi kuchlari va vositalarini belgilaydi.

Qutqaruv xizmati va qutqaruvchi maqomi to'g'risida (2008 yil 26 dekabr) - 5 ta bob, 31 ta modda. Ushbu Qonunning maqsadi kutkaruv xizmatlari va qutqaruv tuzilmalarining tashkil etilishi, faoliyati va tugatilishi sohasidagi munosabatlarni tartibga solishdan iborat.

O'zbekiston Respublikasining Ma'muriy javobgarlik to'g'risidagi kodeksiga qushimchalar kiritish haqida (2009 yil 15 dekabr) - 2 ta modda. Aholini va hududlarini tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muxofaza qilish, shuningdek, fuqaro muhofazasi to'g'risidagi qonun hujjatlari talablarini bajarmaslik to'g'risidagi 204'-modda, O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi organlari to'g'risidagi 249'-moddalar kiritilgan.

«Aholini va hududlarni tabiiy xamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muxofaza qilish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuniga o'zgartishlar kiritish haqida (2010 yil 17 sentyabr) - 2 ta modda. O'zbekiston Respublikasining «Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida»gi qonunining 2,8,9 va 22-moddalariga o'zgartishlar kiritilgan.

Odamning immunitet tanqisligi virusi bilan kasallanishning (OIV kasalligi)ning oldini olish to'g'risida (1999 yil 19 avgust) - 13 modda. Qonunda OITS/OIV kasalligining oldini olish sohasidagi davlat ta'minoti, kasallikning oldini olish bo'yicha faoliyatni moliyalash, fuqarolarning huquq va majburiyatlariga doir masalalar yoritilgan.

Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida (1999 yil 20 avgust) - 15 modda. Ushbu qonunning maqsadi gidrotexnika inshootlarini loyihalashtirish, kurish, foydalanishga topshirish, ulardan foydalanish, ularni rekonstruksiya qilish, tiklash, konservasiyalash va tugatishda xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha faoliyatni amalga oshirishda yuzaga keladigan munosabatlarni tartibga solishdir.

Qishlok xo'jalik o'simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilish to'g'risida (2000 yil 31 avgust) - 28 modda. Ushbu

qonunning maqsadi qishloq xo'jalik o'simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilishni ta'minlash, o'simliklarni himoya qilish vositalarining inson sog'lig'iga, atrof tabiiy muhitga zararli ta'sirining oldini olish bilan bog'lik munosabatlarni tartibga solishdan iborat.

Radiasiyaviy xavfsizlik to'g'risida (2000 yil 31 avgust) - 5 bo'lim va 28 moddadan iborat. Qonunning maqsadi radiasiyaviy xavfsizlikni, fuqarolar hayoti, soglig'i va mol-mulki, shuningdek, atrof muhitni ionlashtiruvchi nurlanishning zararli ta'siridan muhofaza qilishni ta'minlash bilan bog'liq munosabatlarni tartibga solishdan iborat.

Terrorizmga qarshi kurash to'g'risida (2000 yil 15 dekabr) - 6 bo'lim va 31 moddadan iborat. Ushbu qonunning maqsadi terrorizmga qarshi kurash sohasidagi munosabatlarni tartibga solishdan iborat. Qonunning asosiy vazifalari shahs, jamiyat va davlatning suverenitetini va hududiy yaxlitligini himoya qilish, fuqarolar tinchligi va milliy totuvlikni saklashdan iborat.

Xavfli ishlab chiqarish ob'ektlarining sanoat xavfsizligi to'g'risida (2006 yil 28 sentyabr) - 23 modda. Qonunning maqsadi xavfli ishlab chiqarish ob'ektlarining sanoat xavfsizligi sohasidagi munosabatlarni tartibga solishdan iborat.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti qarori:

Toshqinlar, sel oqimlari, qor ko'chish va yer ko'chki hodisalari bilan bog'liq favqulodda vaziyatlarning oldini olish hamda ularning oqibatlarini tugatish borasidagi chora-tadbirlar to'g'risida (2007 yil 19 fevral, PQ-585-soyush). Toshqinlar, sel okimlari, qor ko'chish va yer kuchki hodisalari bilan bog'lik favqulodda vaziyatlardan aholi va hududlarni muhofaza qilish bo'yicha ishlarni o'z vaqtida va samarali tashkil etish, shuningdek ularning ehtimol tutilgan oqibatlarini tezkorlik bilan tugatish maqsadida kabul qilingan.

Hayotiy faoliyat xavfsizligi bo'yicha xulosa.

Mehnat muhofazasini yaxshilash davlatni muhim vazifasidan biridir. Buning uchun fan va texnika yutuqlarini tadbiq etishga katta e'tibor berilyapti. Natijada korxonalarda shikastlanish va kasallanish yildan-yilga kamayib, ishchi-xizmatchilarning madaniy va moddiy turmushi yaxshilanib bormokda. Bu borada jaraenlarni avtomatlashtirish, mehnatni ilmiy tashkil qilish, fan-texnika taraqqiyoti, yangi texnikaning o'rni hisobga olinadi.

Kimyoviy, neftkimyoviy, oziq-ovqat sanoati korxonalarida jaraenlarni xavfsiz bajarib, mahsulotlar olishda «Mehnatni muhofaza qilish» nuqtai nazaridan bakalavrlarga alohida talab qo'yiladi. Bu ishda, ya'ni ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlashda, mehnat sharoitini yaxshilashda javobgar shaxslarning bilimi, qobiliyati, xavfsizlik masalalarini hal qilishga to'g'ri yondashishi muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun, «Mehnatni muhofaza qilish» fanining barcha bo'limlarini o'qib, o'rganish talabalar-bo'lajak bakalavrlar uchun juda zarur. «Mehnatni muhofaza qilish» fani bo'yicha bilim olinganligi institutni yakunlash diplom ishida ham tekshirib ko'riladi. Diplom ishini tayyorlashda xavfsizlikka oid bir qator savollarga yozma va chizma ko'rinishida javob beriladi.

Masalan, korxona tavsiyanomasi, modda va materiallarning fizikaviy-kimyoviy patologiyasi, yong'inga xavfli xossalari, xususiyatlari, ishlab chiqarishning sanitar-gigienik xususiyatlari, elektr xavfsizligi, jarayonlarning yong'in xavfsizligi va boshqa masalalar aks ettiriladi. Bu vazifani bajarish uchun qator darsliklar, qo'llanmalar, norma va qoidalar, uslublar, yo'llanmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Muhandislarning chuqur bilimga ega bo'lishi xavfsizlikni ta'minlab, xalq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish va ishchi-xizmatchilar uchun talabga mos keladigan mehnat sharoitini yaratishga olib keladi.

MAVZUNING DOLZARBLIGI VA AMALIY AHAMIYATI

Korrelyatsion bog'liqlik koeffitsientlari turli sohalarda turli ahamiyat kasb etadi xususan, iqtisodiyotda iqtisodiy o'sish va pasayish, tibbiyotda tashhis qo'yish va hokazo. Xususan, ushbu BMIning yozish davomida O'zbekiston aholisining o'n yilliklardagi o'sishi va kamayishi statistikasi o'rganilgan.

ISHNING MAQSAD VA VAZIFALARI

Korrelyatsion bog'liqlik koeffitsientlarining aniqlik darajasini oshirish usullarini o'rganish Abduvaliyev Zokirning asosiy maqsadi va vazifasi bo'lib, bu vazifani ma'lum darajada bajargan. Statistik ma'lumotlar yig'gan va ularni tahlil etgan. Yuqorida ta'kidlaganimizdek ushbu ish amaliy ahamiyatga ega bo'lib, bitiruvchining vazifasi korrelyatsion bog'liqlik koeffitsientlarining aniqlik darajasini oshirish usullarini topishdan iborat.

ISHNING ISHLAB CHIQILGANLIK DARAJASI VA QIYOSIY TAHLILI

Bu sohada ko'plab olimlar ilmiy izlanishlar olib organ bo'lib, yetarlicha o'rganadigan manbaaga ega. Abduvaliyev Zokir rus va o'zbek tillarida yaratilgan adabiyotlarni o'rgangan holda statistik ma'lumotlarni yig'di va referat xarakterda BMI tayyorladi.

TADQIQOT OB'YEKTI VA PREDMETI

Tadqiqot ob'yekti kutubxonalar, axborot-resurs markazlari bo'ldi.

Tadqiqot predmeti adabiyotlar, ilmiy maqolalar, internet ma'lumotlaridan iborat

ISHNING TUZILISHI

Bitiruv malakaviy ish kirish, asosiy qism (2 ta bob, 5 ta paragraf), xulosa, internet ma'lumotlari hamda foydalanilgan adabiyotlar ro'yhatidan iborat. Bitiruv malakiv ishini tayyorlash davomida 8 ta chizmadan foydalanilgan.

MAVZUNING IFODALANISHI VA MAZMUNI

Bitiruv malakaviy ish to'g'risidagi nizom va Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining "Oliy ta'lim muassasalarida bakalavrning bitiruv malakaviy ishini bajarishiga qo'yiladigan talablar to'g'risida" gi № 225 sonli buyruqqa mos keladi.

Abduvaliyev Zokirning Bitiruv malakaviy ishini himoyaga qo'ysa bo'ladi.

Ilmiy rahbar:

I.Jo'rayev NamDU "Matematika"

kafedrası o'qituvchisi.

I-BOB. IKKI O'LCHOVLI TASODIFIY MIQDORLAR

§1.1. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning taqsimot funksiyasi va zichlik funksiyasi

Ko'p hollarda murakkabroq tabiatli, tekislikni nuqtalari orqali geometrik tasvirlanuvchi tasodifiy miqdorlarga duch kelamiz. Ular ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlar deb ataladi.

Agar o'qqa tutilayotgan joyni tekis soxa deb qaralsa, snaryadning tushish nuqtasi ikki o'lchovli tasodifiy miqdorga misol bo'la oladi.

Qaralayotgan tekislikda koordinatalar sistemasini kiritib, ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning qiymati bo'lgan har bir nuqtani ikkita son koordinatalari bilan xarakterlay olamiz. O'z navbatida xar bir koordinata odatdagi (bir o'lchovli) tasodifiy miqdor bo'ladi. Shuning uchun ikki o'lchovli tasodifiy miqdorni ikkita bir o'lchovli tasodifiy miqdor sistemasi deb qarash mumkin. Bazi hollarda tekislikning M nuqtasini, boshqa xollarda esa uning ikkita (X, Y) koordinatalarini qaraymiz.

Chekli sondagi yoki cheksiz ketma-ketlik xosil qiluvchi har xil qiymatlar qabul qiluvchi ikki o'lchovli tasodifiy miqdor diskret tasodifiy miqdor deyiladi. Ikki o'lchovli diskret tasodifiy miqdorni to'la xarakterlash uchun mumkin bo'lgan qiymatlar to'plamini (tekislik nuqtalarini) va xar bir qiymatning extimolini – taqsimot qonunini ko'rsatish kifoya.

Taqsimot qonun ikki yo'lli jadval yordamida tasvirlanishi mumkin. (jadvalga qarang) . Bu yerda gorizontal bo'ylab ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning absissalari qabul qilishi mumkin bo'lgan qiymatlar, vertical bo'ylab esa uning ordinatalarining qiymatlari yozilgan. Jadvalning kataklariga ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning tekislikning berilgan nuqtasiga tushishiga mos tegishli extimoli yozilgan.

Masalan, $P(x_i, y_j)$ extimol ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning qiymati (x_i, y_j) koordinatali nuqta bo'lishini anglatadi. Agar ikki o'lchovli tasodifiy miqdorni yuqorida ko'rsatilganidek, ikkita bir o'lchovli (X, Y) tasodifiy miqdorlar to'plami deb qarasak, u holda $P(x_i, y_j)$ extimol $(X = x_i)$ va $(Y = y_j)$ xodisalarning birgalikda yuz berish extimolidir

X/Y	x_1	x_2	...	x_i	...	x_n	Σ
y_1	$P(x_1, y_1)$	$P(x_2, y_1)$	...	$P(x_i, y_1)$	...	$P(x_n, y_1)$	$P(y_1)$
y_2	$P(x_1, y_2)$	$P(x_2, y_2)$	...	$P(x_i, y_2)$	...	$P(x_n, y_2)$	$P(y_2)$
...	...	...	...	...	...	...	...
y_j	$P(x_1, y_j)$	$P(x_2, y_j)$	...	$P(x_i, y_j)$	...	$P(x_n, y_j)$	$P(y_j)$
...	...	...	...	...	...	...	...
y_m	$P(x_1, y_m)$	$P(x_2, y_m)$	...	$P(x_i, y_m)$	...	$P(x_n, y_m)$	$P(y_m)$
Σ	$P(x_1)$	$P(x_2)$	...	$P(x_i)$	...	$P(x_n)$	1

Jadvalda keltirilgan barcha $X = x_i, Y = y_j$ kombinatsiyalarni yagona mumkin bo'lgan kombinatsiyalar deb qarab,

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P(x_i, y_j) = 1 \quad (1)$$

tenglikni xosil qilamiz.

$P(x_i, y_j)$ extimollar jadvaliga ega bo'lgan xolda X tasodifiy miqdorning Y tasodifiy miqdor qanday qiymat qabul qilishidan qat'i nazar x_i qiymatni qabul qilish extimolini topish mumkin.

Qo'shish teoremasiga asosan

$$P(x_i) = P(X = x_i) = P(x_i, y_1) + P(x_i, y_2) + \dots + P(x_i, y_m) =$$

$$= \sum_{j=1}^m P(x_i, y_j) \quad (2)$$

Shunday qilib, $P(X = x_i)$ extimollarni toppish uchun jadvalning i-ustunidagi $P(x_i, y_j)$ extimollarni qo'yish lozim. Ana shu extimollar jadvalning oxirgi satriga yozilgan.

Shunga o'xshash, Y tasodifiy miqdorning X ning qiymatlaridan qat'iy nazar $Y = y_j$ qiymatni qabul qilish extimoli j- satrdagi extimollarni qo'shish bilan xosil qilinadi:

$$P(y_j) = P(Y = y_j) = \sum_{i=1}^m P(x_i, y_j) \quad (3)$$

Bu extimollar jadvalning oxirgi ustunini tashkil qiladi. (1) formuladan ko'rinadiki, oxirgi ustundagi shuningdek, oxirgi satrdagi extimollar yig'indisi birga teng bo'lishi lozim, pastki o'ng burchakka ana shu bir yozilgan.

