

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

**SAMARQAND IQTISODIYOT VA SERVIS INSTITUTI**

**OLIV MATEMATIKA KAFEDRASI**

**B.I.Ashurov**

**EKONOMETRIKA ASOSLARI FANIDAN LABARATORIYA  
MASHG'ULOTLARINI BAJARISH BO'YICHA**

**O'QUV -USLUBIY QO'LLANMA**

**1-QISM**

**SAMARQAND 2021**

**B.I.Ashurov** Ekonometrika asoslari fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha o'quv -uslubiy qo'llanma.Samarqand, SamISI, 2021 y 92 bet.

**Taqrizchilar:**

F.E.Jomonqulova Samarqand iqtisodiyot va servis instituti ,  
“Axborot texnologiyalari” kafedrası katta o'qituvchisi, tex.f.n

I.E.Shodmonov Samarqand iqtisodiyot va servis instituti  
“Oliy matematika” kafedrası katta o'qituvchisi,tex.f.n

Ushbu o'quv uslubiy qo'llanmada oliy ta'limning bakalavr bosqichidagi iqtisodiyot yo'nalishidagi barcha mutaxassisliklar uchun “Ekonometrika asoslari” fanining tasdiqlangan namunaviy o'quv dasturiga binoan tayyorlangan.

O'quv uslubiy qo'llanma, “Ekonometrika asoslari” fani bo'yicha o'tkaziladigan laboratoriya ishlarini to'g'ri bajarilishini ta'minlash, talabalarda malakaviy ko'nikma hosil qilish maqsadida laboratoriya variantlari hamda ularni bajarilishini namunaviy usullari rivojlangan mamlakatlar va respublikamizda yaratilgan darslik va o'quv qo'llanmalardan farqli o'laroq, o'zbek tilida yaratilgan va ilk bor nashr etilgan o'quv adabiyotidir.

O'quv uslubiy qo'llanmaning afzalligi ekonometrik modellashtirish bo'yicha masalalarni sodda va talabalar tushunadigan tilda yozilganligida, matematik tushunchalar va ifodalar soddalashtirilganligi hamda milliy iqtisodiyotimizga tegishli axborotlar asosida amaliy masalalarni bajarilganligi va unga doir topshiriqlarni variantlar asnosida berilganligidir.

Mazkur o'quv uslubiy qo'llanma 2-kurs bakalavriat bosqichida ta'lim olayotgan iqtisodiyot yo'nalishidagi talabalar uchun mo'ljallangan. SHuningdek, iqtisodiyot yo'nalishida ilmiy izlanishlar olib borayotgan tadqiqotchilar va magistrLAR ham foydalanishi mumkin.

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti O'quv-uslubiy kengashining 2021 yil “25”sentyabr dagi 2-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

O'quv-uslubiy qo'llanma “Oliy matematika” kafedrası majlisida muhokama etilgan va nashr etishga tavsiya qilingan( 1-son bayonnoma, “29” avgust 2021 yil)

Samarqand iqtisodiyot va servis institute, ass. B.I.Ashurov 2021 yil

## Kirish

Kadrlarning bilimi va malakasiga qo‘yiladigan talab bugungi va istiqboldagi kun ehtiyojlaridan kelib chiqishi kerak. O‘zbekiston Respublikasi «Ta‘lim to‘g‘risida<sup>1</sup>»gi va «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi to‘g‘risida<sup>2</sup>»gi qonunlariga hamda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2020/2021 o‘quv yilida O‘zbekiston Respublikasining Oliy ta‘lim muassasalariga o‘qishga qabul qilish to‘g‘risida<sup>3</sup>” gi qarorida Respublika iqtisodiyoti tarmoqlari va sohalarida ehtiyoj yuqori bo‘lgan mutaxassisliklar bo‘yicha yuqori malakali mutaxassislarni sifatli tayyorlashni ta‘minlash, bakalavr va magistrnlarni tayyorlashda ish beruvchilarning joriy va istiqboldagi ehtiyojlarini inobatga olgan holda son va ta‘lim yo‘nalishlari uyg‘unligiga erishish, oliy ta‘lim muassasalari bitiruvchilari mehnatidan tarmoq, hududiy va maqsadli loyihalar portfellarini inobatga olgan holda foydalanishni yaxshilash maqsadida, jahon fani va ilg‘or pedagogik texnologiyalarning zamonaviy yutuqlariga asoslangan yangi o‘quv rejaları va dasturlarini joriy etishni, shuningdek, ta‘lim jarayonida ularni amalga oshirish hamda oliy ma‘lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirish...” bo‘yicha qo‘yilgan vazifalar oliy ta‘lim muassasalariga har bir ta‘lim bosqichining tamomlayotgan yoshlarni o‘z ishini ustasi, etuk mutaxassis va raqobatbardosh kadr sifatida tayyorlash ma‘suliyatini yuklaydi.

Bu esa o‘z navbatida mamlakatimizda kadrlar tayyorlash masalasiga qaratilgan islohotlarni ustuvor vazifalar sifatida qaralayotganligidan dalolat beradi. SHuningdek, “2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi”dagi qarorda belgilangan maqsadga erishishda belgilangan:

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 й., 9-сон, 225-модда.

<sup>2</sup>Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 й., 11-12-сон, 295-модда.

<sup>3</sup>2020/2021 ЎҚУВ ЙИЛИДА ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИНИНГ ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИГА ЎҚИШГА ҚАБУЛ ҚИЛИШНИНГ ДАВЛАТ БУЮРТМАСИ ПАРАМЕТРЛАРИ ТЎҒРИСИДА ПҚ-4749-сонли қарори. 2020 йил 12 июль. <http://lex.uz/docs/3764163>

- uzluksiz ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta'lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish;

- ta'lim va o'qitish sifatini baholashning xalqaro standartlarini joriy etish asosida oliy ta'lim muassasalari faoliyatining sifati hamda samaradorligini oshirish, oliy ta'lim muassasalariga qabul kvotalarini bosqichma-bosqich ko'paytirish;

- ilmiy-tadqiqot va innovatsiya faoliyatini rag'batlantirish, ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali mexanizmlarini yaratish kabi vazifalarni amalga oshirishda "Ekonometrika asoslari" fanida o'rganiladigan mavzular va nazariy-amaliy masalalar, ularni echish usullarini amalda qo'llay bilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Mamlakatimiz iqtisodiyotida ruy berayotgan jiddiy tarkibiy o'zgarishlar tashqi iqtisodiy ko'rsatkichlarda o'zining aniq ifodasini topmoqda. Bunday iqtisodiy o'sishga erishishda, avvalambor, keng ko'lamlı tizimli bozor islohotlarini joriy etish va xorijiy investitsiyalarni jalb qilish, iqtisodiyotda chuqur tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va yangilash, biznes va xususiy tadbirkorlikni jadal rivojlantirishga qaratilganligi katta ahamiyatga egadir.

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida o'zgarib turuvchi raqobat muhiti va bozor sharoitlarini ilg'ab olish, ularning mohiyati hamda qonuniyatlarini chuqur tahlil qilishda ekonometrik usullar va modellardan foydalanish yordamida makroiqtisodiy indikatorlarni bashoratlash, ko'p variantli echimlardan muqobil echimni tanlash, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik, bu qarorlar bajarilishini kompyuter orqali monitoring qilish masalalarining nazariy va amaliy tomonlarini o'rganishda "Ekonometrika asoslari" fani bo'yicha o'tkaziladigan tajribalarni o'rganish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

## **Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar**

Laboratoriya ishlari institutning "Axborot texnologiyalari markazi" dagi maxsus jihozlangan kompyuter sinflarida o'tkaziladi. Bu erda zamonaviy kompyuterlari, printerlar, kompyuter proektorlari mavjud bo'lib, ular yordamida talabalar laboratoriya ishlarini bajaradilar. Fan mavzulari bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarishda maxsus Excel, Eviews, SPSS, Matlab, Statistica kabi dasturiy vositalardan foydalanishni o'rganish bilan birga ushbu dasturlar orqali iqtisodiy jarayonlarni tahlil etish, xulosalar chiqarish va to'g'ri qarorlar qabul qilish bilan istiqbolini ko'rish imkoniga ega bo'ladilar.

CHunki, ushbu uslubiy qo'llanma milliy iqtisodiyotning hozirgi tizimiga asoslangan va bu tizimga taalluqli bo'lgan modellar uni to'liq ifodalaydi, degan tushunchadan kelib chiqib amalga oshirilgan. SHuni alohida ta'kidlash lozimki, hozirgi paytda iqtisodiy fan va amaliyot murakkab iqtisodiy, xo'jalik va nazariy masalalarni hal qilishda amaliy matematika yutuqlaridan keng foydalanmoqda. Bu esa o'z navbatida qarorlar qabul qilish tizimi iqtisodiy tizimning ayrim bo'g'inlaridagi ishlab chiqarish resurslari bilan mahsulot ishlab chiqarish, uni saqlash va iste'mol qilishning eng maqbul variantlarini topish imkoniyatini beradi.

Bundan tashqari laboratoriya ishlarida talabalardan ma'ruza va amaliy darslarda o'rgangan ekonometrik modellar orqali hisob-kitoblarni amalga oshirish, chiziqli va chiziqsiz ekonometrik modellarni tuzish, ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlar bo'yicha vaqtli qatorlarning trend modellarini tuzish, iqtisodiy hodisalar hamda jarayonlar o'rtasida bog'lanishlarning ko'p omilli miqdoriy echimlarini korrelyasiya koeffitsientlari orqali aniqlash, iqtisodiy rivojlanishning juft va ko'p omilli ekonometrik (regression) modellarini tuzish, firmalar va korxonalarining taqchil resurslardan samarali foydalanishda ishlab chiqarish funksiyalarini qo'llash, iqtisodiy ko'rsatkichlarni bashoratlash bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qilish nazarda tutiladi.

## **1-Labaratoriya mashg'uloti.**

### **Mavzu: Ekonometrikada axborot ta'minoti**

**Maqsad:** Eviews dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish .Berilgan statistik ma'lumotlarning xatoliklarini topish, kerakli ma'lumotlarni ajratib olish, Excel dasturi yordamida jadvalni shakllantirish ko'nikmasi xosil qilish.

**Texnik vosita:** kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

#### **Laboratoriya mashg'uloti rejasi:**

- 1. Eviews paketi va uning imkoniyatlari bilan tanishish va ularni o'rganish.**
- 2.Umumiy maqsadli statistik paketi Stata va uning tarkibiy tuzilishi**
- 3.Eviews dasturini ishga tushirish**
- 4.Eviews dasturida ma'lumotlarni kiritish va yuklash**
- 5.Tavsifiy statistikalar tahlili**

#### **1.Eviews paketi va uning imkoniyatlari**

Eviews fazoviy ma'lumotlar (cross-section), vaqtli qatorlar (time series), panel ma'lumotlarni (panel data) tahlil qilish va modellashtirish, regression modellarni tuzishga mo'ljallangan ekonometrik dasturiy vosita hisoblanadi. Eviews ekonometrik modellashtirish va tahlil qilish sohasida hozirgi kundagi eng ommaviy va yuqori aniqlikka ega bo'lgan dasturiy vositadir.

Eviews – ekonometrik modellashtirish dasturiy vositasi ma'lumotlarni qayta ishlashning murakkab va tushunarli instrumentlarini ta'minlaydi.

Mazkur dasturiy paket yordamida tahlil qilinayotgan ma'lumotlar o'rtasida statistik bog'liqliklar mavjudligini aniqlash mumkin va keyin olingan bog'liqliklardan foydalanib, o'rganilayotgan ko'rsatkichlarni prognoz qilish mumkin.

Eviews vaqtli qatorlar ko'rinishidagi ma'lumotlarni tahlil qilishda foydalanuvchiga keng imkoniyatlar yaratuvchi zamonaviy dasturiy paket hisoblanadi. Eviews dasturi ma'lumotlarni kiritish va olingan natijalarni

iqtisodiy talqin qilishda qulay va do'stona interfeysga ega hamda foydalanishda etarlicha soddadir. Dasturning tarkibi monolitdir (ya'ni dastur bir butun bo'lib, hech qanday qo'shimcha modullarni o'z tarkibiga olmagan). Ayrim statistik dasturlar, masalan, STATISTICA yoki SPSS dasturlari bir necha modullardan iborat bo'lgani uchun ulardan foydalanish oddiy foydalanuvchiga biroz murakkabdir.

Eviews – ekonometrik modellashtirish dasturiy vositasidan quyidagi masalalarni echishda foydalanish mumkin:

- ilmiy axborotlarni tahlil qilish;
- moliyaviy tahlil;
- makroiqtisodiy prognozlash;
- iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish;
- bozorlar holatini prognoz qilish va hokazo.

Eviews – ekonometrik modellashtirish dasturiy vositasi kimlar uchun foydali:

- iqtisodiy va ijtimoiy jarayonlarni ekonometrik modellashtirish sohasidagi ilmiy izlanuvchilar;
- moliyaviy sohadagi analitiklar;
- iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish bilan shug'ullanuvchi marketologlar va boshqalar.

Eviews ekonometrik modellashtirish dasturida ekonometrik tahlilning keng spektrdagi modellari va usullari keltirilgan. Jumladan:

- ARCH, Binary, Censored, Count, GMM, LS, NLS, Ordered, TSLS, ML usullari;
- LRM, GRM, ARIMA, Logit, Probit, Tobit, VAR, ECM, VECM, Pooled model modellari.

Eviews dasturi oddiyligiga qaramasdan, uning grafik imkoniyatlari analitiklar, tadqiqotchilar, marketologlarning muvaffaqiyatli ishlari uchun

ma'lumotlarni taqdim etishning barcha asosiy formatlarini ta'minlaydi (grafiklar, diagrammalar va h.k.).


Eviews dasturining qo'llanish sohasi biznesning zamonaviy nazariyasi va amaliyotining barcha jabhalarini o'z ichiga oladi. Eviews dasturi turli tipdagi ma'lumotlar bilan ishlashga imkon beradi, shuningdek, uning imkoniyatlari vaqtli qatorlar ko'rinishidagi miqdoriy ko'rsatkichlarni modellashtirish va prognozlash masalalarini echishda juda yaxshi namoyon bo'ladi. SHuni qayd etish kerakki, Eviews dasturida yuqorida qo'yilgan masalalarda yuzaga keladigan muammolarni aniqlash va echish bo'yicha etarlicha to'liq usullar ko'zda tutilgan:

- geteroskedastlikni aniqlashda HC NW, HAC White, ARCH-LM, White testlari;
- avtokorrelyasiyani aniqlashda DW, LM -test testlari;
- nostatsionarlik va kointegratsiyaning mavjudligini aniqlashda DF, ADF, cointegration test testlari va hokazo.

Eviews dasturida o'rnatilgan Chow forecast, Chow breackpoint, Ramsey reset testlari tarkibiy o'zgarishlar mavjudligi to'g'risidagi gipotezani tekshirishga imkon beradi. Aloqadorlik bo'yicha Greyner (Greyner) testi sabab-oqibat bog'liqliklarining tanlangan yo'nalishlarini aniq asoslashga imkon beradi. Moliyaviy vaqtli qatorlarni prognozlash uchun Eviews dasturi prognozlashning an'anaviy instrumentlaridan tashqari impulsarga javob berish tahlili va shartli geteroskedastlikni modellashtirishdan foydalanishga imkon beradi.

## **2.Eviews dasturini ishga tushirish**

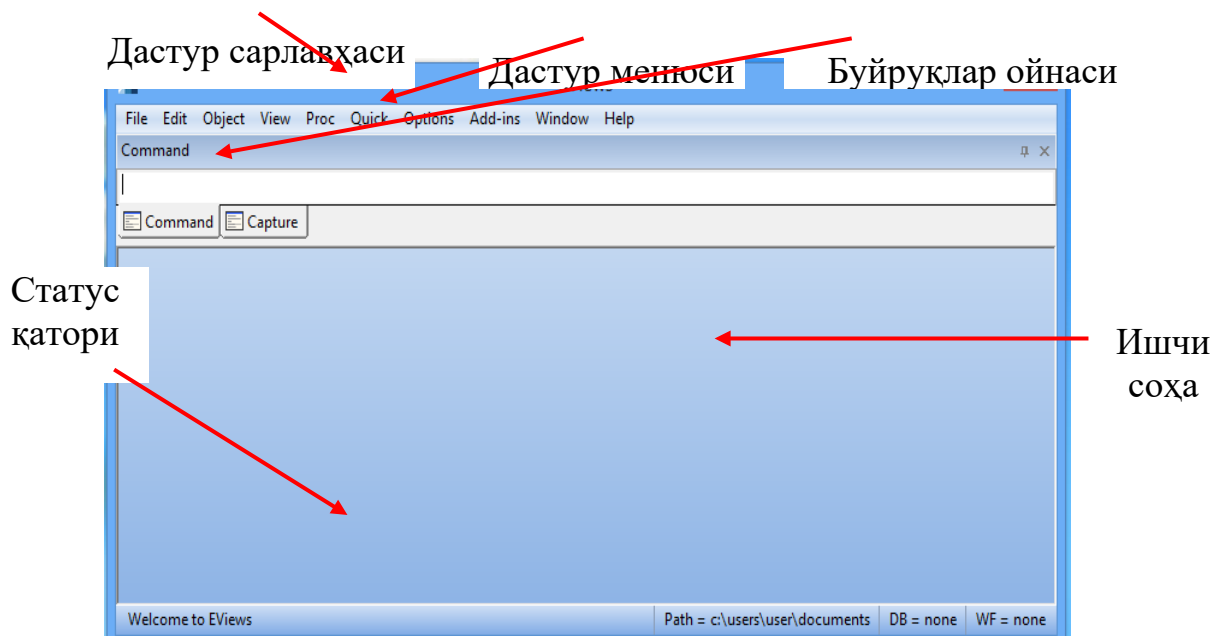
Eviews dasturini ishga tushirishning bir necha usullari mavjud:

- 1) Pusk menyusidan Eviews dasturini topib, sichqonchanning chap knopkasini bir marta bosish lozim;
- 2) Windowsning ish stolida  yorlig'iga sichqonchanning chap knopkasini ikki marta bosish lozim;



3) Windowsning buyruqlar qatorida Eviews so‘zini yozib, Enter knopkasini bir marta bosish lozim.

Natijada Eviews dasturi ishga tushadi va ekranda quyidagi ko‘rinishda oyna paydo bo‘ladi (1-rasm):



**1-rasm. Eviews dasturi oynasi**

Eviews dasturi quyidagi 5 ta sohadan iborat.

1. Dasturning nomi aks ettirilgan sarlavha.
2. Dasturning asosiy menyusi.
3. Buyruqlar oynasi.
4. Dasturning ishchi sohasi.
5. Status qatori.

### **3.Eviews dasturida ma'lumotlarni kiritish va yuklash**

Har qanday ekonometrik modellashtirish paketida ishlash jarayoni ma'lumotlarni yangidan kiritish yoki mavjud ma'lumotlarni yuklashdan boshlanadi. Ekonometrik modellashtirishda foydalaniladigan ma'lumotlar quyidagi 3 turga bo'linadi:

- 1) fazoviy ma'lumotlar (cross-sectional data);
- 2) vaqtli qatorlar (time-series data);
- 3) panel ma'lumotlari (panel data).

Fazoviy ma'lumotlar – bu bir davrda yoki vaqt momentidagi turli xil ob'ektlarni xarakterlovchi iqtisodiy yoki ijtimoiy axborotlar to'plamidir.

Fazoviy ma'lumotlar ayrim bosh to'plamdan olingan talanma to'plam hisoblanadi. Fazoviy ma'lumotlarga misol sifatida turli mamlakatlarda aniq bir yilda YAIM (yalpi ichki mahsulot), inflyasiya, ishsizlik darajalari to'g'risida ma'lumotlar, ayrim hududda joylashgan korxonalarining aniq vaqtdagi ma'lumotlarini (korxonalarining ishlab chiqargan mahsuloti hajmi, ishlovchilari soni, asosiy fondlari qiymati) keltirish mumkin.

Vaqtli qatorlar – bu turli vaqt (yillar, kvartallar, oylar) davomida bitta ob'ektni xarakterlovchi iqtisodiy va ijtimoiy axborotlar to'plamidir.

Alohida olingan vaqtli qatorni vaqt bo'yicha cheksiz qatordan olingan qiymatlarning tanlamasi sifatida qarash mumkin. Vaqtli qatorlarga misol sifatida iste'mol baholari indeksi, valyutalarning kundalik almashuv kursi, korxonalarining sotish hajmi, ma'lum mamlakatning YAIM dinamikasini keltirish mumkin.

Panel ma'lumotlari – bu fazoviy ma'lumotlar va vaqtli qatorlar kombinatsiyasidan tashkil topgan ma'lumotlardir. Panel ma'lumotlar bitta va bir necha ob'ektlar bo'yicha ma'lumotlarning ketma-ket vaqt davomidagi to'plamidir.

