O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA KOMMUNIKASIYALARNI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI SAMARQAND FILIALI

Telekommunikasiya texnologiyalari va kasbiy ta'lim fakul'teti

5111000 - Kasb ta'lim (Informatika va axborot texnologiyalari) yo'nalishi bo'yicha bakalavr darajasini olish uchun

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

MAVZU: KORRELYASIYA VA REGRESSIYA CHIZIQLARI KOEFFISIYENTLARINING TOPISH ALGORITMI VA DASTURIY TA'MINOTINI YARATISH

Bitiruv malakaviy ishi
«Tabiiy fanlar» kafedrasining
2015 yil 28 may № 9 -qarori
bilan himoyaga tavsiya etilgan

Kafedra mudiri
_____dots.Yaxshiboyev M.U.

Bajaruvchi: 4 - bosqich talabasi
_____ Abruyev Aziz

Ilmiy rahbar:
_____ dots.Yaxshiboyev M.U.

SAMARQAND – 2015

M U N D A R I J A

Kirish…….……..3

I bob. REGRESSIYA CHIZIQARI……...6

1.1. Eng kichik kvadratlar usuli . Regressiya chiziqlari ……6

1.2. Regressiyaning asosiy xossasi……...…….17

1.3. Chiziqli regressiya tanlanma tenglamasining parametrlarini eng kichik kvadratlar usuli bo'yicha topish……18

II bob. KORRELYASIYA VA REGRESSIYA CHIZIQLARI KOEFFISIYENTLARINI TOPISH ALGORITMI VA DASTURIY TA'MINOTINI YARATISH……27

2.1. Korrellyasiya koeffisiyentlarini topishning dasturiy ta'minotini yaratish……27

2.2. $y = bx + a$ to'g'ri chiziq va $y = \frac{b}{x} + a$ giperbolik regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini topishning dasturiy ta'minotini yaratish……30

2.3. $y(x) = a \cdot b^x$, $y = a + b\lg x$ va $y = ae^{bx}$ regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini topishning dasturiy ta'minotini yaratish……35

2.4. Maple tizimidan foydalanib "Regressiya funksiyalarning parametrlarini topish …….……40

2.5.Xayot faoliyati xavfsizligi…….……..…….....41

Xulosa……..…….……44

Adabiyotlar……..…..45

K i r i s h

Ayni vaqtda Respublikamiz ijtimoiy hayotida shiddatli tarzda axborotlar oqimi keng ko'lamni qamrab olmoqda. Ushbu axborotlarni tezkor sur'atlarda qabul qilib olish, ularni tahlil etish, qayta ishlash, nazariy jihatdan umumlashtirish, xulosa chiqarish va talabalarga yetkazib berishning aniq bir tizimini yo'lga qo'yish ta'lim tizimini oldida to'rgan dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ta'lim tizimida yangi pedagogik texnologiyalarni ishlab chiqish hamda amalda joriy etish yuqoridagi muammolarni ijobiy hal etishda hizmat qiladi.

O'zbekistonning xalqaro iqtisodiy maydondagi nufo'zi va mavqyei sezilarli darajada va muntazam oshib bormoqda. Bunda mamlakatimiz rahbari Islom Karimov tomonidan ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyasining puxta ishlab chiqilganligi, iqtisodiy islohotlar maqsadi va vazifalari, amalga oshirish yo'llarining aniq va to'g'ri ko'rsatib berilganligi bosh maqsad yo'lidagi yutuq va marralarning salmoqli bo'lishiga imkon yaratdi [1]- [3].

Bugungi kunga kelib ta'limdagi muammolarni ijobiy hal qilish uchun bir qator imkoniyatlar paydo bÿldi. O'quv jarayonida axborotlashtirish va pedagogik texnologiyalarni o'zviy bog'lagan holda tadbiq etish bu jarayonning samaradorligini oshirishga erishish va kompyuter texnologiyasi asosida o'qitish hamda nazorat o'tkazish jarayonini qamrab olish bilan bir qatorda ularni bosqichma-bosqich tadbiq eta borishni taqozo etadi. Ta'lim tizimida har bir o'qitilayotgan fan uchun ilg'or pedagogik texnologiyalarni tadbiq etishda axborot texnologiyalari asosida yaratilayotgan elektron qo'llanmalar bazasida o'qitish va nazorat qilish mexanizmlarini gipermediya, multimedia, gipermatn, ovoz, video kabi dasturiy vositalar yordamida ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir**.**

Masalaning dolzarbligi: Fizika, elektronika va sxemotexnia, ehtimollar nazariyasi va matematik statisteka hamda iqtisodiy masalalarni yechish regressiya chiziqlar topish keltiriladi. Eng kichik kvadratlar usuli yordamida regressiya chiziqlarini parametrlarini topish **dolzarb**[4]-[9].

Tadqiqotning maqsadi: Bitiruv malakaviy ishida asosiy maqsad korrellyasiya va regressiya chiziqlarining koeffisiyentlarini topish uchun C++ **Builder** dasturlash tilida yaratish.

Tadqiqot vazifalari: Ushbu bitiruv malakaviy ishiga qo'yilgan vazifalar quyidagilardan iborat:

- yeng kichik kvadratlar usuli haqida ma'lumotlar keltirish;

- regressiya chiziqlari haqida ma'lumotlar keltirish;

- regressiyaning asosiy xossasi haqida ma'lumotlar keltirish;

- korrellyasiya koeffisiyentlarini topishning dasturiy ta'minoti yaratish;

- chiziqli regrassiya tenglamasining eng kichik kvadratlar usuli yordamida regressiya tenglamasining a va b parametrlari aniqlash dasturiy vositasini yaratish;

- Maple tizimidan foydalanib regressiya funksiyalarning parametrlarini topiladi

Ishning amaliy ahamiyati: Bugungi kunda fanlarni o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalar, kompyuter axborot kamunikasiya texnologiyalarini keng ishlatish vazifasi quyilmoqda va bu borada bitiruv malakaviy ishida korrellyasiya va regressiya chiziqlari koeffisiyentlari topish imkoniyatlari yaratilmoqda.

Ushbu bitiruv malakaviy ishidan "Matematika " va "Amaliy matematika va informatika" hamda TATU Samarqand filiali talablari uchun uslubiy ko'rsatma sifatida foydalanish mumkin.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi: $y = bx + a$, $y = \frac{b}{x} + a$, $y(x) = a \cdot b^x$, $y = a + b\lg x$ va $y = ae^{bx}$ regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini topishning dasturiy ta'minotini yaratildi.

Bitiruv malakaviy ishining tarkibi: Bitiruv malakaviy ishi ikkita bob va ettita banddan iborat bo'lib, xulosa va adabiyotlar ro'yxati keltirilgan.

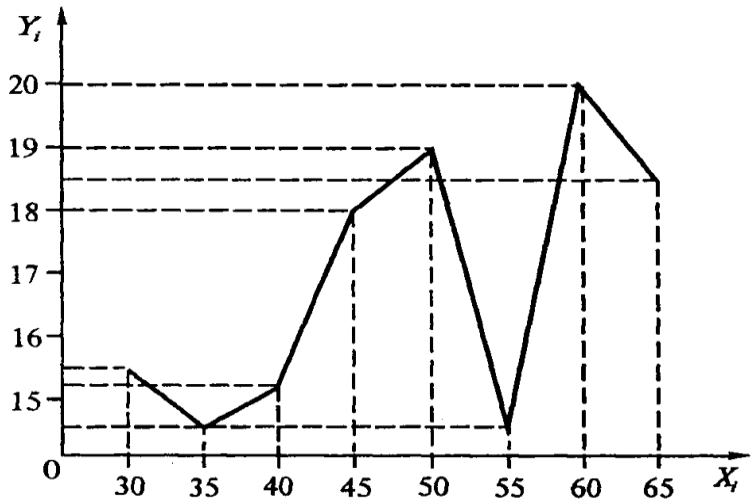
Bitiruv malakaviy ishining birinchi bobida yeng kichik kvadratlar usuli, regressiya chiziqlari va regressiyaning asosiy xossasi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ikkinchi bobning 2.1-2.3 bandlarida korrellyasiya koeffisiyenti va $y = bx + a$, $y = \frac{b}{x} + a$, $y(x) = a \cdot b^x$, $y = a + b\lg x$ va $y = ae^{bx}$ regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini topishning dasturiy ta'minoti yaratildi. 2.4- da Maple tizimidan foydalanib regressiya funksiyalarning parametrlarini topish keltirilgan [6]-[14].

I bob. REGRESSIYA CHIZIQARI

1.1. Yeng kichik kvadratlar usuli. Regressiya chiziqlari

Matematik statistikaning asosiy masalalaridan biri ikki tasodifij] miqdor orasidagi bog'lanish qonuniyatini aniqlashdan iboratdir. Bizgd ma'lumki, tasodifiy miqdorlar o'zgarishi ma'lum bir matematik qonuniyat bo'yicha bo'lmay, balki notekisdir (1.1-rasm).



1.1-rasm

Misol uchun havoning quyidagi X_t temperaturalarida tabletka sirtqi qatlamining yemirilish vaqti (Y) o'zgarishini olaylik (1.1-jadval):

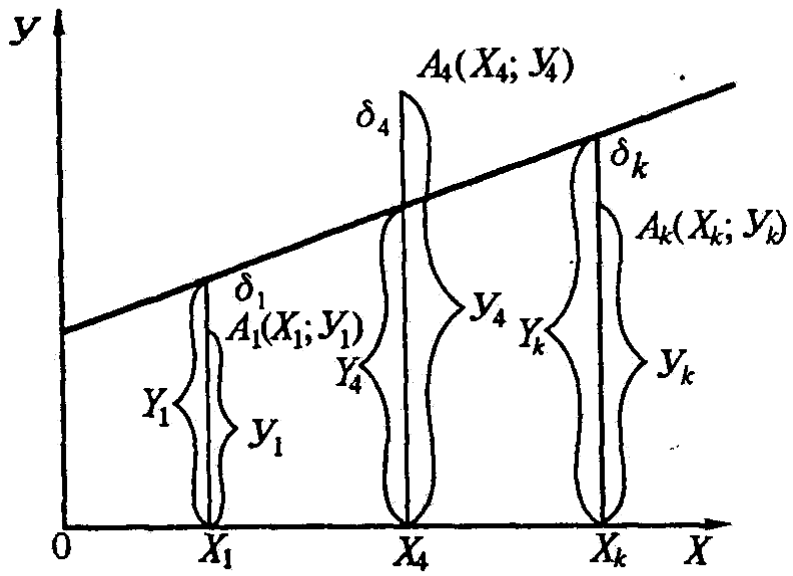
1.1-jadval

Havoning temperaturasi, X_i	30	35	40	45	50	55	60	65
Yemirilish vaqtining o'rtacha qiymati, Y_i	15,3	14,3	15,1	17,9	19,1	14,2	20,0	18,1

Tajriba natijasida bir tasodifiy miqdorning n ta X_i qiymatlri uchun ikkinchi miqdorning n va Y_i qiymatlari olingan (1.2-jadvalga qaralsin)

X_i	X_1	X_2	X_3	...	X_n	...
Y_i	Y_1	Y_2	Y_3	...	Y_n	...

Shu ikki miqdor bog'liqligining empirik funksiyasini yozish uchun avvalo uning ko'rinishini aniqlash zarur. Buning uchun tajribada olingan (X_i, Y_i) qiymatlar juftiga mos keladigan nuqtalarni shu nuqtalarni *eksperimental nuqtalar* deb ataymiz) kordinata tekisligida joylashtiramiz (1.2-rasm).



1.2-rasm.

1. Agar eksperimental nuqtalar koordinatalar tekisligida 2.2-rasmda tasvirlanganidek joylashgan bo'lsa, tajriba o'tkazilayotgan vaqtda ozgina bo'lsada xatolik bo'lishini hisobga olib, olinayotgan empirik funksiyani $Y_i = ax_i + b$ chiziqli funksiya ko'rinishida topish mamkin.

Bu yerda: Y_i — nazariy topilgan nuqtalarning ordinatalari. Empirik funksiya $Y_i = ax_i + b$ ko'rinishda tanlab olingan. *Shu funksiyaga taruvchi a, b parametrlarni shunday tanlash kerak bo'ladiki, u o'rganilayotgan hodisani biror ma'noda juda yaxshi tarzda aks ettirsin* ($Y_i = ax_i + b$ *funksiya grafigi eksperimental nuqtalarga juda yaqin bo'lsin).*

Qo'yilgan bu masalani yechishda keng qo'llaniladigan usul *eng kichik kvadratlar usulidir*. Bu usul quyidagidan iborat: tajribada olingan Y_i qiymatlar bilan nazariy topilgan mos nuqtalardagi $Y_i = ax_i + b$ empirik funksiya qiymatlari orasidagi ayirmalar kvadratlarining yig'indisini qaraymiz:

$$\delta_i = y_i - Y_i = y_i - (ax_i + b) \qquad (1.1)$$

$$S(a,b) = \sum_{i=1}^{n} [y_i - Y_i]^2 = \sum_{i=1}^{n} [y_i - (ax_i + b)]^2 . \qquad (1.2)$$

$\delta_i = y_i - Y_i = y_i - (ax_i + b)$ ayirmani chetlanish deb ataymiz va x_i ning barcha qiymatlari uchun δ_i ayirmalarni yozamiz:

$$\begin{cases} \delta_1 = y_1 - Y_1 = y_1 - (ax_1 + b), \\ \delta_2 = y_2 - Y_2 = y_2 - (ax_2 + b), \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \delta_n = y_n - Y_n = y_n - (ax_n + b). \end{cases}$$

$Y_i = ax_i + b$ to'g'ri chiziq eksperimental nuqtalarga juda yaqin bo'lishi uchun $\sum_{i=1}^{n} \delta_i$ yig'indi eng kichik bo'lishi kerak. Eksperimental nuqtalar o'tkazilgan to'g'ri chiziqning ikkala tomonida ham jaylashgan. Shuning uchun δ_i ning ayrim qiymatlari musbat va ayrimlari manfiy ishorali bo'ladi. Demak, eksperimental nuqtalar bilan to'g'ri chiziq orasidagi masofa katta bo'lgan holda ham $\sum_{i=1}^{n} \delta_i$ yig'indining qiymati kichik bo'lishi mumkin. δ_i ning qiymatlari ishoralarining yig'indiga ko'rsatayotgan ta'sirini yo'qotish uchun $\sum_{i=1}^{n} \delta_i$ yig'indi o'rniga ayirmalar kvadratlari yig'indisi $\left(\sum_{i=1}^{n} \delta_i^2 \right)$ olish qulay bo'ladi. Bu yig'indini $S(a;b)$ bilan belgilaymiz. (1.2) yig'indini a va b parametrlarni shunday tanlab olamizki, bu yig'indi eng kichik qiymat qabul qilsin:

$$S(a,b) = \sum_{i=1}^{n} [y_i - (ax_i + b)]^2 = \min . \qquad (1.3)$$

Eng kichik kvadratlar usulining mazmuni shundan iboratki.