Yana $X = x_i$ bo'lish shartida Y tasodifiy miqdorning $Y = y_j$ qiymatni qabul qilishining shartli extimolini ham topamiz. Bu shartli extimolni $P_{X=x_i}(Y = y_j)$, yoki qisqaroq qilib $P(y_j/x_i)$ ko'rinishda belgilaymiz. Ko'paytirish teoremasiga muvofiq ,

$$P(x_i, y_j) = P(x_i) P(y_j/x_i)$$

bundan izlanayotgan shartli extimolning qiymatini xosil qilamiz.

$$P(y_j/x_i) = \frac{P(x_i, y_j)}{P(x_i)} \quad (4)$$

Agar $X = x_i$ qiymatni o'zgartirmasdan $y_j (j=1, 2, \dots, m)$ qiymatlarni o'zgartirsak, u holda $P(y_1/x_i), P(y_2/x_i), \dots, P(y_m/x_i)$ extimollar Y tasodifiy miqdorning birgina $X = x_i$ qiymatda $y_1, y_2, y_3, \dots, y_m$ qiymatni qabul qilish extimollarini bildiradi, $\{y_j\}$ qiymatlar va ularga mos keluvchi $\{P(y_j/x_i)\}$ extimollar to'plamini Y ning $X = x_i$ o'zgarmas bo'lgandagi shartli taqsimot qonuni deyiladi. x_i ($i=1, 2, \dots, n$) o'zgarganda unga mos shartli taqsimot qonuni ham o'zgaradi.

Ravshanki x_i dagi $P(y_j/x_i)$ shartli extimollar yig'indisi birga tengligini osongina ko'rsatish mumkin. Xaqiqatdan ham, (4) formuladan foydalanib,

$$\sum_{j=1}^m P(y_j/x_i) = \sum_{j=1}^m \frac{P(x_i, y_j)}{P(x_i)} = \frac{\sum_{j=1}^m P(x_i, y_j)}{P(x_i)}$$

ni xosil qilamiz, chunki kasrning maxraji j indeksga bog'liq emas. Lekin xosil qilingan kasrning surati (2) formulaga ko'ra uning maxrajiga teng. Shunday qilib,

$$\sum_{j=1}^m P(y_j/x_i) = 1 \quad (5)$$

X ning berilgan qiymatlari uchun Y ning shartli taqsimot qonuniga nisbatan aytilgan barcha fikrlarni berilgan Y uchun X tasodifiy miqdorga ham to'liq ko'chirish mumkin. X tasodifiy miqdorning $Y = y_j$ bo'lish shartida $X = x_i$ qiymatni qabul qilishning $P(x_i/y_j)$ shartli extimoli

$$P(x_i/y_j) = \frac{P(x_i, y_j)}{P(y_j)} \quad (6)$$

formula bilan topiladi.

$\{x_j\}$ qiymatlar $\{P(x_i/y_j)\}$ extimollar bilan birgalikda X ning $Y = y_j$ o'garmas bo'lgandagi shartli taqsimot qonunini tashkil qiladi. Shartli extimollar yig'indisi (6) va (3) formulalarga muvofiq birga teng.

$$\sum_{i=1}^n P(x_i/y_j) = 1$$

Agar xar bir mumkin bo'lgan $X = x$ va $Y = y$ qiymatlar jufti uchun

$$P(x, y) = P(x)P(y) \quad (8)$$

tenglik o'rinli bo'lsa, X va Y tasodifiy miqdorlar erkli (bog'liq bo'lmagan) deb atalishini ko'rsatib o'tamiz.

Tekislikning biror G soxasidagi barcha qiymatlarni qabul qiluvchi ikki o'lchovli tasodifiy miqdor uzluksiz ikki o'lchovli tasodifiy miqdor deyiladi. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor uzluksiz bo'lishi uchun qo'shimcha ravishda uning uzluksiz extimollar zichligiga ega bo'lishi talab qilinadi. X tasodifiy miqdorning x nuqtadagi extimollar zichligini

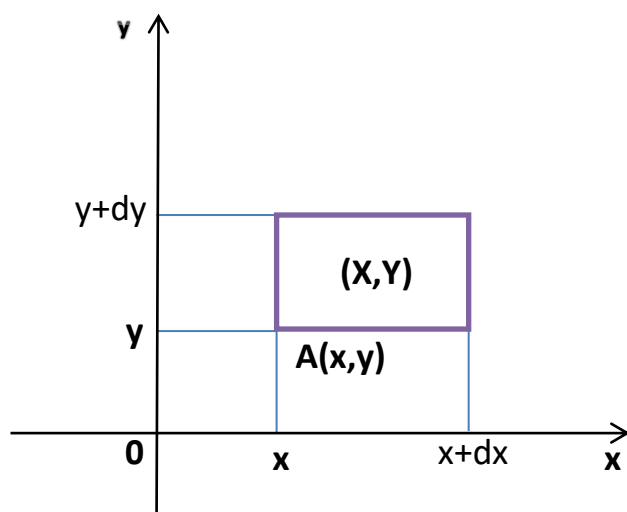
$$P(x < X < x + dx) \approx \varphi(x)dx \quad (9)$$

shartni qanoatlantiruvchi $\varphi(x)$ funksiya sifatida aniqlanar edi. Shunga o'xshash, ikki o'lchovli (X, Y) tasodifiy miqdorning zichlik funksiyasini istalgan (x, y) nuqtada

$$P(x < X < x + dx, y < Y < y + dy) \approx \varphi(x, y)dxdy \quad (10)$$

Shartni qanoatlantiruvchi $\varphi(x, y)$ funksiya sifatida aniqlanadi, bunda (10) tenglik $dxdy$ ga nisbatan yuqori tartibli cheksiz kichik miqdor aniqligida bajariladi.

Geometrik jihatdan $\varphi(x,y)dxdy$ ko'paytma tasodifiy miqdorning $dxdy$ ga nisbatan yuqori tartibli cheksiz kichik miqdor aniqligida to'g'ri to'rtburchakka (1-rasm) tushish ehtimolini ifoda qiladi.



Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning biror G soxaga tushish ehtimoli ehtimollar zichligi ta'rifidan

$$P(M \in G) = \iint_G \varphi(x,y)dxdy \quad (11)$$

ga teng bo'lishi kelib chiqadi. Xaqiqatdan xam, G soxani to'rtburchaklarga ajrarib va ularning har biriga (10) formulani tatbiq qilib, izlanayotgan ehtimolni qo'shish teoremasiga asosan taqriban ikki karrali integral yig'indi ko'rinishida yoza olamiz. To'g'ri to'rtburchaklarning yuzini nolga intiltirib, limitga o'tish (11) formulani beradi. Agar tasodifiy miqdorning barcha mumkin bo'lgan qiymatlari G soxaga tegishli bo'lsa, uholda

$$\iint_G \varphi(x,y)dxdy = 1 \quad (12)$$

bo'lishi ravshan.

Agar G soxa butun tekislik bilan ustma-ust tushsa, bu tenglik o'rinlidir, demak, istalgan ikki o'lchovli tasodifiy miqdor uchun

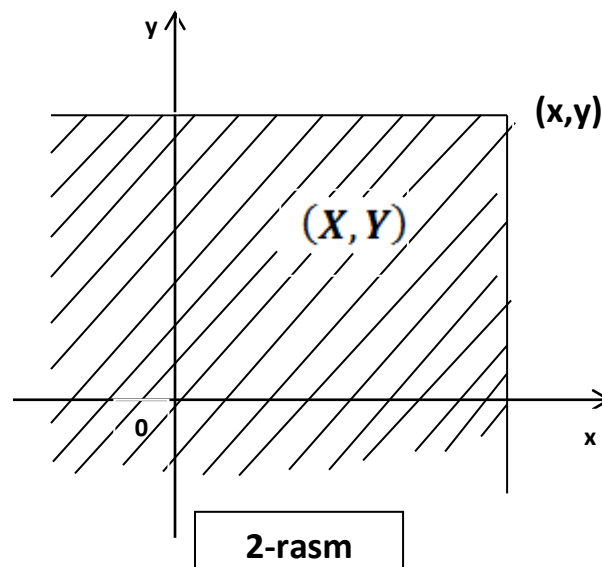
$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dx dy = 1 \quad (13)$$

tenglikni yozish mumkin.

Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning extimollar zichligini taqsimotning differensial qonuni deb ham yuritiladi. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor uchun taqsimotning integral qonunini yoki ikki o'lchovli taqsimot funksiyani aiqlash mumkin .

Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor taqsimot funksiyasining (x, y) nuqtadagi qiymati deb, tasodifiy miqdorning shu nuqtadan chapga va o'ngdan pastga tushish, yani bu nuqtaning koordinatalari $X < x, Y < y$ tengsizliklarni qanoatlantirish extimoliga aytiladi.

$$P(x, y) = P(X < x, Y < y) \quad (14)$$



Bu esa 2-rasmda ko'rsatilgan va (11) formuladan

$$F(x, y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(u, v) du dv \quad (15)$$

bo'lishi kelib chiqadi.

Agar x va y qiymatlar qanday bo'lsin $X < x$ va $Y < y$ tengsizliklarning o'rinli bo'lishidan iborat xodisalar o'zaro erkli bo'lsa, X va Y tasodifiy miqdorlar o'zaro erkli deyiladi.

Agar X va Y tasodifiy miqdorlarni erkli deb faraz qilinsa, u holda (X, Y) tasodifiy miqdorni o'rganish ancha osonlashadi. Xaqiqatdan ham, X tasodifiy miqdor $\varphi_1(x)$ extimollar zichligiga va

$$F_1(x) = \int_{-\infty}^x \varphi_1(u) du$$

taqsimot funksiyasiga, Y tasodifiy miqdor esa $\varphi_2(y)$ zichligiga va

$$F_2(y) = \int_{-\infty}^y \varphi_2(v) dv$$

taqsimot funksiyasiga ega bo'lib, Y miqdor X ga bog'liq bo'lmmasin. U holda

$$x < X < x + dx, \quad y < Y < y + dy$$

hodisani extimolini ko'paytirish teoremasiga asosan extimollar ko'paytmasi sifatida hosil qilish mumkin:

$$P(x < X < x + dx, y < Y < y + dy) = P(x < X < x + dx) \times P(y < Y < y + dy)$$

Xosil qilingan ifodani (10) bilan taqqoslab,

$$\varphi(x, y) = \varphi_1(x)\varphi_2(y) \quad (16)$$

ni hosil qilamiz. Shunga o'xshash, taqsimot funksiya uchun

$$F(x, y) = \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^y \varphi_1(u)\varphi_2(v)dudv = \int_{-\infty}^x \varphi_1(u)du \int_{-\infty}^y \varphi_2(v)dv$$

yoki

$$F(x, y) = F_1(x)F_2(y) \quad (17)$$

ni hosil qilamiz.

(16) va (17) formulalar ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning koordinatalari erkli bo'lgandagina o'rinli bo'lishi yana bir marta ta'kidlab o'tamiz. Agar ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning extimollar zichligi va taqsimotning integral qonunini mos ravishda (16) va (17) ko'rinishidagi ko'paytma shaklida ifodalash mumkin bo'lsa, u holda bundan uning koordinatalari erkli bo'lishini tushunish qiyin emas.

1-misol. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor yuzi Q ga teng bo'lgan G soxada tekis taqsimlangan. Uning extimollar zichligini aniqlaymiz.

Bu holda extimollar zichligini o'zgarmas deb xisoblash mumkinligi ta'rifdan ko'rinib turibdi. $\varphi(x, y) = A$ bo'lsin. U holda (12) formulaga ko'ra

$$\iint_G A dx dy = 1$$

Ikki karrali integrallarning ma'lum xossasiga asosan

$$\iint_G dx dy = Q, \quad A = \frac{1}{Q} \quad (18)$$

2-misol. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor butun tekislikda (Koshi qonunining analogi) zichlik bilan taqsimlangan. Ikki o'lchovli $F(x, y)$ taqsimot funksiyani va M nuqtaning 3-rasmda ko'rsatilgan R to'g'ri to'rtburchakk tushish extimolini topamiz.

Avvalo A miqdorni aniqlaymiz.

(13) formulaga asosan

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dx dy = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{A dx dy}{(1+x^2)(1+y^2)} = A \arctg \Big|_{-\infty}^{+\infty} \arctg y \Big|_{-\infty}^{+\infty} = 1$$

ya'ni $A\pi^2 = 1$ bundan $A = \frac{1}{\pi^2}$. Shunday qilib, (18) extimollar zichligi

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{\pi^2(1+x^2)(1+y^2)}$$

ko'rinishda bo'lishi lozim.

(15) formulaga asosan taqsimot funksiya uchun quyidagini topamiz:

$$\begin{aligned} F(x, y) &= \frac{1}{\pi^2} \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^y \frac{du dv}{(1+u^2)(1+v^2)} = \frac{1}{\pi^2} \int_{-\infty}^x \frac{du}{(1+u^2)} \int_{-\infty}^y \frac{dv}{(1+v^2)} = \\ &= \frac{1}{\pi^2} \left(\arctg x + \frac{\pi}{2} \right) \left(\arctg y + \frac{\pi}{2} \right) = \left(\frac{\arctg x}{\pi} + \frac{1}{2} \right) \left(\frac{\arctg y}{\pi} + \frac{1}{2} \right) \end{aligned}$$

A nuqtaning R to'g'ri to'rtburchakka tushish extimoli (11) formula yordamida topiladi:

$$\begin{aligned} P(M \in R) &= \frac{1}{\pi^2} \int_0^a \int_0^b \frac{du dv}{(1+u^2)(1+v^2)} = \frac{1}{\pi^2} \int_0^a \frac{du}{(1+u^2)} \int_0^b \frac{dv}{(1+v^2)} \\ &= \frac{\arctg a \arctg b}{\pi^2} \end{aligned}$$

Bu misolda M nuqtaning koordinatalari bo'lgan X va Y tasodifiy miqdorlarning erkliligini payqash qiyin emas. Xaqiqatdan ham, extimollar zichligi ko'paytma ko'rinishida ifodalanadi:

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{\pi(1+x^2)} \cdot \frac{1}{\pi(1+y^2)} = \varphi_1(x)\varphi_2(y)$$

3-misol. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor koordinatalar tekisligining birinchi choragida ($0 \leq x < +\infty$, $0 \leq y < +\infty$) $\varphi(x, y) = Ae^{-x-y}$ extimollar zichligi bilan taqsimlangan. Ikki o'lchovli taqsimot funksiyani va M nuqtaning 3-rsmda tasvirlangan o'sha R to'g'ri to'trurchakka tushish extimolini topamiz.