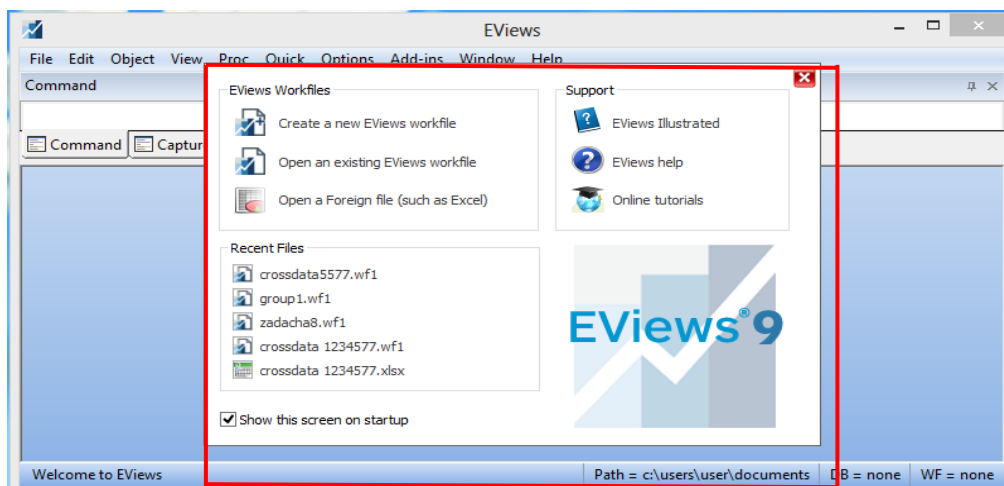
Panel ma'lumotlariga misol bo'lib, ma'lum bir tarmoq korxonalarining xo'jalik faoliyati bo'yicha har yilda to'planadigan ko'rsatkichlari hisoblanadi. Bu holda biz bir xil korxonalarining bir vaqtdagi holati bo'yicha hamda bir xil iqtisodiy ko'rsatkichning turli vaqt davomida o'zgarishlari to'g'risidagi ma'lumotlar massiviga ega bo'lamiz. Agar korxonalar to'plami yildan yilga farq qilsa, u holda bu ma'lumotlar panel ma'lumotlari bo'la olmaydi.

Ushbu keltirilgan ma'lumotlar turlari ekonometrik modellashtirishda keng foydalaniladi. Eviews dasturida mazkur ma'lumotlarni qayta ishlash bo'yicha etarli darajada instrumentlar mavjud.

Eviews dasturida ma'lumotlarni klaviatura orqali kiritish va mavjud ma'lumotlarni yuklash imkoniyatlari mavjud. Ushbu ikki usulni ko'rib chiqamiz.

#### 4.Ma'lumotlarni klaviatura orqali kiritish

Eviews dasturi yuklangandan so'ng ekranda quyidagi oyna paydo bo'ladi (2-rasm):

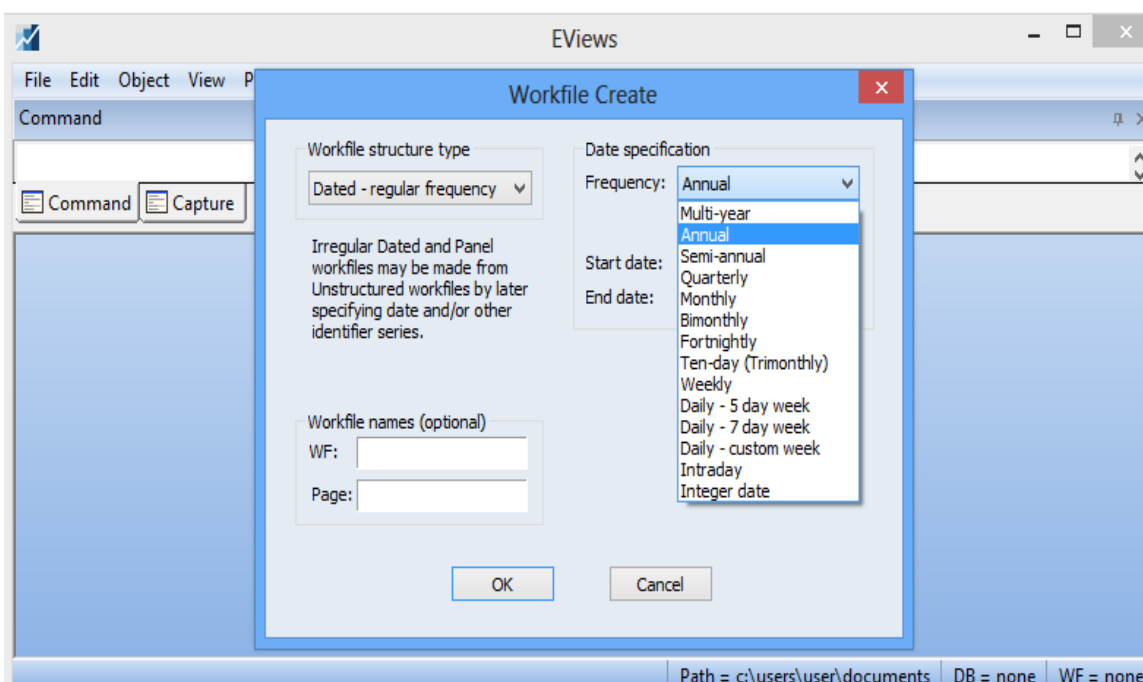


#### 2-rasm. Eviews dasturini dastlabki ishga tushirish

2-rasmdan ko'rish mumkinki, dastur dastlabki ishga tushirilganda maxsus oyna paydo bo'lib, unda Eviews ishchi fayllari (Eviews workfiles) bilan ishlash, dastur bo'yicha texnik yordam (Support) va yaqinda foydalanilgan fayllar (Recent files) ro'yxati keltiriladi.

Eviews dasturidan keyinchalik foydalanilganda mazkur oyna paydo bo'lmasligi uchun Show this screen on startup qatoridagi  belgini olib tashlash lozim.

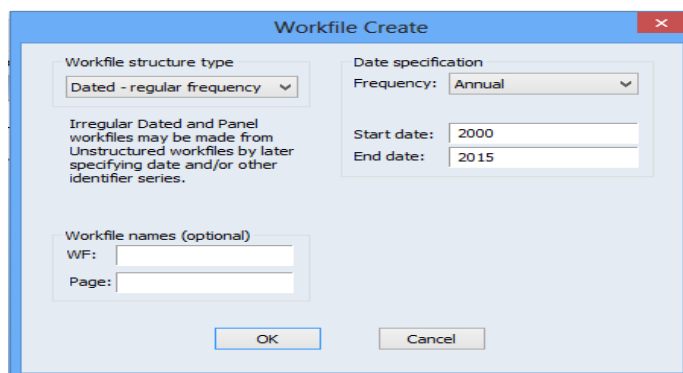
Ishchi faylga statistik ma'lumotlarni klaviatura orqali kiritish uchun Eviews ning buyruqlar oynasida **create** buyrug'ini kiritish kerak. Natijada ekranda quyidagi oyna paydo bo'ladi (3-rasm):



### 3-rasm. Ishchi faylni yaratish va ma'lumotlar oralig'ini o'rnatish

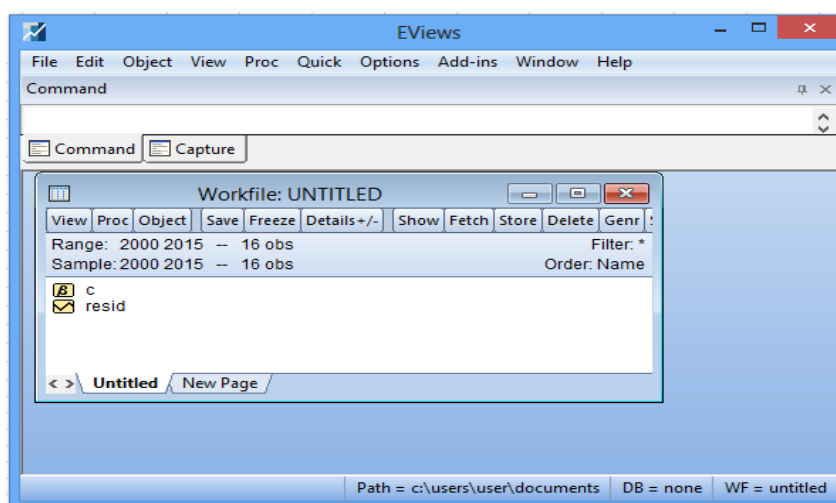
Eviews dasturi 8 turdagi ma'lumotlar bilan ishlashga imkon beradi (yillik, yarim yillik, choraklik, oylik, haftalik (5 kunlik), haftalik (7 kunlik), kunlik, sanasi keltirilmagan kuzatuvlar va h.k.). Dasturda interpolyasiya va ekstrapolyasiyaning turli protseduralaridan foydalanib, ma'lumotlarning bir turdan boshqasiga o'tishi ham mumkinligi ta'minlangan. Ma'lumotlarni boshqarish imkoniyatlari to'g'risida so'z yuritilganda, shuni qayd etish kerakki, Eviews dasturi RATS, TSP, GiveWin va Aremos TSD kabi dasturlar tomonidan yaratilgan fayllarni qo'llab-quvvatlaydi. Bundan tashqari ASCII, XLS, WK1, WK3, TSD formatlaridan ma'lumotlarni import/eksport qilishga yo'l qo'yadi. Foydalanuvchi mavjud ma'lumotlar asosida yuqorida keltirilgan ma'lumotlar oralig'ini tanlashi mumkin.

Agar ma'lumotlar Annual (yillik) formatda bo'lsa, u holda ma'lumotlarning boshlang'ich yili (masalan, 2000) va oxirgi yilini (masalan, 2015) kiritish zarur. Bunday holda dastur ma'lumotlar uchun oraliq intervalini (Range) ajratadi (4-rasm).



#### 4-rasm. Ma'lumotlarga vaqt intervalini belgilash

OK knopkasi bosilgandan so'ng ekranda quyidagi oyna paydo bo'ladi (5-rasm):



#### 5-rasm. Ishchi fayl oynasi

Ishchi fayl (workfile) oynasida uning menyusi, vaqt intervalining uzunligi (range), kuzatuvlar soni (observation) hamda S koeffitsientlari vektori hamda Resid qatorlari aks ettiriladi.

Ma'lumotlarni kiritish uchun, avvalo, natijaviy omil (o'zgaruvchi) (Y) va ta'sir etuvchi omillarni (bog'liq bo'lmagan) ( $X_i$ ) belgilab olish kerak. **Eviews dasturida kirill alifbosida o'zgaruvchilar nomini kiritib bo'lmaydi.**

Dasturga ma'lumotlarni kiritish uchun buyruqlar oynasida **Data** buyrug'ini kiritish kerak. **Data** buyrug'ini sintaksisi quyidagicha:

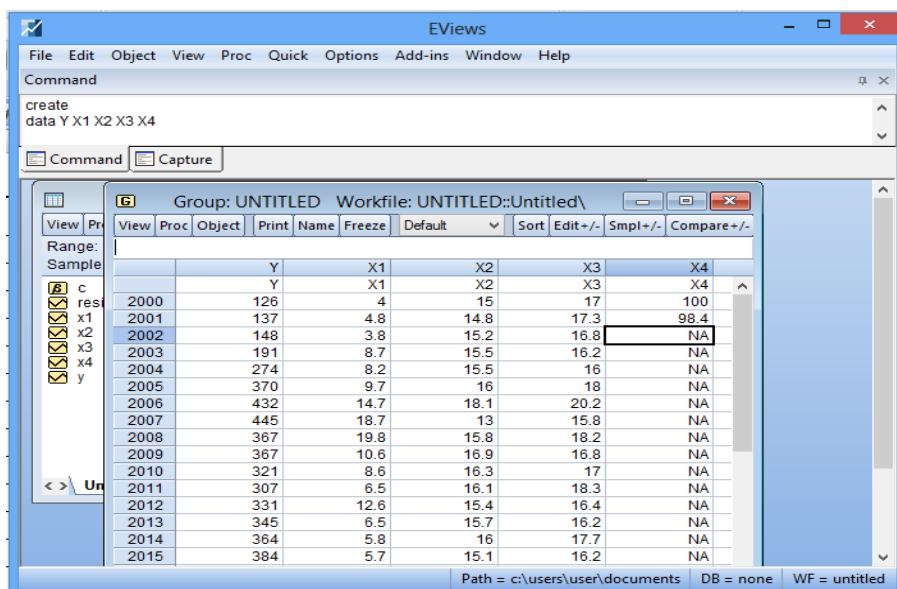
**Data (natijaviy omil) (ta'sir etuvchi omillar).**

Masalan, Y natijaviy omil,  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  ta'sir etuvchi omillar bo'lsin. Ularni ishchi faylga kiritish uchun quyidagi buyruq beriladi:

**data Y X1 X2 X3.**

SHunga e'tibor berish kerakki, **o'zgaruvchilar o'rtasida probel bo'lishi shart.** Aks holda dastur barcha omillarni bitta omil deb tushunadi.

Eviews dasturida **data Y X1 X2 X3** buyrug'i berilib, OK knopkasi bosilgandan so'ng, ma'lumotlarni kiritish uchun quyidagi oyna ochiladi (6-rasm):

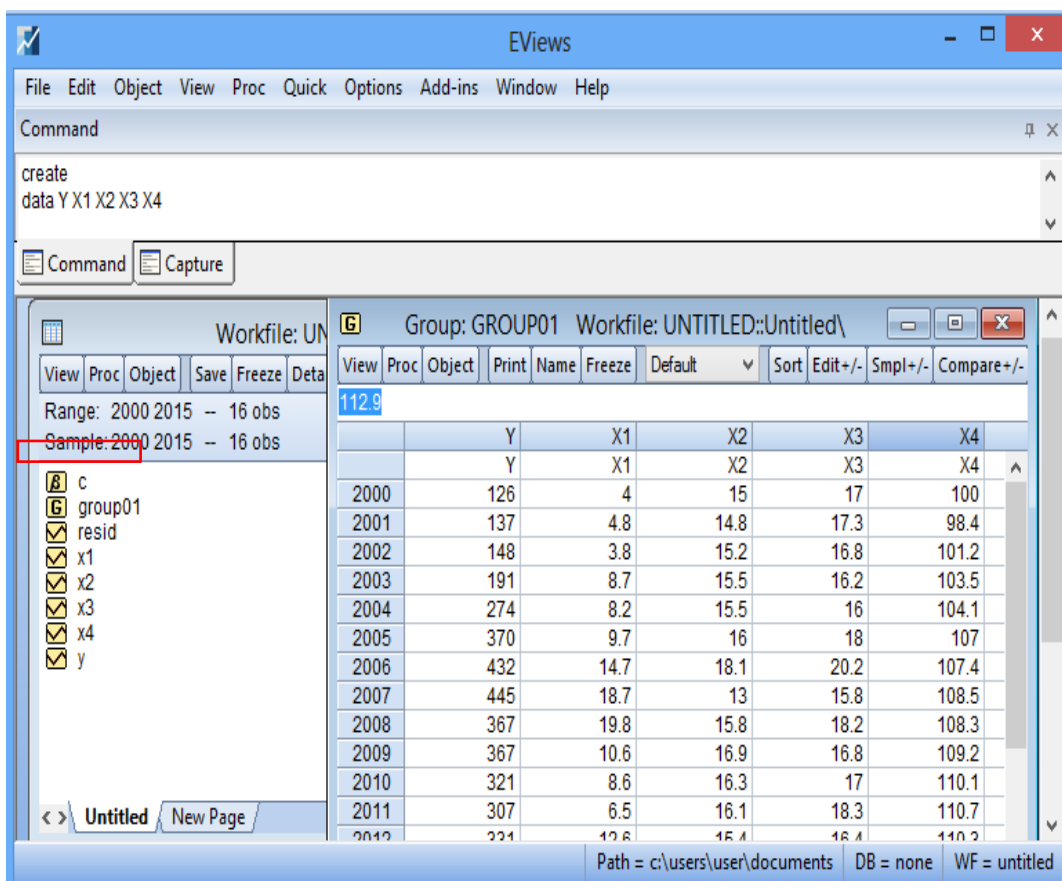


### **6-rasm. Ishchi faylga ma'lumotlarni kiritish**

Kiritilgan ma'lumotlarning miqdoriy qiymatlari aks ettiriladi, agar ma'lumot kiritilmagan va umuman mavjud bo'lmasa, u holda yacheykada "NA" yozuvi keltiriladi. O'zgaruvchilarga mos keluvchi yacheykalardagi ma'lumotlarni o'chirish, korrektirovka qilish mumkin.

**Eslatib o'tamiz, Eviews dasturida ma'lumotlarning butun va kasr qismi nuqta bilan ajratiladi (masalan, 2.5 yoki 1205.07, (nuqtaning o'rniga vergul qo'yish mumkin emas)).**






















Ma'lumotlar kiritib bo'lingandan so'ng, ishlash oson bo'lishi uchun ular yagona guruhga birlashtiriladi. Buning uchun ishchi fayl menyusidan **Name** tanlanadi va guruhga **group01** nomi beradi. Natijada ushbu guruh **Range** oynasida paydo bo'ladi (7-rasm).



### 7-rasm. Ma'lumotlarni guruhga birlashtirish

Ma'lumotlar ishchi faylga kiritilgandan so'ng ularni saqlash lozim. Buning uchun Eviews dasturida **File** menyusiga kirib, **Save As...** buyrug'ini tanlash lozim. SHundan so'ng Eviews dasturi ishchi faylni qerda saqlash to'g'risida ma'lumot so'raladi. Foydalanuvchi kerakli disk va papkaning nomini ko'rsatib, faylga nom beradi (**fayl nomi lotin alifbosida yozilishi shart**). Masalan, **sale** nomli fayl S diskdagi Dokumenti papkasida joylashishi lozim. Ushbu faylni zarur paytda Dokumenti papkasida yuklash, korrektirovka qilish mumkin.

Eviews dasturining ishchi faylida bir qator ob'ektlar turini yaratish va joylashtirish mumkin (8-rasm).

 Alpha	 Model	 Sym
 Coefficient Vector	 Pool	 System
 Equation	 Rowvector	 Table
 Graph	 Sample	 Text
 Group	 Scalar	 Valmap
 Logl	 Series	 VAR
 Matrix	 Sspace	 Vector

### 8-rasm. Eviews dasturining ishchi faylidagi ob'ektlar turlari

**Alpha** – alfa koeffitsient (foydalanuvchi tomonidan beriladi);

**Coefficient Vector** – vektor koeffitsienti (hisob-kitoblar asosida olinadi);

**Equation** – tenglama (juft va ko‘p omilli modellar ko‘rinishida hisob-kitoblar asosida olinadi);

**Graph** – ma’lumotlar asosida turli ko‘rinishdagi grafiklarni saqlaydi (juft va ko‘p omilli modellar bo‘yicha hisob-kitoblar asosida olinadi);

**Group** – guruhlangan ma’lumotlar (ma’lumotlarni juft, yakka va bir nechasini bir guruhga guruhlashtiriladi);

**Logl** – o‘xshash funksiya qiymatlari;

**Matrix** – matritsa (ma’lumotlar matritsa ko‘rinishida joylashadi);

**Model** – model matn ko‘rinishida keltirilgan bo‘ladi;

**Pool** – birlashgan ma’lumotlar;

**Rowvector** – qator vektor;

**Sample** – tanlama;

**Scalar** – skalyar qiymat;

**Series** – qatorlar (ma’lumotlar);

**Sym** – belgi;

**System** – tenglamalar tizimi;

**Table** – jadval;



**Text** – matnli ma'lumot;

**Var** – dispersiya;

**Vector** – vektor.

**Dasturga ma'lumotlarni import qilish.** Ma'lumotlarni kiritishning eng oddiy usuli Excel dasturidan ma'lumotlarni yuklash hisoblanadi. Buning uchun ma'lumotlarni to'plash zarur. Misol tariqasida quyidagi (9-rasm) xizmat qiladi.