Demak, masalan a va b parametrlarning $S(a;b)$ funksiyani minimumga aylantiradigan qiymatlarini topishga keltiriladi.

Teorema. Agar $Z = f(X;Y)$ funksiya $X = X_y$, $Y = Y_x$ da ekstremumga ega bo'lsa, u holda Z ning har bir birinchi tartibli xususiy hosilasi argumentlarning shu qiymatlarida yoki 0 ga teng bo'ladi, yoki mavjud bo'lmaydi.

Bunga asosan a va b parametrlarning qiymatlari quyidagi tenglamalar sistemasi

$$\begin{cases} \partial Z / \partial X = 0, \\ \partial Z / \partial Y = 0 \end{cases}$$

ni qanoatlantirishi lozim ([5], 17-§, 1-teorema).

Yuqorida keltirilgan teoremaga asosan $S(a;b)$ funksiya uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$\begin{cases} \partial S / \partial a = 0; \\ \partial S / \partial b = 0, \end{cases} \qquad (1.4)$$

yoki bularni yoyilgan korinishda yozsak (X_i va Y_i -berilgan sonlar):

$$\begin{cases} \partial S / \partial a = -2\sum_{i=1}^{n}[Y_i - (ax_i - b)]x_i = 0; \\ \partial S / \partial a = 2\sum_{i=1}^{n}[Y_i - (ax_i - b)] = 0. \end{cases} \qquad (1.5)$$

Tenglamalarni 2 ga qisqartirib, qavslarni ochib va hadlarni yig'indiga keltirib, quyidagi ikki a va b noma'lumli, ikkita chiziqli tenglama sistemasini hosil qilamiz:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{n} Y_i X_i - \sum_{i=1}^{n} X_i^2 - b\sum_{i=1}^{n} X_i = 0; \\ \sum_{i=1}^{n} Y_i - a\sum_{i=1}^{n} X_i - bn = 0. \end{cases} \qquad (1.6)$$

Bu tenglamalar sistemasidan a va b ning qiymatlarini topamiz:

$$\begin{cases} a = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} y_i X_i - \sum_{i=1}^{n} X_i \sum_{i=1}^{n} Y_i = 0;}{n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2}; \\ b = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 \sum_{i=1}^{n} y_i - \sum_{i=1}^{n} X_i \sum_{i=1}^{n} X_i Y_i}{n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2}. \end{cases} \qquad (1.7)$$

a va b ning topilgan qiymatlarini $Y_i = ax_i + b$ tenglamaga keltirib qo'ysak, grafigi eksperimental nuqtalarga yaqin bo'lgan izlangan to'g'ri chiziq tenglamasini hosil qilamiz.

2. Agar eksperimental nuqtalar koordinatalar tekisligida 1.3-rasmda tasvirlanganidek joylashgan boisa, tajriba bajarilayotgan vaqtda ozgina bo'lsa-da xatolik bo'lishini hisobga olib, izlanayotgan empirik funksiyani

$$Y_i = ax_i^2 + bx_i + c \qquad (1.8)$$

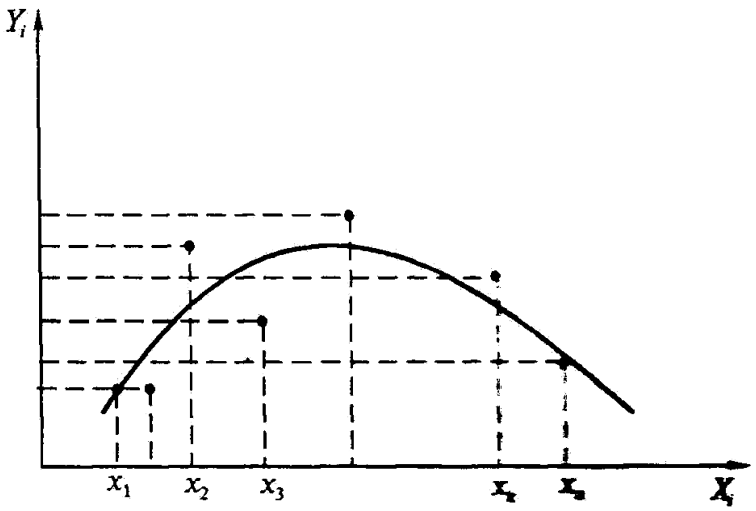
ikkinchi darajali uchhad ko'rinishida topish mumkin. Bu kvadrat uchhadning a, b va c parametrlarini shunday tanlash kerakki, $Y_i = ax_i^2 + bx_i + c$ funksiyaning grafigi eksperimental nuqtalarga juda yaqin bo'lsin.

Qo'yilgan masalani eng kichik kvadratlar usuli bilan yechamiz, ya'ni tajribada olingan Y_i qiymatlar bilan nazariy topilgan mos nuqtalardagi $Y_i = ax_i^2 + bx_i + c$ funksiya qiymatlari orasidagi ayirmalar

$$\delta_i = y_i - Y_i = y_i - (ax_i^2 + bx_i^2 + c) \qquad (1.9)$$

kvadratlarining yig'indisini qaraymiz:

$$S(a,b,c) = \sum_{i=1}^{n} \left[y_i - Y_i\right]^2 = \sum_{i=1}^{n} \left[y_i - (ax_i^2 + bx_i^2 + c)\right], \qquad (1.10)$$



1.3-rasm.

bu yerdan: *a, b* va *c* parametrlarni shunday tanlab olamizki, yig'indi eng kichik qiymat qabul qilsin:

$$S(a,b,c)=\sum_{i=1}^{n}\left[Y_i-Y_i\right]^2=\sum_{i=1}^{n}\left[Y_i-(ax_i^2+bx_i^2+c)\right]^2=\min. \qquad (1.11)$$

(1.11) yig'indi minimum qiymatga ega bo'lishi uchun yuqorida keltirilgan teoremaga ko'ra:

$$\begin{cases}\partial S/\partial a=0;\\ \partial S/\partial b=0,\\ \partial S/\partial c=0\end{cases} \qquad (1.12)$$

shart bajarilishi lozirn, yoki bularni yoyilgan ko'rinishda yozsak (Y_i; X_i^2 va X_i- berilgan sonlar):

$$\begin{cases}\sum_{i=1}^{n}\left[Y_i-(ax_i^2+bx_i^2+c)\right]\cdot X_i^2=0;\\ \sum_{i=1}^{n}\left[Y_i-(ax_i^2+bx_i^2+c)\right]\cdot X_i=0;\\ \sum_{i=1}^{n}\left[Y_i-(ax_i^2+bx_i^2+c)\right]=0.\end{cases} \qquad (1.13)$$

Qavslarni ochib va hadlarni yig'indiga keltirib, quyidagi $(a,b$ va $c)$ uch noma'lumli uchta chiziqli tenglama sistemasini hosil qilamiz:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{n} Y_i X_i^2 - a\sum_{i=1}^{n} X_i^4 - b\sum_{i=1}^{n} X_i^3 - c\sum_{i=1}^{n} X_i^2 = 0; \\ \sum_{i=1}^{n} Y_i X_i - a\sum_{i=1}^{n} X_i^3 - b\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - c\sum_{i=1}^{n} X_i = 0; \\ \sum_{i=1}^{n} Y_i - a\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - b\sum_{i=1}^{n} X_i - cn = 0. \end{cases} \qquad (1.14)$$

Bu tenglamalar sistemasini yechib *a, b* va c parametrlami topa-miz. Topilgan qiymatlarni $Y_i = ax_i^2 + bx_i + c$ tenglamaga keltirib qo'ysak, grafigi eksperimental nuqtalarga yaqin bo'lgan izlanayot-gan uchhadning tenglamasini hosil qilamiz.

*2.1-masala***.** Tajriba natijasida olingan X_i va Y_i tasodifiy miqdor-larning qiymatlari quyidagicha berilgan (1.3-jadval):

(1.3-jadval)

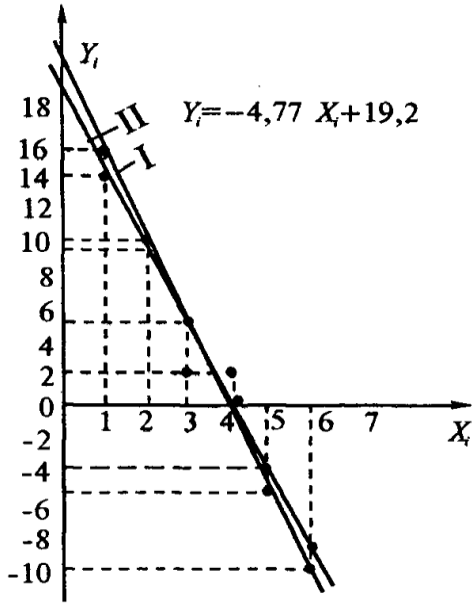
X_i	1	2	3	4	5	6
Y_i	15	10	2	2	-4	-10

Empirik funksiya ko’rinishi aniqlansin va parametrlari topilsin.

Yechilishi: masalani yechish ikki bosqichdan iborat.

1. Empirik funksiya ko'rinishini aniqlash uchun qiymatlarni koordinata tekisligida joylashtiramiz. 1.4-rasmdan ko'rinib turibdiki, empirik funksiyani $Y_i = ax_i + b$ ko'rinishda izlash maqsadga muvofiq bo’ladi.

X_i	1	2	3	4	5	6
Y_i	14,43	9,66	4,89	0,12	-4,65	-9,42



1.4-rasm

2. Empirik funksiya parametrlari *a* va *b* ni topamiz, buning uchun yordamchi 1.4-hisoblash jadvalini tuzamiz.

Hosil qilingan qiymatlarni (1.6) ifodaga qo'yib,

$$\begin{cases} 91a + 21b = -31, \\ 21a + 6b = 15 \end{cases}$$

Tenglamalar sistemasini hosil qilamiz. Bu tenglamalar sistemasini yechib, $a = -4{,}77$, $b = 19{,}2$ larni topamiz. Topilgan qiymatlarni $Y_i = ax_i + b$ ifodaga qo'yib, $Y_i = -4{,}77 \quad X_i + 19{,}2$ empiric funksiyani hosil qilamiz. X_i ning qiymatlari bo'yicha Y_i ning qiymatlarini topamiz (1.5-jadval).

(1.4-jadval)

I	X_i	Y_i	X_i^2	$X_i \cdot Y_i$
1	1	15	1	15
2	2	10	4	20
3	3	2	9	6
4	4	2	16	8
5	5	-4	25	-20
6	6	-10	36	-60

1.5-jadval.

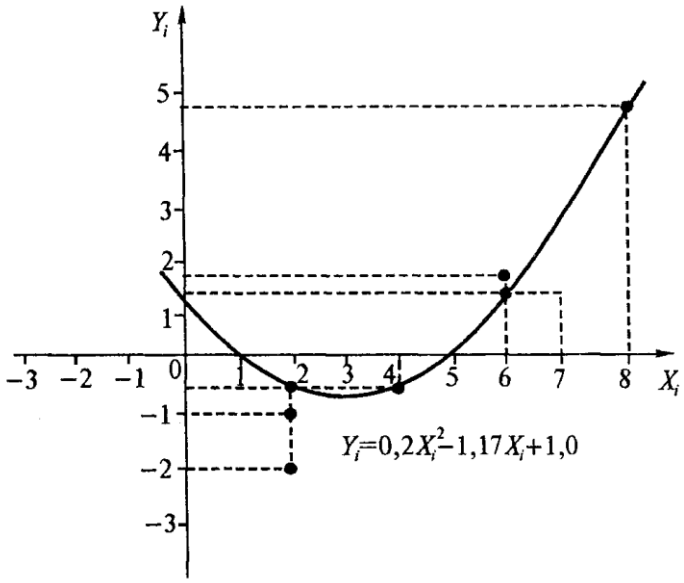
X_i	1	2	3	4	5	6
Y_i	14,43	9,66	4,89	0,12	-4,65	-9,42

1.2-masala. Tajriba natijasida olingan X_i va Y_i tasodifiy miqdorlarning qiymatlari quyidagicha berilgan (1.6-jadval):

X_i	0	2	4	6	8
Y_i	1	-1	-0,5	1,5	4,5

Empirik funksiya ko'rinishi aniqlansin va parametrlari topilsin.

Yechilishi. 1. Empirik funksiya ko'rinishini aniqlaymiz, buning uchun berilgan qiymatlarni koordinatalar tekisligida joylashtiramiz. Nuqtalarning joylashishi parabolaga yaqin, shuning uchun empirik funksiyani $Y_i = ax_i^2 + bx_i + c$ ko'rinishda izlaymiz (1.5-rasm).