$x < 0$ yoki $y < 0$ bo'lganda $\varphi(x, y)$ ta'rifga ko'ra aynan nolga teng bo'lganligi uchun (13) formula

$$\int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} Ae^{-x-y} dx dy = 1$$

ko'rinishga keladi. Bu yerdan quyidagini topamiz:

$$A \int_0^{+\infty} e^{-x} dx \int_0^{+\infty} e^{-y} dy = Ae^{-x} \Big|_0^{\infty} e^{-y} \Big|_0^{\infty} = A = 1.$$

Endi (15) formula ushbu natijani beradi

$$F(x, y) = \int_0^x \int_0^y e^{-u-v} dudv = [e^{-u}]_0^x \cdot [e^{-v}]_0^y = (1 - e^{-x})(1 - e^{-y})$$

M nuqtaning R to'g'ri to'rtburchakka tushish extimoli quyidagicha bo'ladi:

$$P(M \in R) = \int_0^a \int_0^b e^{-u-v} dudv = [e^{-u}]_0^x \cdot [e^{-v}]_0^y = (1 - e^{-a})(1 - e^{-b})$$

§1.2. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning normal taqsimoti

Normal taqsimot qonuni yuqorida bir o'lchovli holda ko'rganimizdek, ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlar uchun xam katta ahamiyatga ega.

Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning X va Y koordinatalari erkli, normal taqsimlangan va xar biri mos ravishda a va b o'rtacha qiymatlarga xamda mos ravishda σ_x va σ_y dispersiyalarga ega bo'lgan holdan boshlab ko'rib chiqamiz. X va Y ning erkliligiga asosan (X, Y) nuqtaning taqsimot zichligini ko'paytma ko'rinishida ifodalash mumkin:

$$\varphi(x, y) = \varphi_1(x)\varphi_2(y) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma_x^2}} \frac{1}{\sigma_y \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-b)^2}{2\sigma_y^2}}$$

yoki

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(y-b)^2}{2\sigma_y^2}} \quad (1)$$

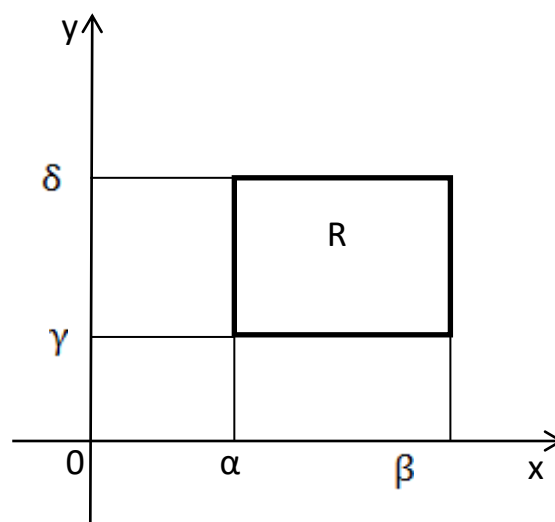
(1) formula ikki o'lchovli normal taqsimot qonunni eng sodda formada ifodalaydi. Tekislikning (a, b) koordinatali nuqtasi odatda normal taqsimotning markazi yoki sochilish markazi deb ataladi.

1-misol. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdor $a = b = 0$ bo'lgan (1) normal qonun bo'yicha taqsimlangan.

Uning 4-rasmda tasvirlangan

$R(\alpha < x < \beta, \gamma < y < \delta)$ to'g'ri to'rtburchakka tushish ehtimolini aniqlang.

Oldingi paragrafning (11) formulasiga ko'ra



4-rasm

$$\begin{aligned}
P(M \in R) &= P(\alpha < X < \beta, \gamma < Y < \sigma) = \\
&= \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} \int_{\alpha}^{\beta} \int_{\gamma}^{\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2}} dx dy = \\
&= \frac{1}{\sigma_x\sqrt{2\pi}} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-\frac{x^2}{2\sigma_x^2}} dx \cdot \frac{1}{\sigma_y\sqrt{2\pi}} \int_{\gamma}^{\sigma} e^{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}} dy.
\end{aligned}$$

Xosil qilingan integrallarning xar birini Laplas funksiyasi orqali ifodalash mumkin.

$\frac{x}{\sigma_x} = t$ deb belgilab,

$$\frac{1}{\sigma_x\sqrt{2\pi}} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-\frac{x^2}{2\sigma_x^2}} dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{\alpha}{\sigma_x}}^{\frac{\beta}{\sigma_x}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi\left(\frac{\beta}{\sigma_x}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha}{\sigma_x}\right)$$

ni hosil qilamiz. Ikkinchi integralni ham shunga o'xshash almashtirib, quyidagini hosil qilamiz:

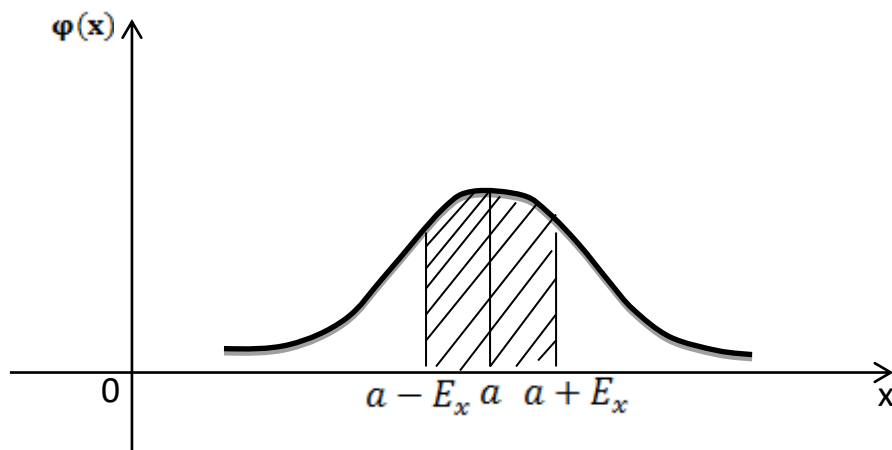
$$P(M \in R) = \left[\Phi\left(\frac{\beta}{\sigma_x}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha}{\sigma_x}\right) \right] \left[\Phi\left(\frac{\delta}{\sigma_y}\right) - \Phi\left(\frac{\gamma}{\sigma_y}\right) \right] \quad (2)$$

Ko'p hollarda ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlar uchun normal taqsimotning (1) zichligini undagi dispersiyaning o'rniga boshqa sonli xarakteristikani kritib, boshqacharoq formada yoziladi.

Bir o'lchovli X tasodifiy miqdor matematik kutilmai a va dipersiyasi σ_x^2 bo'gan normal qonun bo'yicha taqsimlanga bo'lsin. Shunday E_x kattalikni topaylikki, X tasodifiy miqdorning a dan chetlanishining E_x dan ortiq bo'lmaslik extimoli, ya'ni X ning $(a - E_x, a + E_x)$ intervalda yoki undan tashqarida bo'ladi. Bu E_x kattalik extimoliy yoki o'rtacha chetlanish deb ataladi.

E_x kattalik X ning sochilishini xarakterlashi ravshan, shuning uchun u σ_x^2 dispersiya bilan bog'langan bo'lishi lozim. Ana shu bog'lanishni topamiz. E_x ning ta'rifidan kelib chiqadiki,

$$P(-E_x < X - a < E_x) = \frac{1}{2}$$



yoki

$$P(a - E_x < X < a + E_x) = \frac{1}{2}$$

Laplas funksiyasidan foydalanib, quyidagini hosil qilamiz:

$$P(a - E_x < X < a + E_x) = 2\Phi\left(\frac{E_x}{\sigma_x}\right) = \frac{1}{2}$$

Bundan $\Phi\left(\frac{E}{\sigma_x}\right) = 0,25$. Laplas funksiyasining qiymatlari jadvalidan

$$E_x = 0,6745\sigma_x \quad (3)$$

ni topamiz. (3) ning o'rniga ko'pincha

$$E_x = \rho\sqrt{2}\sigma_x \quad (4)$$

qilib yoziladi. Bu yerda $\rho = 0,4969$.

(1) ifodada dispersiyalar o'rniga E_x va E_y o'tacha chetlanishlarni kiritib, normal taqsimot extimollar zichligining ushbu ifodasini hosil qilamiz:

$$\varphi(x, y) = \frac{\rho^2}{\pi E_x E_y} e^{-\rho^2 \left[\frac{(x-a)^2}{E^2 x} + \frac{(y-b)^2}{E^2 y} \right]} \quad (5)$$

(5) ifoda ko'pincha Gauss taqsimot qonuninig kanonik formasi deb ataladi.

Qisqalik uchun $\frac{\rho^2}{\pi E_x E_y} = A$ deb belgilab va $a = b = 0$ deb qabul qilib,

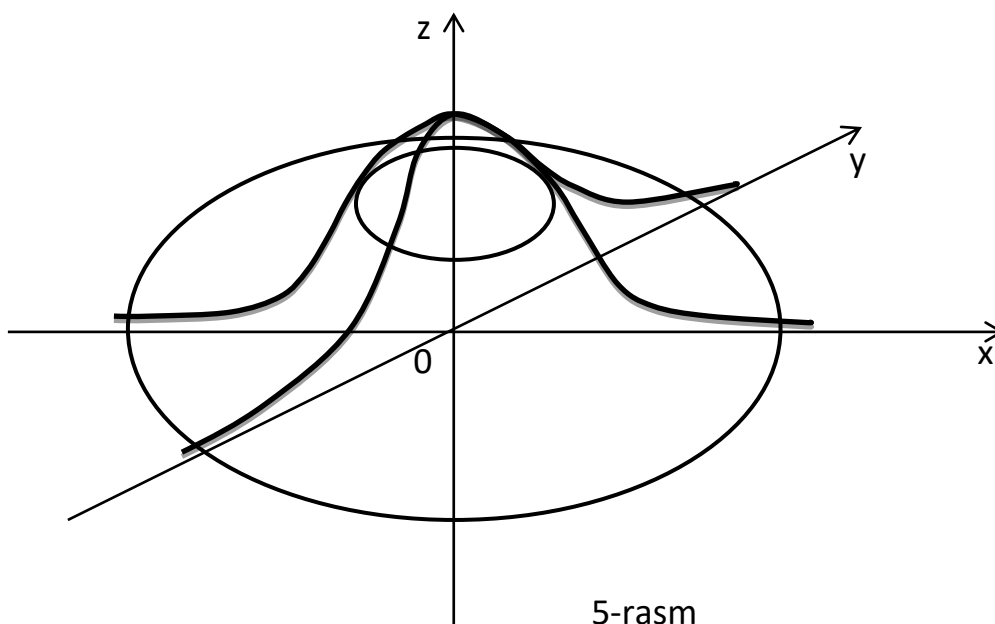
$$z = A e^{-\rho^2 \left[\frac{x^2}{E^2 x} + \frac{y^2}{E^2 y} \right]} \quad (6)$$

sirtning formasini o'rganamiz.

Istalgan x va y uchun $z > 0$, demak, sirt doimo xOy tekislik ustida joylashgan, $x = y = 0$ nuqtada $z = \varphi(x, y)$ funksiya A ga teng bo'lgan maksimumga ega. Sirtni keyingi tekshirishlar uchun uning $yOz(z=0)$ va $xOz(y=0)$ tekisliklar bilan kesimlarini qaraymiz. U holda mos ravishda quyidagilarni hosil qilamiz:

$$x = 0 \text{ bo'lganda } z = A e^{-\rho^2 \frac{y^2}{E^2 y}},$$

$$y = 0 \text{ bo'lganda } z = A e^{-\rho^2 \frac{x^2}{E^2 x}}.$$



Bu kesimlar taqsimotning normal egri chiziqlarini ifoda qiladi (5 – rasm).
 $z = H$ deb olib, xOy tekislikka parallel kesimlarni hosil qilamiz, u holda

$$H = Ae^{-\rho^2 \left[\frac{x^2}{E^2_x} + \frac{y^2}{E^2_y} \right]}$$

Bu tenglikni logarifmlab va $\rho^2 \ln \frac{A}{H} = K^2$ deb belgilab,

$$\frac{x^2}{E^2_x} + \frac{y^2}{E^2_y} = K^2 \quad \text{yoki} \quad \frac{x^2}{(KE_x)^2} + \frac{y^2}{(KE_y)^2} = 1 \quad (7)$$

ni hosil qilamiz.

(7) tenglama H kamayganda yarim o'qlari E_x va E_y extimoliy chetlanishlarga proporsional o'suvchi o'zshash ellipslar oilasini aniqlaydi. Bu ellipslar sochilish ellipsleri deyiladi. $K = 0$, ya'ni $H = A$ bo'lganda ellips nuqtaga aylanadi. $K = 1$ bo'lganda hosil bo'ladigan ellips sochilishning birlik ellipsi; $K = 4$ bo'lganda hosil bo'ladigan ellips esa sochilishning to'liq ellipsi deyiladi. Ularning tenglamalari quyidagicha:

$$\frac{x^2}{E^2_x} + \frac{y^2}{E^2_y} = 1, \quad \frac{x^2}{16E^2_x} + \frac{y^2}{16E^2_y} = 1.$$

Xususiyl holda, o'rtacha xatoliklar bir xil ($E_x = E_y$) bo'lsa, sochilish ellipsleri aylanaga aylanadi. Bu holda sochilish doiraviy sochilish deb ataladi.

Sochilish ellipslarining bosh o'qlari, (1) tenglamadan ko'rinib turganidek, koordinata o'qlariga parallelligini qayd qilib o'tish muximdir.

