



НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**БАХОДИРЖОН ТУРСУНБАЕВИЧ БАЙХОНОВ
МАНСУРЖОН МАРДОНАКУЛОВИЧ БУСТОНОВ**

**ЭКОНОМЕТРИКА АСОСЛАРИДАН АМАЛИЙ ВА ТАЖРИБА
МАШҒУЛОТЛАРИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА**

ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА

НАМАНГАН-2022

Ушбу ўқув қўлланма олий таълимнинг бакалавр босқичидаги 5230100 - Иқтисодиёт (тармоқлар ва соҳалар бўйича) таълим йўналишлари талабалари учун тайёрланган. Бунда ўзгариб турувчи рақобат муҳити ва бозор шароитларини илғаб олиш, уларнинг моҳияти ҳамда қонуниятларини чуқур таҳлил қилишда эконометрик усуллар ва моделлардан фойдаланиш ёрдамида макроиқтисодий индикаторларни башоратлаш, кўп вариантли ечимлардан муқобил ечимни танлаш каъби амалий масалалар ва тажриба машғулотларини ташкил этиш ҳамда уларни ечимлари ёритилган.

Аннотация. Ўқув қўлланмада бошқа эконометрик адабиётларда кам учрайдиган регрессия ва корреляцияга доир масалалар, иқтисодий таҳлилларнинг амалда қўлланилиши, Ўзбекистон Республикаси миллий иқтисодиётига боғлиқ корреляцион ва регрессион тенгламалар, яқин келажакка башорат қилиш учун фойдаланиш услублари раван ҳамда содда тилда таҳлил этилган, ҳар бир амалий ва лаборатория иши учун мисол ва масалалар ечимлари келтирилган.

Аннотация. В учебном пособии освещены вопросы регрессии и корреляции, редко встречающиеся в другой эконометрической литературе, применение экономического анализа, корреляционных и регрессионных уравнений применительно к народному хозяйству Республики Узбекистан, методы прогнозирования на ближайшую перспективу и пути решения поставленных задач.

Annotation. The textbook covers issues of regression and correlation, rare in other econometric literature, the application of economic analysis, correlation and regression equations related to the national economy of the Republic of Uzbekistan, methods of forecasting in the near future. and solutions to the problems are given.

Мазкур ўқув қўлланма бакалаврият, магистратура босқичида таълим олаётган иқтисодиёт йўналишидаги талабалар учун мўлжалланган. Шунингдек, иқтисодиёт йўналишида илмий изланишлар олиб бораётган мустақил изланувчи ва тадқиқотчилар ҳам фойдаланиши мумкин.

Маъсул муҳаррир: иқтисод фанлари доктори, профессор Алимов Р.Х. таҳрири остида тайёрланган.

Такризчилар:

Наманган муҳандислик-технология
институти и.ф.н., доцент

Р.Рашидов

Тошкент давлат иқтисодиёт
университети, и.ф.д., доцент

У.Отажонов

© Наманган муҳандислик-технология институти, 2022 й.

КИРИШ

Кадрларнинг билими ва малакасига қўйиладиган талаб бугунги ва истиқболдаги кун эҳтиёжларидан келиб чиқиши керак. Ўзбекистон Республикаси «Таълим тўғрисида¹»ги ва «Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури тўғрисида²»ги қонунларига ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2018/2019 ўқув йилида Ўзбекистон Республикасининг Олий таълим муассасаларига ўқишга қабул қилиш тўғрисида³”ги қарорида “Республика иқтисодиёти тармоқлари ва соҳаларида эҳтиёж юқори бўлган мутахассисликлар бўйича юқори малакали мутахассисларни сифатли тайёрлашни таъминлаш, бакалавр ва магистрларни тайёрлашда иш берувчиларнинг жорий ва истиқболдаги эҳтиёжларини инобатга олган ҳолда сон ва таълим йўналишлари уйғунлигига эришиш, олий таълим муассасалари битирувчилари меҳнатидан тармоқ, ҳудудий ва мақсадли лойиҳалар портфелларини инобатга олган ҳолда фойдаланишни яхшилаш мақсадида, жаҳон фани ва илғор педагогик технологияларнинг замонавий ютуқларига асосланган янги ўқув режалари ва дастурларини жорий этишни, шунингдек, таълим жараёнида уларни амалга ошириш ҳамда олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини ошириш...” бўйича қўйилган вазифалар олий таълим муассасаларига ҳар бир таълим босқичининг тамомлаётган ёшларни ўз ишини устаси, етук мутахассис ва рақобатбардош кадр сифатида тайёрлаш маъсулиятини юклайди.

Бу эса ўз навбатида мамлакатимизда кадрлар тайёрлаш масаласига қаратилган ислохотларни устувор вазифалар сифатида қаралаётганлигидан далолат беради. Шунингдек, “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси”даги қарорда белгиланган мақсадга эришишда белгиланган:

- узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, меҳнат бозорининг замонавий эҳтиёжларига мос юқори малакали кадрлар тайёрлаш сиёсатини давом эттириш;

- таълим ва ўқитиш сифатини баҳолашнинг халқаро стандартларини жорий этиш асосида олий таълим муассасалари фаолиятининг сифати ҳамда

1 Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 й., 9-сон, 225-модда.

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

3 Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2018/2019 ўқув йилида ўзбекистон республикасининг олий таълим муассасаларига ўқишга қабул қилиш тўғрисида”ги ПҚ-3769-сонли қарори. 2018 йил 27 июнь. <http://lex.uz/docs/3764163>

самарадорлигини ошириш, олий таълим муассасаларига қабул квоталарини босқичма-босқич кўпайтириш;

- илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш каби вазифаларни амалга оширишда “Эконометрика асослари” фанида ўрганиладиган мавзулар ва назарий-амалий масалалар, уларни ечиш усулларини амалда қўллаш билиш муҳим аҳамият касб этади.

Мамлакатимиз иқтисодиётида рўй бераётган жиддий таркибий ўзгаришлар ташқи иқтисодий кўрсаткичларда ўзининг аниқ ифодасини топмоқда. Бундай иқтисодий ўсишга эришишда, авваламбор, кенг қўламли тизимли бозор ислохотларини жорий этиш ва хорижий инвестицияларни жалб қилиш, иқтисодиётда чуқур таркибий ўзгаришларни амалга ошириш, ишлаб чиқаришни модернизация қилиш ва янгилаш, бизнес ва хусусий тадбиркорликни жадал ривожлантиришга қаратилганлиги катта аҳамиятга эгадир.

Иқтисодиётни модернизациялаш шароитида ўзгариб турувчи рақобат муҳити ва бозор шароитларини илғаб олиш, уларнинг моҳияти ҳамда қонуниятларини чуқур таҳлил қилишда эконометрик усуллар ва моделлардан фойдаланиш ёрдамида макроиқтисодий индикаторларни башоратлаш, кўп вариантли ечимлардан муқобил ечимни танлаш, таваккалчилик ва ноаниқлик шароитида оптимал иқтисодий қарорлар қабул қилиш, кейинчалик, бу қарорлар бажарилишини компьютер орқали мониторинг қилиш масалаларининг назарий ва амалий томонларини ўрганишда “Эконометрика асослари” фани бўйича ўтказиладиган тажриба ва амлий машғулотларни ўрганиш долзарб масалалардан ҳисобланади.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БЎЙИЧА КЎРСАТМАЛАР

Амалий машғулотлари олий таълим муассасасининг “Ахборот технологиялари маркази” даги махсус жиҳозланган компьютер синфларида ўтказилади. Бу ерда замонавий компьютерлари, принтерлар, компьютер диапроекторлари мавжуд бўлиб, улар ёрдамида талабалар лаборатория ишларини бажарадилар. Фан мавзулари бўйича лаборатория ишларини бажаришда махсус Excel, Eweis, SPSS, Matlab, Statitsica каби дастурий воситалардан фойдаланишни ўрганиш билан бирга ушбу дастурлар орқали иқтисодий жараёнларни таҳлил этиш, хулосалар чиқариш ва тўғри қарорлар қабул қилиш билан истиқболни кўриш имконига эга бўладилар.

Чунки, ушбу қўлланма миллий иқтисодиётнинг ҳозирги тизимига асосланган ва бу тизимга тааллуқли бўлган моделлар уни тўлиқ ифодалайди, деган тушунчадан келиб чиқиб амалга оширилган. Шунини алоҳида таъкидлаш лозимки, ҳозирги пайтда иқтисодий фан ва амалиёт мураккаб иқтисодий, хўжалик ва назарий масалаларни ҳал қилишда амалий математика ютуқларидан кенг фойдаланмоқда. Бу эса ўз навбатида қарорлар қабул қилиш тизими иқтисодий тизимнинг айрим бўғинларидаги ишлаб чиқариш ресурслари билан маҳсулот ишлаб чиқариш, уни сақлаш ва истеъмол қилишнинг энг мақбул вариантларини топиш имкониятини беради.

Бундан ташқари машғулотларда талабалардан маъруза ва амалий дарсларда ўрганган эконометрик моделлар орқали ҳисоб-китобларни амалга ошириш, чизиқли ва чизиқсиз эконометрик моделларни тузиш, ижтимоий-иқтисодий жараёнлар бўйича вақтли қаторларнинг тренд моделларини тузиш, иқтисодий ҳодисалар ҳамда жараёнлар ўртасида боғланишларнинг кўп омилли миқдорий ечимларини корреляция коэффицентлари орқали аниқлаш, иқтисодий ривожланишнинг жуфт ва кўп омилли эконометрик (регрессион) моделларини тузиш, фирмалар ва корхоналарнинг тақчил ресурслардан самарали фойдаланишда ишлаб чиқариш функцияларини қўллаш, башоратлаш бўйича амалий кўникма ва малака ҳосил қилиш назарда тутилади.

1.1.Вариацион қаторлар статистик тавсифланиши бўйича амалий машғулотларни бажариш намунаси

Вариацион қатор учун аниқлансин:

Вариант, X	1	4	7	9
Частота, Y	5	20	20	6

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперсия
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Ечилиши:

t	Частота, Y	Вариант, X	Y ²	X ²	Y*X	(X-X _{ўрт}) ²	(Y-Y _{ўрт}) ²
1	5	1	25	1	5	18,06	60,06
2	20	4	400	16	80	1,56	52,56
3	20	7	400	49	140	3,06	52,56
4	6	9	36	81	54	14,06	45,56
Жами	51	21	861	147	279	36,75	210,75
Ўртача	12,75	5,25	215,25	36,75	69,75	9,1875	52,6875
а							

1. Арифметик ўртача:
$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i ;$$

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

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (5+20+20+6) = \frac{1}{4} 51 = 12,75$$

2. Ўртача чизиқли фарқ:
$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n} ;$$

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

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \bar{Y}|}{n} = \frac{|5-12,75| + |20-12,75| + |20-12,75| + |6-12,75|}{4} = \frac{29}{4} = 7,25$$

3. **Дисперсия** σ^2 - вариантларнинг арифметик ўртачадан

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

фарқларининг ўртача квадрати:

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = 36,75 \quad \sigma_y^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = 210,75$$

4. **Вариантлар оралиғи учун дисперсия намунаси:**

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{36,75}{4-1} = 12,25$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{210,75}{3} = 70,25$$

5. **Ўртача квадратик фарқ (стандарт оғиш)** (σ) - белгининг

ўзгаришини ифодалайди ва қуйидагича ҳисобланади:

$$\sigma_x = \sqrt{12,25} = 3,5$$

$$\sigma_y = \sqrt{70,25} = 8,38$$

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

6. **Мода** - M_0 деб энг катта частотага эга бўлган вариантага айтилади. Масалан, ушбу **Мода** – тўпламда сонга ёки салмоққа эга бўлган кўрсаткич. У оралиқ ва оралиқ бўлмаган қаторлар учун аниқланиши мумкин. Оралиқ қаторларда модани ҳисоблаш формуласи қуйидагича.

$$M_0 = X_0 + d \cdot \frac{(f_2 - f_1)}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}$$

бу ерда M_0 - мода; X_0 - мода оралиғининг қуйи чегараси;

d - мода оралиғи катталиғи; f_1 - мода оралиғининг қуйи чегарасидаги вазн;

f_2 - модани ўз ичига олган оралиқнинг вазн (варианти, учрашиш тезлиги);

f_3 - мода оралиғининг юқори чегарадаги вазн.

Вариант, X	1	4	7	9
Частота, Y	5	20	20	6

частота учун $Y_{\text{мода}}=20$ га тенг.

7. Медиана - M_e деб тўпلامни тенг иккига бўлувчи кўрсаткич. У

$$M_e = X_0 + d \frac{\sum \frac{f}{2} - S_{m-1}}{f_m}$$

қуйидаги формула ёрдамида топилади.

бу ерда: M_e - медиана; X_0 - медиана оралиғининг қуйи чегараси;

d - медиана оралиғи; $\sum f$ - вариантлар сони йиғиндиси;

S_{m-1} - медиана оралиғидан олдинги оралиқлар;

f_m - медианани ўз ичига олган оралиқ вазни.

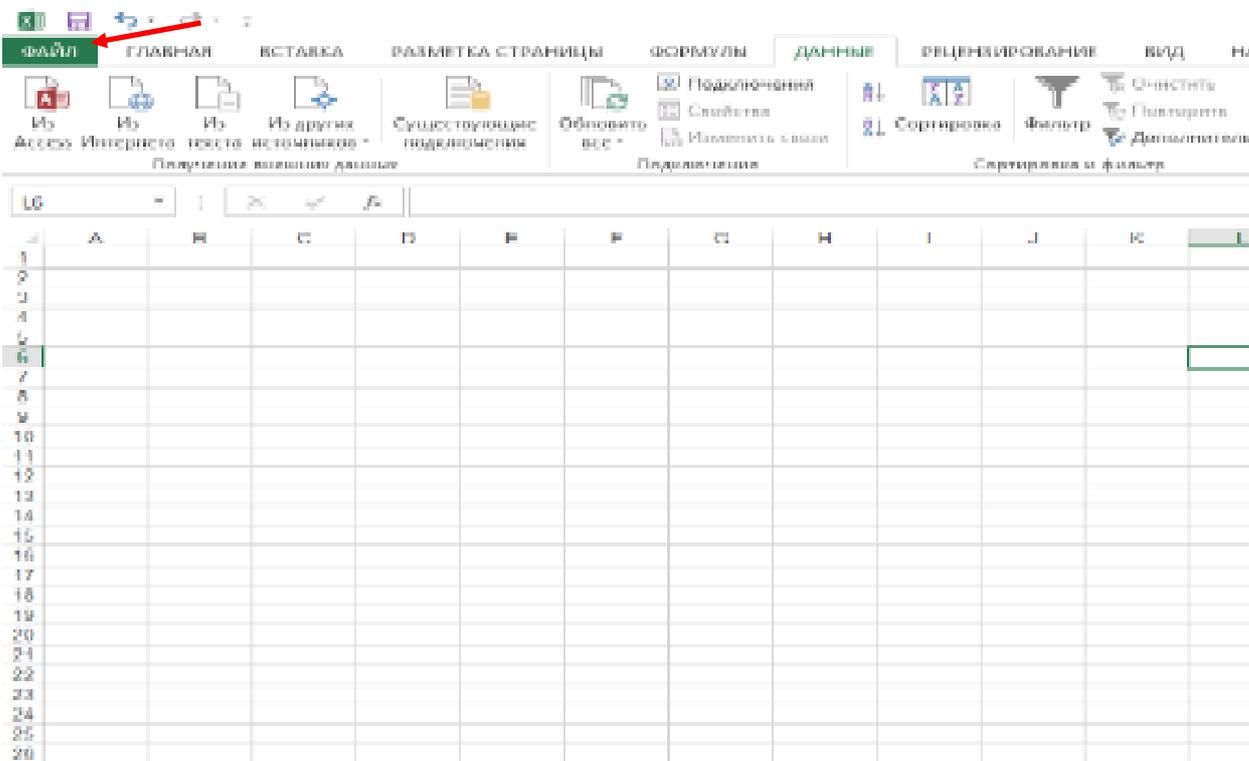
Агар вариантлар сони тоқ, яъни $n=2k+1$, бўлса, у ҳолда