1.5-rasm

2. a, b, c parametrlarni topish uchun yordamchi 1.7-hisoblash jadvalini tuzamiz:

I	X_i	y_i	X_i^2	X_i^3	X_i^4	$X_i \cdot y_i$	$X_i^2 \cdot y_i^2$
1	0	1	0	0	0	0	0
2	2	-1	4	8	16	_2	-4
3	4	-0,5	16	64	256	-2	-8
4	6	1,5	36	216	1296	9	54
5	8	4,5	64	512	4096	36	288
$N=5$, $\sum$	20	5,5	120	800	5664	41	330

Topilgan qiymatlarni (1.14) ifodaga qo'yib,

$$\begin{cases} 5664a + 800b + 120c = 330; \\ 800a + 120b + 20c = 41; \\ 120a + 20b + 5c = 5{,}5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1392a + 160b = 99; \\ 320a + 40b = 19; \\ 120a + 20b + 5c = 5{,}5 \end{cases}$$

tenglamalar sistemasini hosil qilamiz, bu tenglamalar sistemasini yechib, $a = 0{,}200$, $b = -1{,}17$ va $c = 0{,}980 \approx 1{,}0$ qiymatlarni topa-miz. Topilgan qiymatlarni $Y_i = ax_i^2 + bx_i + c$ ifodaga qo'yib izlangan empirik funksiya tenglamasi $Y_i = 0{,}2X_i^2 - 1{,}17X_i + 1{,}0$ ni hosil qilamiz. Bu funksiya grafigi quyidagi 1.8-jadvalga ko’ra 1.5-rasmda keltirilgan.

1.8-jadval

X_i	0	2	4	6	8
Y_i	1,0	-0,54	-0,41	1,18	4,44

Ikki o’lchovli (X,Y) tasodifiy miqdorni qaraymiz. Bir tasodifiy miqdorning boshqa tasodifiy miqdorning o’zgarishiga ta’sirini tekshirish uchun X tasodifiy miqdor taqsimotining shartli qonunlari Y tasodifiy miqdorining tayinlangan qiymatlarida va aksincha, qaraladi.

(X,Y) diskret tasodifiy miqdor ushbu taqsimot jadvali orqali berilgan bo’lsin:

$y \backslash x$	x_1 x_2 ... x_n	$\sum_{i=1}^{n} p(x_i, y_k)$
y_1 y_2 . . . y_m	$p(x_1, y_1)\, p(x_2, y_1) \ldots p(x_n, y_1)$ $p(x_1, y_2)\, p(x_2, y_2) \ldots p(x_n, y_2)$ …… $p(x_1, y_m)\, p(x_2, y_m) \ldots p(x_n, y_m)$	$p(y_1)$ $p(y_2)$ . . . $p(y_m)$
$\sum_{k=1}^{m} p(x_i, y_k)$	$p(x_1)$ $p(x_2)$ ... $p(x_n)$	

Yagona $X = x_i$ qiymatga mos $p(y_i / x_i), \ldots, p(y_m / x_i)$ shartli ehtimollar Y ning $X = x_i$ dagi *shartli taqsimoti* deyiladi.

$$p(y_k / x_i) = P(Y = y_k / X = x_i) = \frac{p(x_i, y_k)}{p(x_i)} \qquad (*)$$

va

$$\sum_{k=1}^{m} p(x_i, y_k) = p(x_i) \qquad (**)$$

Shartli taqsimotning eng muhim xarakteristikalari tayinlangan x_i, $i = \overline{1, n}$ da shartli matematik kutilish $M(Y / x_i)$ va shartli dispersiya $\sigma^2(Y / x_i)$ dir.

U holda

$$M(Y / x_i) = \sum_{k=1}^{m} y_k\, p(y_k / x_i), i = \overline{1, n},$$

$$\sigma^2(Y / x_i) = M\left((Y - M(Y / x_i))^2 x_i\right)$$

$\sigma^2(Y / x_i)$ ni yana Y ning X ga qoldiq dispersiyasi deb ham ataladi. x_i o'zgarish bilan $M(Y / x_i)$ ham o'zgaradi, ya'ni $\overline{y}(x) = M(Y / x)$ funksiyani qarash mumkin, bu yerda X argument $x_1, \ldots, x_n$ qiymatlarni qabul qilish mumkin.

Bu funksiya Y ning X bo'yicha *regrissiya funksiyasi* deyiladi (*) va (**) formulalardan foydalanib topamiz:

$$\overline{y}(x)=\frac{\sum_{k=1}^{m} y_k\ p(x,y_k)}{\sum_{k=1}^{m} p(x,y_k)}$$

X ning Y ga regressiyasi ham xuddi shunday aniqlanadi:

$$\overline{x}(y)=M(X/y)=\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i\ p(x_i,y)}{\sum_{i=1}^{n} p(x_i,y)}$$

Uzluksiz taqsimotlar bo'lgan holda $f(x/y)=\dfrac{f(x,y)}{f_2(x)}$ va $f(y/x)=\dfrac{f(x,y)}{f_1(x)}$ formulalardan foydalanib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\overline{y}(x)=M(Y/x)=\int_{-\infty}^{\infty} yp(y/x)dy=\frac{\int_{-\infty}^{\infty} yp(x,y)dy}{\int_{-\infty}^{\infty} p(x,y)dy};$$

$$\overline{x}(y)=M(X/y)=\frac{\int_{-\infty}^{\infty} xp(x,y)dx}{\int_{-\infty}^{\infty} p(x,y)dx}.$$

1.2. Regressiyaning asosiy xossasi

1.1-teorema. Agar $(X,Y)-$ tasodifiy vektor bo'lib, $MY^2<\infty$ bo'lsa, u holda $\Delta=M\left((Y-u(x))^2/X\right)$ shartli o'rtacha kvadratik chetlanish haqiqiy uzluksiz $u(x)$ funksiyalar sifatidagi eng kichik qiymatini $u(x)=\overline{y}(x)$ bo'lganda qabul qiladi va bu eng kichik qiymat $\sigma^2(Y/x)$ ga teng.

Isboti. Ushbu ayniyatdan kelib chiqadi:

$$M[(Y-u(x))^2/X]=M[((Y-\bar{y}(x)))+$$
$$+(\bar{y}(x)-u(x))^2/X]=M[((Y-\bar{y}(x)))^2+$$
$$+2(Y-\bar{y}(x))(\bar{y}(x)-u(x))+(\bar{y}(x)-u(x))^2/X]=$$
$$=\sigma^2(Y/x)+M[(\bar{y}(x)-u(x))^2/X].$$

Shunday qilib, Δ minimumga $u(x)=\bar{y}(x)$ da erishadi va u $\sigma^2(Y/x)$ ga teng.

Agar $\bar{y}(x)$va $\bar{x}(y)$ regressiya funksiyalari chiziqli bo'lsa, X va Y tasodifiy miqdorlar *chiziqli korrelsiyalangan* deyiladi.

1.2-teorema. Agar $(X,Y)-$ zichlik funksiyasi

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

dan iborat ikki o'lchovli normal taqsimotga ega tasodifiy miqdor bo'lsa, u holda $\bar{y}(x)$ regressiya funksiyasi chiziqli funksiya bo'ladi:

$$\bar{y}(x)=a_2+p\frac{\sigma_2}{\sigma_1}(x-a_1).$$

Bu yerda

$$Q(x,\bar{y})=\frac{1}{1-p^2}\left[\frac{(x-a_1)^2}{\sigma_1^2}+\frac{(y-a_2)^2}{\sigma_2^2}-2p\frac{(x-a_1)(y-a_2)}{\sigma_1\sigma_2}\right]$$

a_1, a_2-X va Y tasodifiy miqdorlarning matematik kutilishlari, σ_1,σ_2- o'rtacha kvadratik og'ishlar, $p-$korrelyasiya koeffisiyenti.

Nazariy tekshirish mumkin bo'lmagan hollarda tanlanma usullardan va regressiyaning empirik chizig'ini yasashdan foydalanish kerak.

1.3.Chiziqli regressiya tanlanma tenglamasining parametrlarini eng kichik kvadratlar usuli bo'yicha topish

X va Y belgili ikki o'lchovli bosh to'plamdan n hajmli tanlanma olamiz. (x_i,y_k) juftlarning kuzatilgan kiymatlarini tegishli chastotalari bilan ushbu korrelyasion jadvalga joylashtiramiz:

y \ x	y_1	y_2	$\dots$	y_m	$\sum_j n_{i,j}$	$\bar{y}(x)$
x_1	n_{11}	n_{12}	$\dots$	n_{1m}	n_{x_1}	$\bar{y}(x_1)$
x_2	n_{21}	n_{22}	$\dots$	n_{2m}	n_{x_2}	$\bar{y}(x_2)$
.					.	.
.					.	.
.	.	.	$\dots$	.	.	.
x_l	n_{l1}	n_{l2}	$\dots$	n_{lm}	n_{x_i}	$\bar{y}(x_i)$
$\sum n_{ij}$	n_{y_1}	n_{y_2}	$\dots$	n_{y_m}		
$\bar{x}(y_j)$	$\bar{x}(y_1)$	$\bar{x}(y_2)$	$\dots$	$\bar{x}(y_m)$		

Jadvaldagi ma'lumotlar bo'yicha Oxy tekislikda (x_i, y_k) koordinatali nuqtalarni belgilab tarqoqlik diagrammasini tuzish mumkin (1-shakl).

Bu diagrammani har bir nuqtasida n_{ik} massa joylashgan (x_i, y_k) nuqtalar to'plami deb talqin etish mumkin.

U holda

$$\bar{y}(x_i) = \frac{\sum_k y_k n_{ik}}{\sum_k n_{ik}}.$$

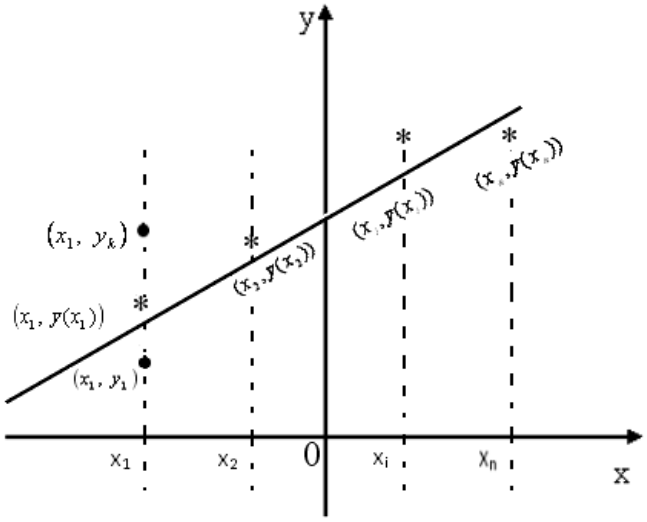
ni $X = x_i$ vertikal tug'ri chiziqda joylashgan va y_k ordinataga ega bo'lgan n_{ik} massalarining markazi sifatida talqin etish mumkin. Barcha $(x_i, y(x_i))$ nuqtalarni tutashtirib, X ning Y ga regressiyasining empirik chizig'ini hosil qilamiz.

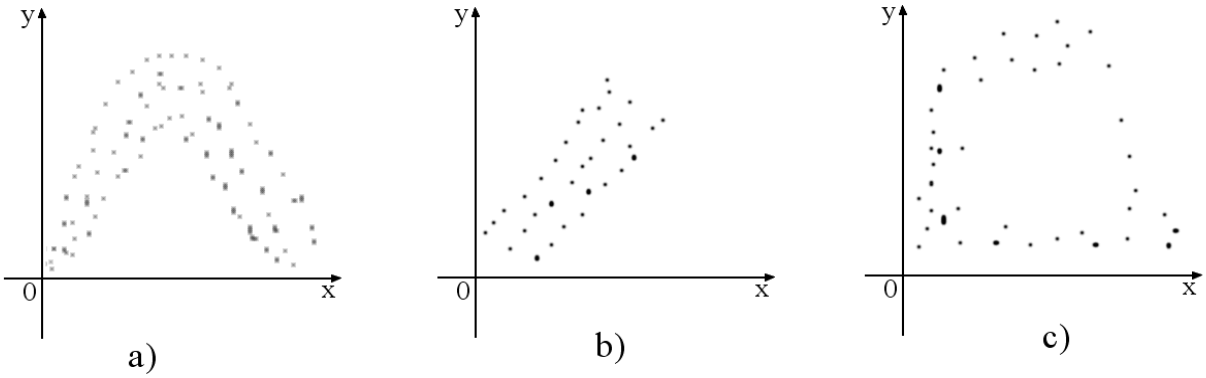
X ning Y ga regressiyasining empirik chizig'i ham xuddi shunday yasaladi, bunda uning har bir nuqtasi $y = y_k$ gorizontal to'g'ri chiziqlarda yotib, x_i absissaga ega bo'ladi.

Shu tarzda regressiya chizig'ining umumiy ko'rinishi haqida tasavvur hosil qilib, regressiyaning empirik funksiyasi tenglamasini eng kichik kvadratlar usuli bilan topish mumkin.

Masalan, quyidagi tarqoqlik diagrammalarini ko'raylik (2-shakl).

Bu yerda a) holda, ravshanki, regressiya chizig'i parabola, b) holda to'gri chiziq, v) holda esa korrelyatsiya aftidan mavjud emas deb faraz qilish mumkin.





Y ning X ga regressiya funksiyasi chiziqli funksiya, ya'ni

$$\overline{y_x} = ax + b$$

deb faraz qilishga asos bo'lsin.

a va b koyffitsentlarni eng kichik kvadratlar usuli bo'yicha topamiz.

Ordinate bo'yicha $(x_i, \bar{y}_x)$, $i = \overline{1,m}$; $k = \overline{\overline{1,l}}$ kordinatali nuqtaning to'g'ri chiziqdagi mos nuqtalardan chetlanish kvadratlarning yig'indisini qaraymiz:

$$\Delta(a,b) = \sum_{i=1}^{m} \left(ax_i + b - \overline{y_i}\right)^2 n_{x_i} \qquad (3.1)$$

$\Delta(a,b)$ ni ikkinchi o'zgaruvchining funksiyasi sifatida qarab, a va b uchun shunday qiymatlar topamizki, $\Delta(a,b)$ ning qiymati eng kichik bo'lsin.