Ma'lumki, bu extimol quyidagiga teng:

$$P(M \in \alpha_K) = \frac{\rho^2}{\pi E_x E_y} \int_{\alpha} \int_K e^{-\rho^2 \left[\frac{x^2}{E^2_x} + \frac{y^2}{E^2_y} \right]} dx dy. \quad (8)$$

(8) integralni xisoblash uchun yangi

$$u = \frac{\rho x}{E_x}, \quad v = \frac{\rho y}{E_y}$$

o'zgaruvchilarni kiritamiz. Bu tengliklarga mos ravishda

$$x = \frac{u E_x}{\rho}, \quad y = \frac{v E_y}{\rho}$$

ni xosil qilamiz.

x va y ning topilgan qiymatlarini (7) tenglamaga qo'yib,

$$u^2 + v^2 = K^2 \rho^2$$

ni yopamiz, bu tenglik σ_K sochilish ellipsi $K\rho$ radiusli CK doiraga o'tganini bildiradi. So'ngra $dxdy = \frac{E_x E_y}{\rho^2}$; demak, (8) integral

$$P(M \in \alpha_K) = \frac{1}{\pi} \int_C \int_K e^{-(u^2+v^2)} dudv.$$

ko'rinishni oladi. Hosil qilingan integralni qutb koordinatalarga almashtiramiz. $u = r \cos v$, $v = r \sin v$ deb $u^2 + v^2 = r^2$, $dudv = r dr dv$ ni topamiz. Shu sababli

$$P(M \in \alpha_K) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} dv \int_0^{K\rho} e^{-r^2} r dr = -2 \int_0^{K\rho} e^{-r^2} \frac{1}{2} d(-r^2).$$

Bu integralni xisoblab, sochilish ellipsiga tusish uchun formulani qilamiz:

$$P(M \in \alpha_K) = 1 - e^{-K^2 \rho^2}. \quad (9)$$

Jumladan, (9) formuladan birlik sochilish ellipsiga va to'liq sochilish ellipsiga tushish ehtimollarini topish uchun ham foydalanish mumkin. Yuqorida

aytilganidek, ular mos ravishda $K = 1$ va $K = 4$ qiymatlar bilan xarakterlanadi. Demak, (9) formulaga asosan quyidagilarni topamiz:

$$P(M \in \alpha_1) = 1 - e^{-\rho^2} = 0,2034.$$

$$P(M \in \alpha_2) = 1 - e^{-16\rho^2} = 0,9737,$$

chunki, $\rho = 0,4769$.

3-misol. Doiraviy sochilishga ega bo'lgan ($E_x = E_y = E$) normal qonun bo'yicha taqsimlangan ikki o'lchovli tasodifiy miqdorni tekshiramiz. Tekislikning tasodifiy nuqtasidan koordinatalar boshida yotishi mumkin deb qaraluvchi sochilish markazigacha bo'lgan masofa bir o'lchovli tasodifiy miqdordir:

$$R = \sqrt{X^2 + Y^2} \geq 0.$$

R tasodifiy miqdorning taqsimot funksiyasini va extimollar zichligini, shuningdek, uning matematik kutilmaini aniqlaymiz.

R tasodifiy miqdorning taqsimot funksini

$$F(r) = P(R < r)$$

deb belgilab, (9) formula yordamida

$$P(R < r) = 1 - e^{-K^2 \rho^2}$$

ni topamiz. (7) tenglamadan $EK = r$, ya'ni $K = \frac{r}{E}$ ekani kelib chiqadi. Shunday qilib,

$$F(r) = 1 - e^{-\left(\rho \frac{r}{E}\right)^2} \quad (10)$$

Extimollar zichligini topish uchun (10) formulani r bo'yicha differensiallash kifoya, u holda

$$\varphi(r) = 2r \frac{\rho^2}{E^2} e^{-\rho^2 \frac{r^2}{E^2}} \quad (11)$$

ni hosil qilamiz.

Endi R tasodifiy miqdorning matematik kutilmasini topish mumkin:

$$M(R) = \int_{-\infty}^{+\infty} r \varphi(r) dr$$

bo'ladi. Bunga $\varphi(r)$ uchun hosil qilingan (11) ifodani qo'yib va $r < 0$ da $\varphi(r) = 0$ ekanini e'tiborga olib,

$$M(R) = \int_0^{+\infty} 2 \frac{\rho^2}{E^2} r^2 e^{-\rho^2 \frac{r^2}{E^2}} dr$$

ni hosil qilamiz. Bu integralni bi'laklab integrallaymiz:

$$r = u, \quad 2r \frac{\rho^2}{E^2} e^{-\rho^2 \frac{r^2}{E^2}} dr = dv. \quad \text{U holda } du = dr, \quad v = e^{-\rho^2 \frac{r^2}{E^2}}$$

va

$$M(R) = -r e^{-\rho^2 \frac{r^2}{E^2}} \Big|_0^{\infty} + \int_0^{\infty} e^{-\rho^2 \frac{r^2}{E^2}} dr.$$

Birinchi qo'shiluvchi nolga teng. Qolgan integralda $r \frac{R}{E} = \frac{t}{\sqrt{2}}$ deb olsak,

$$M(R) = \frac{E}{\rho \sqrt{2}} \int_0^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

ni hosil qilamiz. (4) formuladan foydalanib, quyidagini hosil qilamiz:

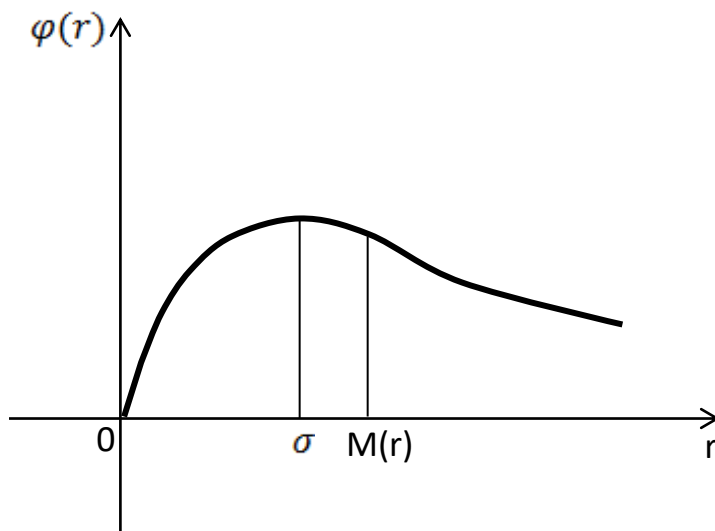
$$M(R) = \sigma \sqrt{\frac{\pi}{2}} \approx 1,253 \sigma.$$

Taqsimot funksiyaning grafigini yasash uchun r ning extremollar zichligining maksimal qiymatiga mos keluvchi qiymatni topamiz:

$$\varphi'(r) = 2 \frac{\rho^2}{E^2} e^{-\rho \frac{r^2}{E^2}} (1 - 2r^2 \frac{\rho^2}{E^2})$$

$$\varphi'(r) = 0 \quad \text{tenglama} \quad r = \frac{E}{\rho\sqrt{2}} = \sigma \quad \text{Ildizga ega} \quad (4)$$

formuladan). Yetarli shartlarni o'rganish ko'rsatadiki, $r = \sigma$ bo'lganda extremollar zichligi maksimumga ega bo'ladi. $\varphi(r)$ funksiyaning grafigini 6-rasmda ko'rsatilgan.



6-rasm

Xozirga qadar ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning sochilish ellipsining o'qlari koordinatalar o'qlariga parallel bo'lgan xususiy holini o'rganish bilan chegaralandik.

Umuman, extremollar taqsimotining zichligi

$$\varphi(x, y) = R e^{-Q(x, y)} \quad (12)$$

Formula bilan berilgan ikki o'lchiovli tasodifiy miqdor tasodifiy miqdor normal qonun bo'yicha taqsimlangan deyiladi, bu yerda $Q(x, y)$ ifoda $u = x - a$, $v = y - b$ o'zgaruvchilarga nisbatan musbat aniqlangan kvadratik forma, a, b —sochilish markazining koordinatalari.

Kvadratik forma deb, algebra ikkinchi darajali bir jinsli ko'pxad atalishini eslatib o'tamiz. Argumentning barcha qiymatlarida faqat musbat qiymatlar qabul qiluvchi kvadratik forma musbat aniqlangan kvadratik forma deyiladi. Oliy algebra kursida musbat aniqlangan kvadratik formani

$$Q(x, y) = \frac{(x-a)^2}{2A^2} - r \frac{(x-a)(y-b)}{AB} + \frac{(y-b)^2}{2B^2}$$

ko'rinishda tasvirlash mumkinligi isbot qilinadi, bu yerda A, B –biror musbat sonlar, r son esa $-1 \leq r \leq +1$ shartni qanoatlantiradi.

(12) formuladaagi R koeffitsiyent extimollar zichligidan integralning birga tengligi shartidan topiladi $|r| \neq 1$ deb faraz qilib xamda A va B sonlar o'rniga yangi σ_1 va σ_2 kattaliklarni

$$A = \sigma_1 \sqrt{1-r^2}, \quad B = \sigma_1 \sqrt{1-r^2}$$

Formulalar yordamida kiritib, so'ngra normallovchi R koeffitsiyentni xisoblab, ikki o'lchovli normal taqsimotning extimollar zichligini

$$-\frac{1}{2(1-r)^2} \left[\frac{(x-a)^2}{\sigma_1^2} - 2r \frac{(x-a)(y-b)}{\sigma_1 \sigma_2} + \frac{(y-b)^2}{\sigma_2^2} \right] \quad (13)$$

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-r^2}} e$$

ko'rinishda yozamiz.

Musbat o'zgarmas miqdorning daraja ko'rsatkichidagi o'rtacha qavsni nolga tenglab, avvalgidek, markazi (a, b) nuqtada bo'lgan sochilish ellipsining tenglamasini hosil qilamiz:

$$\frac{(x-a)^2}{\sigma_1^2} - 2r \frac{(x-a)(y-b)}{\sigma_1 \sigma_2} + \frac{(y-b)^2}{\sigma_2^2} = K$$

Biroq bu yerda uning o'qlari $r \neq 0$ bo'lgandagina koordinatalar o'qlariga parallel bo'lmaydi.

§1.3. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarni sonli xarakteristikalari

Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning sonli xarakteristikalarini uni ikkita bir o'lchovli tasodifiy miqdorlar sistemasi sifatida qarab kiritish qulayroqdir.

Avvalo $\varphi(x, y)$ ikki o'lchovli taqsimot zichligini bilgan holda X tasodifiy miqdorning taqsimot zichligini qanday topish mumkinligini ko'satamiz. Shunga o'xshash masala, X tasodifiy miqdorning $(x, x + dx)$ intervaldagi qiymatlarni qabul qilish ehtimollari zichligini hosil qilamiz. Bu zichlikni $\varphi_1(x)$ orqali belgilab, quyidagini yoza olamiz:

$$\varphi_1(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dy \quad (1)$$

Aynan shunga o'xshash, Y tasodifiy miqdorning ehtimollar zichligi

$$\varphi_2(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dx \quad (2)$$

bo'ladi.

(1) va (2) formulalar 1-rejamizda ikki o'lchovli diskret tasodifiy miqdorlar uchun chiqarilgan (1) va (2) formulalarga mos kelib, bu formulalar u yerdagi yig'indilarni integrallarga almashtirilganligi bilan farq qiladi.

X va Y tasodifiy miqdorlarning ehtimollari zichliklarini bilgan holda tegishli taqsimotlarning integral qonunlarini yozish qiyin emas. Ularni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$F_1(x) = \int_{-\infty}^x \varphi_1(u) du = \int_{-\infty}^x du \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(u, v) dv, \quad (3)$$

$$F_2(y) = \int_{-\infty}^y \varphi_2(v)dv = \int_{-\infty}^y dv \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(u,v)du, \quad (4)$$

Shuningdek, shartli taqsimot qonunlarini 1-rejada diskret tasodifiy miqdorlar uchun qilinganiga o'xshash kiritish mumkin. X ning $(x, x + dx)$ intervalda bo'lish shartida Y ning $(y, y + dy)$ intervalda bo'lishining extimollar zichligini $\varphi(y/x)$ orqali belgilaymiz. Aynan shunday ma'noga $\varphi(x/y)$ belgilashga ham ega bo'lamiz. U holda ko'paytirish teoremasiga ko'ra quyidagini topamiz:

$$\varphi(x,y)dxdy = \varphi_1(x)dx\varphi(y/x)dy = \varphi_2(y)dy\varphi(x/y)dx.$$

Extimollar zichligi uchun hosil qilingan (1) va (2) formulalardan foydalanib, quyidagilarni hosil qilamiz:

$$\varphi(y/x) = \frac{\varphi(x,y)}{\varphi_1(x)} = \frac{\varphi(x,y)}{\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x,y)dy}, \quad (5)$$

$$\varphi(x/y) = \frac{\varphi(x,y)}{\varphi_2(y)} = \frac{\varphi(x,y)}{\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x,y)dx} \quad (6)$$

(5) va (6) formulalar bilan ifodalangan $\varphi(y/x)$, $\varphi(x/y)$ miqdorlar shartli extimollar zichligi degan nomga ega.

1-misol. $M(X,Y)$ tasodifiy nuqta yarim o'qlari koordinata o'qlari bilan ustma-ust tushuvchi va a, b ga teng bo'lgan ellipsning istalgan nuqtasiga bir xil extimol bilan tushadi. X va Y tasodifiy miqdorlarni extimollar zichlligini, shuningdek, $\varphi(y/x)$ va $\varphi(x/y)$ shartli extimollar zichligini topish talab qilinadi.

1-rejamizdagi 2-misolda keltirib chiqarganimizdek, G soxada tekis taqsimlangan uzluksiz tasodifiy miqdorning extimollar zichligi o'zgarmas bo'lib,

$M \in G$ bo'ganda $\varphi(x, y) = \frac{1}{Q}$ edi, bunda QG soxaning yuzini bildiradi.

Integral xisobdan ma'lumki, yarim o'qlari a va b bo'lgan ellipsning yuzi $Q = \pi ab$ edi. Shuning uchun bu misolda ikki o'lchovli extimollar zichligi quyidagicha bo'ladi:

$$\varphi(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} < 1 & da \quad \frac{1}{\pi ab} \\ \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} > 1 & da \quad 0 \end{cases}$$

Agar bunda x o'zgaruvchi $-a \leq x \leq a$ kesmada o'zgarsa, u holda xar bir x da y ning mos o'zgarish soxasi

$$-b \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}} \leq y \leq b \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}$$

kesma bo'ladi.

X tasodifiy miqdorning extimollar zichligini $|x| \leq a$ qo'shimcha shartda (1) formulaga asosan hosil qilish mumkin:

$$\varphi_1(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dy = \int_{-\frac{b}{a}\sqrt{a^2-x^2}}^{\frac{b}{a}\sqrt{a^2-x^2}} \frac{1}{\pi ab} dy = \frac{2}{\pi a^2} \sqrt{a^2 - x^2}.$$

$|x| > a$ bo'lganda $\varphi_1(x) \equiv 0$ bo'ladi.