$M_e = X_{k+1}$; n жуфт, яъни $n=2k$ да медиана:

$M_{x_e} = \frac{X_k + X_{k+1}}{2}$ $n=4$ бўлгани учун $k=2$ бўлади, бундан:

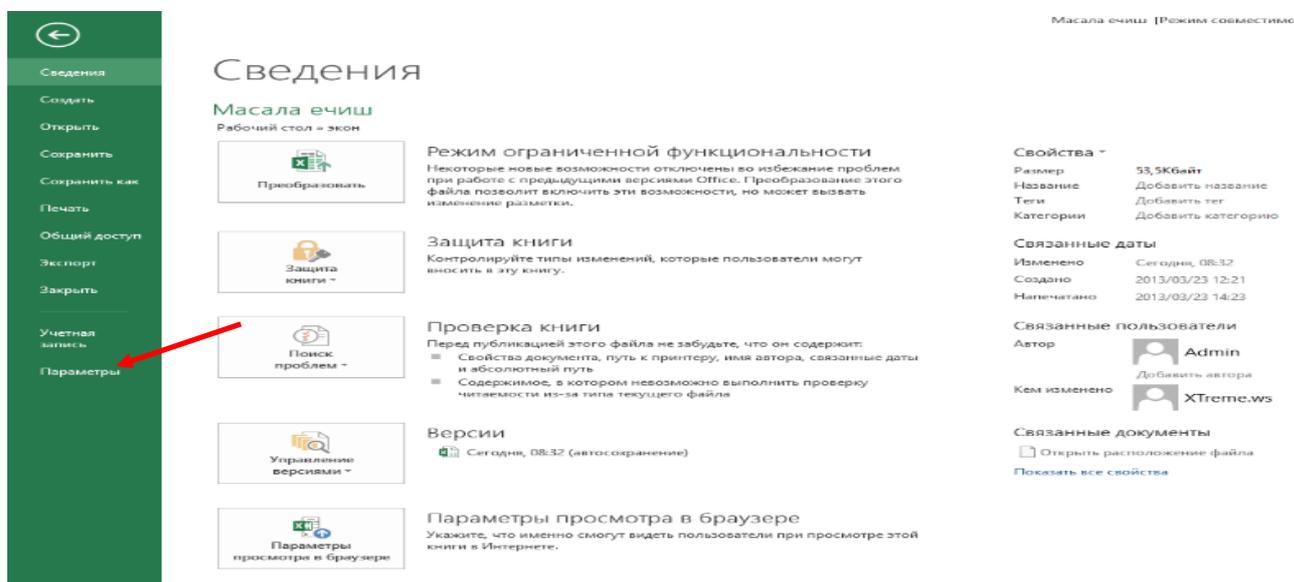
$$M_{x_e} = \frac{X_2 + X_3}{2} = \frac{4+7}{2} = \frac{11}{2} = 5,5 \quad M_{y_e} = \frac{Y_1 + Y_3}{2} = \frac{5+20}{2} \approx 13$$

Ушбу топширикни бир вақтнинг ўзида қисқа муддат ичида компьютер технологиясидан фойдаланиб аниқлаш мумкин. Бу ўз навбатида вақтнинг тежалаш ва натижалар аниқлигига эришиш имконини беради. Бунинг учун компьютернинг EXCEL дастури очилади.



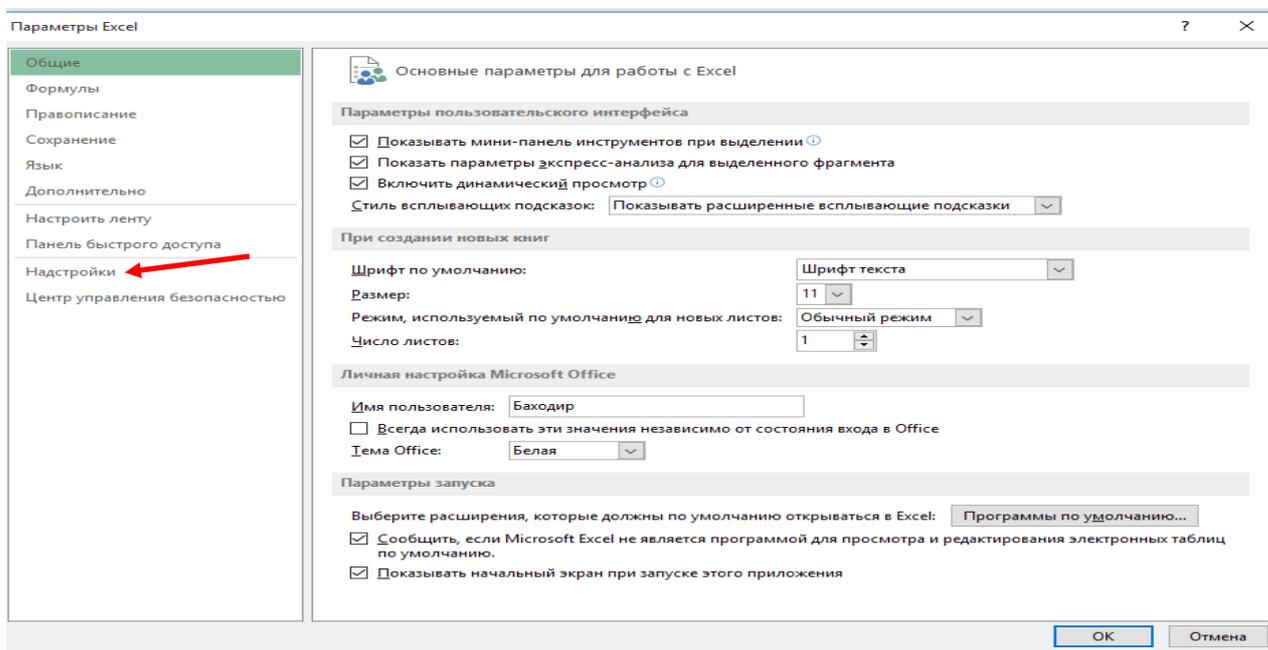
1.1-расм. EXCEL дастури ойнаси

Кўпгина компьютерларда фойдаланилмаганлиги учун таҳлил пакетлари ўрнатилмаган бўлади. Шунинг учун EXCEL дастури очилгандан кейин асосий менюдан <Файл> ни босамиз. Натижада қуйида 1.2-расмда келтирилганидек, маълумотлар ойнаси очилади.



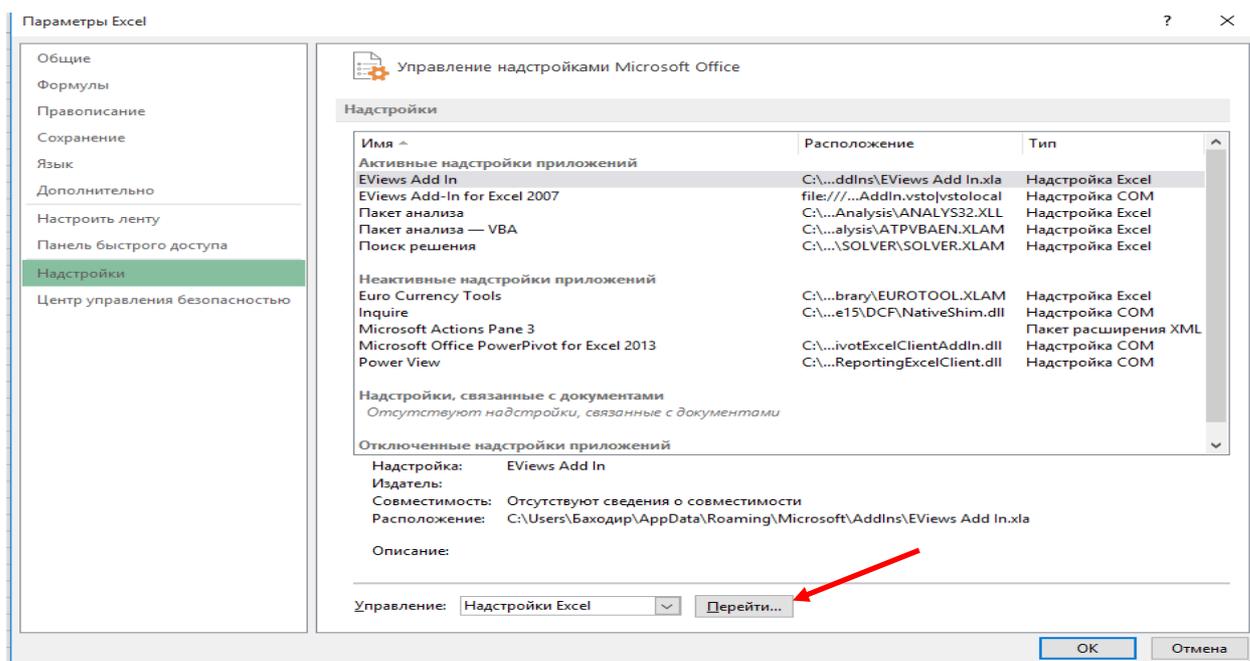
1.2-расм. Маълумотлар ойнаси

Маълумотлар ойнасида келтирилган инструментлардан <Параметры> тугмачасини босамиз ва куйидаги 1.3-расмда келтирилган EXCEL параметрлари ойнаси ҳосил бўлади.



1.3-расм. EXCEL параметрлари ойнаси

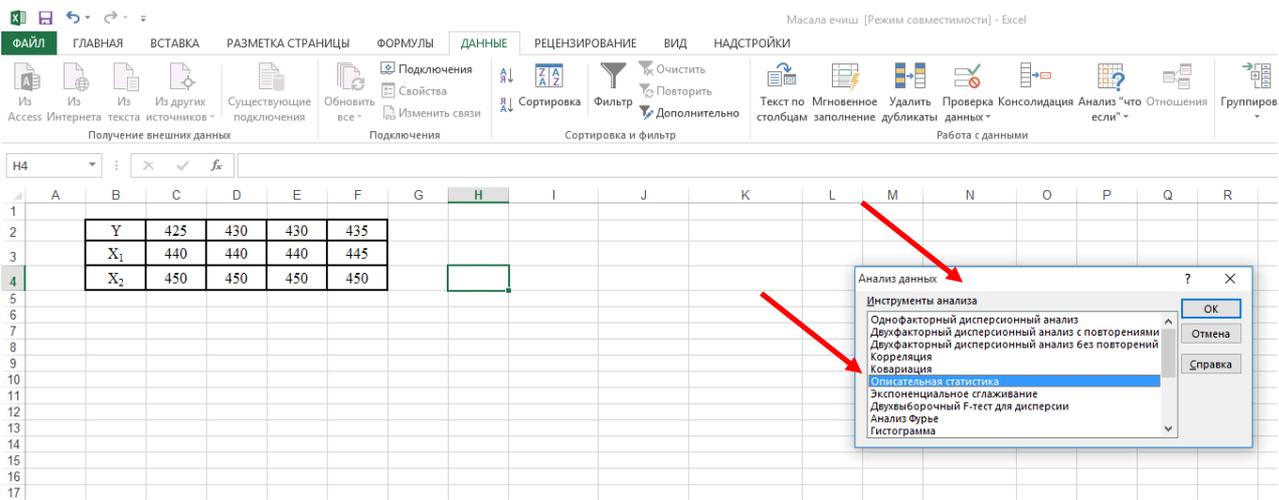
EXCEL параметрлари ойнасида келтирилган параметрлардан <Надстройка> ни босамиз. Компьютер экранида Microsoft office кўшимча параметрларини бошқариш ойнаси ҳосил бўлади.(1.4-расм).



1.4-расм. Управление надстройками ойнаси

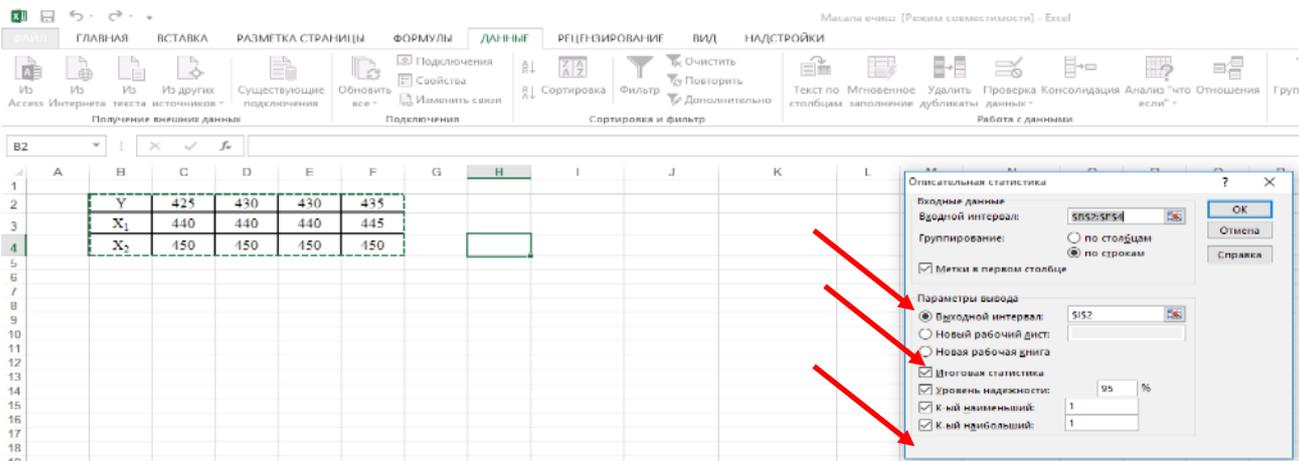
Агар сизнинг компьютерингизда ҳам 1.6-расмда келтирилган кўринишда ойна очилган бўлса, демак компьютерингизда эконометрик таҳлилларни олиб боришингиз мумкин бўлади.

Юқорида келтирилган мисолларни компьютер технологиясида бажарилишини амалга ошириш учун авваламбор, маълумотлар EXCEL дастури ойнасига жойлаштирилади ва **<Данные+Анализ данных>** тугмасини босилади. натижада куйидаги ойна очилади.



1.7-расм. Таҳлил ойнаси

Ушбу 1.7-расмдан кўриш мумкинки, таҳлил воситалари (инструменты анализа)да кўплаб таҳлил усуллари берилган бўлиб, улардан кўйилган мақсадга қараб танлаб олинади, бизга берилган масала шартига кўра кўрсаткичларни тавсифлаш сўралган. Шу муносабат билан биз **<Описательная статистика>**ни белгилаб **ОК** тугмаси босилади (1.8-расм).



1.8-расм. Таҳлилни амалга ошириш ойнаси

1.8-расмда келтирилган <Входной интервал> катакчасига берилган маълумотларни барчасини белгилаш билан киритамиз. <Метки> катакчасини белгилаймиз. Таъкидлаш жоизки, гурухлашда келтирилган <по столбцам> ёки <по строкам> маълумотларни қандай ҳолатда жойлашганлигига қараб белгиланади. Шундан сўнг ўз ихтиёрингизга кўра, натижаларни чиқиш параметрларини белгилайсиз:

<Выходной интервал> - иш бажарилаётган ойнанинг ўзига;

<Новый рабочий лист> - янги иш варағига;

<Новая рабочая книга> - янги EXCEL дастури ойнасига

<Итоговая статистика> - хулоса статистикада келтирилган маълумотларни белгилаш олинadиган натижаларни тўлиқлиги ва ишончилигини янада ошириш имконини беради. Келтирилган барча амалларни бажариш орқали қуйидаги натижани беради.