Bir necha o'zgaruvchili funksiya uchun ekstrmum mavjud bo'lishining zaruriy shartlari uning barcha o'zgaruvchilar bo'yicha xususiy hosilalarining nolga teng bo'lishidan iboratdir. Bu shartni Δ ga qo'llaymiz:

$$\frac{\partial\Delta}{\partial a}=\sum_{i=1}^{m}2\left(a\ x_i+b-\overline{y_i}\right)x_i n_{x_i} \tag{3.2}$$

$$\frac{\partial\Delta}{\partial b}=\sum_{i=1}^{n}\left(a\,x_i+b-\overline{y_i}\right)n_{x_i} \tag{3.3}$$

Har ikkala tenglamani $2n$ ga bo'lib va a hamda b ga ega hadlarni guruhlab, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} a\frac{\sum_{i=1}^{m}x_i n_{x_i}}{n}+b\frac{\sum_{i=1}^{m}n_{x_i}}{n}&=\frac{\sum_{i=1}^{m}\overline{y}_i n_{x_i}}{n},\\ a\frac{\sum_{i=1}^{m}x_i^2 n_{x_i}}{n}+b\frac{\sum_{i=1}^{m}x_i n_{x_i}}{n}&=\frac{\sum_{i=1}^{m}\overline{y}_i n_{x_i}}{n} \end{aligned} \tag{3.4}$$

Bizga ma'lumki,

$$\frac{\sum_{i=1}^{m}n_{x_i}}{n}=1,\qquad \frac{\sum_{i=1}^{m}x_i n_{x_i}}{n}=x,\qquad \frac{\sum_{i=1}^{m}y_i n_{x_i}}{n}=y,\qquad \frac{\sum_{i=1}^{m}x_i^2 n_{x_i}}{n}=x^2, \tag{3,5}$$

$$\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m}x_i\overline{y}_i n_{x_i}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m}x_i n_{x_i}\frac{\sum_{k=1}^{l}y_k n_{i_k}}{n_{x_i}}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m}x_i\sum_{k=1}^{l}y_k n_{i_k}=\frac{\sum_{i}\sum_{k}x_i y_k n_{i_k}}{n}=\overline{xy} \tag{3.6}$$

U holda (2.5) tenglamalar ushbu ko'rinishga keladi:

$$\begin{cases} a\overline{x}+b=\overline{y},\\ a\overline{x^2}+b\overline{x}=\overline{xy}. \end{cases} \tag{3.7}$$

Hosil bo'lgan sistemani yechib, quyidagini hosil qilamiz:

$$y-\overline{y}=\rho_{y!x}(x-\overline{x}), \qquad (3.8)$$

bu yerda $\rho_{y!x}=\dfrac{\overline{xy}-\overline{x}\,\overline{y}}{\overline{\sigma}_x^2}$ - Y ning X ga regressiya koyffitsiyenti, σ_x - tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanish.

(3.9) tenglama Y ning X ga regressiyasi to'g'ri chizig'ining *tanlanma tenglamasi* deyiladi.

X ning Y ga regressiya to'g'ri chizig'ining tanlanma tenglamasi xuddi shunga o'xshash quyidagi ko'rinishda hosil qilish mumkin:

$$x-\overline{x}=\rho_{y!x}(y-\overline{y}), \qquad (3.9)$$

bu yerda $\rho_{x!y}=\dfrac{\overline{xy}-\overline{x}\cdot\overline{y}}{\overline{\sigma}_y^2}$, $\overline{\sigma}_y$ -tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanishi.

Ko'ramizki, tanlanma regressiya to'g'ri chiziqlari $(\overline{x},\overline{y})$ ko'rdinatali nuqtadan, ya'ni massalar markazidan o'tadi va regressiya koyffitsiyentlari bir xil ishoraga ega, binobarin, tanlanma regressiya to'g'ri chiziqlarining burchak koyffitsiyentlari bir xildir.

Ilgari, korrelyasiya koyefsiyentiga ta'rif berilgan edi, shundan foydalanib tanlanma korrelyatsiya koefitsienti tushunchasi kiritamiz:

$$r_t=\frac{\overline{xy}-\overline{x}\cdot\overline{y}}{\overline{\sigma}_x\overline{\sigma}_y}$$

Tanlanma korrelyatsiya koyffitsiyenti r_t korrelyatsiya koyffitsiyenti

$$r_{xy}=\frac{M(XY)-M(X)M(Y)}{\sigma_x\sigma_y}$$

ning bahosi bo'lishin istbot qilish uchun:

r_t ni (3.8) va (3.9) ga qo'yib,

$$\rho_{xy} = r_t \frac{\overline{\sigma}_y}{\overline{\sigma}_x} \qquad (3.10)$$

$$\rho_{x/y} = r_t \frac{\overline{\sigma}_y}{\overline{\sigma}_x} \qquad (3.11)$$

larni topamiz.

U holda tanlanma regressiya to'g'ri chiziqlarining (3.10) va (3.11) tenglamalarni qo'yidagi simmetrik shaklda yozish mumkin:

$$\frac{y-\overline{y}}{\overline{\sigma}_y} = r_t \frac{x-\overline{x}}{\overline{\sigma}_x} \qquad (3.12)$$

va

$$\frac{x-\overline{x}}{\overline{\sigma}_x} = r_t \frac{y-\overline{y}}{\overline{\sigma}_y} \qquad (3.13)$$

Misol: To'g'ri to'rtburchak plitkalarning uzunliklari $x(sm)$ va massalari $y(kg)$ bo'yicha taqsimoti quyidagi jadvalda berilgan:

Misol: To'g'ri to'rtburchak plitkalarning uzunliklari $x(sm)$ va massalari $y(kg)$ bo'yicha taqsimoti quyidagi jadvalda berilgan:

x \ y	6	8	10	12	14	n_x
30	2	17	9	3	-	31
35	-	10	17	9	-	36
40	-	3	24	16	13	56
45	-	-	6	24	12	42
50	-	-	2	11	22	35
n_y	2	30	58	63	47	200

Regressiya to'g'ri chiziqlarining tanlanma tenglamalarini tuzing.

Yechish. Agar formulalardan o'zgaruvchilarni quyidagicha almashtirsak, barcha koyfitsiyentlarning hisoblanishi ancha soddalashadi:

$$u_i = \frac{x_i - C_1}{h_1}, \quad v_i = \frac{y_i - C_2}{h_2}$$

C_1 va C_2 - mos ravishda x va y o'zgaruvchilarning variatsion qatorning taxminan o'rtasida joylashgan qiymatlar;

h_1 va h_2 - mos ravishda x va y o'zgaruvchilarning qo'shni qiymatlari orasidagi masofa.

C_1 = 40, h_1 = 5, C_2 = 2, h_2 = 2 deb olamiz, natijada quyidagi jadvalga ega bo'lamiz:

v \ u	-2	-1	0	1	2	n_u
-2	2	17	9	3	-	31
-1	-	10	17	9	-	36
0	-	3	24	16	13	56
1	-	-	6	24	12	42
2	-	-	2	11	22	35
n_v	2	30	58	63	47	$200 = n$

Jadval yordamida quyidagilarni hisoblaymiz:

$$\bar{u} = \frac{\sum u \cdot n_u}{n} = \frac{-2 \cdot 31 - 1 \cdot 36 + 0 \cdot 56 + 1 \cdot 42 + 2 \cdot 35}{200} = 0{,}07;$$

$$\bar{v} = \frac{\sum v n_y}{n} = \frac{-2 \cdot 2 - 1 \cdot 30 + 0 \cdot 58 + 1 \cdot 63 + 2 \cdot 47}{200} = 0{,}62;$$

$$\bar{u}^2 = \frac{\sum u^2 - nu}{n} = 1{,}71, \qquad \bar{v}^2 = \frac{\sum v^2 n_v}{n} = 3{,}16.$$

$$\bar{\sigma}_u = \sqrt{\bar{u}^2 - (\bar{u})^2} = 1{,}3, \qquad \bar{\sigma}_v = \sqrt{v^2 - (\bar{v})^2} = 1{,}67,$$

$\sum n_{uv} uv$ yig'indini hisoblash uchun ushbu hisoblash jadvalini tuzamiz:

v \ u	-2	-1	0	1	2	$V = \sum v n_{uv}$	$u \cdot V$

-2	2 -4 -4	17 -17 -34	9 0 -18	3 3 -6	-	-18	36
-1	-	10 10 -10	17 0 -17	9 9 -9	-	- 1	1
0	-	3 -3 0	24 0 0	16 16 0	13 26 0	39	0
1	-	-	6 0 6	24 24 24	12 24 12	48	48
2	-	-	2 0 4	11 11 22	22 44 44	55	110
$V = \sum un_{uv}$	-4	-44	-25	31	56		195
$v \cdot U$	8	44	0	31	112	195	

Korrelyatsion jadval har bir katagining yuqoridagi o'ng burchagiga vn_{uv} ko'paytmani yozamiz.

Barcha kataklarning yuqoridagi o'ng burchagida va quyidagi chap burchagida joylashgan sonlarni qo'shib, $V = \sum vn_{uv}$ va $U = \sum un_{uv}$ qiymatlarni hosil qilamiz. Barcha uV va Uv ko'paytmalarni hisoblab, natijalarni q'shimcha satr va ustunga yozamiz, bunda $\sum V_u = \sum U_v$ ko'paytma nazorat uchun xizmat qiladi. U holda

$$\sum n_{uv}uv = \sum Vu = \sum Uv .$$

Ushbu formula bo'yicha tanlanma korrelyatsiya koyffitsiyentini hisoblaymiz:

$$r_t = \frac{\sum n_{uv}uv - \overline{nu}\,\overline{v}}{n\overline{\sigma}_u\,\overline{\sigma}_v} = \frac{195 - 200 \cdot 0{,}07 \cdot 0{,}062}{200 \cdot 1{,}3 \cdot 1{,}67} = 0{,}43 .$$

Endi regressiya to'g'ri chiziqlarining tenglamalarni tuzamiz:

$$\overline{y}_x - \overline{y} = r_t \frac{\overline{\sigma}_y}{\overline{\sigma}_x}(x - \overline{x}),$$

$$\overline{x}_y - \overline{x} = r_t \frac{\overline{\sigma}_x}{\overline{\sigma}_y}(y - \overline{y}) .$$

$\overline{x}$ va $\overline{y}$ plar uchun $\overline{x} = \overline{u}h_1 + C_1$, $\overline{y} = \overline{u}h_2 + C_2$ formulalarni osonligini hosil qilish mumkin. Shuning uchun

$$\overline{x} = 0{,}07 \cdot 5 + 40 = 40{,}35 ,$$

$$\overline{y} = 0{,}62 \cdot 2 + 10 = 11{,}24 ,$$

$$\overline{\sigma}_x = h_1\overline{\sigma}_u = 6{,}5 \ , \ \ \overline{\sigma}_y = h_2\overline{\sigma}_v = 3{,}34 .$$

U holda Y ning X ga tanlanma regressiya to'g'ri chizig'i tenglamasi

$$\overline{y}_x - 11{,}24 = 0{,}43\frac{3{,}34}{6{,}5}(x - 40{,}35) \text{ uoki } \ \overline{y}_x = 0{,}22x + 2{,}32$$

ko'rinishda, X ning Y tanlanma regressiya to'gri chizig'i tenglamasi esa

$$\overline{x}_y = 0{,}84y + 30{,}94$$

ko'rinishda bo'ladi.

II bob. KORRELYASIYA VA REGRESSIYA CHIZIQLARI KOEFFISIYENTLARINI TOPISh ALGORITMI VA DASTURIY TA'LIMOTINI YARATISH

2.1. Korrellyasiya koeffisiyentlarini topishning dasturiy ta'minotini yaratish

Bu ishda r_{XY} korrelyatsiya koeffitsientlarini topishning C^{++} **Builder**da dasturiy ta'minoti yaratilgan.

X va Y tasodifiy miqdorlar sistemasini tavsiflash uchun tashkil yetuvchilarning matematik kutilishi va dispersiyalaridan tashqari boshqa xarakteristikalardan ham foydalaniladi. Bular jumlasiga *korrelyasiya momenti va korrelyasiya koeffisiyentlar* kiradi.

X va Y tasodifiy miqdorlarning *korrelyasiya momenti (yoki kovariasiyasi)* deb, ushbu

$$K_{XY} = M\big((X - m_x)(Y - m_y)\big)$$

songa aytiladi.

X va Y diskret tasodifiy miqdorlarning *korrelyasiya momenti* quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$K_{XY} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \big(x_i - M(X)\big)\big(y_j - M(Y)\big)p(x_i, y_j).$$

Teorema. Bog'liqmas tasodifiy miqdorlar uchun *Korrelyasiya momenti nolga teng, ya'ni* $K_{XY} = 0$.

X va Y tasodifiy miqdorlarning korrelyasiya momentining shu tasodifiy miqdorlar o'rtacha kvadratik chetlanishlari ko'paytmasiga nisbati tasodifiy miqdorlarni *korrelyasiya koeffisiyenti* deb ataladi va u r_{XY} bilan belgilanadi

Ta'rifga ko'ra

$$r_{XY} = \frac{K_{XY}}{\sigma(X)\cdot\sigma(Y)}$$

formula o'rinli bo'ladi.

Korrelyasiya koeffisiyenti tasodifiy miqdorlarning o'lchov birliklarining tanlanishiga bog'liq emas. Korrelyasiya koyeffisiyentining korrelyasiya momentidan ustunligi ham ana shundadir.

Korrelyasiya koeffisiyenti quyidagi xossalarga ega.