Shunga o'xshash, $|y| \leq b$ bo'lganda Y tasodifiy miqdorning extimollar zichligini topiladi:

$$\varphi_2(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dx = \int_{-\frac{a}{b}\sqrt{a^2-y^2}}^{\frac{a}{b}\sqrt{a^2-y^2}} \frac{1}{\pi ab} dx = \frac{2}{\pi b^2} \sqrt{b^2 - y^2}.$$

$|y| > b$ uchun yuqoridagidek, $\varphi_2(y) \equiv 0$ bo'ladi.

Endi c shartli extimollar zichligini topamiz. (5) formulani tadbiq qilamiz: agar $|x| < a$ va $|y| \leq \frac{b}{a}\sqrt{a^2 - x^2}$ bo'lsa,

$$\varphi(y/x) = \frac{\varphi(x, y)}{\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dy} = \frac{\frac{1}{\pi ab}}{\frac{1}{\pi a^2} \sqrt{a^2 - x^2}} = \frac{a}{2b\sqrt{a^2 - x^2}};$$

agar $|x| \geq a$ yoki $|y| > \frac{b}{a}\sqrt{a^2 - x^2}$ bo'lsa, u holda $\varphi(y/x) \equiv 0$ bo'ladi.

Shunga o'xshash xisoblashlarni bajarib, $|y| < b$ va $|x| < \frac{b}{a}\sqrt{a^2 - y^2}$ bo'lganda

$$\varphi(y/x) = \frac{b}{2a\sqrt{b^2 - y^2}}$$

natijani, bu ikkita shartdan xech bo'lmaganda biri bajarilmaganda esa $\varphi(x/y) \equiv 0$ natijani topamiz.

Endi $M(X, Y)$ miqdor $\varphi(x, y)$ extimollar zichligiga ega bo'lgan ikki o'lchovli tasodifiy miqdor bo'lsin. X va Y tasodifiy miqdorlarning xar birining matematik kutilmalarini va dispersiyalarini qarab chiqamiz.

X va Y tasodifiy miqdorlarning matematik kutilmalari quyidagi

$$M(X) = \bar{x} = \int_{-\infty}^{+\infty} x\varphi_1(x)dx, \quad M(Y) = \bar{y} = \int_{-\infty}^{+\infty} y\varphi_1(y)dy$$

formulalar bo'yicha topiladi. (1) va (2) formulalardan foydalanib, bu matematik kutilmalarni $\varphi(x, y)$ ikki o'lchovli extimollar zichligi orqali ifodalash mumkin:

$$M(X) = \bar{x} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} x\varphi(x, y)dx dy,$$

$$M(Y) = \bar{y} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} y \varphi(x, y) dx dy. \quad (7)$$

(7) formulalar bilan aniqlanuvchi $(\bar{x}, \bar{y})$ koordinatali M nuqta ikki o'lchovli tasodifiy miqdorni sochilish markazini xarakterlaydi, bu nuqtaning atrofida $M(X, Y)$ tasodifiy nuqtalar sochilgandir. O'qlar bo'yicha sochilish o'lchovlari esa bir o'lchovli tasodifiy miqdorlarning dispersiyalari bilan beriladi:

$$\begin{aligned} D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})^2 \varphi_1(x) dx = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})^2 \varphi(x, y) dx dy, \\ D(Y) &= \int_{-\infty}^{+\infty} (y - \bar{y})^2 \varphi_1(y) dy = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (y - \bar{y})^2 \varphi(x, y) dx dy, \end{aligned} \quad (8)$$

Bir o'lchovli holdagiga o'xshash, integral ostidagi funksiyalarni qo'shiluvchilarga ajratib, dispersiyalar uchun xisoblashlarni osonlashtiradigan biroz boshqacharoq ifodalar hosil qilish mumkin:

$$\begin{aligned} D(X) &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \varphi(x, y) dx dy - \bar{x}^2, \\ D(Y) &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} y^2 \varphi(x, y) dx dy - \bar{y}^2 \end{aligned} \quad (9)$$

Matematik kutilmalar va dispersiyalarni xisoblashni (8) va (9) formulalarga muvofiq bitta sxemaga birlashtirish mumkin. Shu maqsadda tasodifiy miqdorlar sistemasining markaziy momenti tushunchasini kiritamiz.

(X, Y) tasodifiy miqdorlar sistemasining k, s tartibli markaziy momenti deb, $X^k Y^s$ ko'paytmaning matematik kutilmaiga aytiladi. Uzluksiz tasodifiy miqdorlarning k, s tartibli markaziy momenti

$$\mu_{k,s} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})^k (y - \bar{y})^s \varphi(x, y) dx dy \quad (10)$$

Formula bo'yicha xisoblanadi, buyerda k, s —manfiy bo'lmagan butun sonlar.

$k + s$ yig'indi markaziy momentning tartibi deb ataladi. Masalan, $k + s = 1$ bo'lgan barcha k, s tartibli momentlar birinchi tartibli, $k + s = 2$ bo'lgan barcha k, s tartibli momentlar esa ikkinchi tartibli momentlar deyiladi. Biz ana shunday momentlarni qarab chiqish bilan cheklanamiz.

(7) formuladan ko'rinadiki, birinchi tartibli markaziy momentlar nolga tengdir. Xaqiqatdan ham, k, s lar manfiy bo'lmagan butun sonlar bo'lganligidan faqat turli ikkita birinchi tartibli: 1,0 tartibli va 0,1 tartibli markaziy momentlar mavjud:

$$\mu_{1,0} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x}) \varphi(x, y) dx dy$$

va

$$\mu_{0,1} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (y - \bar{y}) \varphi(x, y) dx dy.$$

1-rejadagi (4) formula orqali

$$\mu_{1,0} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} x \varphi(x, y) dx dy - \bar{x},$$

Bu esa $\bar{x}$ ning ta'rifiga ko'ra nolga teng ((7) formulaga qarang) . ayni shu sababga ko'ra $\mu_{1,0} = 0$

Dispersiyaning (8) ta'rifi ko'rsatadiki, $D(X)$ va $D(Y)$ dispersiyalar mos ravishda 2,0 va 0,2 tartibli markaziy momentlardan iboratdir. Ikkinchi tartibli

aralash markaziy moment, ya'ni 1,1 tartibli moment alohoda ahamyat kasb etadi. Uni X va Y tasodifiy miqdorlarning korrelyatsion momenti yoki bog'lanish momenti deyiladi va K_{xy} bilan belgilanadi. (10) ta'rifga muvofiq,

$$K_{xy} = \mu_{1,1} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})(y - \bar{y})\varphi(x, y) dx dy \quad (11)$$

ga ega bo'lamiz.

(11) integralni qo'shiluvchilarga yoyib va birinchi tartibli markaziy momentlarning nolga tengligini e'tiborga olib, korrelyatsion moment uchun boshqacha ifoda hosil qilish mumkin:

$$\begin{aligned} K_{xy} &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} x(y - \bar{y})\varphi(x, y) dx dy - \bar{x} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (y - \bar{y})\varphi(x, y) dx dy = \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} xy\varphi(x, y) dx dy - \bar{y} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} x\varphi(x, y) dx dy - \bar{x}\mu_{0,1}. \end{aligned}$$

bundan

$$K_{xy} = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} xy\varphi(x, y) dx dy - \bar{x}\bar{y} \quad (12)$$

ifodani hosil qilamiz.

2-misol. $M(X, Y)$ nuqta $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$, $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$ kvadratning ichida $\varphi(x, y) = 0,5 \sin(x + y)$, uning tashqarisida esa $\varphi(x, y) = 0$ extimollar zichligi bilan taqsimlangan.

a) $F(x, y)$ ikki o'lchovli taqsimot funksiyani;

b) X va Y tasodifiy miqdorlarning $M(X)$, $M(Y)$ matematik kutilmalarini, ya'ni sochilish markazining koordinatalarini;

v) $D(X)$ va $D(Y)$ dispersiyalarni;

d) K_{xy} korrelyatsion momentni topamiz.

Yechish. 1-rejadagi (5) formulaga asosan

$$\begin{aligned} F(x, y) &= P(X < x, Y < y) = \frac{1}{2} \int_0^x \int_0^y \sin(u + v) du dv = \\ &= \frac{1}{2} \int_0^x [-\cos(u + v)]_{v=0}^{v=y} du = \frac{1}{2} \int_0^x [\cos u + \cos(u + y)] du = \\ &= \frac{1}{2} [\sin u - \sin(u + y)]_{u=0}^{u=x} = \frac{1}{2} [\sin x - \sin(x + y) + \sin y]; \end{aligned}$$

b) $M(X)$ matematik kutilma quyidagi formulaga asosan topiladi:

$$\begin{aligned} M(X) &= \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin(x + y) dx dy = \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} x dx \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x + y) dy = \\ &= \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \left[\cos x - \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \right] dx. \end{aligned}$$

$\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin x$ tenglikdan foydalanib va bo'laklab integrallab, $M(X) = \frac{\pi}{4}$

ni topamiz. Shunga o'xshash, $M(Y)$ uchun quyidagini hosil qilamiz:

$$M(Y) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} y \sin(x + y) dy = \frac{\pi}{2}.$$

Demak hozirgi holda sochilish markazi $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ nuqta, ya'ni kvadratning markazi bo'ladi.

v) dispersiyalarni xisoblashda (9) formuladan foydalanamiz:

$$D(X) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 \sin(x+y) dx dy - \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 =$$

$$= \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 \left[\cos x - \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \right] dx - \frac{\pi^2}{16}.$$

b) punktdagidek, $\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin x$ tenglikni e'tiborga olib va ikki marta bo'laklab integrallab,

$$D(X) = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi^2}{16} - 2 \approx 0,187$$

ni topamiz, Y tasodifiy miqdorning dispersiyasi xam shunday qiymatga ega bo'ladi;

g) endi K_{xy} korrelyatsion momentni xisoblaymiz. (12) formulaga asosan:

$$K_{xy} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} xy \sin(x+y) dx dy - \frac{\pi^2}{16}.$$

Yuqorida tadbiq qilingan usullar yordamida

$$K_{xy} \approx -0,045$$

natijani hosil qilamiz.

Endi tasodifiy miqdorlar orasidagi bog'lanishni xarakterlashda korrelyatsion momentning ahamiyatini to'laroq qarab chiqamiz. Uning roli avvalo quyidagi teorema bilan aniqlanadi.

Teorema-1. Agar X va Y tasodifiy miqdorlar erkli bo'lsa, u holda ularning korrelyatsion momenti nolga teng:

$$K_{xy} = 0$$

Isboti. Teorema umumiy holda ham to'g'ri bo'lsada uning isbotini uzluksiz tasodifiy miqdorlar bo'lgan hol uchun keltiramiz. 1-rejada ko'rsatilgan ediki, agar X va Y tasodifiy miqdorlar erkli bo'lsa, u holda (X, Y) ikki o'lchovli tasodifiy miqdorning extimollar zichligi ko'paytma ko'rinishida tasvirlanishi mumkin:

$$\varphi(x, y) = \varphi_1(x)\varphi_2(y)$$

Bu tenglikdan foydalanib, korrelyatsion momentning ifodasini quyidagi ko'rinishda yozamiz:

$$\begin{aligned} K_{xy} &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})(y - \bar{y})\varphi(x, y)dx dy = \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})\varphi_1(x)dx \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} (y - \bar{y})\varphi_2(y)dy. \end{aligned}$$

Biroq bu tenglikning o'ng tomonidagi integrallarning xar biri mos ravishda X va Y tasodifiy miqdorlarning birinchi tartibli markaziy momentlaridir, shu sababli ular nolga teng. Xaqiqatdan xam,

$$\int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})\varphi_1(x)dx = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})\varphi_1(x)dx - \bar{x} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi_1(x)dx = \bar{x} - \bar{x} = 0,$$

Chunki birinchi integral X tasodifiy miqdorning matematik kutilmai, extimollar zichligidan olingan integral esa birga teng.

Shunday qilib, tasodifiy miqdorlarning erkli bo'lishi uchun ularning korrelyatsion momentlari nolga teng bo'lishi zarur ekan. Biroq teskari teorema to'g'ri emas va korrelyatsion momentning nolga teng bo'lishi tasodifiy miqdorning erkli bo'lishi uchun yetarli bo'lmaydi.

Ko'p hollarda X va Y tasodifiy miqdorlar orasidagi bog'lanishni xarakterlash uchun korrelyatsion moment o'rniga korrelyatsion momentning dispersiyalar ko'paytmasidan olingan kvadrat ildizga nisbatiga teng bo'lgan ushbu

$$r_{xy} = \frac{K_{xy}}{\sqrt{D_x D_y}} = \frac{K_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (13)$$

o'lchamsiz miqdordan foydalaniladi.

Bu nisbat korrelyatsiya koeffitsiyenti deyiladi. Korrelyatsiya koeffitsiyenti absolyut kattaligi bo'yicha birdan katta bo'la olmasligi, ya'ni

$$-1 \leq r_{xy} \leq +1 \quad (14)$$

tengsizliklarni qanoatlantirishini keyinroq ko'rsatib o'tamiz.

Korrelyatsiya koeffitsiyentining (13) ta'rif va 1-teoremadan quyidagi teorema kelib chiqadi.

Teorema-2. Agar X va Y tasodifiy miqdorlar erkli bo'lsa, u holda ularning korrelyatsiya koeffitsiyenti nolga teng bo'ladi.

Bundan tashqari, korrelyatsiya koeffitsiyentining tasodifiy miqdorlar orasidagi bog'lanishni xarakterlashdagi ahamiyatini to'laroq ochib beradigan yana bir teorema o'rinalidir.

Teorema-3. Agar X va Y tasodifiy miqdorlar chiziqli bog'liq, ya'ni ular orasida $Y = aX + b$ munosabat mavjud bo'lsa, u holda korrelyatsiya koeffitsiyentining absolyut qiymati birga teng. Bundan ko'rish qiyinemas, $a > 0$ da $r_{xy} = +1$ bo'lib, $a < 0$ da $r_{xy} = -1$ bo'ladi.

Isboti. Quyidagi ta'rifdan foydalanamiz: tasodifiy miqdorlar yig'indisining matematik kutilmasi qo'shiluvchilarning matematik kutilmalari yig'indisiga teng.