1.1-жадвал

Сонли қаторларнинг статистик таснифланиши

<i>Частота, Y</i>		<i>Вариант, X</i>	
Среднее	12,75	Среднее	5,25
Стандартная ошибка	4,19076365	Стандартная ошибка	1,75
Медиана	13	Медиана	5,5
Мода	20	Мода	#Н/Д
Стандартное отклонение	8,38152731	Стандартное отклонение	3,5
Дисперсия выборки	70,25	Дисперсия выборки	12,25
Эксцесс	-5,92895227	Эксцесс	-1,59766764
Асимметричность	-0,01231313	Асимметричность	-0,32069971
Интервал	15	Интервал	8
Минимум	5	Минимум	1
Максимум	20	Максимум	9
Сумма	51	Сумма	21
Счет	4	Счет	4
Наибольший(1)	20	Наибольший(1)	9
Наименьший(1)	5	Наименьший(1)	1
Уровень надежности(95,0%)	13,3368803	Уровень надежности(95,0%)	5,569281034

Жадвал маълумотларида келтирилган ҳар бир кўрсаткич бўйича берилган қийматлар нимани аниқлаш билан топшириқ бажарилган деб топилади.

**1.2. Вариацион қаторларнинг статистик тавсифланиши бўйича
1-мустақил бажариш учун топшириқлар**

1. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперсия | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	42	45	48	50
X	14	16	18	20

2. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперсия | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	16	18	20	22
X	4,5	6,5	6,5	10

3. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперсия | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	18	21	24	27
X	4	8	8	12

4. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперсия | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	25	28	31	34
X	3	6	6	12

5. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	15	18	21	24
X	6	10	10	12

6. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	10	15	20	25
X	7	11	11	13

7. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	8	12	16	20
X	4	6	10	10

8. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	12	15	18	21
X	7	9	9	10

9. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	13	15	17	19
X	8	9	9	11

10. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	21	23	25	27
X	9	11	11	15

11. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	11	14	17	20
X	4	8	12	12

12. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	27	82	15	16
X	3	7	7	11

13. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	10	12	14	16
X	3	5	5	9

14. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперсия
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	14	16	18	20
X	4	5	5	7

15. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперсия
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	13	14	15	16
X	2	3	3	5

16. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперсия
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	21	22	23	24
X	7	9	11	13

17. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперсия
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	28	30	32	36
X	21	23	23	27

18. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперция | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	18	20	22	24
X	7	9	11	13

19. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперция | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	11	12	13	14
X	3	5	5	9

20. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперция | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	11	12	13	14
X	2	3	2	5

21. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперция | 4. Ўртача квадратик фарқ |
| 5. Мода | 6. Медиана |

Y	16	18	20	22
X	6	8	6	12

22. Вариацион қатор учун аниқлансин:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Арифметик ўртача | 2. Ўртача чизиқли фарқ: |
| 3. Дисперция | 4. Ўртача квадратик фарқ |

5. Мода

6. Медиана

Y	20	22	24	26
X	6	8	10	10

23. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	11	14	17	21
X	3	3	10	12

24. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	23	25	27	29
X	12	14	14	18

25. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	12	14	16	18
X	6	8	8	10

26. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	26	27	28	29
X	12	13	13	15

27. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	18	20	22	24
X	9	11	11	12

28. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	12	13	14	15
X	7	8	8	10

29. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперция
4. Ўртача квадратик фарқ
5. Мода
6. Медиана

Y	34	35	36	37
X	8	9	10	10

II-Мавзу. ЖУФТ КОРРЕЛЯЦИОН-РЕГРЕССИОН ТАҲЛИЛ

2.1. Жуфт омили регрессия тенгламасини тузиш ва уни баҳолаш бўйича масалаларни бажариш намунаси

Ўзбекистон Республикаси ҳудудларининг 7 та вилоятларида иккита иқтисодий кўрсаткич қиймати келтирилган:

y -умумий харажатларда озиқ-овқатларга қилинган харажатлар улуши, %;

x -бир ишчининг ўртача иш хақи, сўм.

2.1-жадвал

Ўзбекистон Республикаси ҳудудларининг иқтисодий кўрсаткичлари

Т/р	Вилоятлар	y	x
1	Қорақалпоғистон Республикаси	68,8	45,1
2	Тошкент шаҳри	61,2	59
3	Тошкент вилояти	59,9	57,2
4	Андижон вилояти	56,7	61,8
5	Наманган вилояти	55	58,8
6	Самарқанд вилояти	54,3	47,2
7	Хоразм вилояти	49,3	55,2

2.1 Топшириқ

1. y нинг x га га боғлиқлигини тавсифлаш учун қуйидаги функциялар параметрларини ҳисобланг::

1) Чизиқли;

2) Даражали;

3) Ҳар бир аниқланган моделни R^2 , ўртача апроксимация ҳатолиги -

\bar{A} ва F –Фишер мезонлари билан баҳоланг.

Ечими:

1) Чизиқли регрессия тенгламасининг умумий кўриниши қуйидагича бўлади:

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

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

$$\begin{cases} na + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i x_i \end{cases} \quad (2.1)$$

Дастлаб чизикли регрессия тенгламасининг а ва b параметрларини

$$\sum_{i=1}^n y_i, \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i, \sum_{i=1}^n x_i, \sum_{i=1}^n y_i x_i \sum_{i=1}^n y_i x_i, \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

$\sum_{i=1}^n y_i^2 \sum_{i=1}^n y_i^2$ лардан фойдаланиб ҳисобланади. Ҳисоблаш натижалари куйидаги 2.2-жадвалда келтирилган.

2.2-жадвал

Чизикли функцияни ҳисоблаш

т/р	y	x	yx	x ²	y ²	ŷ	y-ŷ	(x- \bar{x}) ²	y- \bar{y}) ²	A _i
1	68,8	45, ₁	3102,88	2034,01	4733,44	61,3	7,5	96,0	119,1	10,9
2	61,2	59, ₀	3610,8	3481,0	3745,44	56,5	4,7	16,8	11,0	7,7
3	59,9	57, ₂	3426,28	3271,84	3588,01	57,1	2,8	5,3	4,1	4,7
4	56,7	61, ₈	3504,06	3819,24	3214,89	55,5	1,2	47,6	1,4	2,1
5	55,0	58, ₈	3234,0	3457,44	3025,0	56,5	-1,5	15,2	8,3	2,7
6	54,3	47, ₂	2562,96	2227,84	2948,49	60,5	-6,2	59,3	12,9	11,4
7	49,3	55, ₂	2721,36	3047,04	2430,49	57,8	-8,5	0,1	73,7	17,2
Жами	405,2	384, ₃	22162,34	21338,4	23685,76	405,2	0,0	240,3	230,5	56,7
Ўрта ча қийм атлар	57,89	54, ₉	3166,05	3048,34	3383,68	x	x	34,3	32,9	8,1
σ	5,74	5, ₈ 6	x	x	x	x	x			x
σ^2	32,92	34, ₃₄	x	x	x	x	x			x

Жадвалда берилган қийматлар иқтисодий жараённи ифодаловчи регрессия тенгламаси бўйича маълумот берибгина қолмасдан балки, жараённинг ҳолати, бориши ва келгуси истиқболи бўйича ҳам маълумотлар

беради. Шу боис, ҳар бир фойдаланувчи ушбу рақамларни иқтисодий маъноларини англаб етиши унинг иқтисодий жиҳатдан изоҳлаши талаб этилади.

Ушбу жадвал ҳисоб-китобини компьютердаги EXCEL дастури орқали аниқлаш учун мос каттакчалар учун ҳисоб-китоб формулаларини жойлаштириш билан амалга ошириш мумкин (2.3-жадвал).

2.3-жадвал

2.1. Топшириқнинг EXCEL дастури орқали ҳисоблаш намунаси

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
I	т/р	y	x	yx	x ²	y ²	\hat{y}	$y - \hat{y}$	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	A _i
2	1	68,8	45,1	=C2*D2	=D2^2	=C2^2	=C14+B14*D2	=C2-H2	=(D2-D10)^2	=(C2-C10)^2	=ABS((I2/H2)*100)
3	2	61,2	59,0	3610,8	3481,0	3745,4	56,5	4,7	16,8	11,0	8,3
4	3	59,9	57,2	3426,2	3271,8	3588,0	57,1	2,8	5,3	4,1	4,9
5	4	56,7	61,8	3504,1	3819,2	3214,9	55,5	1,2	47,6	1,4	2,2
6	5	55,0	58,8	3234,0	3457,4	3025,0	56,5	-1,5	15,2	8,3	2,7
7	6	54,3	47,2	2563,0	2227,8	2948,5	60,5	-6,2	59,3	12,9	10,2
8	7	49,3	55,2	2721,4	3047,1	2430,5	57,8	-8,5	0,1	73,7	14,7
9	Жами	=C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8	384,3	22162,3	21338,4	23685,7	405,2	0,0	240,3	230,5	55,3
10	Ўртача қийматлар	=C9/корхона сони	54,9	3166,1	3048,3	3383,7	x	x	34,3	32,9	7,9
11	σ	=корень(C12)	=корень(D12)	x	b=(E10-D10*C10)/(F10-D10^2)	a=C10-B14*D10	r=B14*(D10/C11)	x			x
12	σ^2	=K10	=J10	x	x	x	x	x			x

Эслатма: Ушбу жадвални EXCEL дастурига ўрнатиб x ва y нинг қийматларини ўзгартириш билан бошқа топшириқлар учун ҳам ишлатиш мумкин. EXCEL дастурига ўрнатгандан сўнг албатта тенгликдан олдинги ҳарфларни ўчириб юбориш керак.

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

$$b = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\sigma_x^2} = \frac{3166,05 - 57,89 \cdot 54,9}{5,86^2} \approx -0,35 \quad (2.1)$$

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

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} = 57,89 + 0,35 \cdot 54,9 \approx 76,88 \quad (2.2)$$

(2.1) ва (2.2) ларда аниқланган қийматларга кўра, регрессия тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$\hat{y} = 76,88 - 0,35x \quad (2.3)$$

(2.3) тенгламадан келиб чиқадиган хулоса ўртача иш ҳақини бир бирликка ошиши (бир сўмга) ошиши озиқ-овқатга қилинган харажатларни 0,35 %га пунктга оширади. Энди x ва y ларнинг ўзаро боғланиш йўналишини ва жуфтлик корреляциясининг чизиқли коэффициентини ҳисобланади:

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

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = -0,35 \cdot \frac{5,86}{5,74} = -0,357 \quad (2.4)$$

(2.4) бўйича аниқланган қийматга кўра, x ва y лар ўртасидаги корреляцион боғланиш мўътадил ва тесқари.

Энди детерминация коэффициентини аниқланади. Бунинг учун қуйидагича ҳисоб-китоб амаллари бажарилади:

$$R^2 = r_{xy}^2 = (-0,357)^2 = 0,127 \quad R^2 = r_{xy}^2 = (-0,357)^2 = 0,127$$

Таъкидлаш жоизки, компьютерда регрессия параметрларини баҳолашда фойдаланиш мумкин. Аниқланган қийматга асосан вариация натижаларининг 12,7% ўзгариши x омилнинг ўзгариши билан боғлиқлигини англатади.

x_i нинг ҳақиқий қийматларидан фойдаланиб, регрессия тенгламасининг натижавий қийматини- \hat{y}_i ни аниқланади. Ўртача ҳатолик аппроксимация – \bar{A} ни қийматини топамиз. Қуйида келтирилган формулага мувофиқ ҳисоб-китоблар амалга оширилади. Натижа юқорида келтирилган 2.1-жадвалда акс этган.

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

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \cdot 100\% \quad (2.5)$$

$\bar{A}=8,1$ %. Демак, ўртача ҳисобланган қийматлар ҳақиқий қийматга нисбатан 8,1 % га нисбатан оғанлигини кўрсатмоқда. (2.3)-регрессия тенгласини Фишернинг F-мезони бўйича баҳоланади.

Фишернинг F-мезони R^2 детерминация коэффициентидан фойдаланган ҳолда қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} (n - 2) \quad F = \frac{R^2}{1-R^2} (n - 2)$$

$$F_{\text{ҳақиқий}} = \frac{0,125}{0,875} \cdot 5 = 0,714 \quad F_{\text{ҳақиқий}} = \frac{0,125}{0,875} \cdot 5 = 0,714$$

Ушбу Фишернинг F-мезонини ҳақиқий қиймати уни жадвалда келтирилган критик қийматлари билан таққосланади:

$$\text{Критик қиймат} \quad \alpha = 0,01 \quad \alpha = 0,01 \quad \text{бўлганда} \quad F_{\text{жад}} = 16,26$$

$$F_{\text{жад}} = 16,26$$

$$\text{Критик қиймат} \quad \alpha = 0,05 \quad \alpha = 0,05 \quad \text{бўлганда} \quad F_{\text{жад}} = 6,61 \quad F_{\text{жад}} = 6,61$$

$$\alpha = 0,05 \quad \alpha = 0,05 \quad \text{бўлганда} \quad F_{\text{ҳақ}} > F_{\text{жад}} \quad F_{\text{ҳақ}} > F_{\text{жад}} \quad \text{бўлди. } H_0$$

гипотезаси 5% даражада мақсадга мувофиқ эмас, бу бутун регрессия тенгласининг муҳимлигини кўрсатади.

$$\alpha = 0,01 \quad \alpha = 0,01 \quad \text{бўлганда} \quad F_{\text{ҳақ}} < F_{\text{жад}} \quad F_{\text{ҳақ}} < F_{\text{жад}} \quad \text{бўлади ва}$$

олинган қиймат, аниқланган боғлиқликнинг тасодифий характери ва тенглама параметрларининг статистик аҳамиятсизлиги боғланишнинг зичлиги ҳақида H_0 гипотезасини қабул қилиш зарурлигини кўрсатади. F-статистика қиймати регрессия ҳисоб-китоблари доирасида, бу ўрнатилган функциялардан фойдаланиб компьютер технологияси ёрдамида ҳам таҳлилни амалга ошириш мумкин.