1- xossa. Korrelyasiya koeffisiyenti absolyut qiymati bo'yicha birdan ortiq bo'lmaydi, ya'ni $-1 \le r_{XY} \le 1$ o'rinli bo'ladi.

2- xossa. Agar X va Y tasodifiy miqdorlar bog'liqmas bo'lsa, korrelyasiya koeffisiyenti nolga teng, ya'ni $r_{XY} = 0$.

3- xossa. Agar X va Y tasodifiy miqdorlar $Y = AX + B$ $(A \ne 0)$ ko'rinishda chiziqli bog'langan bo'lsa, u holda agar $A > 0$ bo'lganda korrelyasiya

koeffisiyenti $r_{XY} = 1$, agarda $A < 0$ bo‘lganda esa, korrelyasiya koeffisiyenti $r_{XY} = -1$ teng bo‘ladi.

Agar X va Y tasodifiy miqdorlar korrelyasiya momenti (yoki korrelyasiya koeffisiyenti) noldan farqli bo‘lsa, ular *korrelyasiyalangan* deyiladi.

Agar X va Y tasodifiy miqdorlar korrelyasiya momenti (yoki korrelyasiya koeffisiyenti) nolga teng bo‘lsa, ular *korrelyasiyalanmagan miqdorlar* deyiladi.

Ikkita korrelyatsiyalangan tasodifiy miqdor *bog‘liq miqdorlardir.*

Korrelyatsiya koeffitsientlari x_i va y_i juftlar ketma-ketligiga bog’liq bo’lib, u

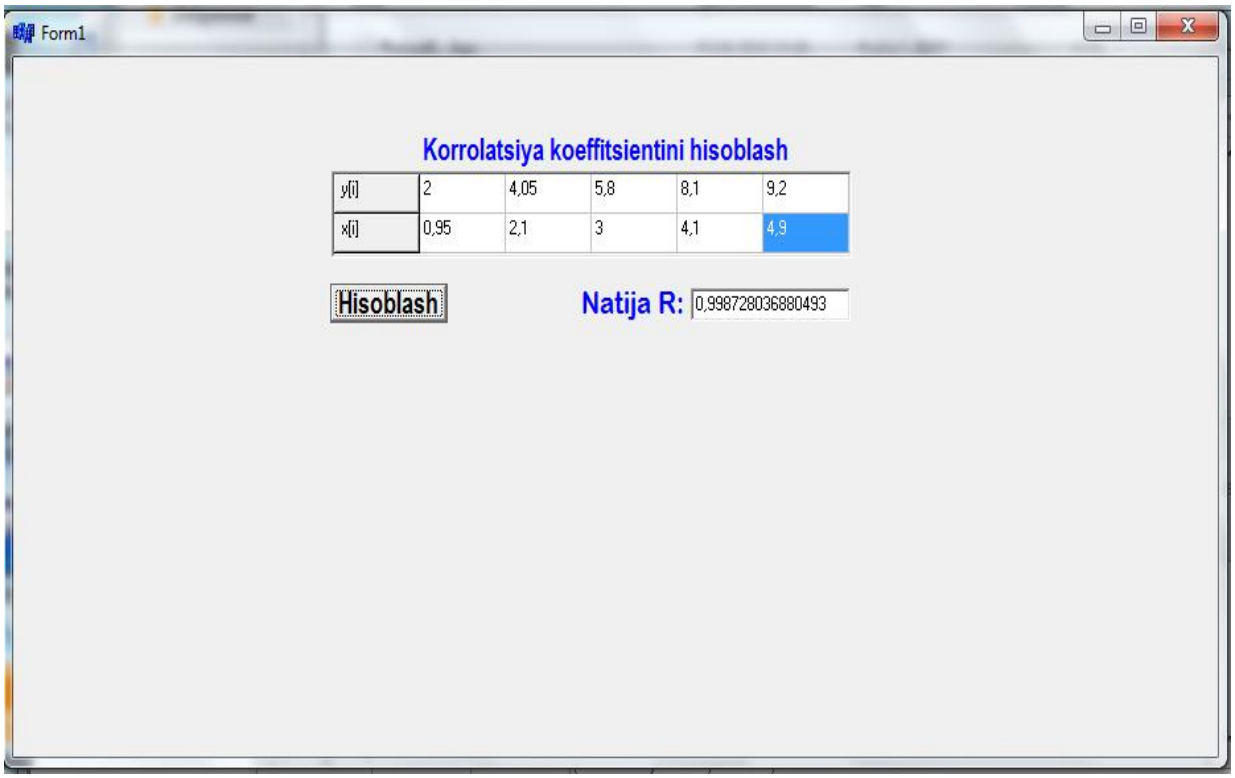
$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i y_i - \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i \sum_{i=1}^{N} y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N} x_i^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} x_i\right)^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{N} y_i^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} y_i\right)^2}}$$

formula bilan aniqlanadi.

Hisoblash dasturi

```
//---------------------------------------------------------------------------
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
#include <math.h>
using namespace std;
//---------------------------------------------------------------------------
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
int const n = 5;
float func1( float *x, float *y) {
    double R = 0;
     for ( int k = 0; k < n; k++ )
     R += x[k]*y[k];
     return R; }
     float func2( float *x )
{    double RR = 0;
     for ( int k = 0; k < n; k++ )
     RR += x[k];
     return RR; }
    float func3( float *x )    {
    double RRR = 0;
     for ( int k = 0; k < n; k++ )
     RRR += x[k]*x[k];
     return RRR;}
//---------------------------------------------------------------------------
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
  : TForm(Owner){ }
```

```
//---------------------------------------------------------------------------
    void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)  {
    StringGrid1 -> Cells[0][0] = " y[i] ";
    StringGrid1 -> Cells[0][1] = " x[i] ";
    //float x[] = { 2, 4.05, 5.8, 8.1, 9.2 };
    ///float y[] = { 0.95, 2.1, 3, 4.1, 4.9 };
    float r, rr, rrr, s;
     float x[1000],y[1000];
     int i;
     for(i=1;i<=5;i++)   {
         x[i-1]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][0]);
         y[i-1]=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]);    }
    r = func1(x,y)-(func2(x)*func2(y)/n);
    rr = sqrt(func3(x)-pow(func2(x),2)/n);
    rrr = sqrt(func3(y)-pow(func2(y),2)/n);
    s = r / (rr * rrr);
    Edit1 -> Text = FloatToStr(s);   }
//------------k2-------------------------------------------------------------
```



1-rasm. Dasturning asosiy oynasi.

1-misol. X va Y diskret tasodifiy miqdorlar taqsimot qonuni berilgan:

X \ U	1	2	3
1	0,16	0,12	0,08
2	0,28	0,11	0,25

r_{XY} korrelyasiya koeffisiyentini toping:

$$r_{XY} = \frac{K_{XY}}{\sigma(X)\cdot\sigma(Y)} = \frac{0{,}0404}{0{,}48\cdot 0{,}87} \approx 0{,}096732,$$

ya'ni $r_{XY} \approx 0{,}1$.

2.2. $y = bx + a$ to'g'ri chiziq va $y = \frac{b}{x} + a$ giperbolik regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini topishning dasturiy ta'minotini yaratish

X va Y tasodifiy miqdorlar orasidagi biz izlayotgan funksional bog'liqlikning tipi birorta mulohazalarga ko'ra oldinroq aniqlangan, aniqrog'i, bu bo'g'liqlik ushbu

$$y = \varphi(x; a, b, \ldots) \qquad (1)$$

oilaga tegishli bo'lishi shart deb faraz qilamiz. Bu yerda φ ifodasiga qandaydir $a, b, \ldots.$ parametrlar kirgan berilgan funksiyadir. Bu parametrlarning qiymatlarini shunday tanlash talab qilinadiki, (1) egri chiziqlar eksperimental nuqtalardan eng kam chetlashgan.

Bu masalani eng kichik kvadratlar usuli bilan yechilishi bu parametrlarning ushbu

$$F(a, b, \ldots) = \sum_{i=1}^{n} [y_i - \varphi_i(a, b, \ldots)]^2 = \min$$

ifodani eng kichik qiymatga ega qiladigan qiymatlarni topishdan iboratdir. Masalani tenglamalari soni bilan noma'lum parametrlari soni teng bo'lgan ushbu

$$\frac{\partial F}{\partial a} = 0, \ \frac{\partial F}{\partial b} = 0, \ldots \qquad (2)$$

sistemani yechishga keltirish mumkin. (2) sistemani umumiy holda yechish albatta mumkin emas, buning uchun φ funksiyaning ko'rinishi konkret berilgan bo'lishi kerak.

Bu bandda eng kichik kvadratlar usuli bilan $y = bx + a$ to'g'ri chiziq va $y = \frac{b}{x} + a$ giperbolik regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini aniqlash **C++ Builder**da dasturini tuziladi va hosil bo'lgan to'g'ri chiziq va giperbolalarning grafiklar chiziladi.

$y = bx + a$ to'g'ri chiziq regressiya tenglamasining a va b parametrlari ushbu

$$a=\frac{\sum_{i=1}^{N}x_i^2\sum_{i=1}^{N}y_i-\sum_{i=1}^{N}x_i\sum_{i=1}^{N}x_iy_i}{N\sum_{i=1}^{N}x_i^2-\left(\sum_{i=1}^{N}x_i\right)^2},\quad b=\frac{\sum_{i=1}^{N}x_i\sum_{i=1}^{N}y_i-N\sum_{i=1}^{N}x_iy_i}{\left(\sum_{i=1}^{N}x_i\right)^2-N\sum_{i=1}^{N}x_i^2}$$

formulalar bilan aniqlandi.

Hisoblash dasturi

```
int n=StringGrid1->ColCount;
  StringGrid1->Width=(n+1)*65+75;
  StringGrid1->Height=140;
  StringGrid1->RowCount=5;
  StringGrid1->ColCount=n+1;
  StringGrid1->Cells[StrToInt(Edit1->Text)+1][0]="summa";
  StringGrid1->Cells[0][3]="x*x";
  StringGrid1->Cells[0][4]="x*y";
for( i=1; i<n; i++)
sx+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]);
StringGrid1->Cells[n][1]=sx;
for(i=1; i<n; i++)
sy+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]);
StringGrid1->Cells[n][2]=sy;
for(i=1; i<n; i++)  {
sxy+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])*StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]);
StringGrid1->Cells[i][4]=StringGrid1->Cells[i][1]*StringGrid1->Cells[i][2];}
StringGrid1->Cells[n][4]=sxy; for(i=1; i<n; i++)
{sxx+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])*StrToFloat(StringGrid1-
>Cells[i][1]);
StringGrid1->Cells[i][3]=StringGrid1->Cells[i][1]*StringGrid1->Cells[i][1];}
StringGrid1->Cells[n][3]=sxx;
float b1=(sx*sy-g*sxy)/(sx*sx-g*sxx);
float b0=(sy-b1*sx)/g;
 Edit2->Text=FloatToStr(b1);
 Edit3->Text=FloatToStr(b0);
 Label11->Caption= Edit2->Text;
 Label12->Caption= Edit3->Text;
```

Misol. $N=5$ va $y_i(x_i)$ lar uchun, ushbu 5.5(2); 6.3(4); 7.2(6); 8(8); 8.6(10) juftlar qiymatlari berilgan bo'lsin, natijada $a=4{,}75$ va $b=0{,}395$ ega bo'lmiz.

Demak, $y=bx+a$ to'g'ri chiziqning regressiya tenglamasi $y(x)=0{,}395x+4{,}75$ ko'rinishda bo'ladi.

$y=\frac{b}{x}+a$ giperbolik regressiya tenglamasining a va b parametrlarini toppish uchun

$$b_0 N + b_1 \sum_{i=1}^{N} {}^{1}/_{x_i} = \sum_{i=1}^{N} y_i$$

$$b_0 \sum_{i=1}^{N} {}^{1}/_{x_i} + b_1 \sum_{i=1}^{N} {}^{1}/_{x_i{}^2} = \sum_{i=1}^{N} {}^{y_i}/_{x_i}$$

tenglamalar sistemasini yechib

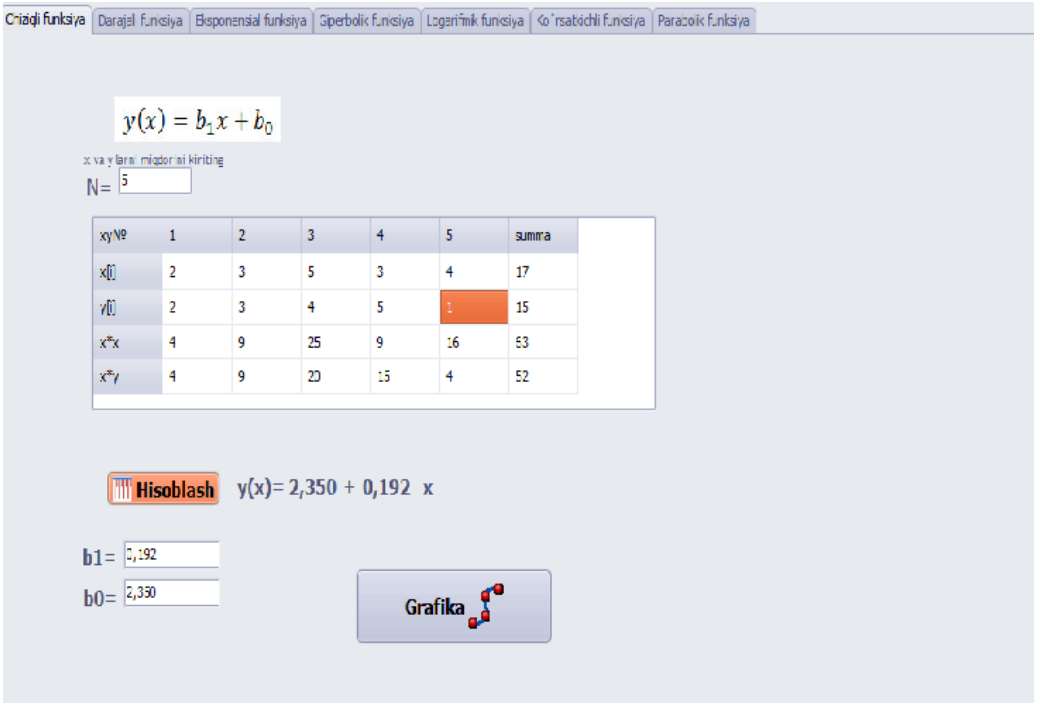
$$a = \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{x_i^2} - \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{x_i} \sum_{i=1}^{N} \frac{y_i}{x_i}}{N \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{x_i^2} - (\sum_{i=1}^{N} \frac{1}{x_i})^2}, \qquad b = \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{x_i} - N \sum_{i=1}^{N} \frac{y_i}{x_i}}{(\sum_{i=1}^{N} \frac{1}{x_i})^2 - N \sum_{i=1}^{N} \frac{1}{x_i^2}}$$

topamiz.