Korrelyatsion momentning quyidagi tengligini qayd qilamiz:

$$K_{xy} = M[(X - \bar{x})(Y - \bar{y})] = M[(X - \bar{x})(aX + b - \bar{y})].$$

Matematik kutilmaning ko'rsatib o'tilgan xossasiga ko'ra

$$\bar{y} = M(Y) = M(aX + b) = aM(X) + b = a\bar{x} + b;$$

shu sababli korrelyatsion moment uchun quyidagini xosil qilamiz:

$$\begin{aligned} K_{xy} &= M[(X - \bar{x})(aX + b - a\bar{x} - b)] = M[(X - \bar{x})a(X - \bar{x})] = \\ &= aM(X - \bar{x})^2 = aD(X) = a\sigma_x^2. \end{aligned}$$

Y ning dispersiyasini topamiz:

$$D(Y) = \sigma_y^2 = M(Y - \bar{y})^2 = M(aX + b - a\bar{x} - b)^2 = a^2 M(X - \bar{x})^2 \\ = a^2 D(X) = a^2 \sigma_x^2,$$

bundan $\sigma_y = |a|\sigma_x$. Shunday qilib,

$$r_{xy} = \frac{K_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{a \sigma_x^2}{\sigma_x |a| \sigma_x} = \frac{a}{|a|} = \begin{cases} +1, & \text{agar } a > 0 \text{ bo'lsa,} \\ -1, & \text{agar } a < 0 \text{ bo'lsa.} \end{cases}$$

Bu bilan teorema isbotlandi.

Agar tasodifiy miqdorlar erkli bo'lsa, u holda ulardan birining qiymatlarini bilish ikkinchi tasodifiy miqdor haqidagi ma'lumotlarga hech qanday tasir qilmaydi. Aksincha, agar tasodifiy miqdorlar orasida funksional bog'lanish mavjud bo'lsa, u holda ulardan birining qabul qilgan qiymati ikkinchisining qabul qiladigan qiymatini bir qiymatli aniqlaydi.

Tasodifiy miqdorlar orasidagi bog'lanishlarning boshqacha ko'rinishi ham mavjudki, bunda ulardan birining qiymatlarini bilish ikkinchisining qiymatlarini bir qiymatli, ya'ni birga teng extimol bilan aniqlamaydi, balki uning taqsimot qonunigina aniqlaydi. Bunday bog'lanishni korrelyatsion bog'lanish deb atalgan.

Korrelyatsiya koeffitsiyenti tasodifiy miqdorlar orasidagi korrelyatsion bog'lanishni sonli xarakterlaydi. Agar ular erkli bo'lsa, korrelyatsiya koeffitsiyenti nolga teng. r ning $0 < |r| < 1$ oraliqdagi qiymatlarida esa tasodifiy miqdorlar orasida korrelyatsion bog'lanish bor bo'lib, bu bog'lanish $|r|$ miqdor birga qancha yaqin bo'lsa, shuncha maxkam bo'ladi. $|r| = 1$ qiymat esa tasodifiy miqdorlar orasida $Y = aX + b$ ko'rinishidagi funksional bog'lanishga mos keladi.

Shuni nazarda tutish kerakki, r ning qiymati tasodifiy miqdorlar orasidagi bog'lanishning chiziqli bog'lanishdan chetlanishini ko'rsatadi. X va Y tasodifiy miqdorlar orasidagi funksional bog'lanishning boshqa ko'rinishlarida korrelyatsiya koeffitsiyenti juda kichik yoki xatto nolga teng bo'lib qolishi mumkin.

Endi 2-rejada keltirilgan extimollar zichligini (12) formulasi yordamida berilgan tasodifiy miqdorning ikkinchi tartibli momentlarini xisoblab quyidagini topamiz:

$$D(X) = \sigma_1^2 \quad D(Y) = \sigma_2^2 \quad K_{xy} = r \sigma_1 \sigma_2$$

Bu bilan normal taqsimot extimollar zichligining umumiy ifodasiga kirgan koeffitsiyentlarning extimoliy ma'nolari oydinlashadi: σ_1 va σ_2 lar X va Y tasodifiy miqdorlarning dispersiyalari. r esa ular orasidagi korrelyatsiyaning koeffitsiyenti ekan.

Yo'l-yo'lakay r korrelyatsiya koeffitsiyentining axamyatini ham aytib o'tamiz: agar X va Y erkli bo'lsa, u holda $r = 0$ bo'lib, sochilish ellipsining o'qlari koordinatalar o'qlariga parallel bo'ladi. Tekshirishda Y miqdorning X ning chiziqli funksiyasi bo'lgan holni qarab o'tmaslik $|r| = 1$ qiymatni qarab o'tmaslikka mos keladi.

II-Bob. KORRELYATSION BOG'LIQLIKNING ANIQLIK DARAJASINI OSHIRISH USULLARI

§2.1. Sonli xarakteristikalar haqidagi asosiy teoremlar

Teorema-1. Ikkita tasodifiy miqdor yig'indisining matematik kutilma matematik kutilmalar yig'indisiga teng:

$$M(X + Y) = M(X) + M(Y) \quad (1)$$

Isboti. X va Y tasodifiy miqdorlar diskret yoki uzluksiz bo'lgan hollarni alohida-alohida qarab o'tamiz.

Ishni diskret tasodifiy miqdorlar bo'lgan holdan boshlaymiz. U holda matematik kutilma ta'rifiga ko'ra bunday yoza olamiz:

$$M(X + Y) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (x_i + y_j) p_{ij},$$

bu yerda p_{ij} $X = x_i$ va $Y = y_j$ bo'lish ehtimollarini bildiradi. Yig'indini alohida qo'shiluvchilarga ajratib yozsak:

$$\begin{aligned} M(X + Y) &= \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{ij} x_i + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{ij} y_j = \\ &= \sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n p_{ij} \right) x_i + \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m p_{ij} \right) y_j \end{aligned} \quad (2)$$

1-rejada ko'rsatganimizdek,

$$\sum_{j=1}^n p_{ij} = P_i \quad \text{yig'indi } Y \text{ tasodifiy miqdor}$$

qanday qiymat qabul qilishidan qat'iy nazar X tasodifiy miqdor x_i qiymat qabul qilish ehtimolini ifodalaydi. Xuddi shuningdek, $\sum_{i=1}^m p_{ij} = P_j$ yig'indi X ning qiymatlaridan qat'iy nazar $Y = y_j$ tenglikning ehtimolidir.

Shunday qilib, (2) ning o'ng tomonidagi birinchi qo'shiluvchi

$$\sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n p_{ij} \right) x_i = \sum_{i=1}^m P_i x_i = M(X),$$

Ikkinchi qo'shiluvchi esa

$$\sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m p_{ij} \right) y_i = \sum_{j=1}^n P_j y_j = M(Y)$$

bo'ladi. Yana (2) formulaga murojaat qilib topamiz.

$$M(X + Y) = M(X) + M(Y)$$

Shuni isbot qilish talab qilingan edi.

Endi X va Y – uzluksiz tasodifiy miqdorlar bo'lsin. Ta'rifga binoan :

$$\begin{aligned} M(X + Y) &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} (x + y) \varphi(x, y) dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} x dx \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dy + \int_{-\infty}^{+\infty} y dy \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dx \end{aligned} \quad (3)$$

Ammo, yuqorida ko'rsatganimizdek,

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dy = \varphi_1(x) \quad \text{va} \quad \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dx = \varphi_2(y)$$

Integrallarga mos ravishda X va Y tasodifiy miqdorlarning extimollari zichliklarini ifoda qiladi. Shunga ko'ra (3) tenglik o'ng tomonidagi qo'shiluvchilar quyidagilarga teng:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} x dx \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dy = \int_{-\infty}^{+\infty} x \varphi_1(x) dx = M(X),$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} y dy \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x, y) dx = \int_{-\infty}^{+\infty} y \varphi_2(y) dy = M(Y)$$

bu yerda uzluksiz tasodifiy miqdorlar uchun (1) tenglik kelib chiqadi.

Teorema-2. Ikkita tasodifiy miqdor ko'paytmasining matematik kutilmasi bu miqdorlar matematik kutilma ko'paytmasi bilan ularning korrelyatsion momenti yig'indisiga teng.

Isboti. Korrelyatsion momentning ta'rifi binoan:

$$K_{xy} = M[(X - \bar{x})(Y - \bar{y})],$$

bu yerda $\bar{x} = M(X)$, $\bar{y} = M(Y)$. Qavslarni ochib va isbot qilingan 1-teoremadan foydalanib topamiz.

$$K_{xy} = M(XY) - \bar{x}M(Y) - \bar{y}M(X) + \bar{x}\bar{y} = M(XY) - \bar{x}\bar{y},$$

Bu yerdan

$$M(XY) = M(X)M(Y) + K_{xy} \quad (4)$$

ekani kelib chiqadi.

Erkli tasodifiy miqdorlar uchun korrelyatsion momentning nolga tengligi sababli (4) tenglikdan quyidagi teoremaning to'g'riligi bevosita kelib chiqadi.

Teorema-3. Ikkita erkli tasodifiy miqdor ko'paytmasining matematik kutilmasi ularning matematik kutilmalari ko'paytmasiga teng:

$$M(XY) = M(X)M(Y) \quad (5)$$

Endi isbot qilingan teoremlar yordamida korrelyatsiya koeffitsiyenti uchun oldingi rejada ko'rsatilgan tengsizliklarni isbotlay olamiz.

Teorema-4. Ikkita tasodifiy miqdorning korrelyatsiya koeffitsiyenti absolyut qiymat bo'yicha birdan katta bo'la olmaydi:

$$-1 \leq r_{xy} \leq +1 \quad (6)$$

Isboti. Matematik kutilmalari mos ravishda $\bar{x}$ va $\bar{y}$, dispersiyalari esa σ_x^2 va σ_y^2 bo'lgan ikkita X va Y tasodifiy miqdorlar berilgan bo'lsin. X va Y tasodifiy miqdorlar orqali

$$Z = \sigma_y X - \sigma_x Y \quad (7)$$

tenglik bilan aniqlanuvchi yangi Z tasodifiy miqdor tuzamiz. Z tasodifiy miqdor matematik kutilmasini va dispersiyasini topamiz. Matematik kutilmaning xossalriga binoan:

$$\bar{z} = M(Z) = M(\sigma_y X - \sigma_x Y) = \sigma_y \bar{x} - \sigma_x \bar{y}.$$

So'ngra,

$$D(Z) = M(Z - \bar{z})^2 = M[(\sigma_y X - \sigma_x Y) - (\sigma_y \bar{x} - \sigma_x \bar{y})]^2.$$

Matematik kutilma belgisi ostidagi ifodani kvadratga oshirib va matematik kutilmaning xossaligidan yana foydalanib, topamiz:

$$D(Z) = \sigma_z^2 = \sigma_y^2 M(X - \bar{x})^2 - 2 \sigma_x \sigma_y M(X - \bar{x})(Y - \bar{y}) + \sigma_x^2 M(Y - \bar{y})^2.$$

Dispersiyaning va korrelyatsion momentning ta'riflaridan foydalanib,

$$\sigma_z^2 = \sigma_x^2 \sigma_y^2 - 2 \sigma_x \sigma_y K_{xy} + \sigma_x^2 \sigma_y^2$$

yoki uzul-kesil

$$\sigma_z^2 = 2\sigma_x^2 \sigma_y^2 - 2 \sigma_x \sigma_y K_{xy}$$

ko'rinishda yoza olamiz. Xar qanday tasodifiy miqdorning dispersiyasi manfiy emasligi sababli oxirgi ifodadan quyidagini topamiz:

$$\sigma_x \sigma_y - K_{xy} \geq 0,$$

bu terdan

$$K_{xy} \leq \sigma_x \sigma_y \quad (8)$$

(7) tasodifiy miqdor o'rniga yangi

$$Z = \sigma_y X + \sigma_x Y$$

tasodifiy miqdor kiritib va u bilan ham yuqoridagidek amalni bajarib, (8) tengsizlikning o'rniga

$$K_{xy} \geq -\sigma_x \sigma_y \quad (9)$$

tengsizlikni hosil qilamiz. (8) va (9) tengsizliklardan esa

$$-\sigma_x \sigma_y \leq K_{xy} \leq \sigma_x \sigma_y$$

tengsizlik yoki aynan shuning o'zi bo'lgan

$$|K_{xy}| \leq \sigma_x \sigma_y \quad (10)$$

tengsizlik kelib chiqadi.

Endi (10) tengsizlikning ham ikkala qismini $\sigma_x \sigma_y$ musbat songa bo'lish va korrelyatsiya koeffitsiyentining ta'rifidan foydalanishgina qoldi:

$$|r_{xy}| = \frac{|K_{xy}|}{\sigma_x \sigma_y} \leq 1,$$

mana shuni isbotlash talab qilingan edi.

Teorema-5. Erkli tasodifiy miqdorlar yig'indisining dispersiyasi qo'shiluvchilar dispersiyalari yig'indisiga teng:

$$D(X + Y) = D(X) + D(Y) \quad (11)$$

Isboti. $D(X) = M(X^2) - (M(X))^2$ formuladan foydalanamiz:

$$D(X + Y) = M(X + Y)^2 - [M(X + Y)]^2.$$

Bu tenglikning o'ng tomonidagi qavslarni ochib, topamiz:

$$D(X + Y) = M(X^2 + 2XY + Y^2) - [M(X) + M(Y)]^2.$$

Endi yig'indining matematik kutilmasi haqidagi 1-teoremadan va erkli tasodifiy miqdorlar ko'paytmasining matematik kutilmasi haqidagi 3-teoremadan foydalanishimiz lozim. Ana shu teoremalarga binoan topamiz:

$$\begin{aligned} D(X + Y) &= M(X^2) + 2M(X)M(Y) + M(Y^2) - (M(X))^2 - 2M(X)M(Y) \\ &\quad - (M(Y))^2 = M(X^2) - (M(X))^2 + M(Y^2) - (M(Y))^2. \end{aligned}$$

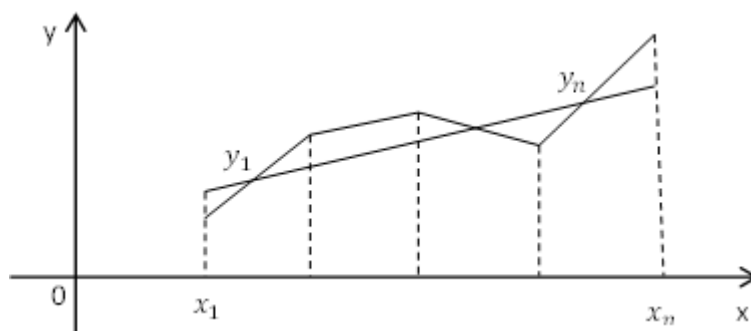
Shunday qilib,

$$D(X + Y) = D(X) + D(Y).$$

Bu teorema erkli tasodifiy miqdorlar uchungina o'rinlidir.