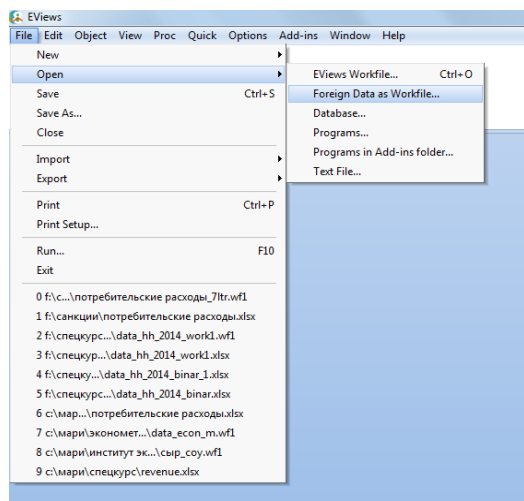
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Y	X1	X2	X3	X4	X5				
2	Австралия	67.646	79.000	9.220	9.357	5.225	82.537				
3	Азербайджан	7.394	54.200	3.150	5.367	6.048	70.896				
4	Албания	4.248	54.656	5.670	5.589	13.400	77.968				
5	Алжир	5.584	15.228	3.830	6.143	11.000	75.027				
6	Аргентина	14.357	55.800	6.840	5.019	7.200	76.457				
7	Армения	3.566	37.500	4.090	4.482	17.300	74.886				
8	Бахрейн	23.063	88.000	2.530	4.366	3.900	76.715				
9	Беларусь	6.722	46.910	3.040	5.008	0.619	71.464				
10	Бельгия	44.734	80.720	8.050	10.540	7.650	80.984				
11	Болгария	7.333	51.900	6.720	7.106	12.379	74.322				
12	Боливия	2.645	35.340	5.840	5.557	3.229	68.743				
13	Босния и Герцеговина	4.495	52.780	5.110	9.940	28.000	76.634				
14	Бразилия	12.157	48.560	7.120	8.261	5.483	74.748				
15	Великобритания	41.295	87.480	8.210	9.411	7.975	80.849				
16	Венгрия	12.820	70.580	6.960	7.741	11.071	75.313				
17	Венесуэла	12.772	49.050	5.150	4.802	8.061	74.387				
18	Вьетнам	1.755	39.490	2.890	6.964	2.740	75.939				
19	Германия	44.011	82.350	8.340	10.992	5.367	81.092				
20	Голландия	49.475	92.860	8.990	11.012	5.832	81.706				
21	Гондурас	2.395	18.120	5.840	9.780	4.400	73.334				
22	Греция	22.243	55.070	7.650	9.243	24.425	81.071				
23	Грузия	4.143	36.940	5.530	8.571	15.034	75.020				
24	Дания	58.125	92.260	9.520	10.984	7.542	80.412				
25	Доминиканская Республика	5.967	41.200	6.490	4.264	6.445	73.650				
26	Египет	3.226	26.400	4.560	5.294	12.372	71.325				
27	Израиль	32.819	70.800	7.530	7.734	6.875	82.561				
28	Индонезия	3.701	14.520	6.760	2.898	6.140	69.052				
29	Иордания	4.423	37.000	3.760	8.005	12.200	74.175				
30	Ирландия	48.977	76.920	8.560	8.321	14.672	81.052				
31	Исландия	44.259	96.210	9.650	8.683	6.025	82.724				
32	Испания	28.648	69.810	8.020	9.389	24.800	82.767				
33	Италия	34.814	55.830	7.740	9.282	10.675	83.338				
34	Канада	52.495	83.000	9.080	10.779	7.325	82.224				

**9-rasm. Excel dasturida ma'lumotlar**

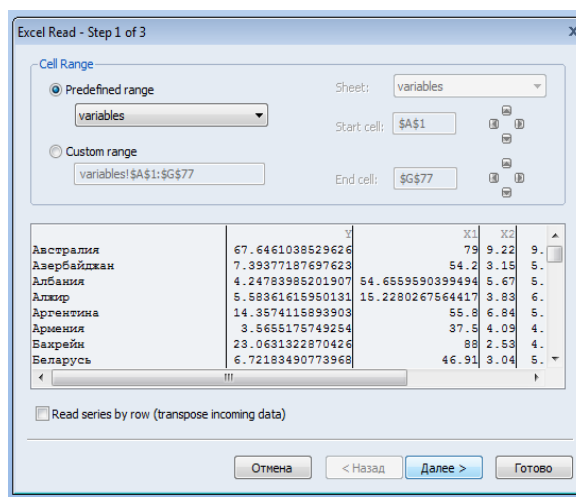
SHuni yodda saqlash kerakki, ma'lumotlarning butun va kasr qismi nuqta orqali ajratilishi, Excel kitobidagi varaqlar nomi esa lotin harflarida yozilishi kerak. Excelda tayyorlangan faylning kengaytirmasi .xls yoki .xlsx formatida saqlanishi va faylning nomi lotin harflarida bo'lishi lozim. Bizning misolimizda faylning nomi **data\_gdp.xlsx** deb nomlanadi.

Excel formatida saqlangan ma'lumotlarni Eviews dasturiga import qilish quyidagicha amalga oshiriladi.

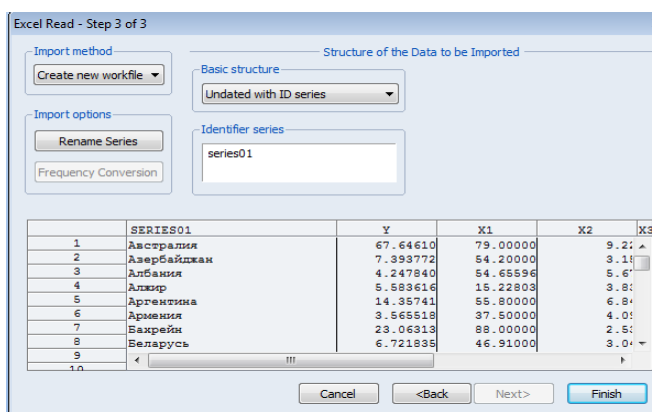
Eviews 9.0 dasturini ishga tushiramiz. Keyin **File**→**Open**→**Foreign Data as Workfile** buyrug'i orqali fayl import qilinadi. Ochilgan oynada «Dalee» knopkasi bosilsa, 10-13-rasmlarda keltirilgan ma'lumotlarning joylashuvi paydo bo'ladi.



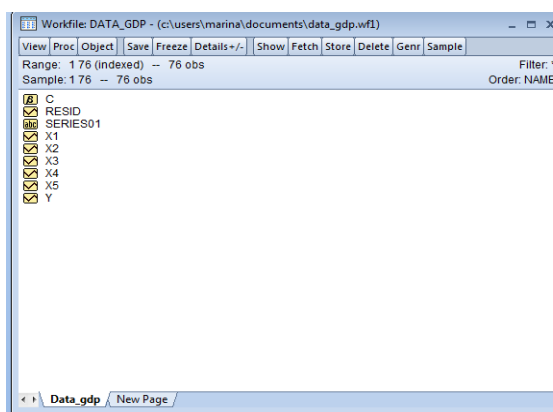
10-rasm



11-rasm



12-rasm



13-rasm

12-rasmda keltirilgan Finish knopkasi bosilib, DATA\_GDP ishchi faylining oynasiga o'tiladi. Eviews dasturining ishchi faylida har bir ob'ekt o'zining formatiga ega bo'lib, mos keluvchi ikonka (rasm) bilan belgilanadi. Muvaffaqiyatli ekonometrik hisob-kitoblarni o'tkazish uchun foydalaniladigan ma'lumotlar

ko‘rinishidagi belgi bilan aks etishi lozim. Bu belgi ma’lumotlarning raqamli qatorlarga o‘zgarganligini bildiradi.

Modeldagi o‘zgaruvchilar:

***Bog‘liq o‘zgaruvchi yoki endogen, tushuntiriladigan, natijaviy, regressand:***

**Y – aholi jon boshiga YAIM, joriy narxlarda, (ming AQSH dollari)**

***Tushuntiruvchi o‘zgaruvchilar yoki bog‘liq bo‘lmagan, erkli, ekzogen, omillar:***

X<sub>1</sub> – internetdan foydalanuvchilar soni (100 kishiga internetdan foydalanuvchilar soni);

X<sub>2</sub> – demokratiyaning rivojlanish indeksi (0 dan 10 gacha ballar);

X<sub>3</sub> – sog‘liqni saqlashga umumiy xarajatlar (YAIMdan foiz);

X<sub>4</sub> – ishsizlik darajasi (%);

X<sub>5</sub> – kutilayotgan umr ko‘rish davomiyligi (yil).

Ko‘plikdagi regressiya modelining nazariy ko‘rinishi:

$$\hat{Y}_i = \hat{\Theta}_0 + \hat{\Theta}_1 X_i^{(1)} + \hat{\Theta}_2 X_i^{(2)} + \hat{\Theta}_3 X_i^{(3)} + \hat{\Theta}_4 X_i^{(4)} + \hat{\Theta}_5 X_i^{(5)}.$$

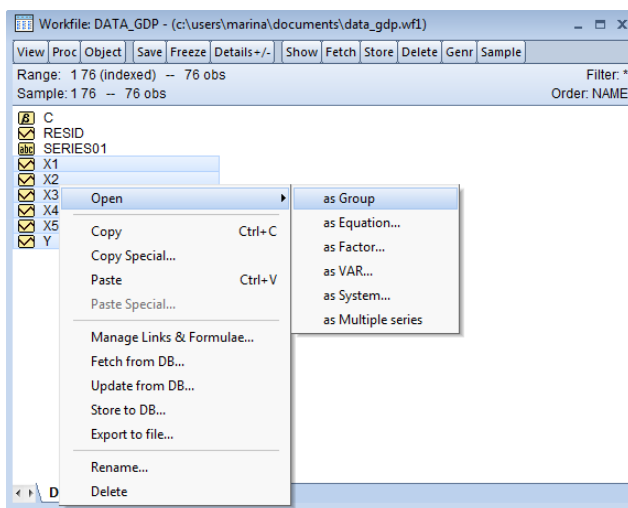
Bu erda:

*i* – kuzatuvlar soni (bizning misolda *i* = 76, ya’ni mamlakatlar soni);

*k* – bog‘liq bo‘lmagan o‘zgaruvchilar soni (bizning misolimizda *k* = 5).

### **Tavsifiy statistikalar tahlili**

Klaviaturadan **ctrl** knopkasini bosib, barcha o‘zgaruvchilarni belgilaymiz. Sichqonchaning o‘ng knopkasini bosib, **Open→as Group** buyrug‘ini tanlaymiz (14-rasm). Ushbu buyruq bajarilgandan so‘ng 76 ta mamlakat bo‘yicha 21 ta makroiqtisodiy indikatorlarning qiymatlari yangi oynada ifodalanadi (15-rasm).



14-rasm.

	Y	X5	X3	X4
Австралия	67.64610	82.537	9.357385	5.225
Азербайджан	7.393772	70.896	5.366898	6.048
Албания	4.247840	77.968	5.589173	13.400
Алжир	5.583616	75.027	6.143113	11.000
Аргентина	14.35741	76.457	5.019048	7.200
Армения	3.565518	74.886	4.482158	17.300
Бахрейн	23.06313	76.715	4.365912	3.900
Беларусь	6.721835	71.464	5.008224	0.619
Бельгия	44.73445	80.984	10.53975	7.650
Болгария	7.333355	74.322	7.105698	12.379
Боливия	2.645290	68.743	5.556991	3.229
Босния и Герц...	4.494641	76.634	9.939755	28.000
Бразилия	12.15731	74.748	8.260899	5.483
Великобритания	41.29451	80.849	9.410833	7.975
Венгрия	12.81971	75.313	7.740658	11.071
Венесуэла	12.77160	74.387	4.801605	8.061
Вьетнам	1.754548	75.939	6.963581	2.740
Германия	44.01093	81.092	10.99192	5.367
Голландия	49.47471	81.706	11.01235	5.832
Гондурас	2.395073	73.334	9.779851	4.400
Греция	22.24268	81.071	9.242545	24.425
Грузия	4.142869	75.020	8.570852	15.034
Дания	58.12536	80.412	10.98382	7.542

15-rasm.

O‘zgaruvchilarning yaratilgan guruhini Eviews dasturining ishchi sohasida saqlash uchun guruh oynasidagi **Name** menyusi tanlanadi (15-rasm). Keyin ushbu oynadan **View**→**Descriptive stats**→**Common sample** buyrug‘ini tanlaymiz. Natijada ochilgan oynada tanlangan o‘zgaruvchilarning barcha tavsifiy statistikalari natijalari keltiriladi (1-jadval).

1-jadval

### O‘zgaruvchilarning tavsifiy statistikalari

	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
Mean	20,32182	76.67738	7,623723	8,879711	6,731842	56,27636
Median	12,46445	76,26500	7,508707	7,262500	6,915000	55,24302
Maximum	101,5637	83,68400	17,01736	31,00000	9,930000	96,20980
Minimum	1,177975	57,65800	2,759727	0,619000	2,530000	9,960000
Std. Dev.	21,35058	4,780122	2,562917	6,025692	1,801430	22,91702
Skewness	1,524117	-0,867956	0,541997	1,725770	-0,499173	-0,098415
Kurtosis	5,049350	4,774968	3,867243	6,143077	2,605965	2,062885
Jarque-Bera	42,72331	19,51903	6,102651	69,00817	3,647871	2,903603
Probability	0,000000	0,000058	0,047296	0,000000	0,161389	0,234148

Sum	1544,458	5827,481	579,4030	674,8580	511,6200	4277,004
Sum Sq. Dev.	34188,55	1713,717	492,6409	2723,172	243,3863	39389,23
Observations	76	76	76	76	76	76

Olingan natijalarni iqtisodiy talqin qilishga kirishishdan avval, ushbu jadvaldagi har bir qator nimani ifoda etishini ko‘rib chiqish kerak. Natijalardagi  $Y$  – aholi jon boshiga YAIM, ming. AQSH dollarida.

1-jadvaldagi ko‘rsatkichlar quyidagicha tavsiflanadi (misolimiz bo‘yicha faqat natijaviy ko‘rsatkich  $Y$  ko‘rib chiqayapmiz) (2-jadval).

## 2-jadval

### Tavsifiy statistika jadvali ko‘rsatkichlari mazmuni

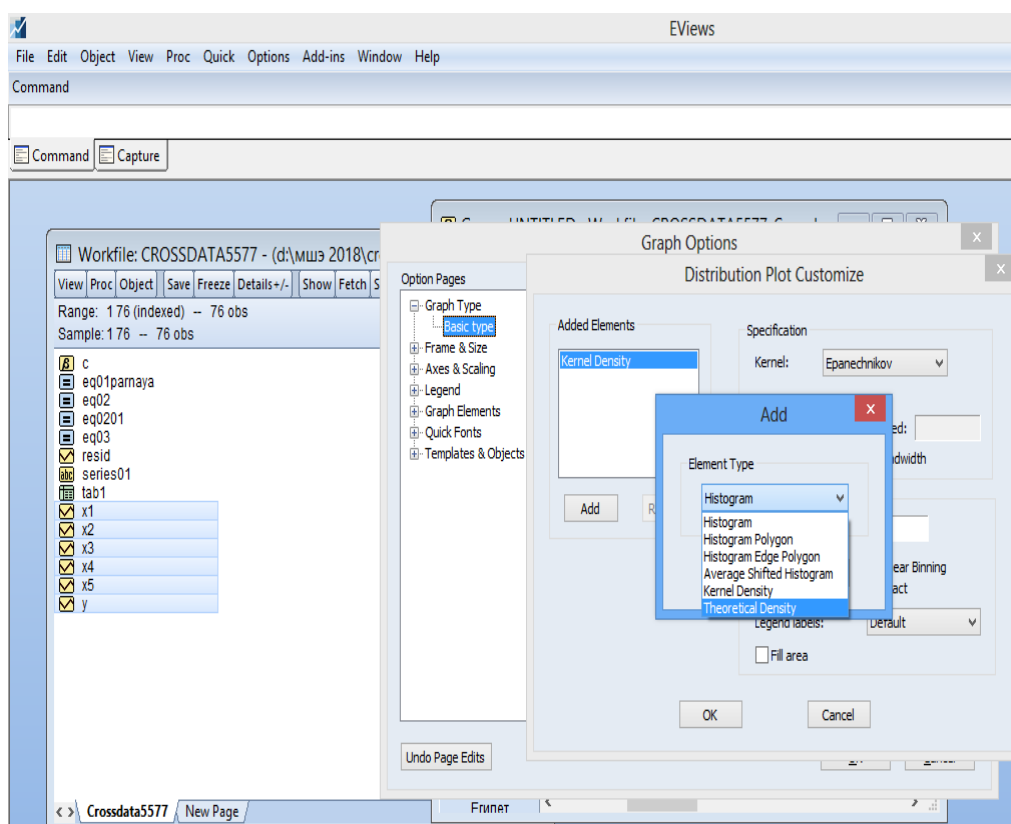
Ko‘rsatkich	O‘zgaruvchi, $Y$	Mazmuni
Mean	20,32182	Belgining o‘rtacha qiymati
Median	12,46445	Belgining mediana qiymati
Maximum	101,5637	Belgining maksimal qiymati
Minimum	1,177975	Belgining minimal qiymati
Std. Dev.	21,35058	Belgining standart chetlanishi
Skewness	1,524117	Asimmetriya koeffitsienti (0 bo‘lganda normal taqsimot, bu taqsimotning simmetrikligini bildiradi). Agar bu koeffitsient 0 dan ancha farq qilsa, u holda taqsimot asimmetrik hisoblanadi (ya’ni, simmetrik emas). Agar asimmetriya koeffitsienti 0 dan katta bo‘lsa, u holda taqsimot o‘ng tomonga surilgan bo‘ladi, 0 dan kichik bo‘lsa, u holda taqsimot chap tomonga surilgan bo‘ladi.

Kurtosis	5,049350	Ekssess koeffitsienti (normal taqsimotda u 3 ga teng) taqsimot cho'qqisining o'tkirligini o'lchaydi. Agar ekssess koeffitsienti 0 dan katta bo'lsa, u holda taqsimot o'tkir cho'qqili bo'ladi, 0 dan kichik bo'lsa, tekis bo'ladi (tekis cho'qqi).
Jarque-Bera	42,72331	Jak-Bera statistikasi normal taqsimotni aniqlaydi (ya'ni, tanlama normal taqsimlanganligi to'g'risidagi gipotezani tekshirish uchun foydalaniladi).
Probability	0,000000	Tanlamaning normal taqsimlanganligi to'g'risidagi gipotezani rad etib xato qilish ehtimolini bildiradi (ushbu holda xato qilish ehtimoli 0,0000 ga teng, bu esa kritik daraja 0,05 dan ancha kichik). Xulosa qilsak: agar tanlama normal taqsimlanganligi to'g'risidagi 0-gipotezani rad etsak xato qilmagan bo'lamiz. Tahlil qilinayotgan belgi (o'zgaruvchi) qiymatining taqsimoti normal taqsimot qonuniga bo'ysunmaydi.
Sum	1544,458	Barcha kuzatuvlar qiymatlari yig'indisi
Sum Sq. Dev.	34188,55	O'rtacha qiymatdan qator darajalarining chetlanish kvadratlari yig'indisi
Observation s	76	Kuzatuvlar soni

Eviews dasturida tavsifiy statistikadagi har bir o'zgaruvchining zichlik funksiyasi taqsimoti grafigi quyidagicha aniqlanadi.

**Graph→Categorical graph→Distribution.**

**Distribution** menyusidan zichlik funksiyasi grafigini tanlaymiz: **Kernel Density** va keyin **Options** oynasida **Options/Add/Theoretical Density** qatorini tanlab OK knopkasini bosamiz (16-rasm).



## 2-Labaratoriya ishini bajarish bo'yicha namuna

**Mavzu: Variatsion qatorning asosiy statistik xarakteristikalarini**

***Excel* dasturiy vositalarida hisoblash.**

**Texnik vosita:** kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, *Excel* dasturi.

Quyidagi jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida iqtisodiy ko'rsatkichlarning asosiy statistik xarakteristikalari hisoblansin. Bu yerda Y - iste'mol xarajatlari, X - Shaxsiy daromad.

**Yillar bo'yicha iste'mol xarajatlari va shaxsiy daromadlar jadvali**

<b>Yillar</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>
<b>2000</b>	195.0	207,7
<b>2001</b>	209,8	207,7
<b>2002</b>	219,8	<b>238.7</b>
<b>2003</b>	<b>238.0</b>	<b>252.5</b>
<b>2004</b>	<b>238.0</b>	<b>256.9</b>
<b>2005</b>	<b>256.9</b>	<b>274.4</b>
<b>2006</b>	<b>269.9</b>	<b>292.9</b>
<b>2007</b>	<b>285.2</b>	<b>308.8</b>
<b>2008</b>	<b>293.2</b>	<b>317.9</b>
<b>2009</b>	<b>313.5</b>	<b>337.1</b>
<b>2010</b>	<b>328.2</b>	<b>349.9</b>
<b>2011</b>	<b>337.3</b>	<b>364.7</b>
<b>2012</b>	<b>356.8</b>	<b>384.6</b>
<b>2013</b>	<b>375.0</b>	<b>402.5</b>
<b>2014</b>	<b>399.2</b>	<b>431.8</b>

Bu masalani yechilishini **MS Excel** yordamida o'tkazamiz.

Ko'rsatkichlarni tahlil qiluvchi <**Opisatelnaya statistika**> orqali bir necha ma'lumot massivlari uchun asosiy statistik xarakteristikalar natijaviy jadvalini



olish mumkun.

Buning uchun quyidagi bosqichlar bajariladi:

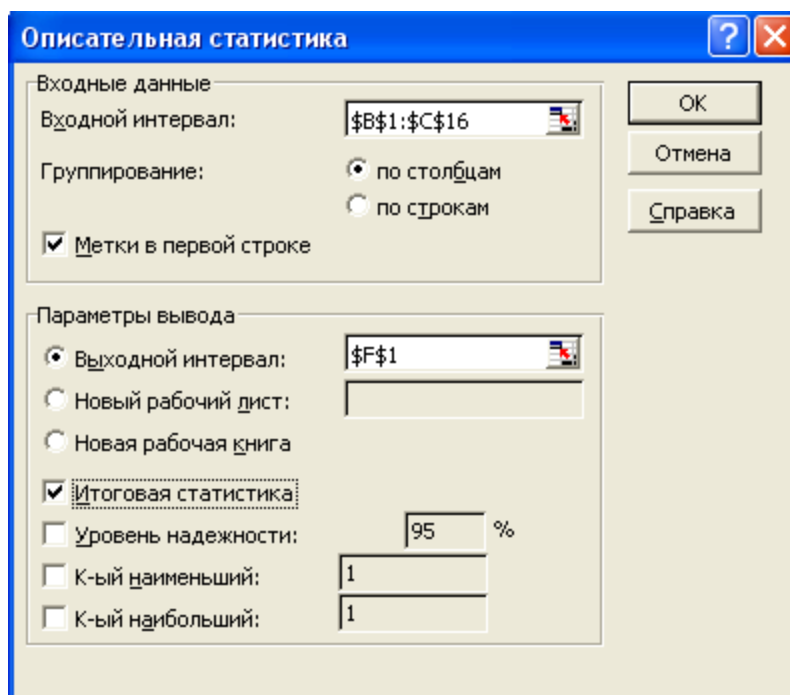
- berilgan ma'lumotlar kiritiladi;
- bosh menyuda ketma-ket belgilar tanlanadi <**Servis+Analiz dannoye+Opisatel'naya statistika**>, bulardan keyin **OK** tugmasi bosiladi;
- dialog oynasi to'ldiriladi:

<*Vxodnoy interval*>– ko'rsatkichlarni qamragan diapazoni;

<*Gruppirovaniye*>– guruhlanish qatorlar yoki ustunlar bo'yicha bajarilganligi tug'risida qo'shimcha ma'lumot;

<*Vixodnoy interval*> – kelajak diapazonning eng yuqori chap belgisi;

<*Noviy rabochoy list*>– yangi ishchi varaqning nomi.