2) Даражали модель: $\hat{y}=a \cdot x^b$

Ушбу даражали модель тенглигининг ҳар икки томонини логарифлаш орқали чизиклилаштириш жараёни амалга оширилади:

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

$$Y = C + b \cdot X$$

$$\text{Бу ерда} \quad Y = \lg y, \quad X = \lg x, \quad C = \lg a$$

$$Y = \lg y, \quad X = \lg x, \quad C = \lg a$$

Ҳақиқатда берилган 2. 1-жадвал маълумотларини логарифмланган қийматлари бўйича ҳисобланган жадвал

т/р	Y	X	YX	Y ²	X ²	Ŷ	Y- Ŷ	(Y- Ŷ) ²	A _t
1	1,8376	1,6542	3,0398	3,3768	2,7364	61,0	7,8	60,8	11,3
2	1,7868	1,7709	3,1642	3,1927	3,1361	56,3	4,9	24,0	8,0
3	1,7774	1,7574	3,1236	3,1592	3,0885	26,8	3,1	9,6	5,2
4	1,7536	1,7910	3,1407	3,0751	3,2077	55,5	1,2	1,4	2,1
5	1,7404	1,7694	3,0795	3,0290	3,1308	56,3	-1,3	1,7	2,4
6	1,7348	1,6739	2,9039	3,0095	2,8019	60,2	-5,9	34,8	10,9
7	1,6928	1,7419	2,9487	2,8656	3,0342	57,4	-8,1	65,6	16,4
Жами	12,323	12,158	21,400	21,707	21,1355	403,5	1,7	197,9	56,3
Ўртача қиймат	1,7605	1,7370	3,0572	3,1011	3,0194	x	x	28,27	8,0
σ	0,0425	0,0484	x	x	x	x	x	x	x
σ ²	0,0018	0,0023	x	x	x	x	x	x	x

С ва b коэффициентларни ҳисоблаймиз:

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

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

Аниқланган қийматлардан фойдаланиб,

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

Чизиқли тенгламани ҳосил қиламиз. Ушбу тенгламани потенсирлаш орқали қийдаги кўринишдаги тенгламани ҳосил қилинади:

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

Ушбу тенгламада X_i нинг ҳақиқий қийматларини алмаштириш билан \hat{Y}_i нинг назарий натижаларини оламиз. Тенглама учун корреляция боғланиши – ρ_{xy} ва аппроксимация ўртача хатолик- \bar{A} тест натижалари аниқланади:

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

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

Бу аниқланган қийматлар, даражали моделнинг тавсифланиши чизиқли функцияга қараганда анчагина яхшилигини кўрсатмоқда.

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

$$\alpha = 0,05 \quad \alpha = 0,05 \quad \text{бўлганда,}$$

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

Олинган натижа H_0 гипотеза бу тенглама параметрларини статистик жиҳатдан аҳамиятсизлиги тўғрисида баён этади. Ушбу тенглама параметрлари боғланишининг нисбатан паст кўрсаткичи ва кўп бўлмаган кузатишларни таққосланганлиги билан изоҳлаш мумкин.

2.2. Муस्ताқил бажариш учун бериладиган 2-топширик ишлари

1-вариант

Ўзбекистон Республикаси аҳолисининг даромади – Y минг сўмни ташкил этиб ундан X минг сўмини жамғарма сифатида банкка омонат сифатида қўйишади. Кўрсаткич қийматларининг йиллар давомида ўзгариши куйидаги жадвалда берилган.

Йил	1995 й.	1996 й.	1997 й.	1998 й.	1999 й.	2000 й.	2001 й.
Y	479,7	489,7	503,8	524,9	542,3	580,8	616,3
X	99,7	100,9	102,5	103,5	104,6	108,8	113,7

Топширик

y нинг x га га боғлиқлигини тавсифлаш учун куйидаги функциялар параметрларини ҳисобланг:

1. Чизиқли;
2. Даражали;

3. Ҳар бир аниқланган моделни R^2 , ўртача апроксимация ҳатолиги - \bar{A} ва F – Фишер мезонлари билан баҳоланг.

2-вариант

Ўзбекистон Республикаси ялпи ички маҳсулоти - Y млрд. сўм бўлиб, белгиланган йиллар бўйича асосий капиталга киритилган инвестиция ҳажми X млрд. сўмга етди. Кўрсаткич қийматларининг йиллар давомида ўзгариши қуйидаги жадвалда берилган.

Йил	1995 й.	1996 й.	1997 й.	1998 й.	1999 й.	2000 й.	2001 й.
Y	722,5	751,6	779,2	810,3	865,3	858,4	875,8
X	125,9	129,4	130,0	132,4	129,4	128,1	132,3

Топшириқ

y нинг x га га боғлиқлигини тавсифлаш учун қуйидаги функциялар параметрларини ҳисобланг:

1. Чизиқли;
2. Даражали;
3. Ҳар бир аниқланган моделни R^2 , ўртача апроксимация ҳатолиги - \bar{A}

ва F –Фишер мезонлари билан баҳоланг.

3-вариант

2005-2014 йилларда ялпи ҳудудий маҳсулот – Y млрд. сўмни ташкил этди. Бу давр мобайнида ҳудуд асосий фонди – X млрд. сўмга тенг бўлган. Кўрсаткич қийматларининг йиллар давомида ўзгариши қуйидаги жадвалда берилган.

Йил	2005 й.	2006 й.	2007 й.	2008 й.	2009 й.	2010 й.	2011 й.
Y	1015,2	1021,6	1046,3	1058,3	1095,4	1106,3	1125,6
X	149,3	193,2	153,0	154,6	161,2	164,1	168,2

y нинг x га га боғлиқлигини тавсифлаш учун қуйидаги функциялар параметрларини ҳисобланг:

1. Чизиқли;
2. Даражали;
3. Ҳар бир аниқланган моделни R^2 , ўртача апроксимация ҳатолиги - \bar{A}

ва F – Фишер мезонлари билан баҳоланг.

Барча кейинги вариантлар учун: Қуйида келтирилган жадвал маълумотларидан фойдаланиб, y нинг x га боғлиқлигини тавсифлаш учун қуйидаги функциялар параметрларини ҳисобланг:

1. Чизиқли;

2. Даражали;

3. Ҳар бир аниқланган моделни R^2 , ўртача апроксимация ҳатолиги - \bar{A} ва F – Фишер мезонлари билан баҳоланг.

4-вариант

Йил	2009 й.	2010 й.	2011 й.	2012 й.	2013 й.	2014 й.	2015 й.
Y	1095,4	1106,3	1125,6	1136,4	1148,3	1157,3	1162,1
X	161,2	164,1	168,2	171,4	171,2	175,4	175,6

5-вариант

Йил	2009 й.	2010 й.	2011 й.	2012 й.	2013 й.	2014 й.	2015 й.
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-вариант

Йил	2012 й.	2013 й.	2014 й.	2015 й.	2016 й.	2017 й.	2018 й.
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-вариант

Йил	1995 й.	1996 й.	1997 й.	1998 й.	1999 й.	2000 й.	2001 й.
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-вариант

Йил	2000 й.	2001 й.	2002 й.	2003 й.	2004 й.	2005 й.	2006 й.
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-вариант

Йил	2007 й.	2008 й.	2009 й.	2010 й.	2011 й.	2012 й.	2013 й.
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-вариант

Йил	2014 й.	2015 й.	2016 й.	2017 й.	2018 й.	2019 й.	2020 й.
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-вариант

Йил	1990 й.	1991 й.	1992 й.	1993 й.	1994 й.	1995 й.	1996 й.
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-вариант

Йил	1997 й.	1998 й.	1999 й.	2000 й.	2001 й.	2002 й.	2003 й.
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-вариант

Йил	2004 й.	2005 й.	2006 й.	2007 й.	2008 й.	2009 й.	2010 й.
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-вариант

Йил	2010 й.	2011 й.	2012 й.	2013 й.	2014 й.	2015 й.	2016 й.
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-вариант

Йил	2012 й.	2013 й.	2014 й.	2015 й.	2016 й.	2017 й.	2018 й.
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-вариант

Йил	2000 й.	2001 й.	2002 й.	2003 й.	2004 й.	2005 й.	2006 й.
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-вариант

Йил	2007 й.	2008 й.	2009 й.	2010 й.	2011 й.	2012 й.	2013 й.
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-вариант

Йил	2014 й.	2015 й.	2016 й.	2017 й.	2018 й.	2019 й.	2020 й.
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

У	1,6	3,2	5,5	8,6	11,4	14,9	22,0
Х	5,4	7,9	17,4	23,9	38,8	60,3	91,5

19-вариант

Йил	1990 й.	1991 й.	1992 й.	1993 й.	1994 й.	1995 й.	1996 й.
У	22,0	28,1	32,0	43,2	55,9	74,6	105,1
Х	91,5	141,5	177,5	200,7	259,9	327,8	404,6

20-вариант

Йил	1992 й.	1993 й.	1994 й.	1995 й.	1996 й.	1997 й.	1998 й.
У	44,3	82,8	150,4	213,8	332,9	492,3	744,6
Х	46,7	83,8	121,6	191,6	259,4	377,8	566,2

21-вариант

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

22-вариант

Йил	1996 й.	1997 й.	1998 й.	1999 й.	2000 й.	2001 й.	2002 й.
У	2960,8	4063,2	5380,2	6979,1	9169,0	11868,7	15260,5
Х	3689,5	4769,6	5677,5	6899,8	8431,8	10211,9	12870,9

23-вариант

Йил	1998 й.	1999 й.	2000 й.	2001 й.	2002 й.	2003 й.	2004 й.
У	744,6	1055,8	1229,6	1415,7	1691,5	2264,8	2960,8
Х	566,2	898,8	1225,5	1624,6	2205,7	2928,1	3689,5

24-вариант

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

25-вариант

Йил	2002 й.	2003 й.	2004 й.	2005 й.	2006 й.	2007 й.	2008 й.
У	4925,3	7450,2	9844	12261	15923,4	21124,9	28190
Х	2707,4	3593,3	4433,2	5281,3	6566,4	8391,4	10870,4

26-вариант

Йил	2004 й.	2005 й.	2006 й.	2007 й.	2008 й.	2009 й.	2010 й.
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-вариант

Йил	2006 й.	2007 й.	2002 й.	2003 й.	2004 й.	2005 й.	2006 й.
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-вариант

Йил	2008 й.	2009 й.	2010 й.	2011 й.	2012 й.	2013 й.	2014 й.
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

III-МАВЗУ. ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАР ТУЗИШ

3.1. Эконометрик моделлар тузишни Excel дастури ёрдамида

бажариш бўйича намуна

3.1.-Масала Туманларнинг ҳудудлари бўйича маълумотлар кўрсатилган (3.1-жадвал).

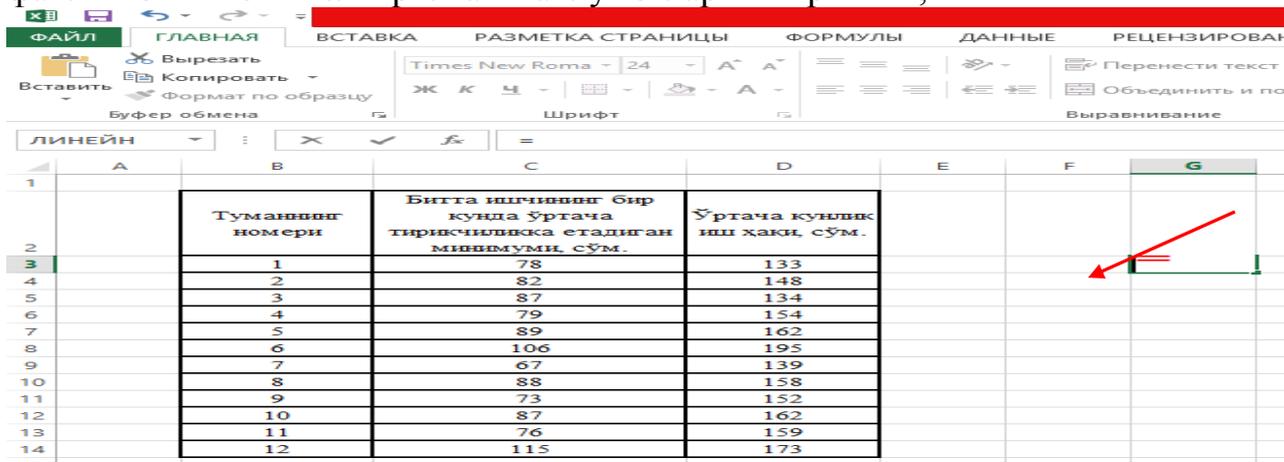
3.1-жадвал

Туман ҳудудларида аҳоли турмуш фаровонлиги кўрсаткичлари

Туманнинг номери	Битта ишчининг бир кунда ўртача тирикчиликка етадиган минимуми, сўм.	Ўртача кунлик иш ҳақи, сўм.
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) $Y=a+bx$ чизиқли регрессиянинг кўрсаткичларини чизиқли тўғриланган статистик функцияси аниқлайди. Ҳисоблаш тартиби қуйидагича:

1. Ўзида таҳлил этилаётган маълумотларни мужассамлаштирган файлни очинг ёки келтирилган маълумотларни киритинг;



3.1-расм. Excel дастури ойнаси

2. Жадвал маълумотларини Excel дастури ойнасига жойлаштириб, сўнгра, бирор ячейкада “=” белгисини киритилади ҳамда <Другие функция> дан линейн функцияси белгиланади.

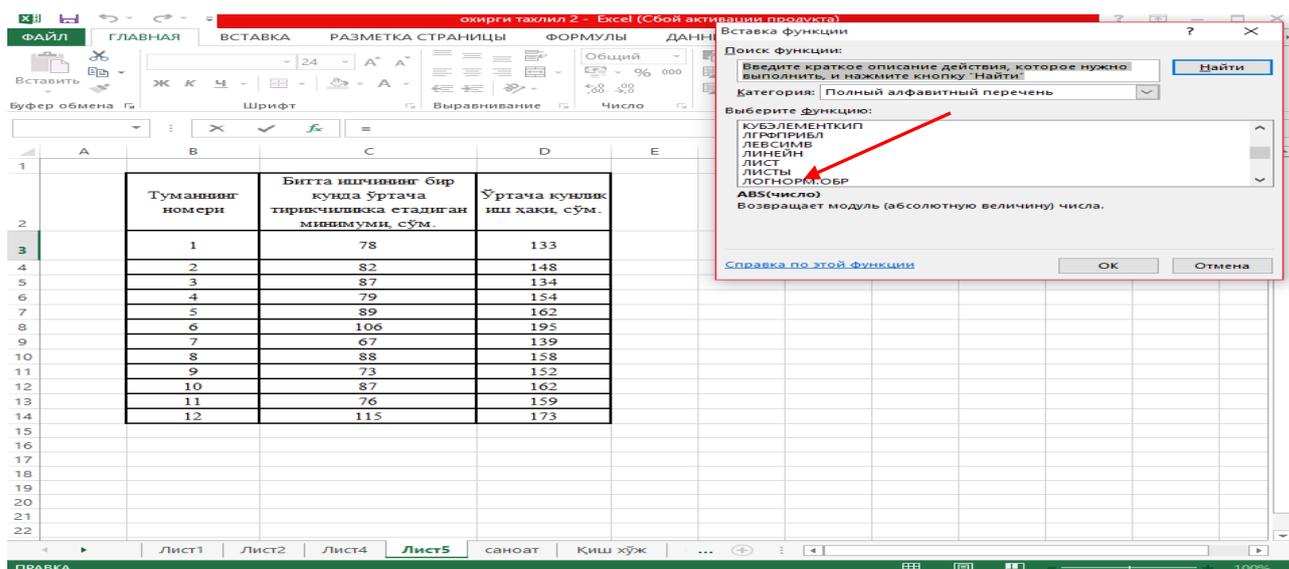
3. <Вставка функции>ни исталган ҳолда ишга туширинг:

a) асосий менюда <Вставка+Функция> ни танланг;

b) <Стандартная> инструментлар панелида <Вставка+Функция>

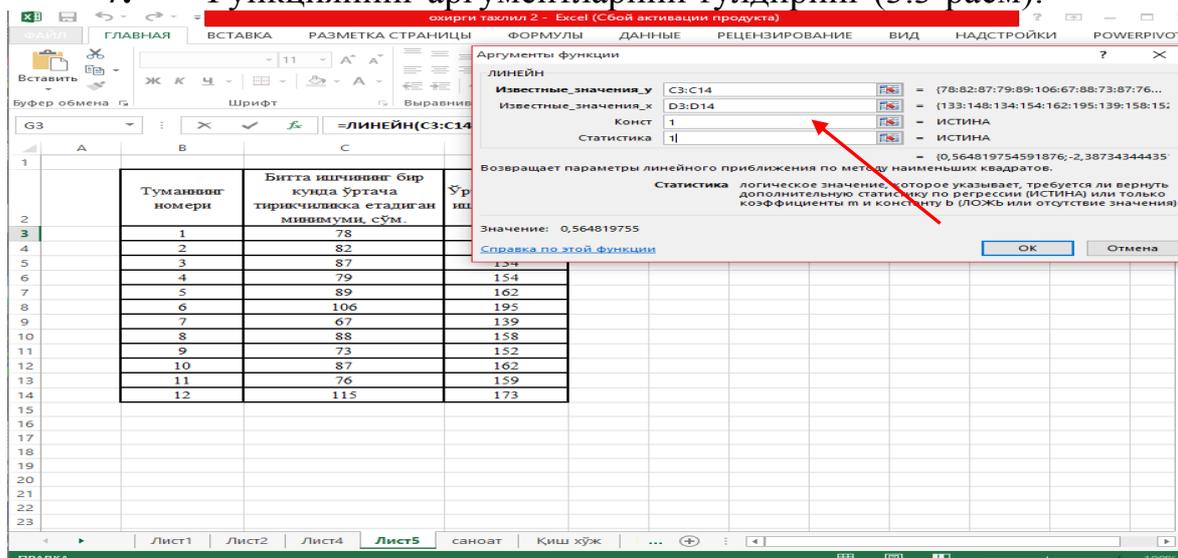
тугмасини босинг;