§2.2. Chiziqli regressiyada koeffitsiyentlarni korrelyatsion bog'liqligini aniklik darajasini oshirish usullari

Ma'lumki, $y_x = f(x)$ bog'liqlik chiziqli bo'lsa, u holda $y = ax + b$ ko'rinishda bo'lib, bunda a va b koeffitsiyentlar eng kichik kvadratlar usulida aniqlanadi. Lekin x va y orasidagi R_{xy} korrelyatsiya koeffitsientini ± 1 dan farq qilsa, (aniklik uchun $0,4 \leq |R| \leq 0,6$) u holda a va b koeffitsiyentlarni aniklik darajasi ancha past bo'ladi. Shuning uchun tanlanma hajmi yetarli katta bo'lsa, u holda bu tanlanmani katta guruhlariga bo'lib, xar bir guruhda alohida-alohida chiziqli $y_i = a_i x_i + b_i$ $i = 1, 2, \dots$ tenglamalarini hosil qilamiz, natijada $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_k, b_k)$ lar aniqligi a va b koeffitsiyent aniqligidan yuqori bo'ladi va bu quyidagi shaklda yaqqol ko'rinib turibdi.



Bu tasdiqni quyidagi misolda ko'ramiz.

Buning uchun O'zbekiston axolisini 1950 – 2000 yillar ichida o'sish darajasini olamiz.

X-yillar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Y-axoli soni	6,1 9	6,3 9	56 59	6,7 9	6,9 9	7,0 7	7,4 1	7,6 5	7,8 9	8,1 3	8,3 9	8, 72	9,0 5	9,3 8	9,7 1	10, 06	10,3 7
X	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Y	10, 72	11, 07	11, 42	11, 8	12, 2	12, 6	13	13, 4	13, 8	14, 2	14, 6	15	15, 4	15, 8	16, 03	16, 47	17,9 1
X	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Y	17, 35	17, 8	18, 27	18, 74	19, 21	19, 68	20, 32	20, 7	21, 2	21, 7	22, 19	22, 5 6	23	23, 44	23, 86	24, 23	24,4 8

Bu jadvalga asosan statistik kattaliklarni xisoblaymiz.

Buning uchun quyidagi jadvalni tuzamiz.

X	Y	XY	X^2	Y^2
1	6,19	6,19	1	38,32
2	6,39	12,78	4	40,83
3	6,59	19,77	9	43,43
4	6,79	27,16	16	46,1
5	6,99	34,55	25	48,86
6	7,07	42,42	36	51,41
7	7,41	51,87	49	54,91
8	7,65	61,2	64	58,52
9	7,89	71,01	81	62,25
10	8,13	81,3	100	66,1
11	8,39	92,29	121	70,39
12	8,72	104,64	144	76,04
13	9,05	117,65	169	81,9
14	9,38	131,32	196	87,98
15	9,71	145,65	225	94,28
16	10,06	160,69	256	101,20
17	10,37	176,29	289	107,54
18	10,72	192,96	324	114,92
19	11,07	210,33	361	122,54
20	11,42	228,4	400	130,42
21	11,8	247,8	441	139,24
22	12,2	268,4	484	148,84
23	12,6	289,8	529	158,76
24	13	312	576	169
25	13,4	335	625	179,56
26	13,8	358,8	676	190,44

X	Y	XY	X^2	Y^2
27	14,2	383,4	729	201,64
28	14,6	408,8	784	213,16
29	15	435	841	225
30	15,4	462	900	237,16
31	15,8	489,8	961	249,64
32	16,03	512,96	1024	256,96
33	16,47	543,51	1089	271,26
34	16,91	574,94	1156	278,51
35	17,35	607,25	1225	301,02
36	17,8	640,8	1296	316,84
37	18,27	675,99	1369	333,79
38	18,74	712,12	1444	351,19
39	19,21	749,19	1521	369,02
40	19,68	787,2	1600	387,3
41	20,32	833,12	1681	412,9
42	20,7	869,4	1764	428,49
43	21,2	911,6	1849	449,44
44	21,7	954,8	1936	470,89
45	22,19	998,55	2025	492,39
46	22,56	1037,76	2116	508,95
47	23	1081	2209	529
48	23,44	1155,21	2304	549,43
49	23,86	11669,14	2401	569,3
50	24,23	1211,5	2500	587,1
51	24,28	1248,48	2601	599,27
$\bar{x} = 26$	$\bar{y} = 14,31$	$\Sigma xy = 34207,3$	$\Sigma x^2 = 4552$	$\Sigma y^2 = 1207,43$

Quyidagi formuladan foydalanib

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \left(\sum x_1^2 - nx^2 \right), \quad \sigma_y^2 = \frac{1}{n} \left(\sum y_1^2 - ny^2 \right), \quad R_{xy} = r_{xy} \frac{G_y}{G_x}$$

$$R_{xy} = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{nG_x G_y}, \quad y = R_{xy} \cdot (x - \bar{x})$$

G_x, G_y, R_{xy} larni topammiz.

$$G_x = 29,44, \quad G_y = 14,91, \quad R_{xy} = 0,32$$

va regressiya tenglamasi $y = 0,32x + 6$ bo'ladi.

Navbatda yuqoridagi masalani o'n yilliklar bo'yicha alohida xisoblaymiz.
(1950 – 1960), (1961 – 1970), (1971 – 1980), (1981 – 1990),
(1991 – 2000).

(1950 – 1960y)

X_1	Y_1	$X_1 Y_1$	X_1^2	Y_1^2
1	6,19	6,19	1	38,32
2	6,39	12,78	4	40,83
3	6,59	19,77	9	43,43
4	6,79	27,16	16	46,1
5	6,99	34,55	25	48,86
6	7,07	42,42	36	51,41
7	7,41	51,87	49	54,91
8	7,65	61,2	64	58,52
9	7,89	71,01	81	62,25
10	8,13	81,3	100	66,1
11	8,39	92,29	121	70,39
$\bar{x} = 6$	$\bar{y} = 7,23$	$\sum xy = 500,54$	$\sum x^2 = 506$	$\sum y^2 = 581,12$

$$\sigma_{x_1} = 3,16 \quad \sigma_{y_1} = 0,75$$

$$R_{x_1 y_1} = 0,2 \quad y_1 = 0,2x + 6,03$$

(1961 – 1970y.)

X_2	Y_2	$X_2 Y_2$	X_2^2	Y_2^2
12	8,72	104,64	144	76,04
13	9,05	117,65	169	81,9
14	9,38	131,32	196	87,98
15	9,71	145,65	225	94,28
16	10,06	160,69	256	101,20

17	10,37	176,29	289	107,54
18	10,72	192,96	324	114,92
19	11,07	210,33	361	122,54
20	11,42	228,4	400	130,42
21	11,8	247,8	441	139,24
$\bar{x} = 16,5$	$\bar{y} = 10,23$	$\Sigma xy = 1716$	$\Sigma x^2 = 28,05$	$\Sigma y^2 = 1056,06$

$$\sigma_{x_2} = 2,87 \quad \sigma_{y_2} = 1$$

$$R_{x_2 y_2} = 0,34 \quad y_2 = 0,34x + 4,62$$

(1971 – 1980 y.)

X_3	Y_3	$X_3 Y_3$	X_3^2	Y_3^2
22	12,2	268,4	484	148,84
23	12,6	289,8	529	158,76
24	13	312	576	169
25	13,4	335	625	179,56
26	13,8	358,8	676	190,44
27	14,2	383,4	729	201,64
28	14,6	408,8	784	213,16
29	15	435	841	225
30	15,4	462	900	237,16
31	15,8	489,8	961	249,64
$\bar{x} = 26,5$	$\bar{y} = 14$	$\Sigma xy = 3743$	$\Sigma x^2 = 7105$	$\Sigma y^2 = 1973,2$

$$\sigma_{x_3} = 2,87 \quad \sigma_{y_3} = 1,15$$

$$R_{x_3 y_3} = 0,4 \quad y_3 = 0,4x + 3,4$$

(1981 – 1990 y.)

X_4	Y_4	$X_4 Y_4$	X_4^2	Y_4^2
32	16,03	512,96	1024	256,96
33	16,47	543,51	1089	271,26
34	16,91	574,94	1156	278,51
35	17,35	607,25	1225	301,02
36	17,8	640,8	1296	316,84
37	18,27	675,99	1369	333,79
38	18,74	712,12	1444	351,19
39	19,21	749,19	1521	369,02
40	19,68	787,2	1600	387,3

41	20,32	833,12	1681	412,9
$\bar{x} = 36,5$	$\bar{y} = 18,08$	$\Sigma xy = 6637,1$	$\Sigma x^2 = 13405$	$\Sigma y^2 = 3278,8$

$$\sigma_{x_4} = 2,87 \quad \sigma_{y_4} = 1$$

$$R_{x_4 y_4} = 0,46 \quad y_4 = 0,46x + 1,29$$

(1991 – 2000 y.)

X_5	Y_5	$X_5 Y_5$	X_5^2	Y_5^2
42	20,7	869,4	1764	428,49
43	21,2	911,6	1849	449,44
44	21,7	954,8	1936	470,89
45	22,19	998,55	2025	492,39
46	22,56	1037,76	2116	508,95
47	23	1081	2209	529
48	23,44	1155,21	2304	549,43
49	23,86	1169,14	2401	569,3
50	24,23	1211,5	2500	587,1
51	24,28	1248,48	2601	599,27
$\bar{x} = 46,5$	$\bar{y} = 22,74$	$\Sigma xy = 10607,35$	$\Sigma x^2 = 21706$	$\Sigma y^2 = 5184,26$

$$\sigma_{x_5} = 2,9 \quad \sigma_{y_5} = 1,125$$

$$R_{x_5 y_5} = 0,4 \quad y_5 = 0,4x + 4,14$$

Demak:

$$y = 0,32x + 6$$

$$y_1 = 0,2x + 6,03$$

$$y_2 = 0,34x + 4,62$$

$$y_3 = 0,4x + 3,4$$

$$y_4 = 0,46x + 1,29$$

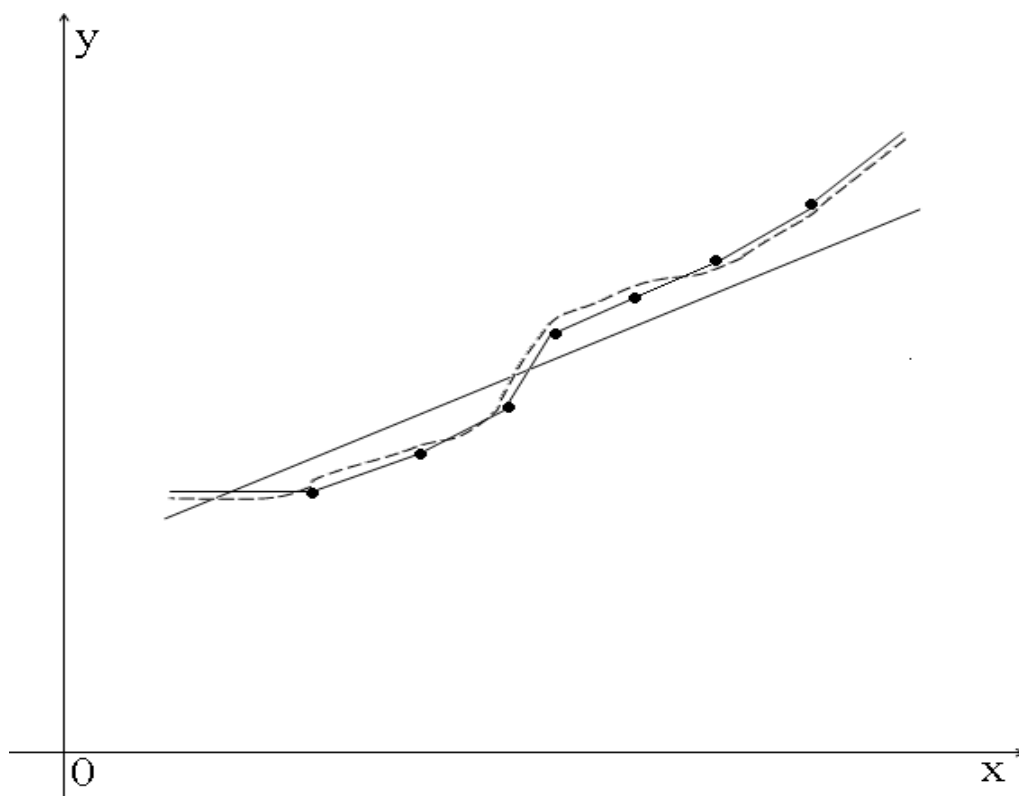
$$y_5 = 0,4x + 4,14$$

Agar $x = 10$ bo'lsa, u holda $x_1 = 10$ bo'lib, $y(10) = 9,2$, $y_1(10) = 8,09$ bo'ladi. Uninng qiymati $y = 8,13$ bu qiymat y_1 ni y ga qaraganda yaqindir.

Agar $x = 50$ bo'lsa, u holda $x_5 = 50$ bo'lib, $y(50) = 22$, $y_5(50) = 24,14$

bo'ladi, uning qiymati $y = 24,23$, bu qiymat ham $y_5(50)$ ga yaqindir.

Demak, tanlanma xajmi kattalashsa, u holda uni bo'laklarga bo'lib o'rganish maqsadga muvofiqdir. Chunki bu holda regressiv tenglamasi x va y ni qiymatlariga yaqin bo'ladi, bu xisoblarni quyidagi grafikda ko'rsatib o'tamiz.



Xulosa.

Bitiruv malakaviy ishida " Korrelyatsion bog'liqlik koeffitsientlarining aniqlik darajasini oshirish usullari " bayon etilgan bo'lib, bu koeffitsientlar turli sohalarda turli ahamiyat kasb etadi xususan, iqtisodiyotda iqtisodiy o'sish va pasayish, tibbiyotda tashhis qo'yish va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Bitiruv malakaviy ishi ? sahifadan iborat bo'lib, undan Kirish, Asosiy qism, Xulosa, Foydalanilgan adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan iborat. Asosiy qism 2 bobdan iborat.