### Dialog oynasini to'ldirish.

Berilgan iqtisodiy ko'rsatkichlar uchun natijaviy statistik xarakteristikalar quyidagi rasmda o'z aksini topadi.

Year	Y	X
2000	195	207,7
2001	209,8	207,7
2002	219,8	238,7
2003	238	252,5
2004	238	256,9
2005	256,9	274,4
2006	269,9	292,9
2007	285,2	308,8
2008	293,2	317,9
2009	313,5	337,1
2010	328,2	349,9
2011	337,3	364,7
2012	356,8	384,6
2013	375	402,5
2014	399,2	431,8
<b>Среднее</b>	<b>287,72</b>	<b>Среднее 308,54</b>
<b>Стандарт</b>	<b>16,19945</b>	<b>Стандарт 17,99563</b>
<b>Медиана</b>	<b>285,2</b>	<b>Медиана 308,8</b>
<b>Мода</b>	<b>238</b>	<b>Мода 207,7</b>
<b>Стандарт</b>	<b>62,7402</b>	<b>Стандарт 69,69676</b>
<b>Дисперсия</b>	<b>3936,333</b>	<b>Дисперсия 4857,638</b>
<b>Экспесс</b>	<b>-1,00543</b>	<b>Экспесс -0,95279</b>
<b>Асимметр</b>	<b>0,240674</b>	<b>Асимметр 0,161989</b>
<b>Интервал</b>	<b>204,2</b>	<b>Интервал 224,1</b>
<b>Минимум</b>	<b>195</b>	<b>Минимум 207,7</b>
<b>Максимум</b>	<b>399,2</b>	<b>Максимум 431,8</b>
<b>Сумма</b>	<b>4315,8</b>	<b>Сумма 4628,1</b>
<b>Счет</b>	<b>15</b>	<b>Счет 15</b>

Keltirilgan jadval ma'lumotlariga ko'ra Y - iste'mol xarajatlaring o'rtacha qiymati-287,72; standart qiymati-16,2; minimum qiymati-195; maksimum qiymati-399,2; X - Shaxsiy daromadining o'rtacha qiymati-308,54; standart qiymati-17,99563; minimum qiymati-207,7; maksimum qiymati-431,8 ga teng bo'lishi aniqlandi.

Variatsion qator uchun aniqlansin:

Variant, X	1	4	7	9
Chastota, Y	5	1	20	6

1. Arifmetik o'rtacha:  $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i ;$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (1 + 4 + 7 + 9) = \frac{1}{4} 21 = 5,25$$

2. O'rtacha chiziqli farq:  $\rho = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n} ;$

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n} = \frac{|1 - 5,25| + |4 - 5,25| + |7 - 5,25| + |9 - 5,25|}{4} = \frac{11}{4} = 2,25$$

3. **Dispersiya**  - variantlarning arifmetik o'rtachadan farqlarining

o'rtacha kvadrati:  $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$  ;

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2}{4} = \frac{\sum_{i=1}^4 ((1 - 5,25) + (4 - 5,25) + (7 - 5,25) + (9 - 5,25))^2}{4} = \frac{0}{4} = 0$$

4. **O'rtacha kvadratik farq**  -belgining o'zgarishini ifodalaydi va

quyidagicha hisoblanadi:  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$  ;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{0}{4}} = 0$$

5. **Moda**  $M_0$  deb eng katta chastotaga ega bo'lgan variantga aytiladi.

Masalan, ushbu

variant	1	4	7	9
chastota	5	1	20	6

qator uchun moda 7 ga teng.

6. **Mediana**  $M_e$  deb variatsion qatorni variantalar soni teng bo'lgan ikki qismga ajratadigan variantga aytiladi. Agar variantalar soni toq, ya'ni  $n = 2k + 1$ , bo'lsa, u holda  $M_e = X_{k+1}$ ;  $n$  juft, ya'ni  $n = 2k$  da mediana:

$$M_e = \frac{X_k + X_{k+1}}{2}$$

$n=4$  bo'lgani uchun  $k=2$  bo'ladi, bundan:

$$M_e = \frac{X_2 + X_3}{2} = \frac{4 + 7}{2} = \frac{11}{2} = 5,5$$

**Berilgan laboratoriya ishining natijalar jadvali**

<b>1.</b>	$\bar{X}$	<b>5,25</b>
<b>2.</b>	$\rho$	<b>2,25</b>
<b>3.</b>	$\sigma^2$	<b>0</b>
<b>4.</b>	$\sigma$	<b>0</b>
<b>5.</b>	$M_0$	<b>7</b>
<b>6.</b>	$M_e$	<b>5,5</b>

**Talabalar uchun beriladigan 2-laboratoriya ishlari**

**Excel dasturida asosiy ma'lumotlarni keltiting**

**1. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

Y	425	430	430	435
X <sub>1</sub>	440	440	440	445
X <sub>2</sub>	450	450	450	450

**2. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq

5. Moda

6. Mediana

Y	465	470	472	472
X <sub>1</sub>	480	485	490	490
X <sub>2</sub>	510	515	525	525

**3. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha

2. O'rtacha chiziqli farq:

3. Dispersiya

4. O'rtacha kvadratik farq

5. Moda

6. Mediana

Y	480	485	490	490
X <sub>1</sub>	510	515	525	525
X <sub>2</sub>	575	575	580	590

**4. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha

2. O'rtacha chiziqli farq:

3. Dispersiya

4. O'rtacha kvadratik farq

5. Moda

6. Mediana

Y	435	435	435	440
X <sub>1</sub>	445	445	445	450
X <sub>2</sub>	460	460	460	465

**5. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

Y	445	445	445	450
X <sub>1</sub>	460	460	460	465
X <sub>2</sub>	475	475	480	480

**6. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

Y	460	460	460	465
X <sub>1</sub>	475	475	480	480
X <sub>2</sub>	500	500	500	500

**7. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

Y	500	500	500	500
X <sub>1</sub>	535	549	550	570
X <sub>2</sub>	600	600	600	615

**8. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

126	40	150	170
137	48	148	173
148	38	152	168

**9. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

137	48	148	173
148	38	152	168
191	87	155	162

**10. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:

3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

148	38	152	168
191	87	155	162
274	82	155	160

**11. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

191	87	155	162
274	82	155	160
370	97	160	180

**12. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

27	82	15	16
37	97	16	18
43	47	18	20



**13. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

370	97	160	180
432	147	181	202
445	187	130	158

**14. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

432	147	181	202
445	187	130	158
367	198	158	182

**15. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

445	187	130	158
367	198	158	182
367	106	169	168

**16. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

367	198	158	182
367	106	169	168
321	86	163	170

**17. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

367	106	169	168
321	86	163	170
307	65	161	183

**18. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:

3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratlik farq
5. Moda
6. Mediana

321	86	163	170
307	65	161	183
331	126	154	164

**19. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chizikli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratlik farq
5. Moda
6. Mediana

307	65	161	183
331	126	154	164
345	65	157	162

**20. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chizikli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratlik farq
5. Moda
6. Mediana

331	126	154	164
345	65	157	162
364	58	160	177

**21. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

345	65	157	162
364	58	160	177
384	57	151	162

**22. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

45	20	19	67
91	46	28	82
73	72	40	102

**23. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

91	46	28	82
73	72	40	102
121	101	52	94

**24. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

73	72	40	102
121	101	52	94
206	127	68	110

**25. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

121	101	52	94
206	127	68	110
323	130	89	153

**26. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:

3. Dispersiya
4. O‘rtacha kvadratlik farq
5. Moda
6. Mediana

206	127	68	110
323	130	89	153
584	142	101	188

**27. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o‘rtacha
2. O‘rtacha chizikli farq:
3. Dispersiya
4. O‘rtacha kvadratlik farq
5. Moda
6. Mediana

323	130	89	153
584	142	101	188
743	165	114	223

**28. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o‘rtacha
2. O‘rtacha chizikli farq:
3. Dispersiya
4. O‘rtacha kvadratlik farq
5. Moda
6. Mediana

58	142	101	188
74	165	114	223
91	159	147	307

**29. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

74	165	114	223
91	159	147	307
107	182	260	350

**30. Variatsion qator uchun aniqlansin:**

1. Arifmetik o'rtacha
2. O'rtacha chiziqli farq:
3. Dispersiya
4. O'rtacha kvadratik farq
5. Moda
6. Mediana

91	159	147	307
107	182	260	350
108	209	344	335

### 3-Labaratoriya ishini bajarish bo'yicha namuna

#### Mavzu: Juft korrelyasion-regression tahlil

**Maqsad:** iqtisodiyotdagi bir ko'rsatkichga ta'sir etuvchi bir omilni aniqlash va tahlil qilish hamda bog'liqlikni ifodalovchi model tenglamasini tuzishni o'rganish.

**Texnik vosita:** kompyuter, video proektor, Windows operatsion sistemasi ta'minoti, Excel dasturi.

#### Laboratoriya mashg'uloti rejasi:

1. Ma'lumotlarning nuqtali diagrammasini tuzish, korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblash.
2. Korrelyatsiya koeffitsiyentining statistik ahamiyatligini tekshirish.
3. Regressiya koeffitsiyentlari  $b_0$  va  $b_1$  ni toping va regressiya tenglamasini tuzish.
4. Regressiya koeffitsiyentlariga iqtisodiy interpretatsiya berish.
5. Birinchi kun uchun o'rtacha sotilish hajmini hisoblash, bahoning standart xatoligini topish.

**Masala 3.1.** Gulnora Samarqandda bir nechta muzqaymoq do'konlariga egalik qiladi. U kunlik savdo hajmini oshirishga ijobiy ta'sir etishi mumkin bo'lgan omillarni o'rganish uchun kunlik o'rtacha xarorat ko'rsatkichini o'rganishga qaror qildi. U tasodifiy tanlangan 10 kunlik ko'rsatkichlarni tahlil qilish uchun ma'lumot to'pladi.

Kunlar	Kunlik	O'rtacha harorat( $^{\circ}$ F),X
1	110	72
2	127	79
3	140	85
4	151	90
5	89	66
6	187	95
7	205	100

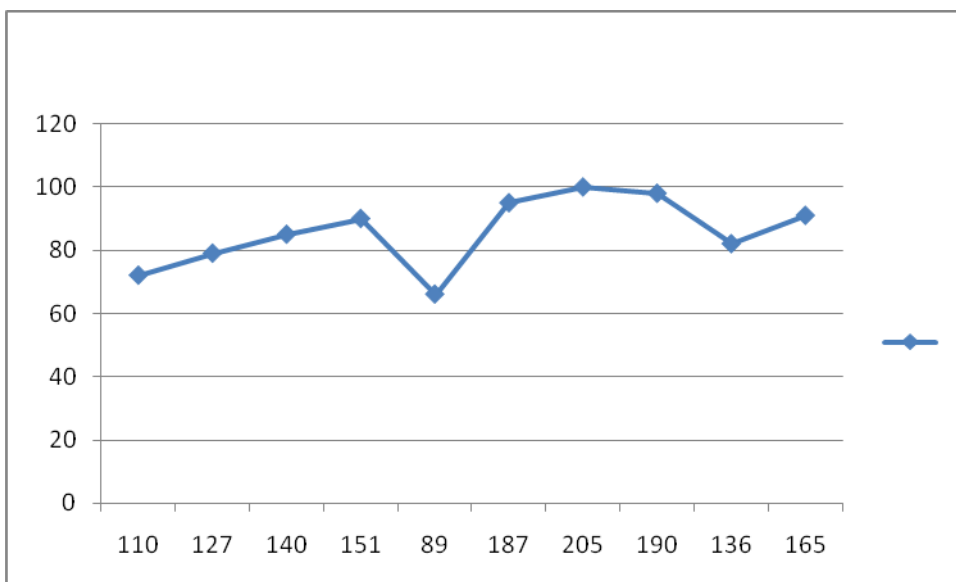


8	190	98
9	136	82
10	165	91

- a) Ma'lumotlarning nuqtali diagrammasini quring.
- b) Korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblang.
- c) Agar to'g'ri bog'liqlik bo'lsa Korrelyatsiya koeffitsiyentining statistik ahamiyatligini tekshiring ( $\alpha = 0,025$ ;  $H_0:p=0$ ).
- d) Regressiya koeffitsiyentlari  $b_0$  va  $b_1$  ni toping va regressiya tenglamasini quring.
- e) Regressiya koeffitsiyentlariga iqtisodiy interpretatsiya bering.
- f) Birinchi kun uchun o'rtacha sotilish hajmini hisoblang.
- g) Bahoning standart xatoligini toping.
- h)  $\alpha=0,025$  uchun ishonch darajasida regressiya koeffitsientini tekshiring.
- i) Oddiy determinatsiya koeffitsiyentini hisoblang va uni izohlang.
- j) Harorat  $90^\circ\text{F}$  bo'lganda 95 % bashorat oralig'ini toping.
- k) Harorat  $90^\circ\text{F}$  bo'lganda 95 % ishonch oralig'ini toping.
- l) Olgan natijalar bo'yicha o'z xulosa va tavsiyalarinizi bayon eting.

**Yechish:**

- a) Ma'lumotlarning nuqtali diagrammasini qurish: Excel dasturiga kiritilgan jadval ma'lumotlarini belgilab, "Vstavka" menyusidan "Tochechnaya" diagrammasini belgilang va nuqtali diagrammani chizing:



3.1-Rasm. Kunlik savdo va o'rtacha harorat o'rtasidagi bog'liqlikning nuqtali diagrammasi

Nuqtali diagramma Y (Kunlik savdo) va X (O'rtacha harorat) o'rtasidagi bog'lanishni ko'rsatib beradi. Yuqoridagi nuqtali diagrammadan ko'rinib turibiki,

kunlik savdo va o'rtacha harorat o'rtasida musbat bog'liqlik bor.

b) Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblang.

	y	x	y*y	x*x	X*Y
1	110	72	12100	5184	7920
2	127	79	16129	6241	10033
3	140	85	19600	7225	11900
4	151	90	22801	8100	13590
5	89	66	7921	4356	5874
6	187	95	34969	9025	17765
7	205	100	42025	10000	20500
8	190	98	36100	9604	18620
9	136	82	18496	6724	11152
10	165	91	27225	8281	15015
JAMI	858	1500	2250000	736164	1287000

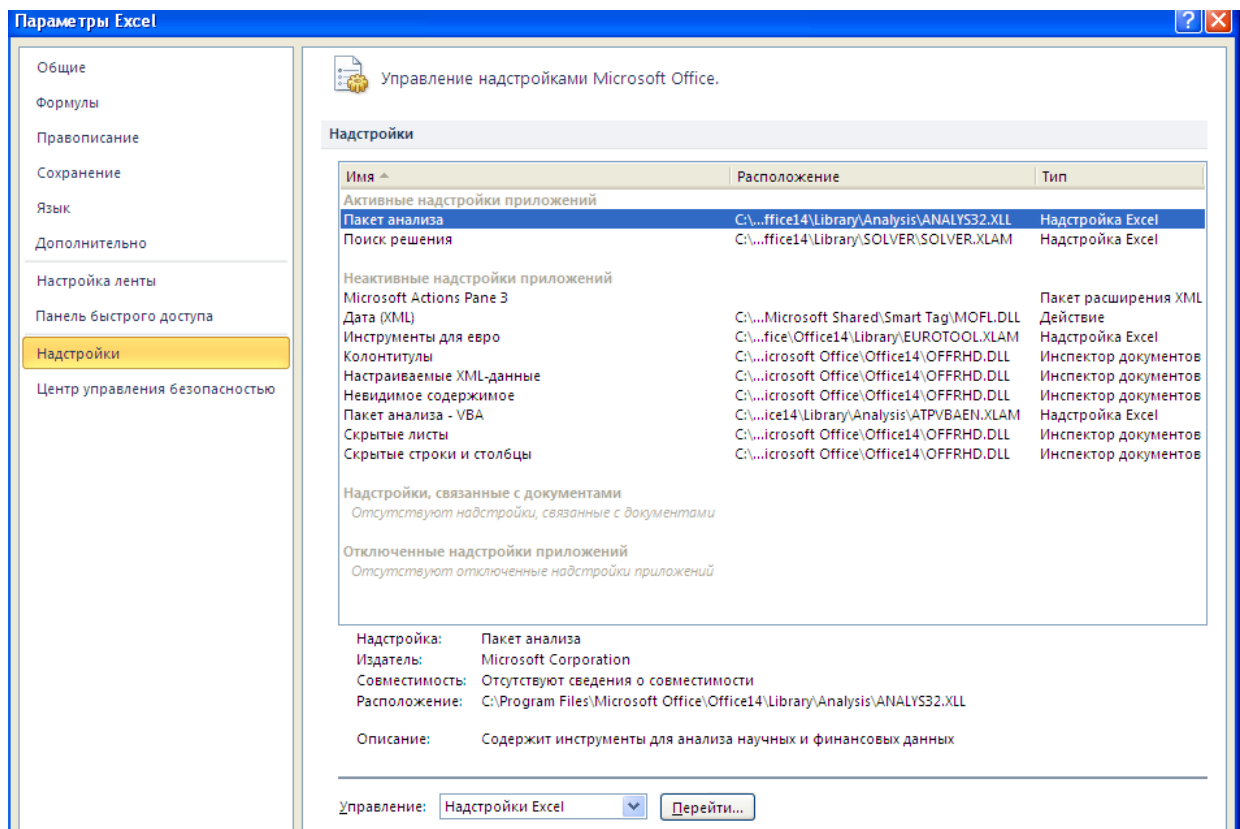
$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}} =$$

$$= \frac{10(132369) - (858)(1500)}{\sqrt{10(74740) - (858)^2} \sqrt{10(237366) - (1500)^2}} =$$

$$= \frac{36690}{\sqrt{11236} \sqrt{123660}} = \frac{36690}{37275} = 0.984$$

Korrelyatsiya koeffitsientini yuqoridagi formula orqali yoki Excel dasturida hisoblash mumkin. Buning uchun avval tahlil paketiga ruxsatni tekshiring.

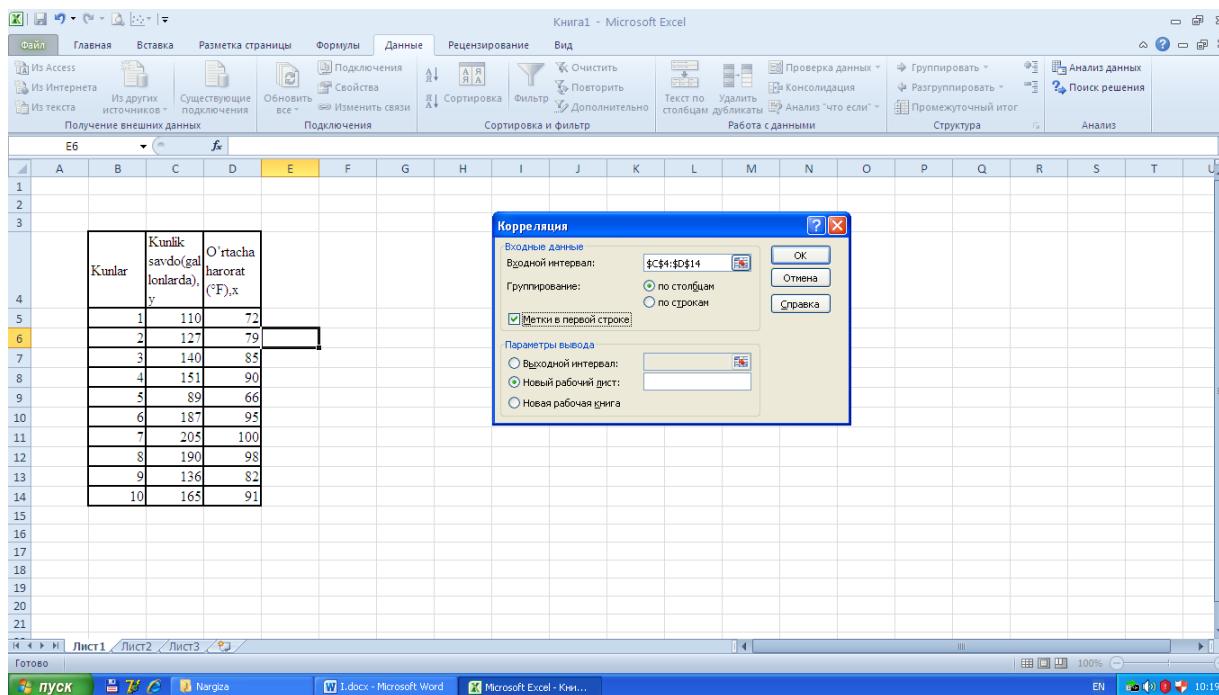
1. Asosiy menyuda ketma-ket <Fayl+Parametri+Nadsroyki> ni tanlang. <Paket analiz>, <Poisk resheniya> ga belgini qo`ying.