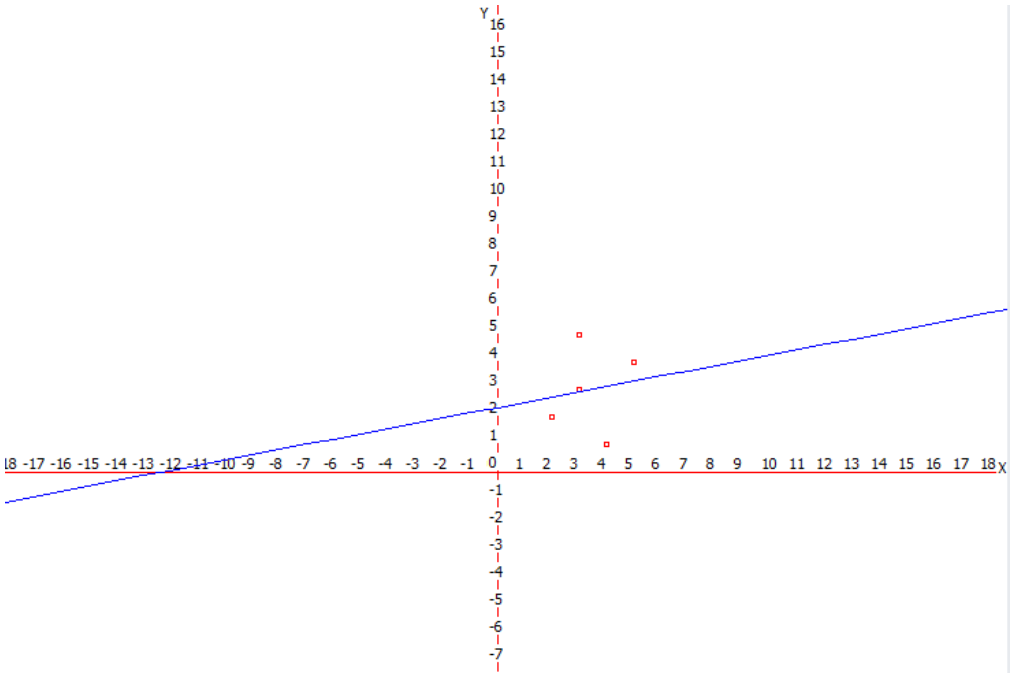
Hisoblash dasturi

```
int n=StringGrid1->ColCount;
StringGrid1->Width=(n+1)*65+75;
StringGrid1->Height=140;
StringGrid1->RowCount=5;
StringGrid1->ColCount=n+1;
StringGrid1->Cells[StrToInt(Edit1->Text)+1][0]="summa";
StringGrid1->Cells[0][3]="1/(x*x)";
StringGrid1->Cells[0][4]="x*y"; for( i=1; i<n; i++)
sx+=1/(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]));
StringGrid1->Cells[n][1]=sx; for(i=1; i<n; i++)
sy+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]);
StringGrid1->Cells[n][2]=sy;
for(i=1; i<n; i++){sxy+=StrToFloat(StringGrid1-
>Cells[i][1])*StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]);
StringGrid1->Cells[i][4]=StringGrid1->Cells[i][1]*StringGrid1-
>Cells[i][2];}
StringGrid1->Cells[n][4]=sxy; for(i=1; i<n; i++)
{sxx+=1/(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])*StrToFloat(StringGrid1-
>Cells[i][1]));
StringGrid1->Cells[i][3]=1/(StringGrid1->Cells[i][1]*StringGrid1-
>Cells[i][1]);}
StringGrid1->Cells[n][3]=sxx;
float b1=(sx*sy-g*sxy)/(sx*sx-g*sxx);
float b0=exp((sy-b1*sx)/g);
 Edit2->Text=FloatToStr(b1);
 Edit3->Text=FloatToStr(b0);
 Label11->Caption= Edit2->Text;
 Label12->Caption= Edit3->Text;
```

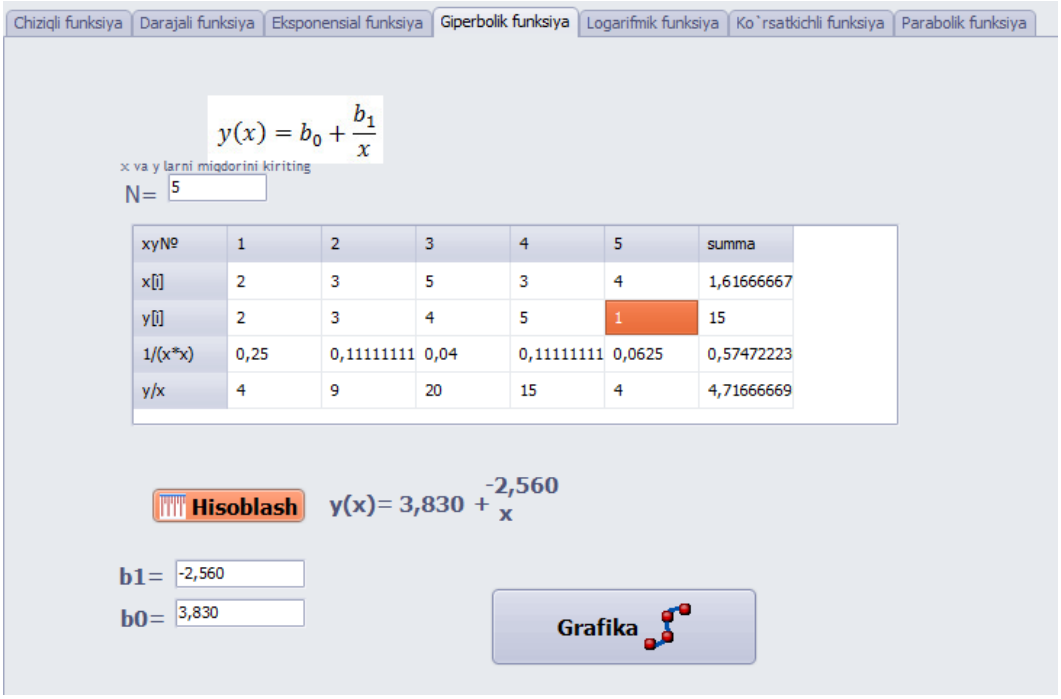
Misol. $N = 8$ va $y_i(x_i)$ lar uchun, ushbu 12.2(1); 6.8(2); 5.2(3); 4.6(4); 3.9(5) 3.7(6); 3.5(7) va 3.2(8) qiymatlar berilgan bo'lsin, natijada $a = 1{,}935761896$ i $b = 10{,}16017523$ topiladi.



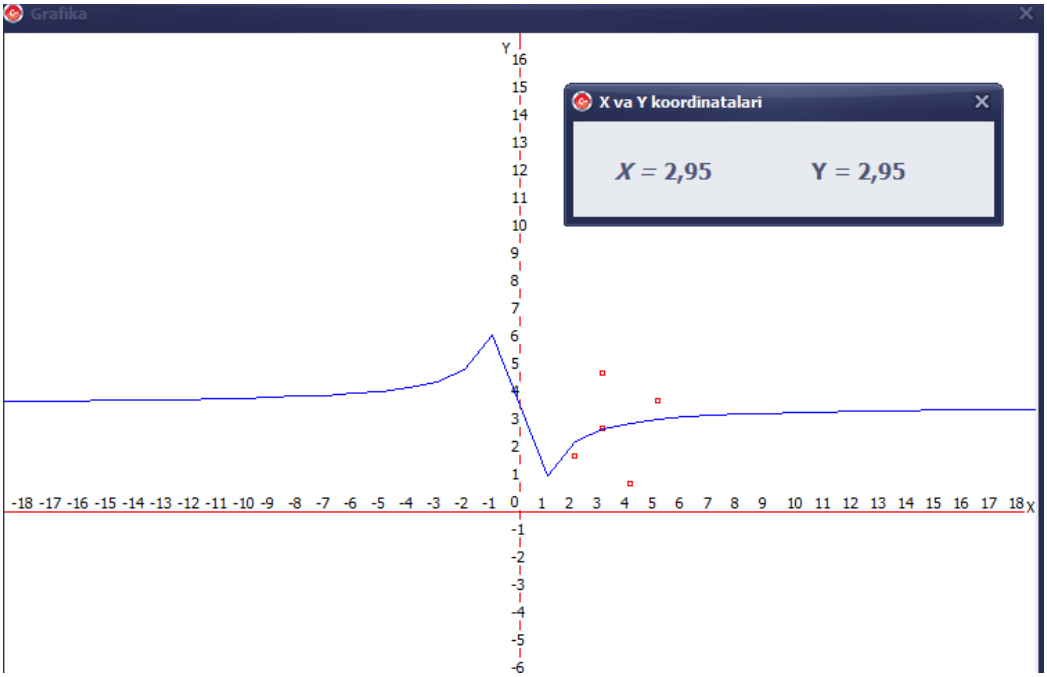
2-rasm. Dasturning asosiy oynasi.



3-rasm. Y(x)=3,830x+2,560 chiziqning grafigi.



4-rasm. Dasturning asosiy oynasi.



4-rasm. Y(x)=3,830x-2,560/x chiziqning grafigi.

2.3. $y(x)=a\cdot b^x$, $y=a+b\lg x$ va $y=ae^{bx}$ regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini topishning dasturiy ta'minotini yaratish

Bu 2.3- bandda eng kichik kvadratlar usuli bilan regressiya analizning $y(x)=a\cdot b^x$, $y=a+b\lg x$ va $y=ae^{bx}$ ko'rinshdgi regressiya tenglamalarining a va b parametrlarini aniqlash **C++ Builder**da dasturi tuziladi va hosil bo'lgan funksiyalarning grafiklari chiziladi.

$y(x)=a\cdot b^x$ ko'rinishdagi ko'rsatkichli regressiya tenglamasining a va b parametrlari ushbu

$$\begin{cases} N\lg a+\lg b\sum_{i=1}^{N}x_i=\sum_{i=1}^{N}\lg y_i \\ \lg a\sum_{i=1}^{N}x_i+\lg b\sum_{i=1}^{N}x_i^{\,2}=\sum_{i=1}^{N}x_i\cdot\lg y_i \end{cases}$$

tenglamalar sistemasini yechib

$$a=10^{\frac{\sum_{i=1}^{N}x_i\lg y_i\,(\sum_{i=1}^{N}\lg y_i-\sum_{i=1}^{N}x_i)}{N\sum_{i=1}^{N}x_i\lg y_i-\left(\sum_{i=1}^{N}x_i\right)^2}},\quad b=10^{\frac{\sum_{i=1}^{N}x_i\sum_{i=1}^{N}\lg y_i-N\sum_{i=1}^{N}x_i\lg y_i}{\left(\sum_{i=1}^{N}x_i\right)^2-N\sum_{i=1}^{N}x_i\lg y_i}}$$

formulalar bilan aniqlandi.

Hisoblash dasturi

```
  int n=StringGrid1->ColCount;
 StringGrid1->Width=(n+1)*65+75;
 StringGrid1->Height=140;
 StringGrid1->RowCount=5;
 StringGrid1->ColCount=n+1;
 StringGrid1->Cells[StrToInt(Edit1->Text)+1][0]="summa";
 StringGrid1->Cells[0][3]="x*x";
 StringGrid1->Cells[0][4]="x*lg(y)";
 for( i=1; i<n; i++)
sx+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]);
StringGrid1->Cells[n][1]=sx;
for(i=1; i<n; i++)
sy+=log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]));
StringGrid1->Cells[n][2]=sy;
for(i=1; i<n; i++) {
sxy+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])*log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]));
StringGrid1->Cells[i][4]=(StringGrid1->Cells[i][1])*log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2])
);
}
StringGrid1->Cells[n][4]=sxy;
for(i=1; i<n; i++){
sxx+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])*StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]);
StringGrid1->Cells[i][3]=(StringGrid1->Cells[i][1])*StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]);
}
StringGrid1->Cells[n][3]=sxx;
```

```
float b1=pow(10,(g*sxy-sx*sy)/(g*sxx+sx*sx));
float b0=pow(10,(sy-log10(b1)*sx)/g);
 Edit2->Text=FloatToStrF(b1,ffFixed,3,3);
 Edit3->Text=FloatToStrF(b0,ffFixed,3,3);
 Label11->Caption= Edit2->Text;
 Label12->Caption= Edit3->Text;
```

Misol. $N=5$ va $y_i(x_i)$ lar uchun, ushbu (1); 7(2); 8.7(3); 10.4(4) va 12.4(5) juftlar qiymatlari berilgan bo'lsin, natijada $a=4{,}941990005$ va $b=1{,}20295011$ ega bo'lmiz.