4. Категория ойнасида <Статистические > ни танлаб, функция ойнасида <ЛИНЕЙН> ни танлаб ОК тугмасини босинг;



3.2-расм. Вставка функции мулоқот ойнаси

7. Функциянинг аргументларини тўлдиринг (3.3-расм):



3.3-расм. Аргументы функциянинг аргументларини ишга тушириш мулоқот ойнаси

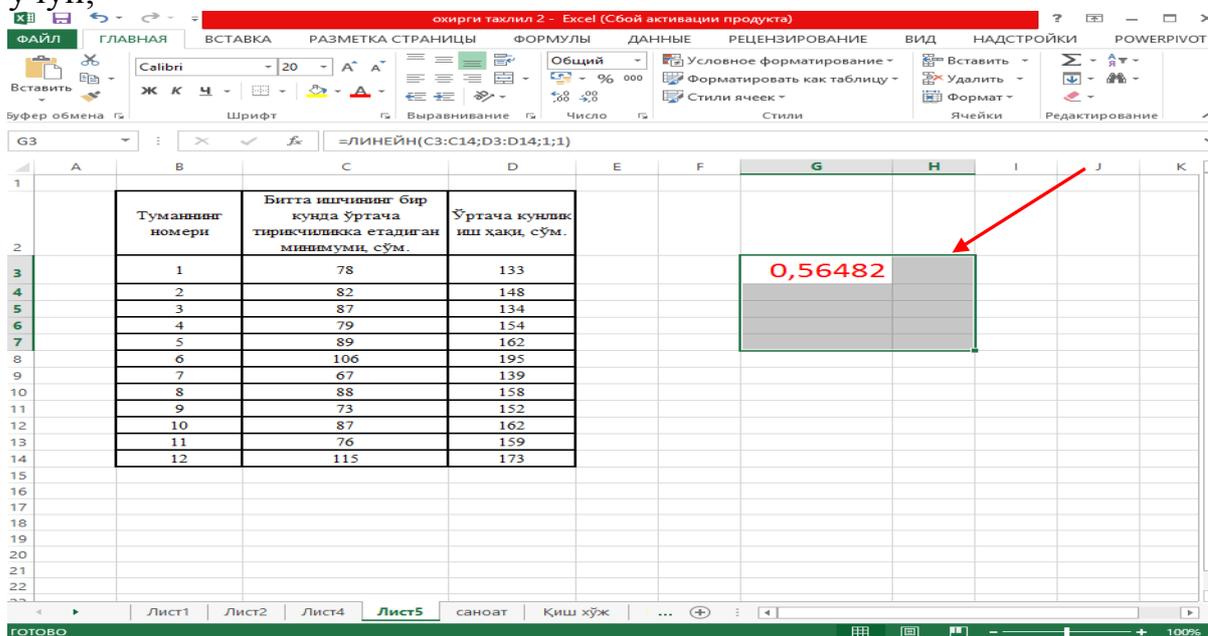
Натижавий хусусиятнинг маълумотларини акс эттирувчи – <Известные значения y>диапазон;

Муствақил хусусиятнинг омилларини маълумотларини акс эттирувчи – <Известные значения x > диапазон;

<Константа> - мантиқий қиймат бўлиб, тенгламанинг озод ҳади бор ёки йўқлигига ишора қилади: агар **Константа+1** бўлса, унда озод ҳад оддий усул билан топилади, агарда **Константа+0** бўлса, унда озод ҳад 0 га тенг бўлади;

<Статистика>- мантиқий қиймат бўлиб, регрессион таҳлил бўйича қўшимча маълумотни кўрсатиш ёки кўрсатмасликка ишора қилади. Агар **Статистика+1**, унда қўшимча маълумотлар кўрсатилади, агар **Статистика+0** бўлса, унда фақат тенгламанинг кўрсаткичлари баҳоси кўрсатилади. **OK** тугмасига босинг;

5. Регрессион статистиканинг натижаларини кўрсатиш учун 5x2 (5 қатор, 2 устун) каттакчалардан ташкил топган бўш каттакчаларни белгиланг ёки 1x2 каттакчаларни фақатгина регрессиянинг кўрсаткичларини аниқлаш учун;



3.4-Расм. ЧИЗИҚЛИ функцияни ҳисоблаш натижаси

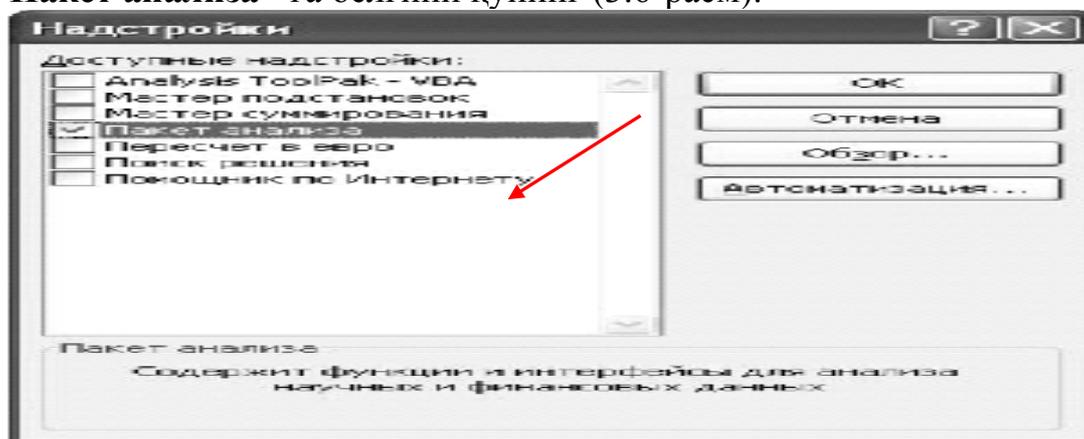
Белгиланган ҳудуднинг тепа чап катакчасида якуний жадвалнинг 1-чи элементи пайдо бўлади. Жадвални очиш учун **F2** тугмасини босинг, ундан сўнг **<CTRL+ Shift+ENTER>** босинг.

Кўшимча регрессион сатистика қуйидаги кўрсатилган 3.5-расм бўйича тасвир ҳосил бўлади.

	F	G	H	I	J
		б коэффициентнинг қиймати	а коэффициентнинг қиймати		
б нинг ўртача квадратик четланиши		0,56482	-2,38734	а нинг ўрта квадратик четланиши	
Детерминация коэффициенти		0,51988	9,8308	у нинг ўрта квадратик четланиши	
F-статистика		10,828	10	озодликнинг даражасини микдори	
		1046,47	966,447		
		Квадратларнинг регрессион қиймати	Квадратларнинг қолдиқ қиймати		

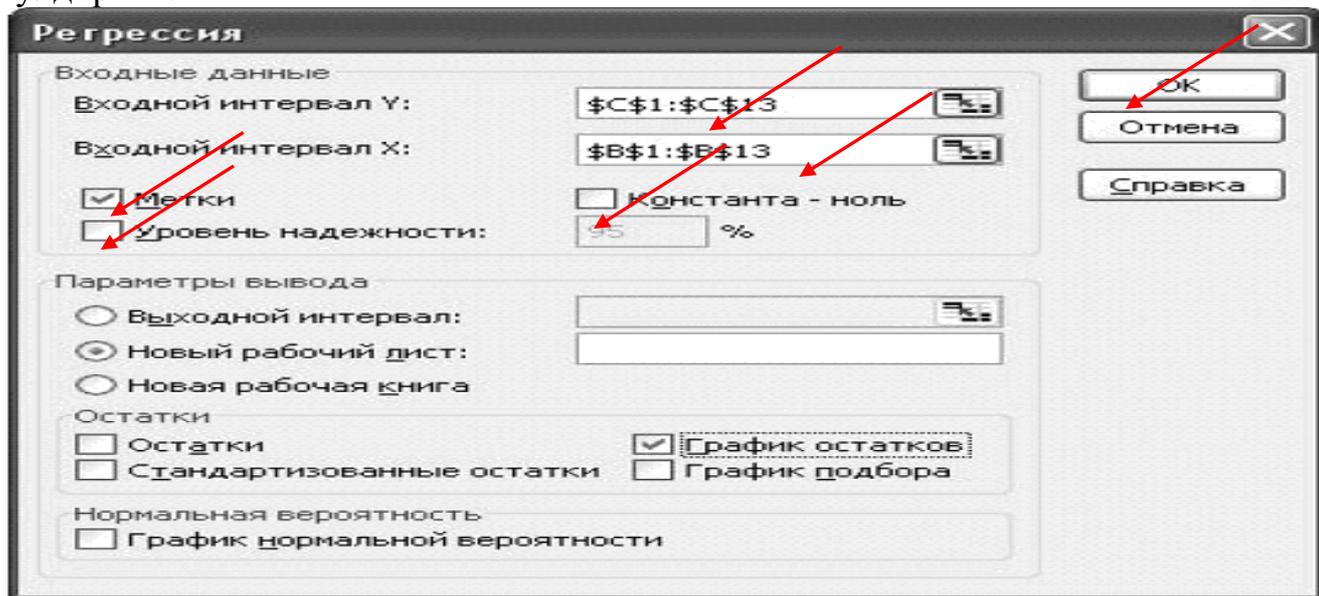
3.5-расм. ЧИЗИҚЛИ функцияни ҳисобланишининг натижаси

Регрессион статистика натижасидан ташқари регрессия маълумотларнинг таҳлил инструменти ёрдамида регрессия ва қолдиқларнинг графиги ва қолдиқни чизмаларини олиш мумкин. Шунинг учун қуйидагиларни амалга ошириш керак: <Пакет анализ> га рухсатни текширинг. Асосий менюда кетма-кет **<Сервис+Настройки>** ni tanlang. **<Пакет анализа>** га белгини қўйинг (3.6-расм).



3.6-Расм. Пакет анализа нинг надстройкасини ўрнатиш

Асосий менюда <Сервис+Анализ данные+Регрессия> ни танлаб **ОК** тугмасини босинг. Сўзлашув ойнасида 3.7-расмда кўрсатилган маълумотларни тўлдириш:



3.7-Расм. Регрессия инструментининг параметрларни ишга тушириш сўзлашув ойнаси

<Входной интервал Y > – диапазон бўлиб, натижавий хусусиятнинг маълумотларни акс эттиради.

<Входной интервал X > – диапазон бўлиб, мустақил хусусиятнинг маълумотларни акс эттиради.

<Метки > – байроқча, биринчи қаторда устунларнинг номи бор ёки йўқлигини билдиради.

<Konstanta-нол > – байроқча, тенгламада озод ҳад бор ёки йўқлигини билдиради.

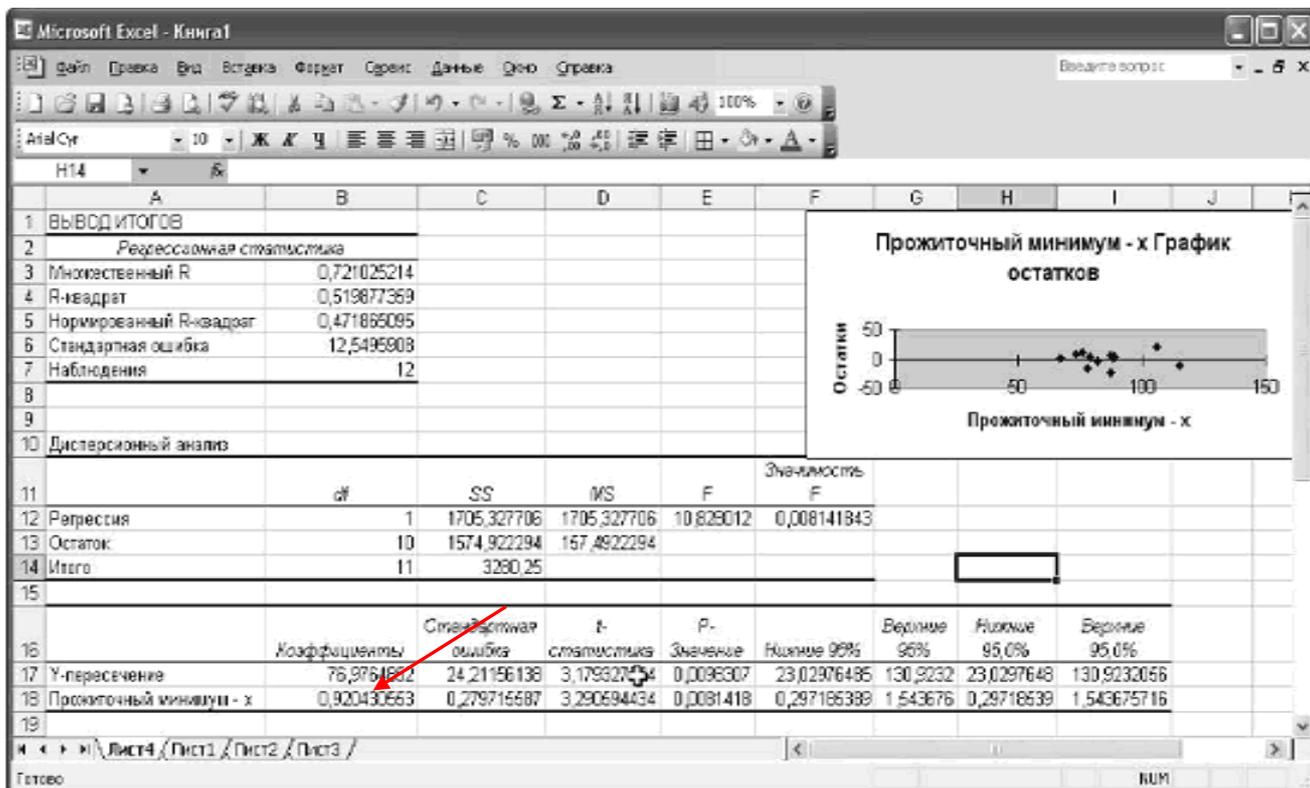
<Выходной интервал> – келгуси диапазоннинг тепа чап катакчасида кўрсатиш етарли.

<Новый рабочий лист> – янги варақча исталган ном бериш мумкин.