3.2-Rasm. Paket analiza ning nadstroykasini ulash

2. Asosiy menyuda <Dannoe+Analiz dannoye+Korrelyatsiya> ni tanlab OK tugmasini bosing.

### 3. Soʻzlashuv oynasida 3.3-rassmda koʻrsatilgan maʼlumotlarni toʻldiring:



### 3.3-Rasm. Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash

Maʼlumotlarni kiritib OK tugmasini bossak, quyidagi natijaviy jadvalni olishimiz mumkin.

	<i>Kunlik savdo</i> (y)	<i>Oʻrtacha</i> <i>harorat</i> (°F)X
<i>Kunlik savdo</i> (y)	1	
<i>Oʻrtacha harorat</i> (°F)X	0,984299411	1

Demak, kunlik savdo va oʻrtacha harorat oʻrtasida musbat bogʻliqlik bor va ularning korrelyatsiya koeffitsienti  $r=0.984$  ga teng.

c) Agar toʻgʻri bogʻliqlik boʻlsa Korrelyatsiya koeffitsiyentining statistik ahamiyatligini tekshiring ( $\alpha = 0,025$ ;  $H_0:p=0$ ).

Nolinchi va alternativ gipotezalar quyidagicha:

$H_0: p \leq 0$

H1:p>0

$$df=(n-2)=(10-2)=8$$

Agar hisoblangan t statistikaning qiymati 2.306 dan ya'ni t ning jadval qiymatidan baland bo'lsa, nolinci gipoteza rad etiladi.(H0 rad etiladi agar t>2.306)

Korrelyatsiya koeffitsientining standart hatoligi:

$$S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{1-(0.984)^2}{8}} = 0.063$$

t-statistikaning qiymati quyidagicha topiladi:

$$t = \frac{r - \rho}{s_r} = \frac{0.984 - 0}{0.063} = 15.6$$

t statistikaning qiymatini Excel dasturida hisoblash uchun <Danno+Analiz dannoye+Regressiya> ni tanlab OK tugmasini bosamiz va So`zlashuv oynasida 3.4-rasmda ko`rsatilgan ma`lumotlarni to`ldiramiz.

Книжки	Книжки savdo(gal lonlarda), y	O'rtacha harorat (°F),x
1	110	72
2	127	79
3	140	85
4	151	90
5	89	66
6	187	95
7	205	100
8	190	98
9	136	82
10	165	91

3.4-rasm. Regressiya tenglamasi ko`rsatkichlarini hisoblash.

Yangi sahifada chiqqan regressiya tenglamasi ko'rsatkichlari ichida t statistikaning qiymati 15.6 ekanligi ma'lum bo'ldi.

Hisoblangan t statistika 15.6 t ning jadval qiymatidan 2.306 dan ko'proq, shuning uchun nolinci gipoteza rad etiladi. Xulosa qilishimiz mumkinki, o'rtacha harorat va kunlik muzqaymoq sotish hajmi o'rtasida musbat chiziqli bog'liqlik mavjud.

d) Regressiya koeffitsiyentlari  $b_0$  va  $b_1$  ni toping va regressiya tenglamasini quring.

Ikki o'zgaruvchi o'rtasida musbat bog'liqlik bor ekan, endi o'rtacha haroratni bilgan holda kunlik muzqaymoq sotuvi hajmini bashorat qilish uchun  $y=b_0+b_1x$  regressiya tenglamasini tuzamiz, bu uchun tenglama koeffitsientlarini topamiz.

$$b_1 = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} =$$
$$= \frac{10(132369) - (858)(1500)}{10(74740) - (858)^2} = \frac{36690}{11236} = 3.265$$
$$b_0 = \frac{\sum y}{n} - \frac{b_1 \sum x}{n} = \frac{1500}{10} - \frac{3265(858)}{10} = -130.14$$

Ushbu koeffitsientlarni Excel dasturida aniqlash uchun yuqorida hisoblangan regressiya tenglamasi ko'rsatkichlari jadvalidan olishimiz mumkin.

<Danno+Analiz dannoye+Regressiya> buyrug'larini ketma-ket tanlab ma'lumotlarni kiritilganda t-statistika bilan bir vaqtda regressiya tenglamasi koeffitsientlari, qoldiqlar y ning nazariy qiymatlari ham ma'lum bo'ladi.(3.5-rasm)

Регрессионная статистика					
Множеств	0,984299411				
R-квадрат	0,968845331				
Нормиро	0,964950998				
Стандарт	6,939548193				
Наблюде	10				

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	1	11980,74137	11980,74137	248,7833	2,61E-07
Остаток	8	385,258633	48,15732912		
Итого	9	12366			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	Значение	нижние 95%	верхние 95%	нижние 95,0%	верхние 95,0%
Y-пересе	-130,1710573	17,89789177	-7,272982704	8,61E-05	-171,444	-88,8984	-171,444	-88,8984
O'rtacha h	3,265396938	0,20702621	15,77286733	2,61E-07	2,787994	3,7428	2,787994	3,7428

### 3.5-rasm. Regressiya tenglamasi koeffitsientlarini hisoblash.

Demak, tenglama koeffitsientlari asosida topilgan regressiya tenglamasi  $y^{\wedge} = -$

$130.17 + 3.265x$  ko'rinishda bo'ladi.

e) Regressiya koeffitsiyentlariga iqtisodiy interpretatsiya bering.

Regressiya tenglamasidan ko'rinib turibiki, o'rtacha harorat X bir birlikka ko'tarilsa kunlik sotiladigan muzqaymoq hajmi 3.265 birlikka ortadi.

f) Birinchi kun uchun o'rtacha sotilish hajmini hisoblang.

$y^{\wedge} = -130.14 + 3.265 * (72) = 104.94$  Demak nazariy jihatdan bizning

tenglamamizga ko'ra birinchi kuni savdo hajmi 104.94 ga teng bo'lishi kerak.

Haqiqiy qiymat bilan farqini topamiz. Bu qoldiq deyiladi.

$e = y - y^{\wedge} = 110 - 104.94 = 5.06$

Excel dasturida har bir kun uchun y ning bashorat qiymati va qoldiq

quyidagi ko'rinishda hisoblangan bo'ladi.

	Регрессия					
28	Регрессия	1	11980,74137	11980,74137	248,7833	2,61E-07
29	Остаток	8	385,258633	48,15732912		
30	Итого	9	12366			
31						
32						
33						
34	Y-пересечение	-130,1710573	17,89789177	-7,272982704	8,61E-05	-171,444
35	O'rtacha harorat (*F),x	3,265396938	0,20702621	15,77286733	2,61E-07	2,787994
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						

3.6-rasm. Y ning nazariy qiymatlari qoldiqlar jadvali.

Demak, nazariy jihatdan bizning tenglamamizga ko'ra birinchi kuni savdo hajmi 104.94 ga teng va nazariy qiymatni haqiqiy qiymatdan farqi 5.04 ga teng.

g) Bahoning standart hatoligini toping.

Bu uchun y haqiqiy, y nazariy, ular o'rtasidagi farq va uning kvadratini topib olamiz.

	y	Y <sup>^</sup>	y <sup>^</sup>	e*e
1	110	104.94	5.06	25.629
2	127	127.80	-0.80	0.633
3	140	147.39	-7.39	54.578
4	151	163.71	-12.71	161.663
5	89	85.35	3.65	13.358
6	187	180.04	6.96	48.419
7	205	196.37	8.63	74.500
8	190	189.84	0.16	0.026
9	136	137.59	-1.59	2.533



10	165	166.98	-1.98	3.921
JAMI	1500	104.94	5.06	385.26

$$S_{y,x} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{385.26}{8}} = 6.94$$

Standart xatolik Excel dasturida regressiya statistikasi jadvalida keltiriladi.(3.7-rasm)

ВЫВОД ИТОГОВ	
<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,984299411
R-квадрат	0,968845331
Нормированный R-квадрат	0,964950998
Стандартная ошибка	6,939548193
Наблюдения	10

3.7-rasm. Regressiya statistikasi.

Demak, bahoning standart xatoligi 6.94 ga teng.

h)  $\alpha=0,025$  uchun ishonch darajasida regressiya koeffitsientini tekshiring.

Nolinchi va alternativ gipotezalar quyidagicha:

$H_0: \beta \leq 0$

$H_1: \beta > 0$

$df=(n-2)=(10-2)=8$

Agar hisoblangan t statistikaning qiymati 2.306 dan ya'ni t ning jadval qiymatidan baland bo'lsa, nolinchi gipoteza rad etiladi.( $H_0$  rad etiladi agar  $t > 2.306$ )

$b_1$  ning standart xatoligi.

$$S_b = \frac{S_{y,x}}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}} = \frac{6.94}{\sqrt{1123.6}} = 0.207$$

bu yerda

$$\sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} = 74.740 - \frac{(858)^2}{10} = 1123.6$$

t statistikaning qiymati:

$$t = \frac{b_1 - \beta_1}{s_b} = \frac{3.265 - 0}{0.207} = 15.8$$

$b_1$  ning standart xatoligi hamda t statistikaning qiymatini 3.5-rasmda keltirilganidek Excel dasturidagi regressiya jadvalidan olish mumkin. Natija korrelyatsiya koeffitsientini ishonchlilikka tekshirilgan natija bilan bir xil. Hisoblangan t statistika 15.8 t ning jadval qiymatidan 2.306 dan ko'proq, shuning uchun nolinchigipoteza rad etiladi. Xulosa qilishimiz mumkinki, o'rtacha

harorat va kunlik muzqaymoq sotish hajmi o'rtasida musbat chiziqli bog'liqlik mavjud.

i) Oddiy determinatsiya koeffitsiyentini hisoblang va uni izohlang.  $r^2$  ni quyidagi formula orqali hisoblash mumkin.

$$\sum (y - \bar{y})^2 = 12366, \sum (y - y^{\wedge})^2 = 385.26,$$

$$r^2 = 1 - \frac{\sum (y - y^{\wedge})^2}{\sum (y - \bar{y})^2} = 1 - \frac{385.26}{12366} = 1 - 0.031 = 0.969$$

Yoki Excel dasturida hisoblangan Regressiya statistikasida  $R^2$  ni olish mumkin, 0.969 (3.7-rasm).

Demak, o'rtacha harorat muzqaymoq savdosining 96.9 % ga tushuntirib bera oladi.

j) Harorat 90°F bo'lganda 95 % bashorat oralig'ini toping.

Regressiya tenglamasini qurishdan asosiy maqsad Y ning tanlanmada yo'q

bo'lgan qiymatlarini yoki X ning tanlanmada keltirilmagan qiymatlariga mos Y ni

ma'lum ishonchlilik darajasi bilan bashorat qilishdan iboratdir. Buning uchun

topilgan regressiya tenglamasiga X ning berilgan  $X=X_p$  qiymatini qo'yib,

$Y^{\wedge}(X_p)=b_0+b_1*X_p$  bashorat qiymati hisoblanadi. Biroq nuqtaviy baho haqiqatdan

bir oz uzoqroq bo'lishi mumkin. Shu sababli oraliq baholardan foydalaniladi.

Bashorat oraliqlari X ning berilgan qiymatlari uchun Y ning mos

qiymatlarini oldindan bashorat qilishda ishlatiladi va quyidagi formula yordamida

aniqlanadi.

$$Y^{\wedge}(X_p) \pm S_{y^{\wedge}x} * t(\alpha/2, n-2)$$

Bunda  $Y^{\wedge}(X_p)$  – Y ning tanlanma regressiya tenglamasi bo'yicha bahosi;

$t(\alpha/2, n-2)$ - erkinlik darajasi (n-2) ga teng bo'lgan t-statistikaning  $\alpha$

ishonchlilik darajasi bilan aniqlangan qiymati;

$S_{y^{\wedge}x}$ -bashorat bahosining standart xatoligi va u quyidagi formula bilan

hisoblanadi:

Bashorat oralig'ini quyidagicha hisoblaymiz:

$$y^{\wedge} = -130.17 + 3.265(90) = 163.71$$

$$y^{\wedge} \pm t_{\alpha}(n-2) S_{y^{\wedge}x} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{1 + \frac{1}{10} + \frac{(90 - 85.8)^2}{1123.6}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{0.1157}$$

$$163.71 \pm 16.9$$

Demak, bashorat oralig'i 146.81 dan 180.61 gacha o'zgaradi.

k) Harorat 90°F bo'lganda 95 % ishonch oralig'ini toping.

X ning berilgan qiymati uchun mos Y ning o'rta qiymatini baholashda ishonch oralig'idan foydalaniladi va u quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$y^{\wedge} \pm t_{\alpha}(n-2) S_{y.x} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{(90 - 85.8)^2}{1123.6}}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94) \sqrt{0.1157}$$

$$163.71 \pm 2.306(6.94)(0.34)$$

$$163.71 \pm 5.44$$

Bu shuni anglatadiki, Gulnora 95% ishonch bilan ayta oladiki, havo harorati 90°F bo'lganda savdo hajmi 146.81 va 180.61 oralig'iga tushadi.

O'zbekiston Respublikasi hududlarining 7 ta viloyatlarida ikkita iqtisodiy ko'rsatkich qiymati keltirilgan:

y-umumiy xarajatlarda oziq-ovqatlarga qilingan xarajatlar ulushi, %;

x-bir ishchining o'rtacha ish xaqi, so'm.

## O‘zbekiston Respublikasi hududlarining iqtisodiy ko‘rsatkichlari

T/r	Viloyatlar	y	x
1	Qoraqalpog‘iston Respublikasi	68,8	45,1
2	Toshkent shahri	61,2	59
3	Toshkent viloyati	59,9	57,2
4	Andijon viloyati	56,7	61,8
5	Namangan viloyati	55	58,8
6	Samarqand viloyati	54,3	47,2
7	Xorazm viloyati	49,3	55,2

**Topshiriq**

1.  $u$  ning  $x$  ga bog‘liqligini tavsiflash uchun quyidagi funksiyalar parametrlarini hisoblang::

1) CHiziqli;

2) Darajali;

3) Har bir aniqlangan modelni  $R^2$ , o‘rtacha aproksimatsiya hatoligi -  $\bar{A}$  va  $F$  –Fisher mezonlari bilan baholang.

**Echimi:**

1) CHiziqli regressiya tenglamasining umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi:

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\begin{cases} na + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i x_i \end{cases}$$

Dastlab chiziqli regressiya tenglamasining a va b parametrlarini  $\sum_{i=1}^n y_i, \sum_{i=1}^n x_i, \sum_{i=1}^n y_i x_i, \sum_{i=1}^n x_i^2, \sum_{i=1}^n y_i^2$  lardan foydalanib hisoblanadi. Hisoblash natijalari quyidagi 2-jadvalda keltirilgan.

**2-jadval**

**CHiziqli funksiyani hisoblash**

t/r	y	x	yx	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	$\hat{y}$	y- $\hat{y}$	A <sub>i</sub>
1	68,8	45,1	3102,88	2034,01	4733,44	61,3	7,5	10,9
2	61,2	59,0	3610,8	3481,0	3745,44	56,5	4,7	7,7
3	59,9	57,2	3426,28	3271,84	3588,01	57,1	2,8	4,7
4	56,7	61,8	3504,06	3819,24	3214,89	55,5	1,2	2,1
5	55,0	58,8	3234,0	3457,44	3025,0	56,5	-1,5	2,7
6	54,3	47,2	2562,96	2227,84	2948,49	60,5	-6,2	11,4
7	49,3	55,2	2721,36	3047,04	2430,49	57,8	-8,5	17,2
Jami	405,2	384,3	22162,34	21338,41	23685,76	405,2	0,0	56,7
O‘rtacha qiymatlar	57,89	54,9	3166,05	3048,34	3383,68	x	x	8,1
$\sigma$	5,74	5,86	x	x	x	x	x	x
$\sigma^2$	32,92	34,34	x	x	x	x	x	x

$$b = \frac{\overline{yx} - \bar{y}\bar{x}}{\sigma_x^2} = \frac{3166,05 - 57,89 \cdot 54,9}{5,86^2} \approx -0,35 \quad (1)$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} = 57,89 + 0,35 \cdot 54,9 \approx 76,88 \quad (2)$$

(1) va (2) larda aniqlangan qiymatlarga ko‘ra, regressiya tenglamasi quyidagicha bo‘ladi:

$$\hat{y} = 76,88 - 0,35x \quad (3)$$

(3) tenglamadan kelib chiqadigan xulosa o'rtacha ish haqini bir birlikka oshishi (bir so'mga) oshishi oziq-ovqatga qilingan xarajatlarni 0,35 %ga punktga oshiradi. Endi  $x$  va  $y$  larning o'zaro bog'lanish yo'nalishini va juftlik korrelyasiyasining chiziqli koeffitsientini hisoblanadi:

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = -0,35 \cdot \frac{5,86}{5,74} = -0,357 \quad (4)$$

(4) bo'yicha aniqlangan qiymatga ko'ra,  $x$  va  $y$  lar o'rtasidagi korrelyasion bog'lanish mo'tadil va teskari.

Determinatsiya koeffitsientini aniqlanadi. Buning uchun uni quyidagicha aniqlanadi  $R^2 = r_{xy}^2 = (-0,357)^2 = 0,127$ ;

Ta'kidlash joizki, kompyuterda regressiya parametrlarini baholashda foydalanish mumkin. Aniqlangan qiymatga asosan variatsiya natijalarining 12,7% o'zgarishi  $x$  omilning o'zgarishi bilan bog'likligini anglatadi.

$x_i$  ning haqiqiy qiymatlaridan foydalanib, regressiya tenglamasining natijaviy qiymatini-  $\hat{y}_i$  ni aniqlanadi. O'rtacha hatolik approksimatsiya –  $\bar{A}$  ni qiymatini topamiz. Quyida keltirilgan formulaga muvofiq hisob-kitoblar amalga oshiriladi. Natija yuqorida keltirilgan 2-jadvalda aks etgan.

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \cdot 100\%.$$

$\bar{A}=8,1$  %. Demak, o'rtacha hisoblangan qiymatlar haqiqiy qiymatga nisbatan 8,1 % ga nisbatan og'ganligini ko'rsatmoqda. (3)-regressiya tnglamasini Fisherning F-mezoni bo'yicha baholanadi.

Fisherning F-mezoni  $R^2$  determinatsiya koeffitsientidan foydalangan holda quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} (n - 2) \quad F_{\text{haqiqiy}} = \frac{0,125}{0,875} \cdot 5 = 0,714$$

Ushbu Fisherning F-mezonini haqiqiy qiymati uni jadvalda keltirilgan kritik qiymatlari bilan taqqoslanadi:

$$\text{Kritik qiymat } \alpha = 0,01 \text{ bo'lganda } F_{\text{жад}} = 16,26$$

Kritik qiymat  $\alpha = 0,05$  bo'lganda  $F_{\text{жад}} = 6,61$

$\alpha = 0,05$  bo'lganda  $F_{\text{хақ}} > F_{\text{жад}}$  bo'ldi.  $H_0$  gipotezasi 5% darajada maqsadga muvofiq emas, bu butun regressiya tenglamasining muhimligini ko'rsatadi.

$\alpha = 0,01$  bo'lganda  $F_{\text{хақ}} < F_{\text{жад}}$  bo'ladi va Olingan qiymat, aniqlangan bog'liqlikning tasodifiy xarakteri va tenglama parametrlarining statistik ahamiyatsizligi bog'lanishning zichligi haqida  $H_0$  gipotezasini qabul qilish zarurligini ko'rsatadi. F-statistika qiymati regressiya hisob-kitoblari doirasida, bu o'rnatilgan funksiyalardan foydalanib kompyuter texnologiyasi yordamida ham tahlilni amalga oshirish mumkin.