$y=a+b\lg x$ logarifim regressiya tenglamasining a va b parametrlari ushbu

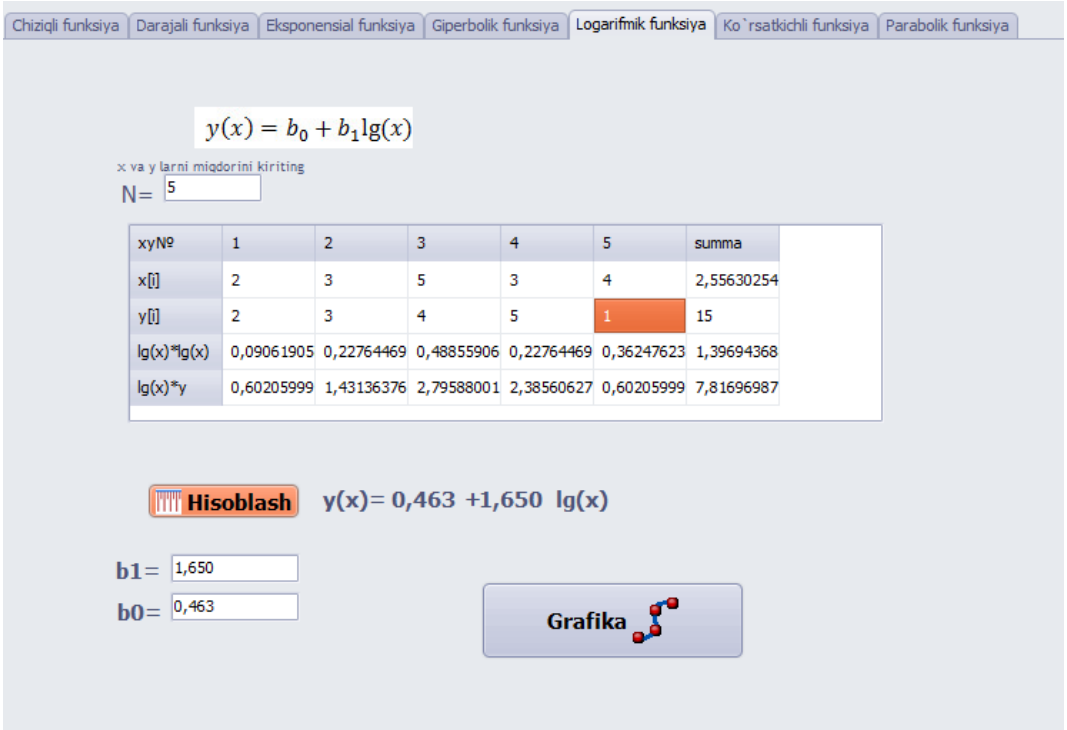
$$\begin{cases} Na+b\sum_{i=1}^{N}\lg x_i=\sum_{i=1}^{N}y_i \\ a\sum_{i=1}^{N}\lg x_i+b\sum_{i=1}^{N}(\lg x_i)^2=\sum_{i=1}^{N}y_i\cdot\lg x_i \end{cases}$$

tenglamalar sistemasini yechib topamiz.

Hisoblash dasturi

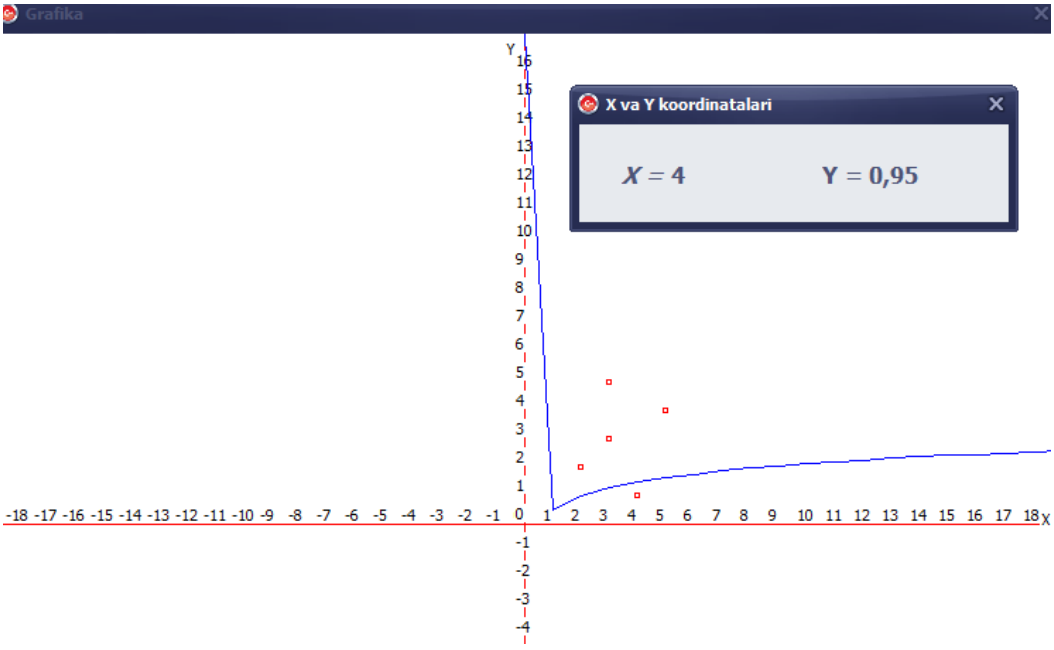
```
int n=StringGrid1->ColCount;
  StringGrid1->Width=(n+1)*65+75;
  StringGrid1->Height=140;
  StringGrid1->RowCount=5;
  StringGrid1->ColCount=n+1;
  StringGrid1->Cells[StrToInt(Edit1->Text)+1][0]="summa";
  StringGrid1->Cells[0][3]="lg(x)*lg(x)";
  StringGrid1->Cells[0][4]="lg(x)*y";
for( i=1; i<n; i++)
sx+=log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]));
StringGrid1->Cells[n][1]=sx;
for(i=1; i<n; i++)
sy+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]);
StringGrid1->Cells[n][2]=sy;
for(i=1; i<n; i++)          {
sxy+=log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]))*StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]);
StringGrid1->Cells[i][4]=FloatToStr(log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])))
*StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]);
}
StringGrid1->Cells[n][4]=sxy;
for(i=1; i<n; i++)          {
sxx+=log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]))*log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]));
StringGrid1->Cells[i][3]=log10(StrToFloat(StringGrid1-
>Cells[i][1]))*log10(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]));
}
StringGrid1->Cells[n][3]=sxx;
float b1=(sx*sy-g*sxy)/(sx*sx-g*sxx);
float b0=exp((sy-b1*sx)/g);
 Edit2->Text=FloatToStrF(b1,ffFixed,3,3);
 Edit3->Text=FloatToStrF(b0,ffFixed,3,3);
 Label11->Caption= Edit2->Text;
 Label12->Caption= Edit3->Text;
```

Misol. $N = 5$ va $y_i(x_i)$ lar uchun, ushbu 1(1); 1.451(2); 1.716(3); 1.903(4); 2.048(5) va 2.167(6) juftlar qiymatlari berilgan bo'lsin, natijada $a = 0{,}99993176$ va $b = 1{,}49979374$ ega bo'lmiz.



xyN⁰	1	2	3	4	5	summa
x[i]	2	3	5	3	4	2,55630254
y[i]	2	3	4	5	1	15
lg(x)*lg(x)	0,09061905	0,22764469	0,48855906	0,22764469	0,36247623	1,39694368
lg(x)*y	0,60205999	1,43136376	2,79588001	2,38560627	0,60205999	7,81696987

5-rasm. Dasturning asosiy oynasi.



4-rasm. Y(x)=0,463+1,650 lgx chiziqning grafigi.

$y = ae^{bx}$ ko'rinishdagi eksponenta regressiya tenglamasining a va b parametrlari ushbu

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i \sum_{i=1}^{N} \ln y_i - N \sum_{i=1}^{N} x_i \ln y_i}{\left(\sum_{i=1}^{N} x_i\right)^2 - N \sum_{i=1}^{N} x_i^{\,2}}, \quad a = \exp[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \ln y_i - b \sum_{i=1}^{N} x_i]$$

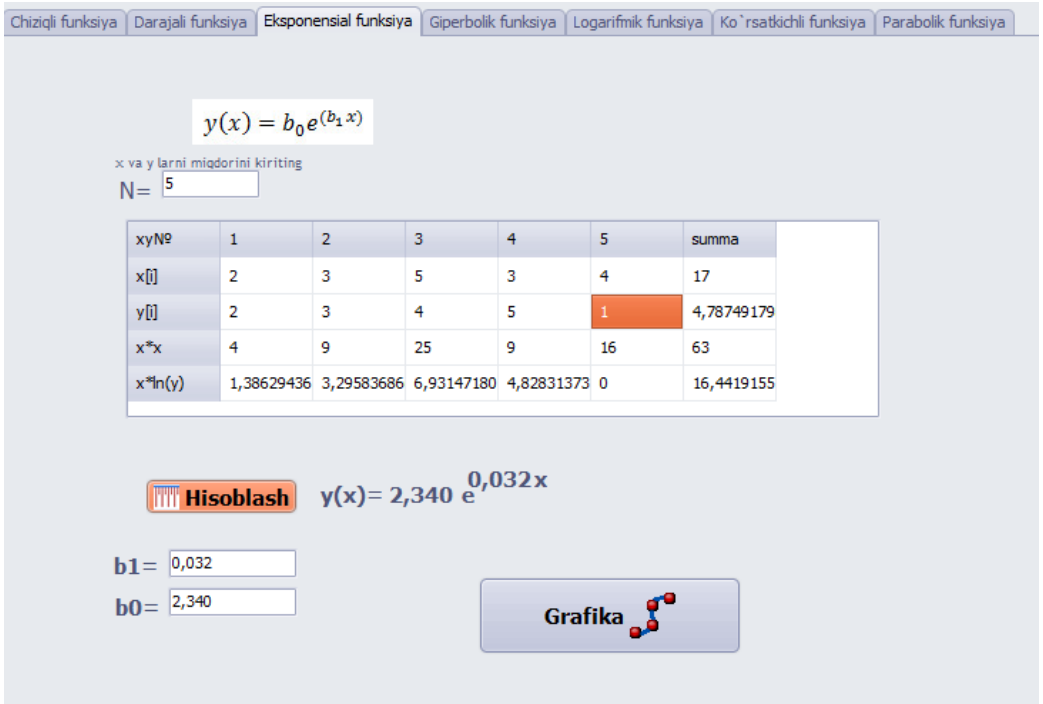
formulalar bilan aniqlandi.

Hisoblash dasturi

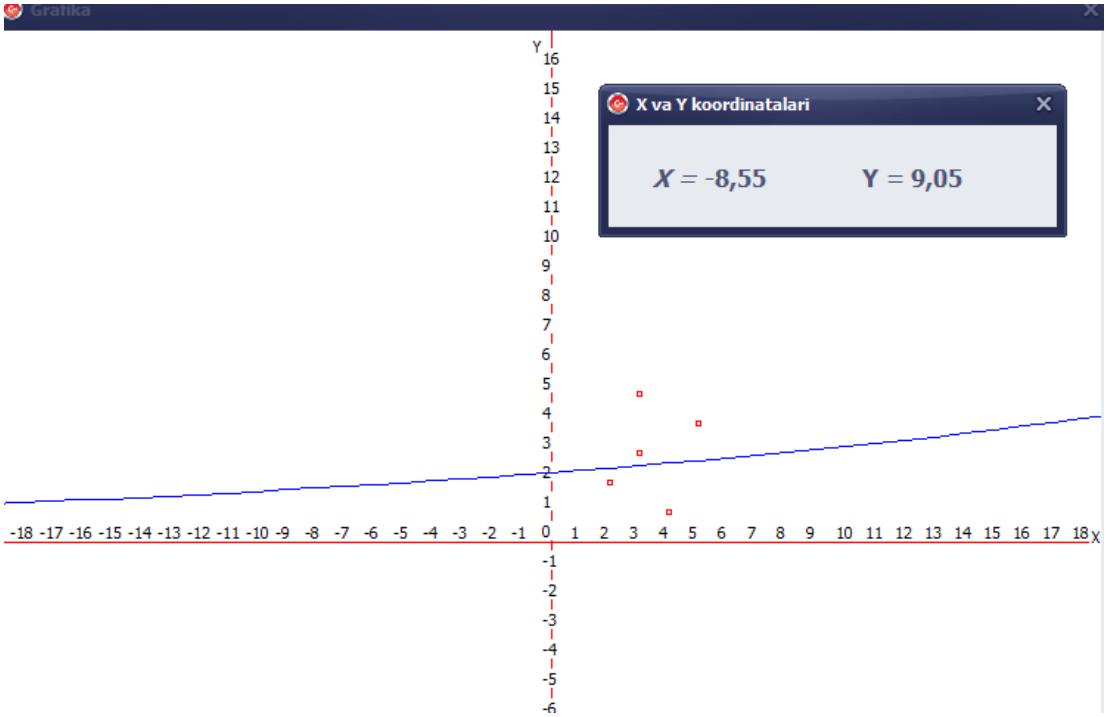
```
  int n=StringGrid1->ColCount;
 StringGrid1->Width=(n+1)*65+75;
 StringGrid1->Height=140;
 StringGrid1->RowCount=5;
 StringGrid1->ColCount=n+1;
 StringGrid1->Cells[StrToInt(Edit1->Text)+1][0]="summa";
 StringGrid1->Cells[0][3]="x*x";
 StringGrid1->Cells[0][4]="x*ln(y)";

for( i=1; i<n; i++)
sx+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]);
StringGrid1->Cells[n][1]=sx;
for(i=1; i<n; i++)
sy+=log(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]));
StringGrid1->Cells[n][2]=sy;
for(i=1; i<n; i++)  {
sxy+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])*log(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]));
StringGrid1->Cells[i][4]=StringGrid1->Cells[i][1]*log(StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][2]));
}
StringGrid1->Cells[n][4]=sxy;
for(i=1; i<n; i++)          {
sxx+=StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1])*StrToFloat(StringGrid1->Cells[i][1]);
StringGrid1->Cells[i][3]=StringGrid1->Cells[i][1]*StringGrid1->Cells[i][1];
}
StringGrid1->Cells[n][3]=sxx;
float b1=(sx*sy-g*sxy)/(sx*sx-g*sxx);
float b0=exp((sy-b1*sx)/g);
 Edit2->Text=FloatToStrF(b1,ffFixed,3,3);
 Edit3->Text=FloatToStrF(b0,ffFixed,3,3);
 Label11->Caption= Edit2->Text;
 Label12->Caption= Edit3->Text;
```

Misol. $N = 5$ va $y_i(x_i)$ lar uchun, ushbu 3.5(2); 5(3); 6.2(4); 9(5); 13(6); 16(7); 23(80; 30(9) va 40(10), juftlar qiymatlari berilgan bo'lsin, natijada $a = 1{,}939448136$ va $b = 0{,}305283305$ ega bo'lmiz.