Asosiy qismning 1-bobida ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning taqsimot funksiyasi va zichlik funksiyasilar, ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning normal taqsimoti, ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalar atroflicha o'rganilib ta'riflar kiritilgan.

Ikkinchi bobida esa sonli xarakteristikalar haqidagi asosiy teoremlar, chiziqli regressiyada koeffitsiyentlarni korrelyatsion bog'liqligining aniqlik darajasini oshirish usullari bayon etilgan.

Ishning mazmuni quyidagilardan iborat: shu yo'nalishga oid zarur mavjud adabiyotlarni tahlil qildim va ularni har tomonlama o'rgandim, har bir mavzularni nazariy qismi to'la yoritib, amaliy qismida misollar yechish namunalari keltirdim

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. "Tarixiy xotirasiz kelajak yo'q ". Toshkent. "Muloqot" jurnali, 1998-yil. 5-son.
2. Karimov I.A. "O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: Xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyoti kafolatlari"—Toshkent., "O'zbekiston". 1997-yil.
3. Karimov I.A. "Barkamol avlod orzusi". – Toshkent. 2000 yil.
4. Karimov I.A. "Inson baxt uchun tug'iladi". – Toshkent., "Sharq". 2001-yil.
5. Karimov I.A. "Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch" – Toshkent., "Ma'naviyat". 2005-yil.
6. Karimov I.A. "Jahon moliyaviy – iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari" – Toshkent., "O'zbekiston". 2009-yil.
7. Karimov I.A. "Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqorolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi" – Toshkent., "O'zbekiston". 2010-yil.
8. Karimov I.A. "Mamlakatimizni modernizatsiya qilish yo'lini izchil davomi – taraqqiyotimizning muhim omilidir", "Ishonch" gazetasi; 2010 yil 8 – dekabr.
9. Karimov I.A. "O'zbekiston Respublikasi mustaqilligining 20-yilligiga bag'ishlangan qarori". Xalq so'zi gazetasi. 2011-yil 7-aprel 68-son.
10. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining "Ta'lim to'g'risida"gi va "Kadrlar tayyorlash dasturida" gi qonuni 1997 – yil, 29 – avgust.
11. Бернштейн С. Н. « Теория вероятностей » ГИИТЛ, 1996 й.
12. Вентцель Е. О. « Теория вероятностей » , «Наука», 1964 й.
13. Гливенко В. И. «Курс теории вероятностей» , ГОНТИ, 1939 й.
14. Гнеденко В. В. «Курс теории вероятностей» , "Наука" , 1965 й.
15. Гончаров В. Л. "Теория вероятностей" , Оборонгиз, 1939 й.

16. Гюнтер Н. М. и Кузьмин Р. О. Сборник задач по высшей математике, том III ГИИТЛ, 1947 й.

17. Феллер В. “Введение в теорию вероятностей её приложения”, “МИР” 1964 й.

18. Яглом А. М. , Яглом И. М. “Вероятность и информация” , физматгиз 1960 й.

Коэффициент корреляции показывает степень статистической зависимости между двумя числовыми переменными. Он вычисляется следующим образом:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n \sigma_x \sigma_y},$$

где n – количество наблюдений, x – [входная переменная](#), y – [выходная переменная](#). Значения коэффициента корреляции всегда расположены в диапазоне от -1 до 1 и интерпретируются следующим образом:

- если коэффициент корреляции близок к 1, то между переменными наблюдается положительная корреляция. Иными словами, отмечается высокая степень связи входной и выходной переменных. В данном случае, если значения входной переменной x будут возрастать, то и выходная переменная также будет увеличиваться;
- если коэффициент корреляции близок к -1, это означает, что между переменными наблюдается отрицательная корреляция. Иными словами, поведение выходной переменной будет противоположным поведению входной. Если значение x будет возрастать, то y будет уменьшаться, и наоборот;
- промежуточные значения, близкие к 0, будут указывать на слабую корреляцию между переменными и, соответственно, низкую зависимость. Иными словами, поведение входной переменной x не будет совсем (или почти совсем) влиять на поведение y .

Коэффициент корреляции равен квадратному корню [коэффициента детерминации](#), поэтому может применяться для оценки значимости регрессионных моделей. Очевидно, что если корреляция между переменными высокая, то, зная поведение входной переменной, проще предсказать поведение выходной, и полученное предсказание будет точнее (говорят, что входная переменная хорошо «объясняет» выходную). Однако, чем выше корреляция наблюдается между переменными, тем очевиднее связь между ними, например, взаимозависимость между ростом и весом людей, однако данное соотношение настолько очевидно, что не представляет интереса.

Здесь речь пойдёт о связи (корреляции) между двумя переменными. Расчёты подобных двумерных критериев взаимосвязи основываются на формировании парных значений, которые образуются из рассматриваемых зависимых выборок.

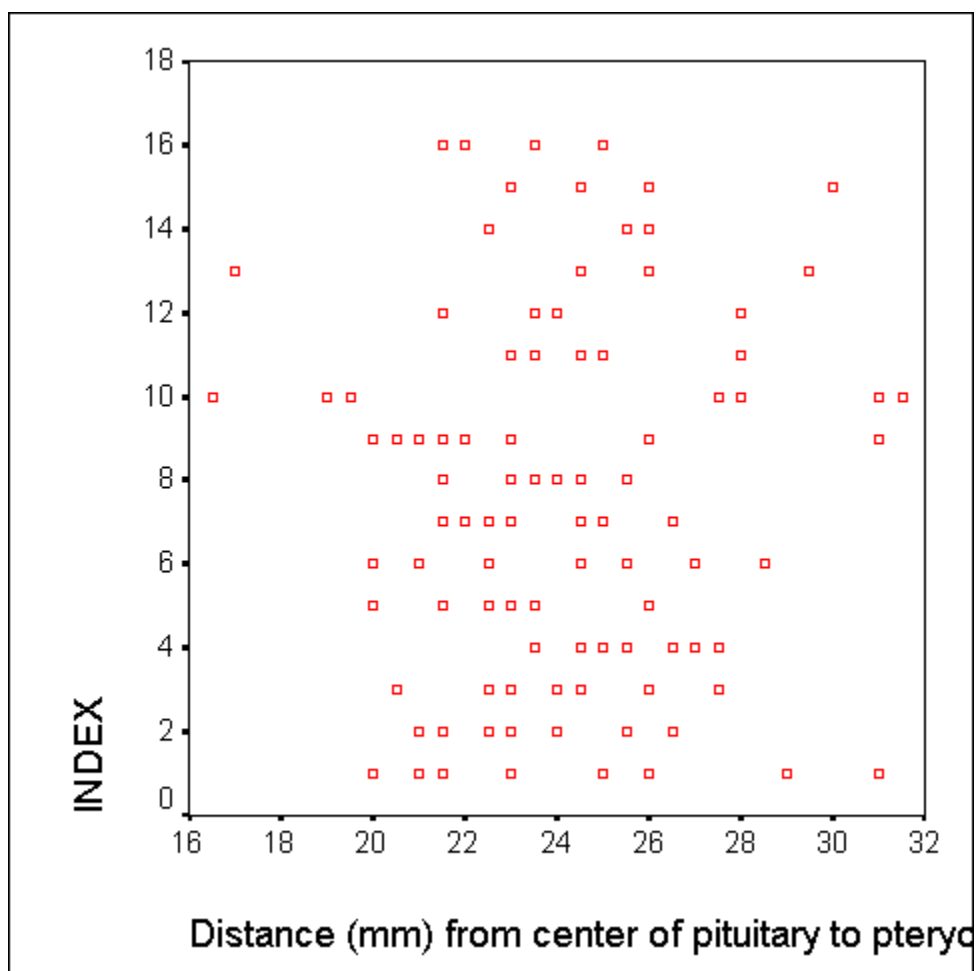
Если в качестве примера мы возьмём данные об уровне холестерина для первых двух моментов времени из исследования гипертонии, то в данном

случае следует ожидать довольно сильную связь: большие значения в исходный момент времени являются веским поводом для ожидания больших значений и через 1 месяц.

Для графического представления подобной связи можно использовать прямоугольную систему координат с осями, которые соответствуют обоим переменным. Каждая пара значений маркируется при помощи определенного символа. Такой график, называемый «диаграммой рассеяния» для двух зависимых переменных можно построить путём вызова меню Graphs... (Графики) Scatter plots... (Диаграммы рассеяния).

Образовавшееся скопление точек показывает, что обследованные пациенты с высокими исходными показателями, как правило, имеют высокие значения холестерина и при повторном опросе через месяц. Это, конечно же, не является неожиданностью; данный пример был выбран, чтобы продемонстрировать наличие явной связи.

Статистик говорит о корреляции между двумя переменными и указывает силу связи при помощи некоторого критерия взаимосвязи, который получил название **коэффициента корреляции**. Этот коэффициент, всегда обозначаемый латинской буквой R , может принимать значения между -1 и $+1$, причём если значение находится ближе к 1 , то это означает наличие сильной связи, а если ближе к 0 , то слабой.



Диаграммы рассеяния

Если коэффициент корреляции отрицательный, это означает наличие противоположной связи: чем выше значение одной переменной, тем ниже значение другой. Сила связи характеризуется также и абсолютной величиной коэффициента корреляции. Для словесного описания величины коэффициента корреляции используются следующие градации:

Значение	Интерпретация
до 0,2	Очень слабая корреляция
до 0,5	Слабая корреляция
до 0,7	Средняя корреляция
до 0,9	Высокая корреляция
свыше 0,9	Очень высокая корреляция

Метод вычисления коэффициента корреляции зависит от вида шкалы, к которой относятся переменные.

- Переменные с интервальной и с номинальной шкалой: коэффициент корреляции Пирсона (корреляция моментов произведений).
- По меньшей мере, одна из двух переменных имеет порядковую шкалу либо не является нормально распределённой: ранговая корреляция по Спирмену или τ (тау) Кендала.
- Одна из двух переменных является дихотомической: точечная двухрядная корреляция. Эта возможность в SPSS отсутствует. Вместо этого может быть применён расчёт ранговой корреляции.
- Обе переменные являются дихотомическими: четырёхполевая корреляция. Данный вид корреляции рассчитываются в SPSS на основании определения мер расстояния и мер сходства.

Расчёт коэффициента корреляции между двумя недихотомическими переменными не лишён смысла только тогда, когда связь между ними линейна (однонаправлена). Если связь, к примеру, U-образная (неоднозначная), то коэффициент корреляции непригоден для использования в качестве меры силы связи: его значение стремится к нулю. В следующих разделах будут рассмотрены корреляции по Пирсону, Спирмену и Кендалу. Ещё один раздел специально посвящён частной корреляции.

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

Fizika-matematika fakulteti _____

Ta'lim yo'nalishi _____

Bitiruvchi _____ ning

Mavzu _____

№	Bitiruv mala kaviy ishning darajasi	Ball	To'plagan ball
1.	Hajmi va sifatli rasmiylashtirish (tushuntirish hajmi 10-15 ming so'z hajmida, chizmalar A 2 formatli qog'ozda 5-6 varoq bo'lishi kerak)		
	a) talabga javob beradi;	10	
	b) talabga javob berishi to'la emas;	8	
	c) rasmiylashtirish sifatli emas.	6	
2.	Mavzuning tanlanishi		
	a) buyurtmachi tashkilot tavsiya qilgan;	10	
	b) davlat dasturi yoki grant loyihasi bo'yicha;	8	
	c) Nam DU dasturi yoki boshqa muammo.	6	
3.	Mavzuning dolzarbligini asoslash:		
	a) yetarli darajada asoslangan;	10	
	b) yetarli darajasi asoslanmagan;	8	
	Noaniq asoslangan.	6	
4.	Maqsad va vazifalarning ifodalanganligi		
	a) aniq;	10	
	b) aniqligi to'la emas;	8	
	c) aniq emas.	6	
5.	Ilmiy tadqiqot usullaridan foydalanish		
	a) to'la;	10	
	b) qisman;	8	
	c) deyarli foydalanmagan;	6	
6.	Olingan natijalarning yangilik va ishonchlilik darajasi		
	a) yangi va ishonchli;	10	
	b) ilgari olinganga qiyoslangan;	8	
	c) ishonchliligi to'la emas.	6	
7.	Xulosa qismining mazmuni		
	a) bevosita qo'llashga tavsiyalar berilgan;	10	
	b) tavsiyalar ishonchli emas;	8	
	c) tavsiyalar tushunarsiz yoki umuman berilmagan.	6	
8.	Adabiyotlardan foydalanish		
	a) Xorijiy, O'zbekiston Respublikasi ilmiy jurnallari, monografiyalar, internet materiallaridan yetarli miqdorda foydalangan;	10	
	b) Ilmiy adabiyotlardan yetarli foydalangan;	8	
	c) faqat darslik, o'quv qo'llanma, metodik ko'rsatmalar, ma'ruza matnlari, ma'lumotnomalar va boshqalardan foydalangan.	6	
9.	Himoya (ma'ruza) qilish		
	a) a'lo;	10	
	b) yaxshi;	8	
	c) qoniqarli.	6	
10.	Tashqi taqriz		
	a) a'lo;	10	
	b) yaxshi;	8	
	c) qoniqarli.	6	
	Bitiruv malakaviy ish bo'yicha yig'ilgan yakuniy ball	100	

Izoh: Har bir band bo'yicha aniqlangan ball doiraga olib chiqiladi va umumiy yig'ilgan ballni 100 ga nisbatan foiz chiqariladi.

Talabning BMI bo'yicha to'plagan reyting bali _____%

DAK raisi: _____

A'zolari:: _____

Kotiba: : _____

M.O'. sana “ _____ ” 20____ yil.

Mundarija

I.Kirish.....	12
II. Asosiy qism.....	37
1- §. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning taqsimot funksiyasi va zichlik funksiyasi	37
2- §. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning normal taqsimoti	49
3- §. Ikki o'lchovli tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalar.....	59
4- §. Sonli xarakteristikalar haqidagi asosiy teoremlar	72
5- §. Chiziqli regressiyada koeffitsiyentlarni korrelyatsion bog'liqligi- ning aniqlik darajasini oshirish usullari	77
III.Xulosa.....	83
IV. Foydalanilgan adabiyotlar.....	84
V. Internetma'lumotlar.....	86