2) Darajali modelь:  $\hat{y} = a \cdot x^b$

Ushbu darajali modelь tengligining har ikki tomonini logariflash orqali chiziqilashtirish jarayoni amalga oshiriladi:

$$\lg y = \lg a + b \cdot \lg x \quad Y = C + b \cdot X$$

Bu erda  $Y = \lg y$ ,  $X = \lg x$ ,  $C = \lg a$

### 3-jadval

**Haqiqatda berilgan 1-jadval ma'lumotlarini logarifmlangan qiymatlari bo'yicha hisoblangan jadval**

t/r	Y	X	YX	Y <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	$\hat{Y}$	Y - $\hat{Y}$	(Y - $\hat{Y}$ ) <sup>2</sup>	A <sub>r</sub>
1	1,8376	1,6542	3,039	3,376	2,73	<b>61,0</b>	<b>7,8</b>	<b>60,8</b>	<b>11,3</b>
			8	8	64				
2	1,7868	1,7709	3,164	3,192	3,13	<b>56,3</b>	<b>4,9</b>	<b>24,0</b>	<b>8,0</b>
			2	7	61				
3	1,7774	1,7574	3,123	3,159	3,08	<b>26,8</b>	<b>3,1</b>	<b>9,6</b>	<b>5,2</b>
			6	2	85				
4	1,7536	1,7910	3,140	3,075	3,20	<b>55,5</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>2,1</b>
			7	1	77				
5	1,7404	1,7694	3,079	3,029	3,13	<b>56,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>2,4</b>
			5	0	08				



6	1,7348	1,6739	2,903 9	3,009 5	2,80 19	<b>60,2</b>	<b>-5,9</b>	<b>34,8</b>	<b>10,9</b>
7	1,6928	1,7419	2,948 7	2,865 6	3,03 42	<b>57,4</b>	<b>-8,1</b>	<b>65,6</b>	<b>16,4</b>
Jami	12,323 4	12,158 7	21,40 03	21,70 78	21,1 355	<b>403, 5</b>	<b>1,7</b>	<b>197,9</b>	<b>56,3</b>
O'rtac ha qiyma t	1,7605	1,7370	3,057 2	3,101 1	3,01 94	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>28,27</b>	<b>8,0</b>
$\sigma$	0,0425	0,0484	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
$\sigma^2$	0,0018	0,0023	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

S va b koeffitsientlarni hisoblaymiz:

$$b = \frac{\overline{Y \cdot X} - \bar{Y} \cdot \bar{X}}{\sigma_x^2} = \frac{3,0572 - 1,7605 \cdot 1,7370}{0,0484^2} \approx -0,298$$

$$c = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} = 1,7605 + 0,298 \cdot 1,7370 = 2,278$$

Aniqlangan qiymatlardan foydalanib,

$$\hat{Y} = 2,278 - 0,298X$$

CHiziqli tenglamani hosil qilamiz. Ushbu tenglamani potensirlash orqali quyidagi ko'rinishdagi tenglamani hosil qilinadi:

$$\hat{Y} = 10^{2,278} \cdot X_i^{-0,298} = 189,7 \cdot X_i^{-0,298}$$

Ushbu tenglamada  $X_i$  ning haqiqiy qiymatlarini almashtirish bilan  $\hat{Y}_i$  ning nazariy natijalarini olamiz. Tenglama uchun korrelyasiya bog'lanishi –  $\rho_{xy}$  va aproksimatsiya o'rtacha xatolik- $\bar{A}$  test natijalari aniqlanadi:

$$\rho_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{xy}^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{28,27}{32,92}} = 0,3758$$

$$\bar{A} = 8,0 \%$$

Bu aniqlangan qiymatlar, darajali modelning tavsiflanishi chiziqli funksiyaga qaraganda anchagina yaxshiligini ko'rsatmoqda.

$$F_{\text{хисоб}} = \frac{\sigma_{xy}^2 \cdot xy}{1 - \rho_x^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,1555}{0,8445} \cdot 5 = 0,92$$

$$\alpha = 0,05$$

bo'lganda,

$$F_{\text{жад}} = 6,6 > F_{\text{хисоб}}$$

Olingan natija  $N_0$  gepoteza bu tenglama parametrlarini statistik jihatdan ahamiyatsizligi to'g'risida bayon etadi. Ushbu tenglama parametrlari bog'lanishining nisbatan past ko'rsatkichi va ko'p bo'lmagan kuzatishlarni taъbiyoslanganligi bilan izohlash mumkin.

### **Talabalar uchun beriladigan 3-laboratoriya ishlari**

#### **1-variant**

O'zbekiston Rspublikasi aholisining daromadi – Y ming so'mni tashkil etib undan X ming so'mini jamg'arma sifatida bankka omonat sifatida qo'yishadi. Ko'rsatkich qiymatlarining yillar davomida o'zgarishi quyidagi jadvalda berilgan.

Yil	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.
Y	479,7	489,7	503,8	524,9	542,3	580,8	616,3	646,8	673,5	701,3
X	99,7	100,9	102,5	103,5	104,6	108,8	113,7	116,6	118,6	123,4

### Topshiriq

$u$  ning  $x$  ga ga bog'liqligini tavsiflash uchun quyidagi funksiyalar parametrlarini hisoblang:

1. CHiziqli;

2. Darajali;

3. Har bir aniqlangan modelni  $R^2$ , o'rtacha aproksimatsiya hatoligi -  $\bar{A}$  va  $F$  – Fisher mezonlari bilan baholang.

### 2-variant

O'zbekiston Respublikasi yalpi ichki mahsuloti -  $Y$  mlrd. so'm bo'lib, belgilangan yillar bo'yicha asosiy kapitalga kiritilgan investitsiya hajmi  $X$  mlrd. so'mga etdi. Ko'rsatkich qiymatlarining yillar davomida o'zgarishi quyidagi jadvalda berilgan.

Yil	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.
Y	722,5	751,6	779,2	810,3	865,3	858,4	875,8	906,8	942,9	988,8
X	125,9	129,4	130,0	132,4	129,4	128,1	132,3	139,7	145,2	146,1

### Topshiriq

$u$  ning  $x$  ga ga bog'liqligini tavsiflash uchun quyidagi funksiyalar parametrlarini hisoblang:

1. CHiziqli;

2. Darajali;

3. Har bir aniqlangan modelni  $R^2$ , o'rtacha aproksimatsiya hatoligi -  $\bar{A}$  va F –Fisher mezonlari bilan baholang.

### 3-variant

2005-2014 yillarda yalpi hududiy mahsulot – Y mlrd. so'mni tashkil etdi. Bu davr mobaynida hudud asosiy fondi – X mlrd. so'mga teng bo'lgan. Ko'rsatkich qiymatlarining yillar davomida o'zgarishi quyidagi jadvalda berilgan.

Yi	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
l	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.
Y	1015,2	1021,6	1046,3	1058,3	1095,4	1106,3	1125,6	1136,4	1148,3	1157,3
X	149,3	193,2	153,0	154,6	161,2	164,1	168,2	171,4	171,2	175,4

$u$  ning  $x$  ga bog'liqligini tavsiflash uchun quyidagi funksiyalar parametrlarini hisoblang:

1. CHiziqli;

2. Darajali;

3. Har bir aniqlangan modelni  $R^2$ , o'rtacha aproksimatsiya hatoligi -  $\bar{A}$  va F – Fisher mezonlari bilan baholang.

Quyida keltirilgan jadval ma'lumotlaridan foydalanib,  $u$  ning  $x$  ga bog'liqligini tavsiflash uchun quyidagi funksiyalar parametrlarini hisoblang:

1. CHiziqli;

2. Darajali;

3. Har bir aniqlangan modelni  $R^2$ , o'rtacha aproksimatsiya hatoligi -  $\bar{A}$  va F – Fisher mezonlari bilan baholang.

### 4-variant

Yil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.	y.
Y	1095,4	1106,3	1125,6	1136,4	1148,3	1157,3	1162,1	1161,4	1165,4	1167,6
X	161,2	164,1	168,2	171,4	171,2	175,4	175,6	176,2	178,6	181,8

### 5-variant

Yil	2009 y.	2010 y.	2011 y.	2012 y.	2013 y.	2014 y.	2015 y.
Y	124,4	181	399,9	550,1	891,5	1387,2	2104,8
X	47,9	50,4	59,9	66,4	81,3	102,8	134,0

### 6-variant

Yil	2012 y.	2013 y.	2014 y.	2015 y.	2016 y.	2017 y.	2018 y.
Y	550,1	891,5	1387,2	2104,8	1161,4	1165,4	1167,6
X	66,4	81,3	102,8	134,0	176,2	178,6	181,8

### 7-variant

Yil	1995 y.	1996 y.	1997 y.	1998 y.	1999 y.	2000 y.	2001 y.
Y	3255,3	4083,3	4615,8	5978,3	7538,8	9304,9	11310,7
X	184,0	220,0	243,2	302,4	370,3	447,1	534,3

### 8-variant

Yil	2000 y.	2001 y.	2002 y.	2003 y.	2004 y.	2005 y.	2006 y.
Y	11310,7	13628,6	16774,7	21422,3	27164,2	34201,4	39737,3
X	534,3	635,0	771,8	973,9	1223,6	1529,5	1770,2

### 9-variant

Yil	2007 y.	2008 y.	2009 y.	2010 y.	2011 y.	2012 y.	2013 y.
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Y	40,5	83,6	143,5	223,3	296,7	388,4	571
X	15,9	17,5	19,8	22,9	25,7	29,2	36,3

**10-variant**

Yil	2014 y.	2015 y.	2016 y.	2017 y.	2018 y.	2019 y.	2020 y.
Y	571	731,0	831,1	1122,0	1453,1	1938,4	2733,5
X	36,3	42,4	46,3	57,5	70,2	88,9	119,4

**11-variant**

Yil	1990 y.	1991 y.	1992 y.	1993 y.	1994 y.	1995 y.	1996 y.
Y	3576,0	7067,4	8246,0	9504,8	11754,0	15219,3	20060,4
X	151,8	286,1	331,5	379,9	466,4	599,7	785,9

**12-variant**

Yil	1997 y.	1998 y.	1999 y.	2000 y.	2001 y.	2002 y.	2003 y.
Y	188,9	352,1	640,7	910,6	1418,2	2097,4	3172,2
X	344,7	383,2	450,8	514,2	633,3	792,7	1045,0

**13-variant**

Yil	2004 y.	2005 y.	2006 y.	2007 y.	2008 y.	2009 y.	2010 y.
Y	3172,2	4497,7	5238,1	6030,9	7205,9	9647,9	12612,9
X	1045,0	1356,2	1530,0	1716,1	1991,9	2565,2	3261,2

**14-variant**

Yil	2010 y.	2011 y.	2012 y.	2013 y.	2014 y.	2015 y.	2016 y.
Y	17309,4	22919,6	29730,8	39059,9	50560,5	65009,8	80529,0
X	4363,6	5680,6	7279,5	9469,4	12169,1	15560,9	19203,9

**15-variant**

Yil	2012 y.	2013 y.	2014 y.	2015 y.	2016 y.	2017 y.	2018 y.
Y	233,6	419,1	607,8	957,8	1296,8	1888,9	2830,9
X	326,9	364,0	401,8	471,8	539,6	658,0	846,4

### 16-variant

Yil	2000 y.	2001 y.	2002 y.	2003 y.	2004 y.	2005 y.	2006 y.
Y	2830,9	4494,0	6127,5	8123,2	11028,6	14640,3	18447,6
X	846,4	1179,0	1505,7	1904,8	2485,9	3208,3	3969,7

### 17-variant

Yil	2007 y.	2008 y.	2009 y.	2010 y.	2011 y.	2012 y.	2013 y.
Y	23848,0	28387,3	34499,1	42158,8	51059,3	64354,7	75194,2
X	5049,8	5957,7	7180,0	8712,0	10492,1	13151,1	15319,0

### 18-variant

Yil	2014 y.	2015 y.	2016 y.	2017 y.	2018 y.	2019 y.	2020 y.
Y	1,6	3,2	5,5	8,6	11,4	14,9	22,0
X	5,4	7,9	17,4	23,9	38,8	60,3	91,5

### 19-variant

Yil	1990 y.	1991 y.	1992 y.	1993 y.	1994 y.	1995 y.	1996 y.
Y	22,0	28,1	32,0	43,2	55,9	74,6	105,1
X	91,5	141,5	177,5	200,7	259,9	327,8	404,6

### 20-variant

Yil	1992 y.	1993 y.	1994 y.	1995 y.	1996 y.	1997 y.	1998 y.
Y	44,3	82,8	150,4	213,8	332,9	492,3	744,6
X	46,7	83,8	121,6	191,6	259,4	377,8	566,2

**21-variant**

Yil	1994 y.	1995 y.	1996 y.	1997 y.	1998 y.	1999 y.	2000 y.
Y	137,5	271,8	317,2	365,6	452,1	585,4	771,6
X	491,8	592,5	729,3	931,4	1181,1	1487,0	1727,7

**22-variant**

Yil	1996 y.	1997 y.	1998 y.	1999 y.	2000 y.	2001 y.	2002 y.
Y	2960,8	4063,2	5380,2	6979,1	9169,0	11868,7	15260,5
X	3689,5	4769,6	5677,5	6899,8	8431,8	10211,9	12870,9

**23-variant**

Yil	1998 y.	1999 y.	2000 y.	2001 y.	2002 y.	2003 y.	2004 y.
Y	744,6	1055,8	1229,6	1415,7	1691,5	2264,8	2960,8
X	566,2	898,8	1225,5	1624,6	2205,7	2928,1	3689,5

**24-variant**

Yil	2000 y.	2001 y.	2002 y.	2003 y.	2004 y.	2005 y.	2006 y.
Y	302,8	559,1	976,8	1416,2	2128,7	3255,6	4925,3
X	1085,4	1175,4	1321,9	1476,1	1726,1	2121,5	2707,4

**25-variant**

Yil	2002 y.	2003 y.	2004 y.	2005 y.	2006 y.	2007 y.	2008 y.
Y	4925,3	7450,2	9844	12261	15923,4	21124,9	28190
X	2707,4	3593,3	4433,2	5281,3	6566,4	8391,4	10870,4

**26-variant**

Yil	2004 y.	2005 y.	2006 y.	2007 y.	2008 y.	2009 y.	2010 y.
Y	38969,8	49375,6	62388,3	78764,2	97929,3	120861,5	144867,9
X	14652,8	18304,0	22869,8	28615,8	35340,4	43386,7	51810,0



**27-variant**

Yil	2006 y.	2007 y.	2002 y.	2003 y.	2004 y.	2005 y.	2006 y.
Y	21124,9	28190	38969,8	49375,6	62388,3	78764,2	97929,3
X	3748,3	5847	8014,5	12104,7	13784,6	13641,3	18234,4

**28-variant**

Yil	2008 y.	2009 y.	2010 y.	2011 y.	2012 y.	2013 y.	2014 y.
Y	3255,6	4925,3	7450,2	9844	12261	15923,4	21124,9
X	514	990,9	1193,9	1993,3	2434,7	3138	3748,3

**29-variant**

Yil	2010 y.	2011 y.	2012 y.	2013 y.	2014 y.	2015 y.	2016 y.
Y	3255,6	4925,3	7450,2	9844	12261	15923,4	21124,9
X	898,3	923,6	933,3	958,9	9910	10196,3	10467

**30-variant**

Yil	2012 y.	2013 y.	2014 y.	2015 y.	2016 y.	2017 y.	2018 y.
Y	62388,3	78764,2	97929,3	120862	144868	171369	199325
X	13784,6	13641,3	18234,4	23624,5	19770,2	21706,3	23344,3

#### 4 va 5-Labaratoriya ishini bajarish bo'yicha namuna

#### Mavzu: Ko'p omilli ekonometrik tahlil. Ekonometrik modellarni baholash

#### Excel dasturi yordamida masalalar echish

#### 3.1.-Masala

Tumanlarning hududlari bo'yicha ma'lumotlar ko'rsatilgan (3.1-jadval).

3.1-jadval

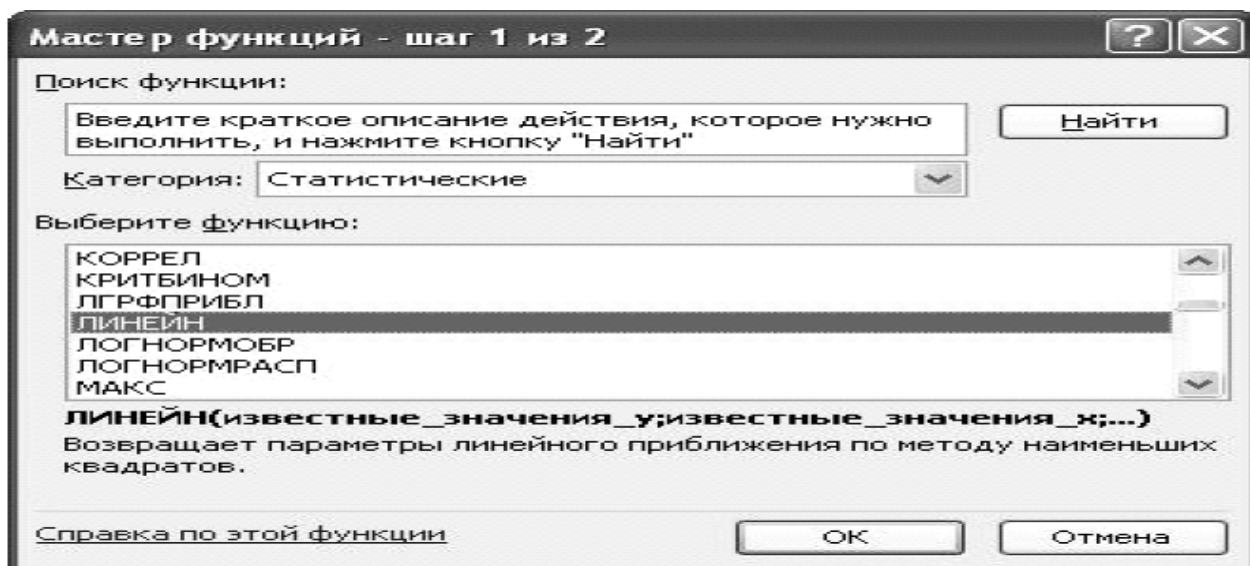
Tumanning nomeri	Bitta ishchining bir kunda o'rtacha tirikchilikka etadigan minimumi, so'm.	O'rtacha kunlik ish haqi, so'm.
1	78	133
2	82	148
3	87	134
4	79	154
5	89	162
6	106	195
7	67	139
8	88	158
9	73	152
10	87	162
11	76	159
12	115	173

1)  $Y=a+bx$  chiziqli regressiyaning ko'rsatkichlarini chiziqli to'g'rilangan statistik funksiyasi aniqlaydi. Hisoblash tartibi quyidagicha:

1.O'zida tahlil etilayotgan ma'lumotlarni mujassamlashtirgan faylni oching yoki keltirilgan ma'lumotlarni kiriting;

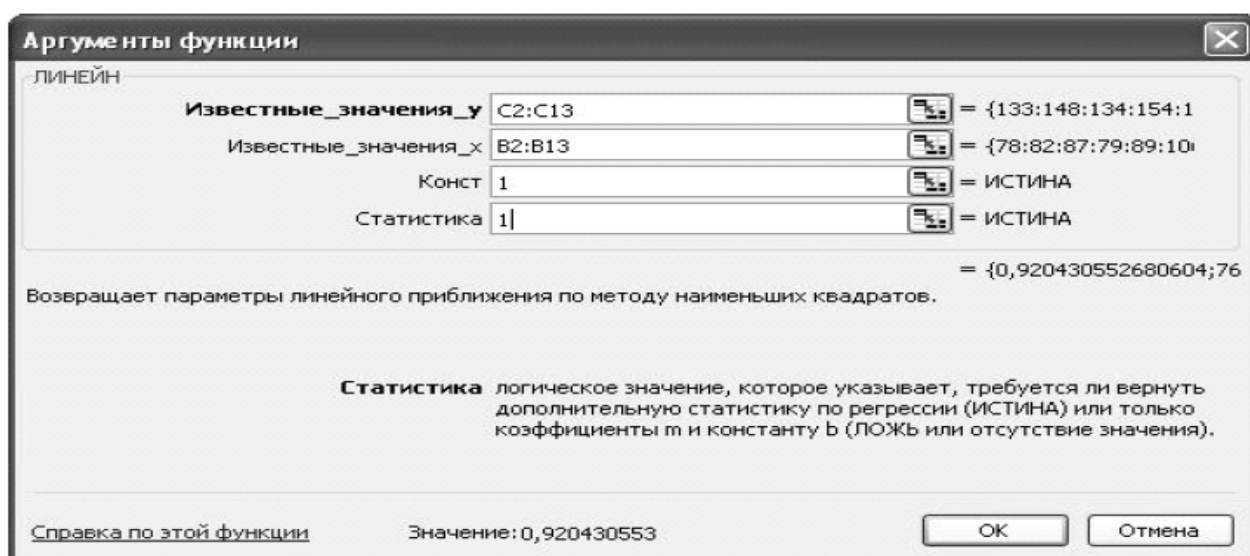
2.Regression statistikaning natijalarini ko'rsatish uchun 5x2 (5 qator, 2 ustun) katakchalardan tashkil topgan bo'sh katakchalarni belgilang yoki 1x2 katakchalarni faqatgina regressiyaning ko'rsatkichlarini aniqlash uchun;

3. <Master funksiy>ni istalgan holda ishga tushiring:
- asosiy menyuda <Vstavka+Funksiya> ni tanlang;
  - <Standartnaya> instrumentlar panelida <Vstavka+Funksiya> tugmasini bosning;
4. Kategoriya oynasida <Statisticheskie > ni tanlab, funktsiya oynasida <LINEYN> ni tanlab **OK** tugmasinini bosning;



3.1-rasm. Master funksiy so‘zlashuv oynasi

5. Funksiyaning argumentlarini to‘ldiring (3.2-rasm):



### 3.2-rasm. Argumenty funksiyaning argumentlarini ishga tushirish so‘zlashuv oynasi

Natijaviy xususiyatning ma’lumotlarini aks ettiruvchi – **<Izvestnye znacheniya y>** diapazon;

Mustaqil xususiyatning omillarini ma’lumotlarini aks ettiruvchi – **<Izvestnye znacheniya x >** diapazon;

**<Konstanta>** - mantiqiy qiymat bo‘lib, tenglamaning ozod hadi bor yoki yo‘qligiga ishora qiladi: agar **Konstanta+1** bo‘lsa, unda ozod had oddiy usul bilan topiladi, agarda **Konstanta+0** bo‘lsa, unda ozod had 0 ga teng bo‘ladi;