Агар қолдиқларнинг графиги ва маълумотини олмоқчи бўлсангиз, сўзлашув ойнасида тегишли байроқчаларни ўрнатинг ва **ОК** тугмасини босинг.

1-масаланинг маълумотлари учун регрессион таҳлилнинг натижалари

3.8-расмда келтирилган.



3.8-расм. Регрессия инструментнинг натижа жадвали

Масала 3.2. Берилган жадвалдан фойдаланиб:

1) Коррелцион тахлил ёрдамида моделда қатнашадиган омилларни танланг. Бунинг учун:

- а) хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг;
- б) жуфт корреляция коэффициентларини аниқланг.

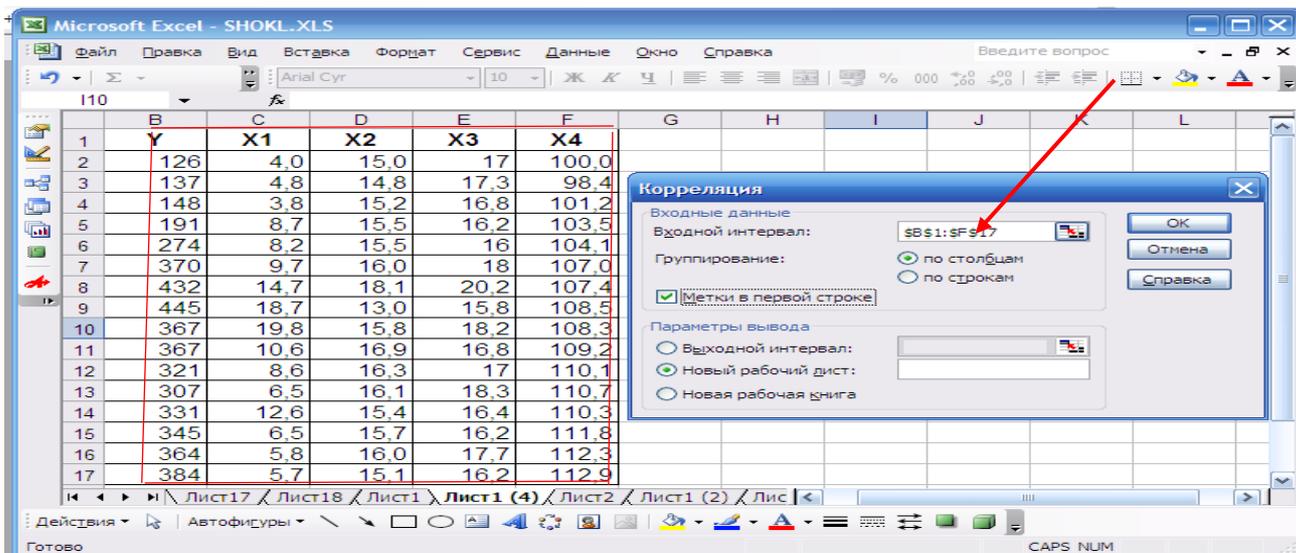
2) Энг кичик квадратлар усули ёрдамида регрессия тенгламаси коэффициентларини ҳисоблаш лозим. Бунинг учун нормал тенгламалар тизимидан фойдаланиш керак. 3) Тузилган эконометрик моделлар ичида энг яхши адекват моделни танланг. Бунинг учун куйидаги мезонлар ҳисобланади:

- а) Аппроксимация хатоси.
- б) Фишернинг F-мезони.
- с) Стъудентнинг t-мезони.
- д) Детерминация коэффициенти.

4) Энг яхши адекват модел асосида 2017 йилга корхонанинг сотиш ҳажмини башорат қилиш керак. Бунинг учун экстраполяция усулини қўллаб тренд моделлари орқали аниқланг.

1. Биринчи босқичда моделда қатнашадиган омилларни танлаш керак. Бунинг учун жуфт ва хусусий корреляция коэффициентларини топиш лозим. Жуфт ва хусусий корреляция коэффициентлари MS Excel дастури орқали

топамиз. Бунинг учун куйидаги буйруқларни бажарамиз: <Сервис+анализ
данное+Корреляция > (3.9-расм)



3.9-расм. Корреляция коэффициентларини ҳисоб-китобларини амалга ошириш тартиби

Корреляция коэффициентларини ҳисоб-китоблари куйидаги 3.10-расмда келтирилган.

	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							

3.10-расм. Корреляция коэффициентларини ҳисоб-китоб натижалари

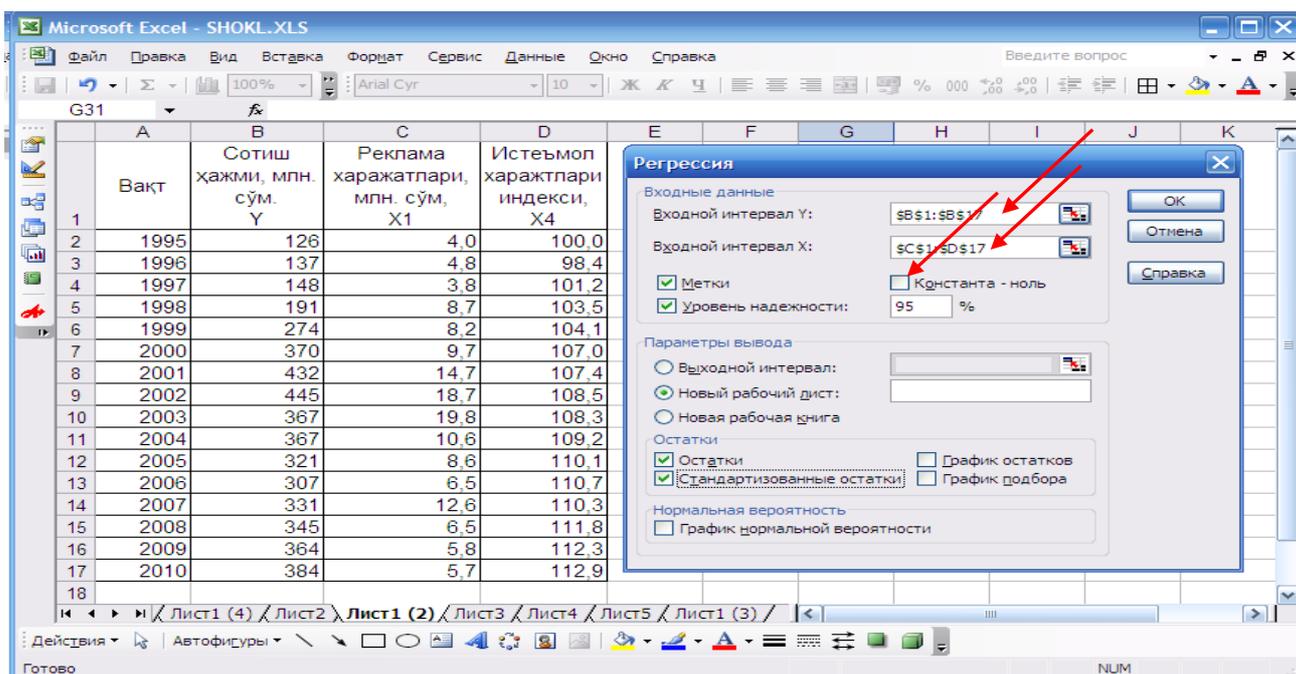
Корреляция коэффициентлар жадвалидан кўриниб турибдики асосий омил Y билан таъсир этувчи омил X₁ ва X₄ кучли боғланган экан. Шунинг учун бу омиллар тузиладиган эконометрик моделда қатнашадилар. Таъсир этувчи омиллар X₂ ва X₃ асосий омил Y билан кучсиз боғланган, шунинг учун бу омиллар яратиладиган эконометрик моделда қатнашмайдилар.

Хусусий корреляция коэффициентлар топилгандан сўнг таъсир этувчи X_1 ва X_4 омиллараро жуфт корреляция коэффициенти ҳисобланади. Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, $r_{x_1x_4} = 0,273$, демак омиллар кучсиз боғланган ва X_1 билан X_4 биргаликда яратиладиган эконометрик моделда қатнашадилар.

2. Иккинчи босқичда регрессия тенгламаларининг параметрларини аниқлаш лозим. Фараз қилайлик, асосий омил Y таъсир этувчи омиллар X_1 ва X_4 билан чизиқли боғланган бўлсин, яъни:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_4 X_4$$

Регрессия тенгламасининг номаълум параметрларини энг кичик квадратлар усули ёрдамида топамиз. Бунинг учун яна MS Excel дастуридан фойдаланамиз. Қуйидаги буйруқлардан фойдаланамиз: <Сервис> <Анализ данные> <Регрессия> (3.11-расм)



3.11-расм. Регрессия коэффициентларини ҳисоблаш тартиби

Регрессия коэффициентларини ҳисоблаш натижалари қуйидаги 3.12-расмда келтирилган.

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	22860.1	1720.008		
Итого		15	159218.4			
		Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	
Y-пересечение		-1471.31	259.766	-5.664	7.75E-05	
Реклама характлари, млн сўм. X1		9.568414	2.265936	4.222719	0.000996	
Истеъмол характлари индекси. X4		15.75287	2.466858	6.385804	2.4E-05	

3.12-расм. Регрессия коэффициентларини ҳисоблаш натижалари

Расмдан кўришиб турибдики регрессия тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

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

3. Юқорида тузилган эконометрик моделни статистик аҳамиятлилиги текширилади. Эконометрик моделни ишончлилиги бир неча мезонлар ёрдамида баҳоланади:

- а) Регрессия коэффициентлари Стьюдентнинг t-мезони бўйича;
- б) Тузилган эконометрик моделнинг аҳамиятлилиги Фишернинг F-мезони бўйича;
- в) Автокорреляциянинг мавжудлиги Дарбин-Уотсон мезони бўйича;
- г) Омилларнинг умумий таъсири R^2 –детерминация коэффициенти бўйича.

Ҳисобланган Стьюдентнинг t-мезони жадвалдаги қиймат билан таққосланади. Ҳисобланган қиймат юқоридаги жадвалдан кўришиб турибдики X_1 учун 4,22 га тенг, X_4 учун 6,38 га тенг. Жадвалдаги t-мезонининг қиймати 1,74 га тенг. Агар ҳисобланган Стьудент t-мезони қиймати жадвалдаги Стьудент t-мезони қийматидан катта бўлса, регрессия тенгламасининг параметрлари ишончли деб ҳисобланади.

Демак, биз кўриб чиққан масаламизда Стьудент t-мезони бўйича тузилган эконометрик модел параметрлари ишончли экан.

Кейинги босқичда ҳисобланган Фишер F -мезони қиймати жадвалдаги F -мезон қиймати билан таққосланади. Ҳисобланган Фишер F -мезони 39,64 га тенг. Жадвалдаги Фишер F -мезони қиймати 4,6 га тенг. Агар ҳисобланган Фишер F -мезони қиймати жадвалдаги F -мезон қийматидан катта бўлса, тузилган регрессия тенгламаси аҳамиятли ва ўрганилаётган жараёнга мос келади деб айтиш мумкин.

Агар детерминация коэффиценти $R^2 > 0,6$ бўлса, тузилган эконометрик модел энг яхши деб ҳисобланади. Юқоридаги жадвалдан кўришиб турибдики ҳисобланган детерминация коэффиценти $R^2 = 0,859$.

Юқоридаги амалга оширилган таҳлиллардан қуйидаги хулосага келиш мумкин:

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

Тузилган эконометрик моделни ўрганилаётган жараёнга мос келувчи энг яхши эконометрик модел деб ҳисобласа бўлади ва кейинчалик бу модел асосида корхонанинг асосий кўрсаткичларини келгуси йилларга башорат қилиш мумкин.

3.2. Мавзу доирасида мустақил бажариш учун берилган 3-топшириқлар

1. Берилган маълумотлар асосида корреляция коэффицентини ҳисобланг ва регрессия тенгламасини тузинг (U -ялпи маҳсулот, X -капитал). Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

U	3	4	5	6	7
X_1	1	2	3	6	9
X_2	6	5	4	3	7

2. Берилган маълумотлар асосида корреляция коэффицентини ҳисобланг ва регрессия тенгламасини тузинг (U -ялпи маҳсулот, X -капитал). Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

U	3	4	5	6	8
X_1	6	5	2	3	4
X_2	1	3	4	7	8

3. Берилган маълумотлар асосида корреляция коэффициентини ҳисобланг ва регрессия тенгламасини тузинг (**U**-ялпи маҳсулот, **X**-капитал). Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

U	4	5	5	6	8
X₁	4	3	5	8	11
X₂	1	2	3	3	6

4. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентини ҳисобланг ва таҳлил қилинг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	5	8	10	11	12
X₁	2	5	6	10	10
X₂	3	7	9	14	13

5. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва таҳлил қилинг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

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

6. Берилган маълумотлар асосида корреляцион таҳлил усулини қўллаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг, натижаларни изоҳланг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	3	5	6	9	10	11
X₁	1	2	2	3	5	6
X₂	8	9	11	13	14	15

7. Берилган маълумотлар асосида бир омилли эконометрик моделини тузинг ва Фишер мезони қийматини ҳисобланг ва таҳлил қилинг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	3	5	6	9	10	11
----------	---	---	---	---	----	----

X₁	1	2	2	3	5	7
X₂	8	9	11	13	14	16

8. Талаб D_i , таклиф S_i ва нарх P бўйича маълумотлар асосида корреляцион таҳлил усулини қўллаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

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. Берилган маълумотлар асосида корреляцион таҳлил усулини қўллаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг, натижаларни изоҳланг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	3	5	6	9	10	11
X₁	1	2	2	3	5	7
X₂	8	9	11	13	14	16

10. Берилган маълумотлар асосида бир омилли эконометрик моделини тузинг ва Фишер мезони қийматини ҳисобланг ва таҳлил қилинг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	3	5	6	9	10	11
X₁	1	2	2	3	5	6
X₂	8	9	11	13	14	16

11. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг, корреляция коэффицентини ҳисобланг ва таҳлил қилинг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	2	4	5	5	6
X₁	1	2	3	6	9
X₂	7	5	4	3	5

12. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг, Фишер мезони қийматини ҳисобланг ва иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	2	4	5	5	8
X₁	1	2	3	6	9
X₂	7	5	4	3	6

13. Талаб- D_i , таклиф- S_i ва нарх- P бўйича маълумотлар асосида эконометрик моделларни тузинг. Мувозанат нарх ва мувозанат ишлаб чиқариш ҳажмини аниқланг.

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. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

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. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентини ҳисоблаб, уни зичлигини, Стьюдент мезони бўйича баҳоланг ва иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	6	4	3	2	3
X₁	1	2	3	5	7
X₂	1	2	2	4	6

16. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг ва Фишер мезони ёрдамида баҳоланг. Иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

Y	6	4	3	2	5
X₁	2	3	4	5	6
X₂	1	2	2	4	7

17. Талаб- D_i , таклиф- S_i ва нарх- P бўйича маълумотлар асосида эконометрик моделларни тузинг. Мувозанат нарх ва мувозанат ишлаб чиқариш ҳажмини аниқланг.

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

18. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва иқтисодий таҳлилни амалга ошириб, хулоса беринг.

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

19. Берилган динамик қатор асосида регрессия тенгламасини тузинг ва корреляция коэффициентини ҳисобланг.

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

20. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг ва корреляция коэффициентини ҳисобланг.

Y	6	4	3	3	2
X_1	3	5	6	8	9
X_2	1	3	5	7	9

21. Берилган маълумотлар асосида эконометрик тенгламани тузинг ва Фишер мезони ёрдамида текширинг ҳамда иқтисодий изоҳ беринг.