7-rasm. Dasturning asosiy oynasi.



8-rasm. Y(x)=2,340 exp(0,032x) chiziqning grafigi.

2.4. Maple tizimidan foydalanib “Regressiya funksiyalarning parametrlarini topish

“Regressiya funksiyaning parametrlarini topish uchun *stats* paketi yordamida boshlanadi, so’ng *fit* kutubxopa ostida *leastsquare* (eng kichik kvadrat) komandasi va formuladagi o’zgaruvchilar kiritiladi. “Regressiya funksiya va katta qavs ichida izlanayotgan parametr, so’ngra o’rta qavuslar ichiga o’zgaruvchilarning empirik qiymatlari kiritiladi.

stats paketi yordamida faqat chiziqli, parabolik va giperbolik bog’lanishlarnigina topmasdan, boshqa har qanday analitik bog’lanishlarni (ko’rsatgichli, logarifm, darajali va hokazo) ham topish mumkin. *leastsquare* komandasidan keyin faqat mos formulani qo’yish mumkin.

stats paketi yordamidaempirik ma’lumotlarga mos bo’lgan , ko’rsatilgan nuqtadan o’tuvchi nazariy bog’lanish grafigini yasash, bundan tashqari gistogramma va o’rtacha qiymatlarni hisoblab kiritish mumkin.

1-misol. Agar x o’zgaruvchining beshta, ya’ni $x = 0,19,40,60,74$ qiymatlariga mos ravishda y o’zgaruvchining beshta, ya’ni $y = 3,6.8,7.1,9.8,11.2$ qiymatlari ma’lum bo’lsa, x ning $y = ax + b$ chiziqli bog’lanish formulasini eng kichik kvadratlar usuli bilan toping.

Berilgan misolning yechimi Maple paketida quyidagicha bo’ladi :

> **with(stats):**

>**fit[leastsquare[[x,y],y=a*x+b,{a,b}]]([[0,19,40,70,74],[3,6.8,7.1,9.8,11.2]]);**

$$y = 0.09505274468\,x + 3.720858566.$$

2.5. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

Personal kompyuter bilan ishlaщda texnika xavfsizligi qoidalari

Kompyuter sinflarida texnika xavfsizligi elektr xavfsizligi bilan bog'liq. Ko'pchilik kompyuterlar uch tarmoqli yoki ikki tarmoqli vilka bilan ta'minlangan. Uchinichi tarmoq esa «yer»ga ulash vazifasini bajaradi. Belgilangan talablarga mos holda jihozlangan kompyuter siflarida yer bilan ulash tizimi tegishli talablar asosida bajariladi va lentasimon metal bilan yerga ulanish. Ko'p hollarda yer bilan noto'g'ri biriktirilgan tarmoqlarda statik ulanish sodir bo'ladi va kompyuter korpusidan tok uradi. Juda ko'p hollarda bu hodisa natijasida kompyuterning tarmoq uskunasi ishdan chiqadi. Kompyuter sinflarida nafaqat elektr xavfsizligi balki xodimlarning xavfsizligini ta'minlash muhim hisoblanadi [20], [21], [22].

Personal kompyuterlar bilan ishlashda elektromagnit va ionlashgan nurlardan himoyalash, ko'rish qobiliyatini xavfsizligini ta'minlash mavjud. Zo'riqishlarni kamaytirish eng asosiy umuminsoniy vazifalardan biridir. Ayniqsa, texnikani holatiga e'tibr berish, u bilan muloqatda belgilangan talablarga rioya qilish asosiy vazifalardan biridir.

Kompyuter bilan ishlashda tizim bloki iloji boricha kam o'chirish tavsiya etiladi. Ish boshida va oxirida bu talabga rioya qilmaslik ekranni ishdan chiqarishga olib keladi. Shu sababli, bu ishni bajarish maxsus o'chirish rejimi orqali olib borilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Juda ko'p hollarda monitor va ta'minot bloki alohida ulanishi sababli birga o'chirishni iloji bo'lmaydi. Bu holatda esa avvallo monitor, keyin esa tizim bloki o'chirilishi kerak. Ulash esa, teskari ketma-ketlikda olib borilishi tavsiya etiladi.

Ma'lumki, monitor ekrani oynalik, shu sababli sinuvchan hisoblanadi. Demak, ekran bilan muloqatda ehtiyotkorlik darkor. Turli suyuqliklarni ekranni orqa qismiga to'kilishini oldini olish ayniqsa muhim. Bu kabi holatlar simlarni ishdan chiqishiga va yong'inga sabab bo'lishi tasdiqlangan. Turli ionlashgan nurlardan himoyalash tizimi faqat ekran orqali amalga oshiriladi. Shu sababli, boshqa

qismlardan chiqadigan nurlar foydalanuvchilar uchun xavfli hisoblanadi. Demak, yon tomonidan ko'rib katta miqdorda zararli ta'sirlarga uchrash mumkin.

Klavriatura bilan ishlashda qo'yildagi qoidalarga amal qilish kerak.

1). Klavriaturani qattiq bosmaslik talab etilmaydi. Bu esa tez ishdan chiqish manbaidir.

2). Klavish ustida suyuqlik ichmaslik lozim. Tukilishi qisqa tutashuvga sabab bo'ladi.

3). Klavriatura ustida semechka, ushoq to'kmaslik talab etiladi. Klavishlarni yerostiga kirgan noma'lum narsalar uning ish faoliyatini buzadi.

4). Agar himoya paneli mavjud bo'lsa, doimiy ravishda foydalanish zarur.

Shovqin

Ma'lumki, turli darajadagi va kattalikdagi shovqinlar organizmga salbiy ta'sir ko'rsatadi va uni qobiliyatini pasayishiga sabab bo'ladi. Shovqin sharoitida ishlashda insonlarda jizzakilik, bosh og'rig'i, bosh aylanishi, xotira susayishi, ishtaha bug'ilishi, quloqda og'riq va boshqalar kuzatiladi. Quyidagi jadvalda keltirilgan. Shovqinning og'irlik darajasi ko'p jihatdan ishning kuchlanganlik darajasiga bog'liq. Demak, kuchlanish kata bo'lsa, xavf darajasi kata bo'lishi kuzatiladi.

Ish o'rinda shovqinni chegaraviy qiymati, dB.

Ishni zo'riqish kategoriyasi	Ishning kategoriyalari			
	I. Yengil	II. O'rtacha	III. Og'ir	IV.Juda og'ir
I. Kam kuchlanishga ega	80	80	75	75
II. O'rtacha kuchlanishga ega	70	70	65	65
III. Kuchlanishga	60	60	-	-
IV. Juda katta kuchlanish	50	50	-	-

Muxandis dasturlarni ish o'rnida shovqinning maksimal qiymati, 50 dBa dan katta, informatika va hisoblash zallarida esa 65 dBa bo'lishi lozim. Bu kabi javobgarlik talab qiladigan xonalarda va kompyuter zallarida tegishli himoya vositalarini ko'rish va amalga oshirish juda muhimdir. Bu maqsadida maxsus shovqin yutuvchi va kamaytiruvchi moslamalar o'rnatish talab etiladi.

Elektrostatik va elektromagnit maydonlarni organizmga ta'siri

Bugungi kunda bir qator olimlar tomonidan kompyuter monitorlaridan tushayotgan turli nurlarni inson organizmiga ta'siri va ma'lum ionlanish sodir bo'lishi tasdiqdangan. Lekin, bu masalada to'laqonli ma'lumotlar mavjud emas.

Elektormagnit ionlashgan nurlarning monitordan tushadigan miqdori qo'yidagi jadvalda keltirilgan.

Ma'lumki, tegishli me'yorlarga asosan ish joyida kompyuter monitoridan ajraladigan maksimal rengen nurlarning maksimal miqdori 10 mk ber/ch va ultrabinafsha va infraqizil nurlarning bu kabi miqdori esa 10-100 mVt/m2 bo'lishi aniqlangan.

San P i N 2.2.2.542-96 ga asosan ionlashgan elektromagnit nurlarning ruxsat etiladigan qiymati qo'yidagicha:

T/r	Parametrlar nomi	Rusxat etilgan qiymatlar
1.	Vediomonitor yuzasidan 50 sm masofada elektrmagnit maydoni kuchlanishining elektr tashkil etuvchisi	10 V/m
2.	Vediomonitor yuzasidan 50 sm masofada elektrmagnit maydoni kuchlanishining magnit tashkil etuvchisi	0,3 A/m
3.	Elektr maydoni kuchlanishining qiymati katta yoshdagi foydalanuvchi uchun	20 kV/m
4.	Oliy o'quv yurtlari, o'rta maxsus va maktab o'quvchilari, shu jumladan maktabgacha tarbiya muassasalari o'quvchilari uchun	15 kV/m

Bugungi kunda bu kabi ta'sirlar miqdorini kamaytirish maqsadida nurlanish darajasi past bo'lgan monitorlardan foydalanish tavsiya etilmoqda. Bu kaab zamonaviy monitorlar toifasiga MRR- II, TSO-92, TSO-99 lar kiradi.

Demak, monitorlar tushayotgan ionlashgan nurlarning miqdorini kamaytirish muhim ahamiyatga ega.

XULOSA

Mazkur bitiruv malakaviy ishini bajarish asosida quyidagi ishlar bajarildi:

- yeng kichik kvadratlar usuli haqida ma’lumotlar keltirildi;

- regressiya chiziqlari haqida ma’lumotlar keltirildi;

- regressiyaning asosiy xossasi haqida ma’lumotlar keltirildi;

- korrellyasiya koeffisiyentlarini topishning dasturiy ta’minoti yaratiladi;

- chiziqli regrassiya tenglamasining eng kichik kvadratlar usuli yordamida regressiya tenglamasining a va b parametrlari aniqlash dasturiy vositasini yaratish haqida ma’lumotlar keltirildi;

- Maple tizimidan foydalanib “Regressiya funksiyalarning parametrlarini topiladi;

- mazkur bitiruv malakaviy ishini TATU Samarqand filiali talablari uchun uslubiy ko’rsatma sifatida foydalanish mumkin.

Bu ishdan matematik statistika kursidagi laboratoriya ishlarini bajarishda foydalanish mumkin.

Adabiyotlar

1. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch. T.: "Ma'naviyat". 2008. -176 b.
2. Karimov I.A. Jahon moliyaviy – iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari. T.: "O'zbekiston". 2009.-56 b.
3. I.A.Karimov «Mamlakatimizni modernizasiya qilish va kuchli fuqarolik jamiyati barpo etish – ustuvor maqsadimizdir». «Asosiy vazifamiz – Vatanimiz taraqqiyoti va xalqimiz farovonligini yanada yuksaltirishdir» nomli ma'ruzalarini o'rganish bo'yicha. O'quv-uslubiy majmua. – Toshkent: Iqtisodiyot. - 2010. – 340 bet.

4. Гурман В.Е Теории вероятностей и математической статистике. М.: Высщая школа, 2003.

5. Yaxshiboyev M.U.,Xamrayev A..Ehtimollar nazariyasi va matematik statistikadan misol va masalalar to'plami, 3-qism. 2014.

6. Yaxshiboyev M.U. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistikadan ma'ruzalar kursi. TATU SF. Samarqand, 2014.

7. Смайли Джон. Учимся программировать на С++ вместе с Джоном Смайли. –СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2003.-560с.

8. Прата Стивен. Язык программирования С++. Лекции и упражнения. Учебник; Пер. с англ. – СПБ .; ООО «ДиаСофтЮП», 2005. – 1104 с.

9. Soatov Yo.U. Oliy matematika. 2-jild, T.: "O'qituvchi", 1994.
10. Sirojiddinov S. X., Mamatov M.M. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. T.: "O'qituvchi", 1980.
11. Gmurman V.Ye. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistikadan masalalar yechishga doir qo'llanma. T.: "O'qituvchi", 1980.
12. Mashrabboyev A., Raxmonov A., Jalilov B. «Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika» fanidan (*Ma'ruzalar matni).* Namangan muxandislik-

iqtisodiyot instituti. 2005 .

13. Matematicheskiy paket Maple V Realease 4: Rukovodstvo polzovatelya. G.V. Proxorov i dr. Kaluga, Oblizdat, 1998.

14. Axtyamov A.M. Matematika dlya sosiologov i ekonomistov. Moskva.FIZMATLIT. 2006 462 s.

15. Aholini va xududlarni favqulodda vaziyatlardan himoyalash, O'quv qo'llanma, GSCHS, Toshkent, 2003.

16.Fuqaro muhofazasi me'yorlari va qoidalari SNiP ITM GZ -93, 1993.

17.Hayot faoliyati xavfsizligi. A.Kudratov, T. Ganiyev va boshqalar. Toshkent, Aloqachi, 2005

Elektron resurslari

1. www.ziyo.net.uz;
2. www.tuit.uz;
3. www.math.uz;
4. www.bilim.uz;
5. www.gov.uz;
6. www.oliymat_tdtu@mail.ru;
7. www.buhgalt.ru.