**<Statistika>**- mantiqiy qiymat bo‘lib, regression tahlil bo‘yicha qo‘shimcha ma’lumotni ko‘rsatish yoki ko‘rsatmaslikka ishora qiladi. Agar **Statistika+1**, unda qo‘shimcha ma’lumotlar ko‘rsatiladi, agar **Statistika+0** bo‘lsa, unda faqat tenglamaning ko‘rsatkichlari bahosi ko‘rsatiladi. **OK** tugmasiga bosing;

6. Belgilangan hududning tepa chap katakchasida yakuniy jadvalning 1-chi elementi paydo bo‘ladi. Jadvalni ochish uchun **F2** tugmasini bosing, undan so‘ng **<CTRL+SHIFT+ENTER>** bosing.

qo‘shimcha regression statistika quyidagi ko‘rsatilgan sxema bo‘yicha tuziladi:

<i>b</i> koefitsientining qiymati	<i>a</i> koefitsientining qiymati
<i>b</i> ning o‘rtacha kvadratik chetlanishi	<i>a</i> ning o‘rta kvadratik chetlanishi
Determinatsiya koeffitsienti	<i>y</i> ning o‘rta kvadratik chetlanishi
F-statistika	ozodlikning darajasini miqdori
Kvadratlarning regression qiymati	Kvadratlarning qoldiq qiymati

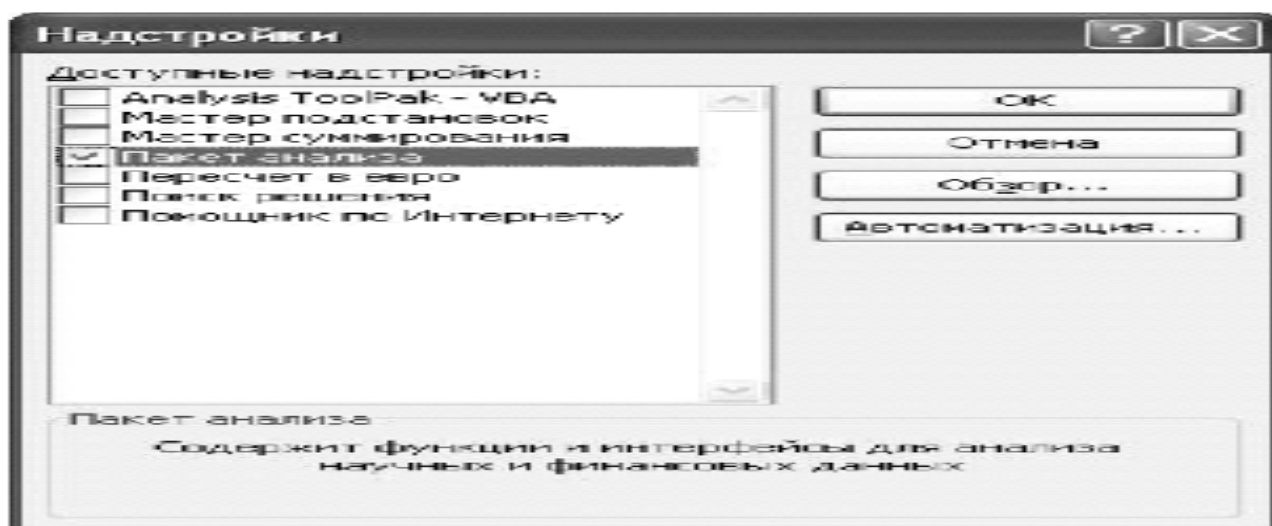
1-Masaladagi ma’lumotlar uchun CHIZIQLI funksiyani hisoblanishining natijasi 3.3-rasmda ko‘rsatilgan.

Территории региона	Прожиточный минимум - x	Среднемесячная зарплата - y	Линейн	
1	78	133	0,920431	76,97649
2	82	148	0,279716	24,21156
3	87	134	0,519877	12,54959
4	79	154	10,82801	10
5	89	162	1705,328	1574,922
6	106	195		
7	67	139		
8	88	158		
9	73	152		
10	87	162		
11	76	159		
12	115	173		

**3.3-Rasm. CHIZIQLI funktsiyani hisoblash natijasi**

Regression statistika natijasidan tashqari regressiya ma'lumotlarning tahlil instrumenti yordamida regressiya va qoldiqlarning grafigi va qoldiqni chizmalarini olish mumkin. SHuning uchun quyidagilarni amalga oshirish kerak:

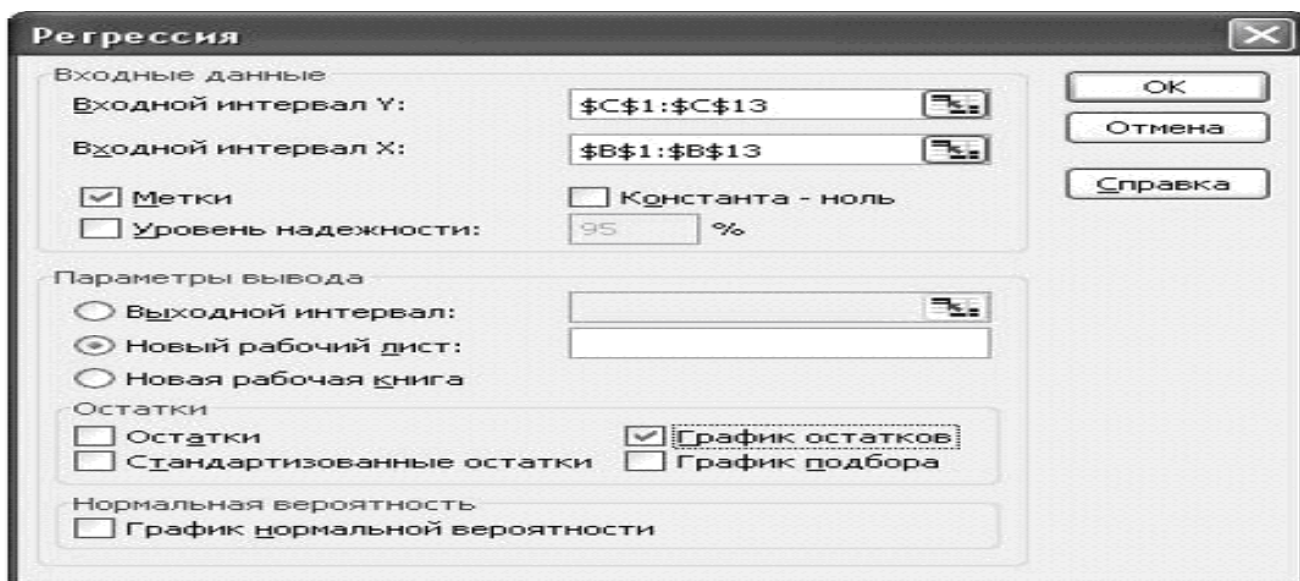
<Paket analiz> ga ruxsatni tekshiring. Asosiy menyuda ketma-ket <Servis+Nastroyki> ni tanlang. <Paket analiza> ga belgini qo'ying (3.4-rasm).



**3.4-Rasm. Paket analiza ning nastroykasini o'rnatish**

Asosiy menyuda <Servis+Analiz dannoe+Regressiya> ni tanlab OK tugmasini bosing.

So‘zlashuv oynasida 3.5-rassmda ko‘rsatilgan m‘lumotlarni to‘ldiring:



### 3.5-Rasm. Regressiya instrumentining parametrlarni ishga tushirish so‘zlashuv oynasi

<Vxodnoy interval Y> – diapazon bo‘lib, natijaviy xususiyatning ma‘lumotlarni aks ettiradi.

<Vxodnoy interval X> – diapazon bo‘lib, mustaqil xususiyatning ma‘lumotlarni aks ettiradi.

<Metki > – bayroqcha, birinchi qatorda ustunlarning nomi bor yoki yo‘qligini bildiradi.

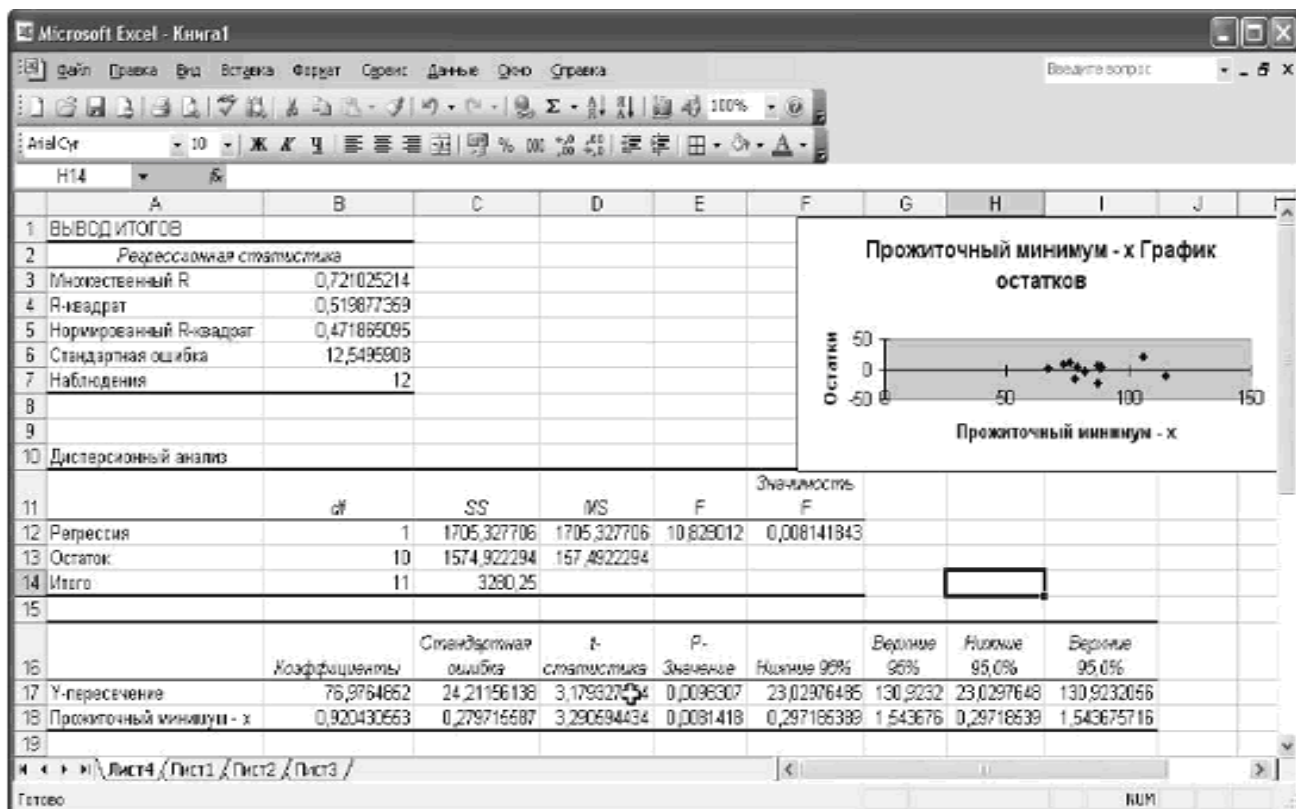
<Konstanta-nol > – bayroqcha, tenglamada ozod had bor yoki yo‘qligini bildiradi.

<Vyxodnoy interval> – kelgusi diapazonning tepa chap katakchasida ko‘rsatish etarli.

<Novyy rabochiy list> – yangi varaqqa istalgan nom berish mumkin.

Agar qoldiqlarning grafigi va ma‘lumotini olmoqchi bo‘lsangiz, so‘zlashuv oynasida tegishli bayroqchalarni o‘rnating va OK tugmasini bosing.

1-masalaning ma'lumotlari uchun regression tahlilning natijalari 3.6 rasmda keltirilgan.



3.6-rasm. Regressiya instrumentning natija jadvali

**Masala 3.2. Berilgan jadvaldan foydalanib:**

1) Korrelyatsion tahlil yordamida modelda qatnashadigan omillarni tanlang.

Buning uchun:

- a) xususiy korrelyatsiya koeffitsientlarini hisoblang;
- b) juft korrelyatsiya koeffitsientlarini aniqlang.

2) Eng kichik kvadratlar usuli yordamida regressiya tenglamasi koeffitsientlarini hisoblash lozim. Buning uchun normal tenglamalar tizimidan foydalanish kerak.

3) Tuzilgan ekonometrik modellar ichida eng yaxshi adekvat modelni tanlang. Buning uchun quyidagi mezonlar hisoblanadi:

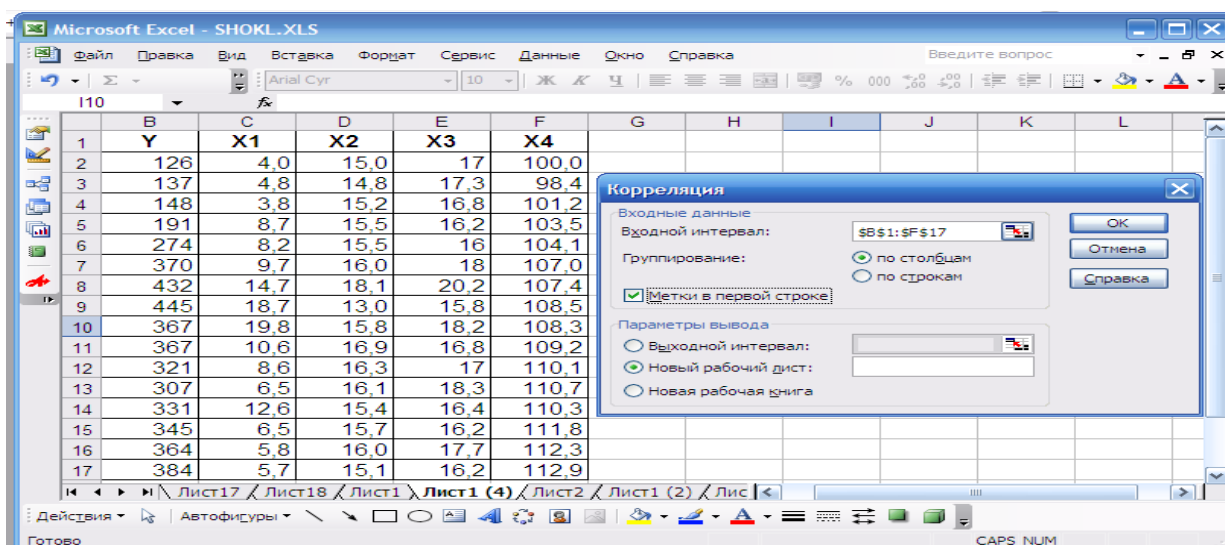
- a) Approksimatsiya xatosi.
- b) Fisherning F-mezoni.

c) *St*ъudentning *t*-mezoni.

d) Determinatsiya koeffitsienti.

4) Eng yaxshi adekvat model asosida 2017 yilga korxonaning sotish hajmini bashorat qilish kerak. Buning uchun ekstrapolyasiya usulini qo‘llab trend modellari orqali aniqlang.

1. Birinchi bosqichda modelda qatnashadigan omillarni tanlash kerak. Buning uchun juft va xususiy korrelyasiya koeffitsientlarini topish lozim. Juft va xususiy korrelyasiya koeffitsientlari *MS Excel* dasturi orqali topamiz. Buning uchun quyidagi buyruqlarni bajaramiz: **<Servis+analiz dannoe+Korrelyasiya >** (2.1-rasm)



### 3.7-rasm. Korrelyasiya koeffitsientlarini hisob-kitoblarini amalga oshirish tartibi

Korrelyasiya koeffitsientlarini hisob-kitoblari quyidagi 3.8-rasmda keltirilgan.



	A	B	C	D	E	F	G
1		Y	X1	X2	X3	X4	
2	Y	1					
3	X1	0,6459	1				
4	X2	0,2329	-0,003	1			
5	X3	0,2263	0,204	0,6978	1		
6	X4	0,8160	0,2734	0,2354	0,0308	1	
7							
8							

### 3.8-rasm. Korrelyasiya koeffitsientlarini hisob-kitob natijalari

Korrelyasiya koeffitsientlar jadvalidan ko‘rinib turibdiki asosiy omil  $Y$  bilan ta‘sir etuvchi omil  $X_1$  va  $X_4$  kuchli bog‘langan ekan. SHuning uchun bu omillar tuziladigan ekonometrik modelda qatnashadilar. Ta‘sir etuvchi omillar  $X_2$  va  $X_3$  asosiy omil  $Y$  bilan kuchsiz bog‘langan, shuning uchun bu omillar yaratiladigan ekonometrik modelda qatnashmaydilar.

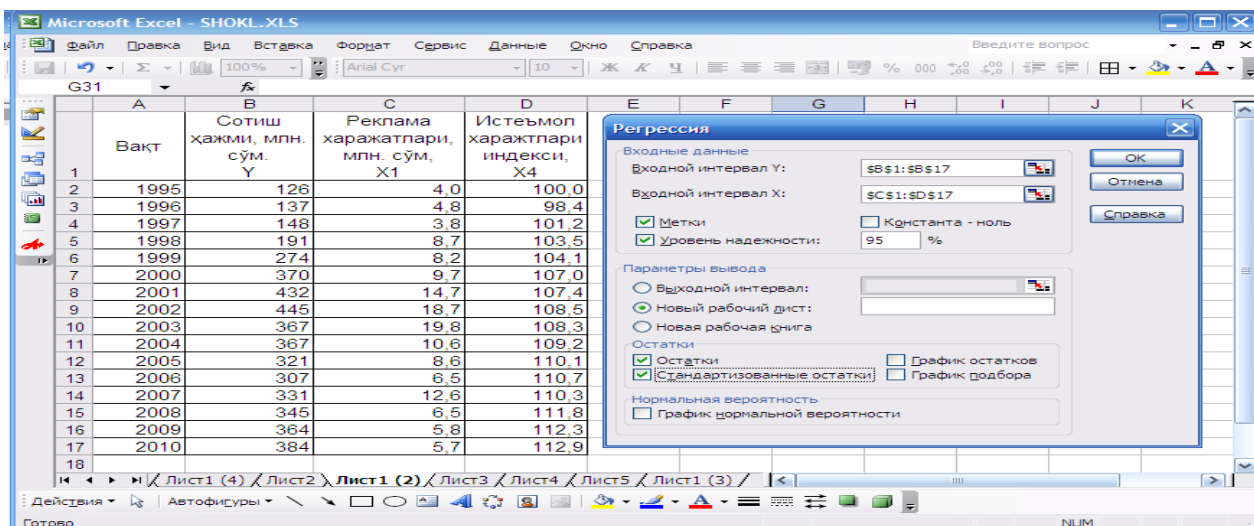
Xususiy korrelyasiya koeffitsientlar topilgandan so‘ng ta‘sir etuvchi  $X_1$  va  $X_4$  omillararo juft korrelyasiya koeffitsienti hisoblanadi. YUqoridagi jadvaldan ko‘rinib turibdiki,  $r_{x_1x_4} = 0,273$ , demak omillar kuchsiz bog‘langan va  $X_1$  bilan  $X_4$  birgalikda yaratiladigan ekonometrik modelda qatnashadilar.

2. Ikkinchi bosqichda regressiya tenglamalarining parametrlarini aniqlash lozim. Faraz qilaylik, asosiy omil  $Y$  ta‘sir etuvchi omillar  $X_1$  va  $X_4$  bilan chiziqli bog‘langan bo‘lsin, ya‘ni:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_4X_4.$$

Regressiya tenglamasining noma‘lum parametrlarini eng kichik kvadratlar usuli yordamida topamiz. Buning uchun yana MS Excel dasturidan foydalanamiz. Quyidagi buyruqlardan foydalanamiz:

< Servis > < Analiz dannoe > < Regressiya > (3.9-rasm)



**3.9-рasm. Regressiya koeffitsientlarini hisoblash tartibi**

Regressiya koeffitsientlarini hisoblash natijalari quyidagi 3.10-rasmda keltirilgan.

Регрессионная статистика						
Множественный R		0,926888				
R-квадрат		0,859121				
Нормированный R-квадрат		0,837447				
Стандартная ошибка		41,47298				
Наблюдения		16				
Дисперсионный анализ						
		df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия		2	136358,3	68179,17	39,63887	2,93E-06
Остаток		13	22360,1	1720,008		
Итого		15	158718,4			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение		
Y-пересечение	-1471,31	259,766	-5,664	7,75E-05		
Реклама харажатлари, млн. сўм. X1	9,568414	2,265936	4,222719	0,000996		
Истеъмол харажатлари индекси, X4	15,75287	2,466858	6,385804	2,4E-05		

**3.10-рasm. Regressiya koeffitsientlarini hisoblash natijalari**

Rasmdan ko‘rinib turibdiki regressiya tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega:

$$Y = -1471,31 + 9,568414 \cdot X_1 + 15,75287 \cdot X_2.$$

3. YUqorida tuzilgan ekonometrik modelni statistik ahamiyatligi tekshiriladi. Ekonometrik modelni ishonchliligi bir necha mezonlar yordamida baholanadi:

a) Regressiya koeffitsientlari Stъudentning  $t$ -mezoni bo'yicha;

b) Tuzilgan ekonometrik modelning ahamiyatligi Fisherning  $F$ - mezon bo'yicha;

v) Avtokorrelyasiyaning mavjudligi Darbin-Uotson mezon bo'yicha;

g) Omillarning umumiy ta'siri  $R^2$  –determinatsiya koeffitsienti bo'yicha.