Y	2	4	6	8	10
X_1	1	2	3	4	5
X_2	8	9	10	12	13

22. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентини ҳисобланг ва иқтисодий таҳлил қилинг.

Y	2	4	6	8	10
X_1	1	2	3	4	6
X_2	8	9	10	12	14

23. Талаб- D_i , таклиф- S_i ва нарх- P бўйича маълумотлар асосида эконометрик моделларни тузинг. Мувозанат нарх ва мувозанат ишлаб чиқариш ҳажмини аниқланг.

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. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг, регрессия тенгламасини тузинг ва иқтисодий таҳлил қилиб, изоҳ беринг.

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. Берилган маълумотлар асосида корреляция боғланиш даражасини аниқлаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг, натижаларни изоҳланг, регрессия тенгламасини тузинг.

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

26. Берилган маълумотлар асосида корреляция коэффициентини ҳисобланг, регрессия тенгламасини тузинг ва таҳлил қилиб, иқтисодий изоҳ беринг.

U	2	4	5	5	6
X_1	1	2	3	6	9
X_2	7	5	4	3	4

27. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг, регрессия тенгламасини тузинг ва таҳлил қилиб, иқтисодий изоҳ беринг.

D_i	8,2	7,8	5,6	3,4	1,9
S_i	2	4	6	8	10
P	5	6	8	10	12

28. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг, регрессия тенгламасини тузинг ва таҳлил қилиб, иқтисодий изоҳ беринг.

D_i	15	12	9	5	3
S_i	2	4	6	8	10

**IV-МАВЗУ. ҚАТОРНИНГ АСОСИЙ СТАТИСТИК
ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРНИ EXCEL ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРИДА
ҲИСОБЛАШ**

**4.1.Қаторнинг асосий статистик характеристикаларни Excel
дастурий воситаларида ҳисоблаш бўйича намуна**

Қуйидаги жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин. Бу ерда Y – истеъмол харажатлари, X - шахсий даромад(4.1-жадвал).

4.1-жадвал

Йиллар бўйича истеъмол харажатлари ва шахсий даромадлар жадвали

Йиллар	Y	X
1980	195,0	207,7
1991	209,8	207,7
1992	219,8	238,7
1993	238,0	252,5
1994	238,0	256,9
1995	256,9	274,4
1996	269,9	292,9
1997	285,2	308,8
1998	293,2	317,9
1999	313,5	337,1
2000	328,2	349,9
2001	337,3	364,7
2002	356,8	384,6
2003	375,0	402,5
2004	399,2	431,8

Бу масалани ечилишини **MS Excel** ёрдамида ўтказамиз.

Кўрсаткичларни таҳлил қилувчи **<Описательная статистика >** орқали бир неча маълумот массивлари учун асосий статистик характеристикалар натижавий жадвалини олиш мумкин.

Бунинг учун қуйидаги босқичлар бажарилади:

- берилган маълумотлар киритилади;

- бош менюда кетма-кет белгилар танланади <Сервис+Анализ данные +Описательная статистика >, булардан кейин ОК тугмаси босилади;

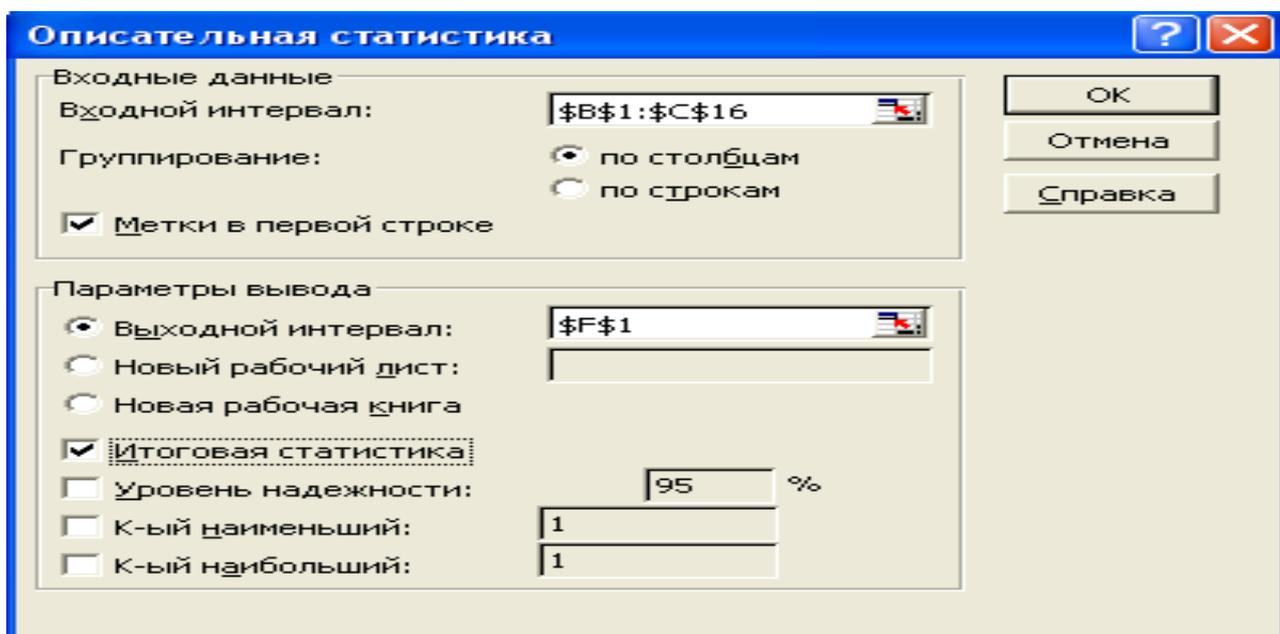
-диалог ойнаси тўлдирилади:

<Входной интервал >—кўрсаткичларни қамраган диапазонни;

<Группирование >—гурухланиш каторлар ёки устунлар бўйича бажарилганлиги тўғрисида қўшимча маълумот;

<Выходной интервал > —келажак диапазоннинг энг юқори чап белгиси;

<Новый рабочий лист >—янги ишчи варақнинг номи.



4.1-расм. Диалог ойнасини тўлдириш.

Берилган иқтисодий кўрсаткичлар учун натижавий статистик характеристикалар қуйидаги 4.2-расмда ўз аксини топади.

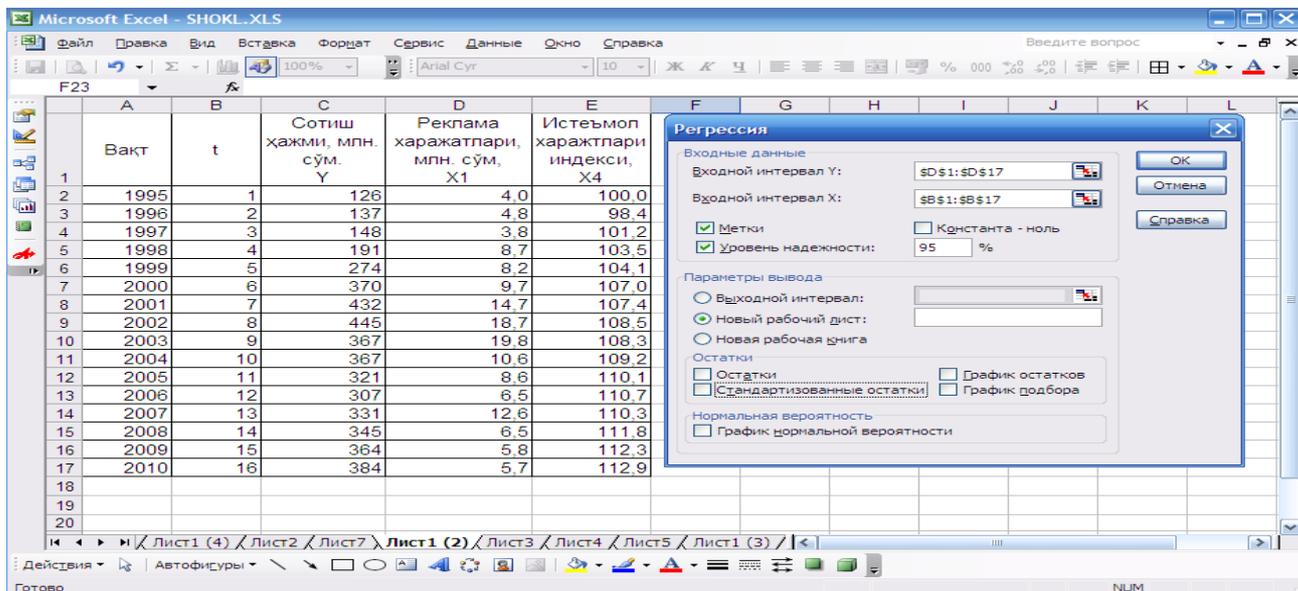
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Y	X			Y		X		
2	1990	195	207,7							
3	1991	209,8	207,7			Среднее	287,72	Среднее	308,54	
4	1992	219,8	238,7			Стандартн	16,19945	Стандартн	17,99563	
5	1993	238	252,5			Медиана	285,2	Медиана	308,8	
6	1994	238	256,9			Мода	238	Мода	207,7	
7	1995	256,9	274,4			Стандартн	62,7402	Стандартн	69,69676	
8	1996	269,9	292,9			Дисперсия	3936,333	Дисперсия	4857,638	
9	1997	285,2	308,8			Эксцесс	-1,00543	Эксцесс	-0,95279	
10	1998	293,2	317,9			Асимметр	0,240674	Асимметр	0,161989	
11	1999	313,5	337,1			Интервал	204,2	Интервал	224,1	
12	2000	328,2	349,9			Минимум	195	Минимум	207,7	
13	2001	337,3	364,7			Максимум	399,2	Максимум	431,8	
14	2002	356,8	384,6			Сумма	4315,8	Сумма	4628,1	
15	2003	375	402,5			Счет	15	Счет	15	
16	2004	399,2	431,8							
17										
18										
19										

4.2-расм. Натижавий жадвал

Келтирилган жадвал маълумотларига кўра Y - истеъмол харажатларининг ўртача қиймати-287,72; стандарт қиймати-16,2; минимум қиймати-195; максимум қиймати-399,2; X -шахсий даромадининг ўртача қиймати-308,54; стандарт қиймати-17,99563; минимум қиймати-207,7; максимум қиймати-431,8 га тенг бўлиши аниқланди.

4.2.Тренд моделларидан фойдаланган холда прогнозлаш бўйича бажарилган намуна

Шоколад ишлаб чиқарувчи фирма учун сотиш ҳажмини 2025 йилгача башорат қилиш учун Тренд моделларидан фойдаланамиз. Тренд моделида таъсир этувчи омил ўрнида вақт омили(t) олинади. Тренд моделини тузиш учун яна *MS Excel* дастуридан фойдаланилади. Асосий омил деб X_1 ва X_4 ларни оламиз, уларга таъсир этувчи омил деб вақт омилини (t) оламиз (4.3-расм).



4.3-расм. Тренд моделларини тузиш тартиби

Тренд моделларини тузиш бўйича ҳисоб-китоблар қуйидаги 4.4-расмда келтирилган.

Регрессионная статистика					
Множественный R		0.106455			
R-квадрат		0.011333			
Нормированный R-квадрат		-0.05929			
Стандартная ошибка		5.056441			
Наблюдения		16			
Дисперсионный анализ					
		df	SS	MS	F
Регрессия		1	4.103007	4.103007	0.160477
Остаток		14	357.9464	25.5676	
Итого		15	362.0494		
		Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Y-пересечение		8.36	2.65162	3.152789	0.007052
t		0.109853	0.274224	0.400596	0.694764

4.4-расм. Тренд моделларини тузиш бўйича ҳисоб-китоблар

Регрессионная статистика					
Множественный R	0.9602043				
R-квадрат	0.9219923				
Нормированный R-квадрат	0.9164203				
Стандартная ошибка	1.3046447				
Наблюдения	16				
Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	1	281.645	281.645	165.4694	3.81E-09
Остаток	14	23.82937	1.702098		
Итого	15	305.4744			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	
Y-пересечение	99.495	0.684161	145.4262	1.16E-23	
t	0.9101471	0.070754	12.86349	3.81E-09	

4.5-расм. Тренд моделларини ҳисоб-китоб натижалари

Юқоридаги жадваллардан X_1 ва X_2 учун қуйидаги тренд моделлар тузилади:

$$X_1 = 8,36 + 0,1098 \cdot t$$

$$X_2 = 99,495 + 0,9101 \cdot t$$

4.2- ва 4.3-расмларда келтирилган жараёнларни натижавий қиймат сотиш ҳажми- Y ва таъсир этувчи омиллар сифатида реклама харажатлари- X_1 ва истеъмол харажатлари индекси- X_2 ларга нисбатан қўллаб,

$$Y = -11,157 + 9,7 * X_1 + 15,7 * X_2$$

Тенгламани аниқлаб оламиз ва ушбу тенгламага X_1 ва X_2 ларни вақт бўйича ўзгаришига қараб қийматларни қўйиш билан умумий натижавий қиймат бўлган сотиш ҳажмини ҳам прогнозини амалга оширамиз. Корхонанинг сотиш ҳажми (Y) ни 2025 йилгача прогноз қийматларини ҳисоблаймиз (4.3-жадвал).

4.3-жадвал

2025 йилгача башорат қийматлари

Йиллар	t	Сотиш ҳажми, млн. Сўм. Y	Реклама харажатлари, млн. Сўм, X1	Истеъмол харажатлари, индекси, X2
2018	24	622,4	11,0	121,3

2019	25	648,8	11,1	122,3
2020	26	675,2	11,2	123,2
2021	27	701,6	11,3	124,1
2022	28	728,0	11,4	125,0
2023	29	754,4	11,5	125,9
2024	30	780,8	11,7	126,8
2025	31	807,2	11,8	127,7

4.3. Мустақил бажариш учун бериладиган 4-топширик

1. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Ү	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

2. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

3. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ү	219,8	222,8	238	241	255
Х	225,7	243,7	252,5	260	274

4. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Ү	219,8	222,8	238	241	255
Х	222,7	245,7	256,5	261	277

5. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

6. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

7. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ү	219,8	222,8	238	241	255
Х	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

8. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Ү	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4
Х	225,7	243,7	252,5	260	274

9. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2011	2012	2013	2014	2015
Ү	219,8	222,8	238	241,8	246,7
Х	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

10. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2013	2014	2015	2016	2017
Ү	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

11. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ү	219,8	222,8	238	241,8	246,7
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

12. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

13. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Ү	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

14. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

15. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ҳ	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

16. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Ҳ	216,8	221,8	227	245	263
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

17. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2011	2012	2013	2014	2015
Ҳ	219,8	222,8	238	241,8	246,7
Х	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

18. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Йиллар	2013	2014	2015	2016	2017
Ҳ	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

19. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Ҳ	206,3	209,8	212,7	240,5	260,3
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

20. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

21. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Y	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

22. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Y	224	226	227	237	245
X	209,8	219,8	238	239	256,9

23. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Y	207,8	214,8	227	237	260
X	209,8	219,8	238	239	256,9

24. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	216,8	221,8	227	245	263

25. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	218	228	227,6	255	264

26. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин:

Y	204	206,8	202,7	204,5	261,3
X	209,8	219,8	238	239	256,9

27. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин:

Y	2168	221,8	227	245	263
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

28. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин

Y	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

29. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин

Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	217	223	225,7	245,7	275

30. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин ва прогноз амалга оширилсин

Y	214	228	237	253	267
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

V-MAVZU. ЖУФТЛИК КОРРЕЛЯЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТЛАРИ ВА КЎП ОМИЛЛИ ПАРАМЕТРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

5.1. Жуфтлик корреляция коэффицентлари ва кўп омилли регрессиянинг чизиқли тенглама параметрларни Excel дастурида хисоблаш бўйича намуна

Масала-5.1. 20 та туман корхоналарида маҳсулотлар ишлаб чиқишда битта ишчи кучига – Y , тўғри келадиган янги асосий жамғармалар - X_1 , (йил охирида асосий жамғармаларнинг қиймати, %) ишга тушириш ҳаракатидан ва умумий сонидан юқори малакали ишчилар солиштирма оғирликда - X_2 (%) ўрганиладиган қарамлик. (5.1-жадвал).