Hisoblangan Stъudentning  $t$ -mezoni jadvaldagi qiymat bilan taqqoslanadi. Hisoblangan qiymat yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki  $X_1$  uchun 4,22 ga teng,  $X_4$  uchun 6,38 ga teng. Jadvaldagi  $t$ -mezonining qiymati 1,74 ga teng. Agar hisoblangan Stъudent  $t$ -mezoni qiymati jadvaldagi Stъudent  $t$ -mezoni qiymatidan katta bo'lsa, regressiya tenglamasining parametrlari ishonchli deb hisoblanadi.

Demak, biz ko'rib chiqqan masalamizda Stъudent  $t$ -mezoni bo'yicha tuzilgan ekonometrik model parametrlari ishonchli ekan.

Keyingi bosqichda hisoblangan Fisher  $F$ -mezoni qiymati jadvaldagi  $F$ -mezon qiymati bilan taqqoslanadi. Hisoblangan Fisher  $F$ -mezoni 39,64 ga teng. Jadvaldagi Fisher  $F$ -mezoni qiymati 4,6 ga teng. Agar hisoblangan Fisher  $F$ -mezoni qiymati jadvaldagi  $F$ -mezon qiymatidan katta bo'lsa, tuzilgan regressiya tenglamasi ahamiyatli va o'rganilayotgan jarayonga mos keladi deb aйтиish mumkin.

Agar determinatsiya koeffitsienti  $R^2 > 0,6$  bo'lsa, tuzilgan ekonometrik model eng yaxshi deb hisoblanadi. YUqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki hisoblangan determinatsiya koeffitsienti  $R^2 = 0,859$ .

YUqoridagi amalga oshirilgan tahlillardan quyidagi xulosaga kelish mumkin:

$$Y = -1471,31 + 9,568414 \cdot X_1 + 15,75287 \cdot X_2$$

Tuzilgan ekonometrik modelni o'rganilayotgan jarayonga mos keluvchi eng yaxshi ekonometrik model deb hisoblasa bo'ladi va keyinchalik bu model asosida korxonaning asosiy ko'rsatichlarini kelgusi yillarga bashorat qilish mumkin.

### Talabalar uchun beriladigan 4,5-laboratoriya ishlari

1. Berilgan ma'lumotlar asosida korrelyatsiya koeffitsientini xisoblang va regressiya tenglamasini tuzing ( **U**-yalpi mahsulot, **X**-kapital). Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

U	3	4	5	6
X <sub>1</sub>	1	2	3	6
X <sub>2</sub>	6	5	4	3

2. Berilgan ma'lumotlar asosida korrelyatsiya koeffitsientini xisoblang va regressiya tenglamasini tuzing ( **U**-yalpi mahsulot, **X**-kapital). Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

U	3	4	5	6
X <sub>1</sub>	6	5	2	3
X <sub>2</sub>	1	3	4	7

3. Berilgan ma'lumotlar asosida korrelyatsiya koeffitsientini xisoblang va regressiya tenglamasini tuzing ( **U**-yalpi mahsulot, **X**-kapital). Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

U	4	5	5	6
X <sub>1</sub>	4	3	5	8
X <sub>2</sub>	1	2	3	3

4. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyatsiya koeffitsientini hisoblang va tahlil qiling. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

Y	5	8	10	11
X <sub>1</sub>	2	5	6	10
X <sub>2</sub>	3	7	9	14

5. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientlarini hisoblang va tahlil qiling. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$D_i$	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2
$S_i$	2	4	6	8	10
$P$	5	6	8	10	12

7. Berilgan ma'lumotlar asosida korrelyasion tahlil usulini qo'llab, modelda qatnashadigan omillarni tanlang, natijalarni izohlang. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$Y$	3	5	6	9	10
$X_1$	1	2	2	3	5
$X_2$	8	9	11	13	14

7. Berilgan ma'lumotlar asosida bir omilli ekonometrik modelini tuzing va Fisher mezonini qiymatini hisoblang va tahlil qiling. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$Y$	3	5	6	9	10
$X_1$	1	2	2	3	5
$X_2$	8	9	11	13	14

8. Talab  $D_i$ , taklif  $S_i$  va narx  $P$  bo'yicha ma'lumotlar asosida korrelyasion tahlil usulini qo'llab, modelda qatnashadigan omillarni tanlang. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$D_i$	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2
$S_i$	2	4	6	8	10
$P$	5	6	8	10	12

9. Berilgan ma'lumotlar asosida korrelyasion tahlil usulini qo'llab, modelda qatnashadigan omillarni tanlang, natijalarni izohlang. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

Y	3	5	6	9	10
X <sub>1</sub>	1	2	2	3	5
X <sub>2</sub>	8	9	11	13	14

10. Berilgan ma'lumotlar asosida bir omilli ekonometrik modelini tuzing va Fisher mezoni qiymatini hisoblang va tahlil qiling. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

Y	3	5	6	9	10
X <sub>1</sub>	1	2	2	3	5
X <sub>2</sub>	8	9	11	13	14

11. Berilgan ma'lumotlar asosida regressiya tenglamasini tuzing, korrelyasiya koeffitsientini hisoblang va tahlil qiling. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

Y	2	4	5	5
X <sub>1</sub>	1	2	3	6
X <sub>2</sub>	7	5	4	3

12. Berilgan ma'lumotlar asosida regressiya tenglamasini tuzing, Fisher mezoni qiymatini hisoblang va iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

Y	2	4	5	5
X <sub>1</sub>	1	2	3	6
X <sub>2</sub>	7	5	4	3

13. Talab- $D_i$ , taklif- $S_i$  va narx- $P$  bo'yicha ma'lumotlar asosida ekonometrik modellarni tuzing. Muvozanat narx va muvozanat ishlab chiqarish hajmini aniqlang.

$D_i$	3,2	2,8	1,6	1,1	0,5
$S_i$	1,9	2,3	2,8	3,8	5,4
$P$	5	6	8	10	12

14. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientlarini hisoblang va iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$D_i$	3,2	2,8	1,6	1,1	0,5
$S_i$	1,9	2,3	2,8	3,8	5,4
$P$	5	6	8	10	12

15. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientini hisoblab, uni zichligini, Stuydent mezoni bo'yicha baholang va iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$Y$	6	4	3	2
$X_1$	1	2	3	5
$X_2$	1	2	2	4

16. Berilgan ma'lumotlar asosida regressiya tenglamasini tuzing va Fisher mezoni yordamida baholang. Iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$Y$	6	4	3	2
$X_1$	2	3	4	5
$X_2$	1	2	2	4

17. Talab- $D_i$ , taklif- $S_i$  va narx- $P$  bo'yicha ma'lumotlar asosida ekonometrik modellarni tuzing. Muvozanat narx va muvozanat ishlab chiqarish hajmini aniqlang.



$D_i$	10	8	6	4	2
$S_i$	2	4	6	8	10
$P$	2	3	8	9	11

18. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientlarini hisoblang va iqtisodiy tahlilni amalga oshirib, xulosa bering.

$D_i$	10	8	6	4	2
$S_i$	2	4	6	8	10
$P$	2	3	8	9	11

19. Berilgan dinamik qator asosida regressiya tenglamasini tuzing va korrelyasiya koeffitsientini hisoblang.

$Y$	9	6	5	4	3
$X_1$	2	4	4	6	7
$X_2$					

20. Berilgan ma'lumotlar asosida regressiya tenglamasini tuzing va korrelyasiya koeffitsientini hisoblang.

$Y$	6	4	3	3	2
$X_1$	3	5	6	8	9
$X_2$					

21. Berilgan ma'lumotlar asosida ekonometrik tenglamani tuzing va Fisher mezoni yordamida tekshiring hamda iqtisodiy izoh bering.

$Y$	2	4	6	8
$X_1$	1	2	3	4
$X_2$	8	9	10	12

22. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientini hisoblang va iqtisodiy tahlil qiling.

Y	2	4	6	8
X <sub>1</sub>	1	2	3	4
X <sub>2</sub>	8	9	10	12

23. Talab- $D_i$ , taklif- $S_i$  va narx- $P$  bo'yicha ma'lumotlar asosida ekonometrik modellarni tuzing. Muvozanat narx va muvozanat ishlab chiqarish hajmini aniqlang.

$D_i$	3,2	3,8	5,6	7,4	10, 2
$S_i$	2	4	6	8	10
$P$	5	6	8	10	12

24. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientlarini hisoblang, regressiya tenglamasini tuzing va iqtisodiy tahlil qilib, izoh bering.

$D_i$	3,2	3,8	5,6	7,4	10, 2
$S_i$	2	4	6	8	10
$P$	5	6	8	10	12

25. Berilgan ma'lumotlar asosida korrelyasiya bog'lanish darajasini aniqlab, modelda qatnashadigan omillarni tanlang, natijalarni izohlang, regressiya tenglamasini tuzing.

Y	3	5	6	9	10
X <sub>1</sub>	1	2	2	3	5
X <sub>2</sub>	8	9	11	13	14

26. Berilgan ma'lumotlar asosida korrelyasiya koeffitsientini hisoblang, regressiya tenglamasini tuzing va tahlil qilib, iqtisodiy izoh bering.

U	2	4	5	5
X <sub>1</sub>	1	2	3	6
X <sub>2</sub>	7	5	4	3

27. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientlarini hisoblang, regressiya tenglamasini tuzing va tahlil qilib, iqtisodiy izoh bering.

<b><i>D<sub>i</sub></i></b>	8,2	7,8	5,6	3,4	1,9
<b><i>S<sub>i</sub></i></b>	2	4	6	8	10
<b><i>P</i></b>	5	6	8	10	12

28. Berilgan ma'lumotlar asosida xususiy korrelyasiya koeffitsientlarini hisoblang, regressiya tenglamasini tuzing va tahlil qilib, iqtisodiy izoh bering.

<b><i>D<sub>i</sub></i></b>	15	12	9	5	3
<b><i>S<sub>i</sub></i></b>	2	4	6	8	10
<b><i>P</i></b>	2	3	8	9	11

29. Berilgan dinamik qator asosida regressiya tenglamasini tuzing va korrelyasiya koeffitsientini hisoblang hamda Fisher mezoni yordamida baholab iqtisodiy izohlang.

Y	15	16	15	12
X <sub>1</sub>	5	6	7	8
X <sub>2</sub>	2	4	4	6

30. Berilgan ma'lumotlar asosida regressiya tenglamasini tuzing va Fisher, Stъyudentning t-mezoni va Darbin-Uotson mezoni bo'yicha baholang. Iqtisodiy izoh bering.

Y	6	4	3	3
X <sub>1</sub>	2	3	4	9
X <sub>2</sub>	3	5	6	8

## Lug'aviy atamalar<sup>4</sup>

- Adaptatsiya** – Tizimning real jarayonlarga moslashishi
- Avtokorrelyatsiya** – keyingi darajalar bilan oldingilari o'rtasidagi yoki haqiqiy darajalari bilan tegishli tekislangan qiymatlari o'rtasidagi farqlar orasidagi korrelyatsiyadir.
- Alternativ (muqobil) gipoteza** – taqqoslanayotgan ikkita to'plam ko'rsatkichlari orasida muhim farq mavjud deb aytilgan taxmin.  $H_1: \tilde{x}_1 \neq \tilde{x}_2$ .
- Alternativ xarajatlar** – tanlashda voz kechilgan eng yaxshi alternativ variantdan olinadigan natija (qiymat, foyda, naflik). Alternativ qiymatni foydalanilmagan imkoniyat deb ham qarashadi: biror ne'mat qiymatini voz kechilgan boshqa bir nechta ne'mat qiymati bilan ifodalanishi
- Asimmetrik axborot** – bu shunday holatki, bunda bozorda bo'ladigan savdo-sotiqda bozor qatnashchilaridan bir qismi kerakli, muqim axborotga ega qolgan qismiga ega emas
- Asimmetriya** – o'rtacha kub tafovutni kub darajali kvadratik o'rtacha tafovutga nisbatidan iboratdir
- Bashoratlash** – hodisa yoki jarayonlarning kelgusidagi mumkin bo'lgan holatini ilmiy asoslangan holda bilish
- Belgi** – bu to'plam birligining alomatlari, xislati va h.k.
- Befarqlik chizig'i** – shaxs uchun bir xil naf beradigan bo'sh vaqt, ish vaqti va ish xaqi (daromad) kombinatsiyalarini ifodalovchi egri chiziq
- Bozor muvozanati** – bozorda taklif miqdorining talab miqdoriga teng bo'lgan hol; taklif chizig'i va talab chizig'i kesishgan nuqtaga muvozanat nuqta deyiladi

---

<sup>4</sup> Л.Р. Балтаева, С.Б. Иванова, А.И. Ишназаров, Ш.Т. Нуруллаева «Эконометрикага кириш» фанидан маъруза матни. Т.: ТДИУ, 2012.

- Bosh to'plam*** – o'rganiladigan ko'p hajmli birliklar majmuasidir.
- Byudjet chegarasi*** – «umumiy vaqt - daromad» koordinatalariga ega bo'lgan to'g'ri chiziq bo'lib, uning yotqlik burchagi ish haqini ifodalaydi
- Variatsiya*** – bu qator hadlarining tebranuv-chanligi, varianta qiymatlarining o'zgaruv-chanligidir.
- Variatsiya kengligi*** – taqsimot qatorining eng katta va eng kichik variantalari orasidagi farqdir.
- Darbin-Uotson mezoni*** – vaqtli qatorlarda avtokorrelyatsiyani aniqlash uchun qo'llaniladigan shartli ko'rsatkich
- Daromad*** – sotilgan tovar miqdorini narxga ko'paytirilganiga teng, mahsulotlarni sotishdan tushgan tushum
- Determinatsiya koeffitsienti*** – natijaviy belgi o'zgaruvchanligining qaysi qismi x-omil ta'siri ostida vujudga kelishini ko'rsatadi.
- Dinamik qator*** – bu hodisani vaqt bo'yicha o'zgarishini ko'rsatuvchi sonlar qatori
- Dispersion tahlil*** – o'rganilayotgan omillar ta'siri ostida yuzaga chiqqan belgi o'zgaruvchanligini noma'lum sabablarga ko'ra kuzatilayotgan o'zgaruvchanlik bilan taqqoslab, omillar rolini baholash usulidir.
- Dispersiya*** – bu qator variantalari qiymatlari bilan ularning arifmetik o'rtachasi orasidagi tafovutlar kvadratlaridan olingan arifmetik o'rtachadir.
- Izokvanta*** – bir xil hajmda mahsulot ishlab chiqarishni ta'minlovchi omillar sarflari kombinatsiyalarini ifodalovchi egri chiziq
- Izokosta*** – yig'indisi bir xil yalpi xarajatga teng bo'lgan resurslar sarflari kombinatsiyalarini ifodalovchi chiziq
- Kvadratlik*** – bu kvadrat ildiz ostidan chiqarilgan dispersiyadir.
- O'rtacha tafovut***
- Kvantil*** – to'plamni ma'lum qadamda teng (4, 5, 10, 100 va h.k.) qismga

	bo'luvchi belgi qiymatidir
<b><i>Kobba-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi</i></b>	– iqtisodiyot rivojlanishini tahlil qilishda foydalaniladigan darajali ko'rinishidagi funktsiya.
<b><i>Korrelyatsion bog'lanish</i></b>	– bu shunday to'liqsiz bog'lanishki, unda omillarning har bir qiymatiga turli zamon va makon sharoitlarida natijaning har xil qiymatlari mos keladi.
<b><i>Korrelyatsion-regression model</i></b>	– bu o'rganilayotgan hodisalar orasidagi bog'lanishni natijaviy belgi bilan muhim omillar o'rtasidagi ishonchli miqdoriy nisbatlar orqali ifodalashdir
<b><i>Korrelyatsion tahlil</i></b>	– hodisalar orasidagi bog'lanish zichlik darajasini baholash usulidir.
<b><i>Mavsumiy tebranish</i></b>	– ayrim fasl va oylarda ko'p yillik qatorlarda muntazam ravishda kuzatiladigan barqaror tebranishlardir.
<b><i>Masshtab samarasi</i></b>	– bu ishlab chiqarish masshtabining kengayishi surati bilan mahsulot ishlab chiqarishni o'sish surati o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalaydi. Ishlab chiqarishda foydalaniladigan omillar miqdoriga ishlab chiqarish masshtabi deyiladi
<b><i>Mediana</i></b>	– bu to'plamni teng ikki qismga bo'luvchi belgi qiymatidir
<b><i>Moda</i></b>	– to'plamda eng ko'p uchraydigan belgi qiymatidir
<b><i>Model</i></b>	– lotincha modulus so'zidan olingan bo'lib, o'lchov, me'yor degan ma'nolarni anglatadi
<b><i>Modelning adekvatligi</i></b>	– modelning modellashtirilayotgan ob'ekt yoki jarayonga mos kelishi
<b><i>Mul tikollinearlik</i></b>	– umumiy natijaga birgalikda ta'sir etuvchi omillar o'rtasidagi zich korrelyatsion bog'liqlik.
<b><i>Nol-gipoteza</i></b>	– ikkita to'plam taqqoslanadigan belgilariga qarab bir biridan farq qilmaydi deb aytilgan taxmindir: $H_0: \tilde{x}_1 = \tilde{x}_2$ .
<b><i>Regression tahlil</i></b>	– natijaviy belgiga ta'sir etuvchi omillarning samaradorligini

- aniqlab beruvchi usul.
- Funksional bog'lanish*** – bu shunday to'liq bog'lanishki, unda bir belgi yoki belgilar o'zgarish qiymatiga har doim natijaning ma'lum me'yorda o'zgarishi mos keladi.
- Xususiy regressiya koeffitsienti*** – muayyan omilning natijaviy belgi variatsiyasiga ta'sirini omillar o'zaro bog'lanishidan «tozalangan» holda o'lchaydi.
- Ekstsess*** – taqsimot bo'yicha cho'ziluvchanlik yoki yassilik bo'lib, uning me'yori to'rtinchi momentning trtinchi darajali kvadratik o'rtacha tafovutga nisbatidan iborat.
- Elastiklik*** – talab va taklifga ta'sir qiluvchi omillarning o'zgarishi natijasida ularni qanchaga o'zgarishi tushuniladi (narxni, daromadi, iste'molchilar soni va xokazo)
- Elastiklik koeffitsienti*** – omil belgining 1% ga o'zgarganda natija qancha foizga o'zgarishini aniqlaydi.
- Eng kichik kvadratlar usuli*** – dinamik qatorlarni tekislash hamda tasodifiy miqdorlar o'rtasida bog'lanishning korrelyatsion shaklini aniqlash usulidir

## Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Abdullaev O.M., Jamalov M.S. Ekonometricheskoe modelirovanie. Uchebnik. –T.: Fan va texnologiya. 2010. – 612 s.
2. Baltaeva L.R., Ivanova S.B., Ishnazarov A.I., Nurullaeva Sh.T. «Ekonometrikaga kirish» fanidan ma`ruza matni. T.: TDIU, 2012.
3. Kremer N.Sh. Ekonometrika: Uchebnik. –M.: YuNITI-DANA, 2008. – 562 s.
4. Shodiev T.Sh. va boshqalar. Ekonometrika. –T.: TDIU, 2007. –270 b.
5. Eliseeva I.I., Kuro'sheva S.V. i dr. Ekonometrika: Uchebnik. –M.: Finansovaya statistika, 2007. – 260 s.
6. Magnus Ya.R., Katyusheva P.K., Perestskiy A.A. Ekonometrika. Nachal noviy kurs: Uchebnik. 7-e izd. ispr. –M.: Delo, 2005. – 375 s.
7. Dougerti K. Vvedenie v ekonometriku. Uchebnik. –M.: YuNITI, 2005. -427 s.
8. Babeshko L.O. Osnovi ekonometricheskogo modelirovaniya: Uchebnoe posobie. –M.: KomKniga, 2010. – 520 s.
9. Fandeeva L.N., Lebedev A.V. Teoriya veroyatnostey. Uchebnoe posobie. –M.: Eksmo, 2010. – 382 s.
9. Fedoseev V.V. Ekonomiko-matematicheskije metodi i prikladniye modeli. Uchebnoe posobie. –M.: YuNITI, 2007. –520 s.
10. Il chenko A.N. Ekonomiko-matematicheskije metodi. Uchebnoe posobie. –M.: Finansovaya statistika, 2007. –210 s.
11. Kundyusheva Ye.S. Matematicheskoe modelirovanie v ekonomike: Uchebnoe posobie. pod nauch. red. prof. B.A. Suslakova. – M.: izd. «Dashkov i K°», 2006. –410 s.
12. Gladilin A.V. Ekonometrika: Uchebnoe posobie. –M.: KNORUS, 2006. – 250 s.
13. Novikov A.I. Ekonometrika: Uchebnoe posobie. –M.: INFRA-M, 2006. – 328 s.



## MUNDARIJA

Kirish.....	3
1-Labaratoriya ishi.Ekonometrikada axborot ta'minoti.....	6
2- Labaratoriya ishi.Variatsion qatorning asosiy statistic xaraktrestikalarini Excel dasturiy vositalarida hisoblash.....	24
Talabalar uchun beriladigan topshiriqlar.....	28
3-Labaratoriya ishi.Juft korrelyatsion-regression tahlil.....	40
Talabalar uchun beriladigan topshiriqlar.....	59
4 va 5- Labaratoriya ishi.Ko'p omilli ekonometrik tahlil. Ekonometrik modellarni baholash.....	66
Talabalar uchun beriladigan topshiriqlar.....	77
Lug'aviy atamalar.....	84
Adabiyotlar ro'yxati.....	88