5.1-жадвал.

Танланган корхоналар бўйича олинган маълумотлар (шартли равишда)

Корхонанинг рақами	Y	X_1	X_2
1	7,0	3,9	10,0
2	7,0	3,9	14,0
3	7,0	3,7	15,0
4	7,0	4,0	16,0
5	7,0	3,8	17,0
6	7,0	4,8	19,0
7	8,0	5,4	19,0
8	8,0	4,4	20,0
9	8,0	5,3	20,0
10	10,0	6,8	20,0
11	9,0	6,0	21,0
12	11,0	6,4	22,0
13	9,0	6,8	22,0
14	11,0	7,2	25,0
15	12,0	8,0	28,0
16	12,0	8,2	29,0
17	12,0	8,1	30,0
18	12,0	8,5	31,0
19	14,0	9,6	32,0
20	14,0	9,0	36,0

<Описательная статистика> маълумотларни таҳлил қилиш
инструментидадан фойдаланиб бита ёки бир қанча массивларга асосий

статистик тавсифларни жадвалдан олиниши мумкин. Шунинг учун куйидаги кадамларни бажаринг:

1) Ўзида таҳлил этилаётган маълумотларни мужассамлаштирган файлни очинг ёки келтирилган маълумотларни киритинг;

2) Асосий менюда кетма-кет **<Сервис+Анализ данной+Описательная статистика>** пунктларини танлаб олинг, кейин **ОК** тугмасини босинг;

3) Маълумотларни ишга тушириш учун кўрсаткичлар асосида сўзлашув ойнасини тўлдириш (5.1-расм):

5.1-Расм. Описательная статистика инструменти асосида параметрларнинг ишга тушуриш ойнаси

<Входной интервал> -диапазон бўлиб, таҳлил қилинаётган маълумотларни акс эттиради, бита ёки бир неча қатор (устун) бўлиши мумкин;

<Группирование> – қатор ёки устунни – қўшимча равишда кўрсатиш керак;

<Метки> –байроқча бўлиб, биринчи қатор устуннинг номини бор ёки йўқлигини билдиради;

<Выходной интервал> – келгуси диапазоннинг тепа чап катакчасини кўрсатиш етарли;

<Новый рабочий лист> –янги вароққа ҳоҳлаган номни бериш мумкин.

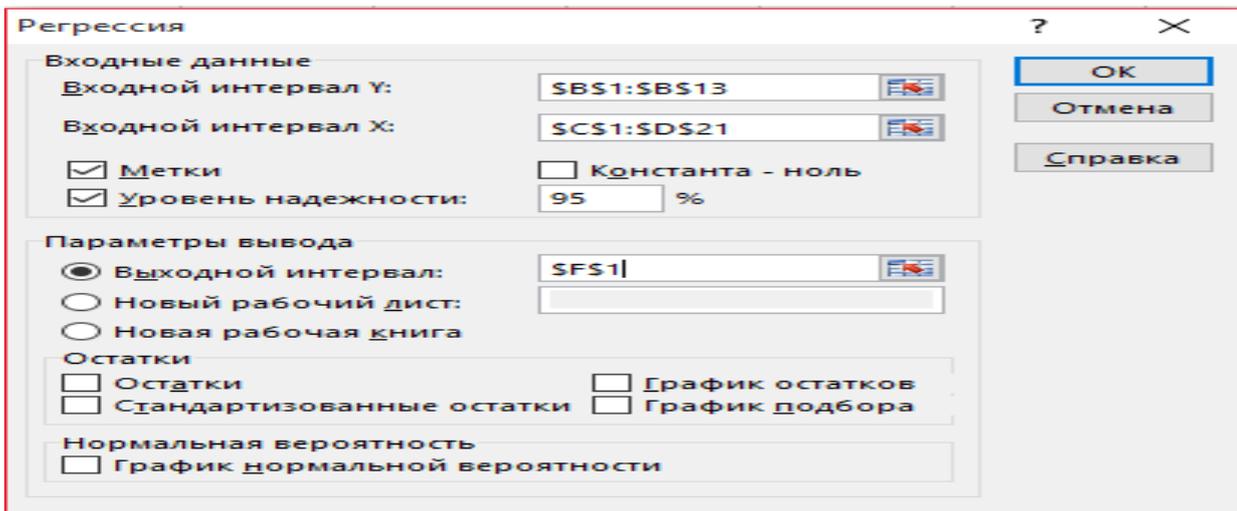
Агар якуний статистиканинг, ишончилик сатхнинг қўшимча маълумот олиш учун сўзлашув ойнасида тегишли белгиларни қўйинг. Курсорни **OK** тугмасига олиб бориб босинг. Ҳар қайси белгининг тегишли кўрсаткичларини ҳисоблаш натижаси 5.2-расмда келтирилган.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Корхонанинг рақами	Y	X ₁	X ₂							
2	1	7	3,9	10		Y		X ₁		X ₂	
3	2	7	3,9	14							
4	3	7	3,7	15		Среднее	9,6	Среднее	6,19	Среднее	22,3
5	4	7	4	16		Стандарт	0,549641	Стандарт	0,433523	Стандарт	1,523673
6	5	7	3,8	17		Медиана	9	Медиана	6,2	Медиана	20,5
7	6	7	4,8	19		Мода	7	Мода	3,9	Мода	20
8	7	8	5,4	19		Стандарт	2,458069	Стандарт	1,938773	Стандарт	6,814072
9	8	8	4,4	20		Дисперси	6,042105	Дисперси	3,758842	Дисперси	46,43158
10	9	8	5,3	20		Эксцесс	-1,19605	Эксцесс	-1,33143	Эксцесс	-0,53653
11	10	10	6,8	20		Асимметр	0,445096	Асимметр	0,188101	Асимметр	0,327801
12	11	9	6	21		Интервал	7	Интервал	5,9	Интервал	26
13	12	11	6,4	22		Минимум	7	Минимум	3,7	Минимум	10
14	13	9	6,8	22		Максимум	14	Максимум	9,6	Максимум	36
15	14	11	7,2	25		Сумма	192	Сумма	123,8	Сумма	446
16	15	12	8	28		Счет	20	Счет	20	Счет	20
17	16	12	8,2	29		Наибольш	14	Наибольш	9,6	Наибольш	36
18	17	12	8,1	30		Наименьш	7	Наименьш	3,7	Наименьш	10
19	18	12	8,5	31		Уровень н	1,150412	Уровень н	0,907374	Уровень н	3,189084
20	19	14	9,6	32							
21	20	14	9	36							
22											

5.2-расм. Описательная статистика қўллашининг натижаси.

Корреляциянинг ўзгарувчан жуптлик коэффицентларнинг матрицаси <Корреляция> маълумотларни таҳлил қилиш инструментида фойдаланиб ҳисобланади. Шунинг учун:

1) Асосий менюда кетма-кет <Сервис+Анализ данные+Корреляция> пунктларини танлаб олинг, кейин **OK** тугмасини босинг;



5.5-расм. Регрессия инструментнинг параметрларни ишга тушуриш сўзлашув ойнаси.

Таҳлил натижалари 5.6-расмда кўрсатилган

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Корхонанинг раками	Y	X ₁	X ₂		ВЫВОД ИТОГОВ									
2	1	7	3,9	10											
3	2	7	3,9	14		Регрессионная статистика									
4	3	7	3,7	15		Множеств 0,973101									
5	4	7	4	16		R-квадрат 0,946926									
6	5	7	3,8	17		Нормиров 0,940682									
7	6	7	4,8	19		Стандарт 0,59867									
8	7	8	5,4	19		Наблюдени 20									
9	8	8	4,4	20											
10	9	8	5,3	20		Дисперсионный анализ									
11	10	10	6,8	20		df	SS	MS	F	ачимость F					
12	11	9	6	21		Регрессия	2	108,7071	54,35355	151,6535	1,45E-11				
13	12	11	6,4	22		Остаток	17	6,092905	0,358406						
14	13	9	6,8	22		Итого	19	114,8							
15	14	11	7,2	25											
16	15	12	8	28		Коэффициентная статистика - Значения ниже 95% критические 95% критические 95% критические 95,0%									
17	16	12	8,2	29		Y-пересеч	1,835307	0,471065	3,89608	0,001162	0,841447	2,829167	0,841447	2,829167	
18	17	12	8,1	30		X1	0,945948	0,212576	4,449917	0,000351	0,497451	1,394445	0,497451	1,394445	
19	18	12	8,5	31		X2	0,085618	0,060483	1,415561	0,174964	-0,04199	0,213226	-0,04199	0,213226	
20	19	14	9,6	32											
21	20	14	9	36											

5.6-расм. Регрессия инструментнинг қўллашининг натижаси.

Расм натижаларидан келиб чиққан ҳолда аниқланган регрессия тенгламаси ва уни ишончлилик даражаларини текшириш билан изоҳлаш лозим.

5.2. Жуфтлик корреляция коэффициентлари ва кўп омилли регрессиянинг чизиқли тенглама параметрларни ҳисоблаш учун берилган 5-топшириқлар

Барча берилган вариантлар бўйича ушбу берилган шартлар тегишли: 5 та корхоналарда маҳсулотлар ишлаб чиқишда битта ишчи кучига – Y , тўғри келадиган янги асосий жамғармалар- X_1 , (йил охирида асосий жамғармаларниг қиймати, %) ушбу корхоналарни фаолиятида юқори малакали ишчиларга бўлган солиштирма оғирликда қарамлик- x_2 (%) бўлса, кўп омилли регрессиянинг чизиқли тенглама параметрларни ҳисобланг.

1-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3
X_1	3,2	3,9	3,7	4,0	3,8
X_2	10,0	11,2	13,4	14,1	14,5

2-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,3	7,3	7,2	7,5	7,4
X_1	3,0	3,4	3,7	3,8	4,8
X_2	10,0	10,2	11,4	13,1	14,5

3-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
X_1	3,1	3,2	3,4	3,6	3,8
X_2	10,5	11,5	12,4	13,1	15,5

4-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5
X_1	3,5	3,9	3,7	4,0	3,8
X_2	10,0	11,2	13,4	14,1	14,5

5-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,5	7,6	7,8	7,9	8,3
X_1	3,6	3,7	3,9	4,0	4,8

X ₂	12,0	13,2	13,4	14,1	14,5
----------------	------	------	------	------	------

6-вариант

Корхонанинг г рақами	1	2	3	4	5
Y	9,1	9,2	9,2	9,3	9,3
X ₁	5,0	5,9	7,7	8,0	8,8
X ₂	10,0	11,2	13,4	14,1	14,5

7-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,5	7,6	7,7	7,9	7,9
X ₁	4,7	5,9	7,7	8,0	9,8
X ₂	12,6	13,2	16,4	17,1	18,5

8-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	5,8	8,6	8,7	8,9	9,9
X ₁	4,0	5,0	7,0	8,0	9,0
X ₂	12,6	13,2	15,4	16,1	17,5

9-вариант

Корхонанинг г рақами	1	2	3	4	5
Y	9,0	8,8	8,9	8,9	8,9
X ₁	4,5	5,4	7,5	8,4	9,0
X ₂	12,6	16,4	16,4	17,1	18,5

10-вариант

Корхонанинг г рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	13,2	14,7	17,9	17,9
X ₁	14,7	15,9	17,7	18,0	19,8
X ₂	12,9	14,2	16,4	17,1	18,0

11-вариант

Корхонанинг г рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,2	13,7	14,9	15,9
X ₁	12,7	13,9	14,7	15,0	16,8
X ₂	12,9	14,6	16,7	17,9	18,5

12-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,2	13,7	14,9	16,9
X ₁	12,7	13,9	14,7	14,8	15,8
X ₂	12,9	14,6	16,7	16,9	17,5

13-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,2	12,7	12,9	12,9
X ₁	12,7	13,9	14,7	15,0	15,8
X ₂	12,9	14,6	14,7	17,5	17,5

14-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,5	12,7	14,9	15,9
X ₁	12,7	13,5	13,7	15,0	15,8
X ₂	14,6	14,6	15,7	16,9	17,5

15-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	11,2	12,7	14,9	15,9
X ₁	12,6	12,7	13,7	15,0	16,8
X ₂	12,9	13,6	14,7	15,9	16,5

16-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	9,0	10,2	11,7	12,9	13,9
X ₁	10,7	11,9	12,7	13,0	13,8
X ₂	12,9	13,6	16,7	17,9	20,0

17-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	10,0	10,2	10,7	10,9	10,9
X ₁	14,7	14,9	14,7	15,0	16,8
X ₂	22,9	24,6	26,7	27,9	28,5

18-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	8,0	8,2	8,7	8,9	8,9
X ₁	12,7	13,6	13,7	14,0	13,8
X ₂	12,9	14,6	15,7	16,9	18,5

19-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	12,0	13,2	14,7	15,9	16,9
X ₁	14,7	15,9	16,7	17,0	18,8
X ₂	24,9	25,6	26,7	27,9	28,5

20-вариант

Корхонанин г рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	11,2	11,7	11,9	11,9
X ₁	12,7	12,9	13,7	15,0	16,8
X ₂	12,9	13,6	15,7	17,9	18,5

21-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,2	14,7	15,9	15,9
X ₁	13,7	13,9	15,0	15,0	16,8
X ₂	13,9	14,6	15,7	17,9	18,5

22-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,2	13,7	13,9	15,9
X ₁	13,7	13,9	14,0	14,0	16,8
X ₂	13,9	14,6	15,7	16,9	17,5

23-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,2	14,7	15,9	15,9
X ₁	13,3	13,4	14,0	15,0	16,8
X ₂	13,8	13,6	14,7	17,9	18,5

24-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,2	13,7	14,9	14,9
X ₁	13,3	13,4	14,0	15,0	15,8
X ₂	13,8	13,6	14,7	16,9	17,5

25-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,0	13,5	13,5	14,0
X ₁	13,3	13,4	14,0	15,0	15,3
X ₂	13,8	13,6	14,6	16,0	17,0

26-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,0	13,0	13,0	14,0
X ₁	13,3	13,7	14,0	15,0	15,0
X ₂	13,1	13,3	14,3	16,3	17,0

27-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,0	14,0	14,0	14,0
X ₁	13,0	13,0	14,0	15,0	15,0
X ₂	13,3	13,4	13,3	14,3	15,7

28-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	9,0	9,0	10,0	10,0	11,0
X ₁	13,0	13,0	15,0	16,0	17,0
X ₂	13,3	13,4	23,3	24,3	25,7

29-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	10,0	10,5	10,5	10,5	11,0
X ₁	13,0	13,0	14,0	15,0	16,0
X ₂	23,3	23,4	23,3	24,3	25,7

30-вариант

Корхонанинг г рақами	1	2	3	4	5
Y	7,0	8,5	9,5	10,0	11,0
X ₁	12,5	13,4	13,6	15,0	16,0
X ₂	20,3	20,4	20,3	21,0	22,0

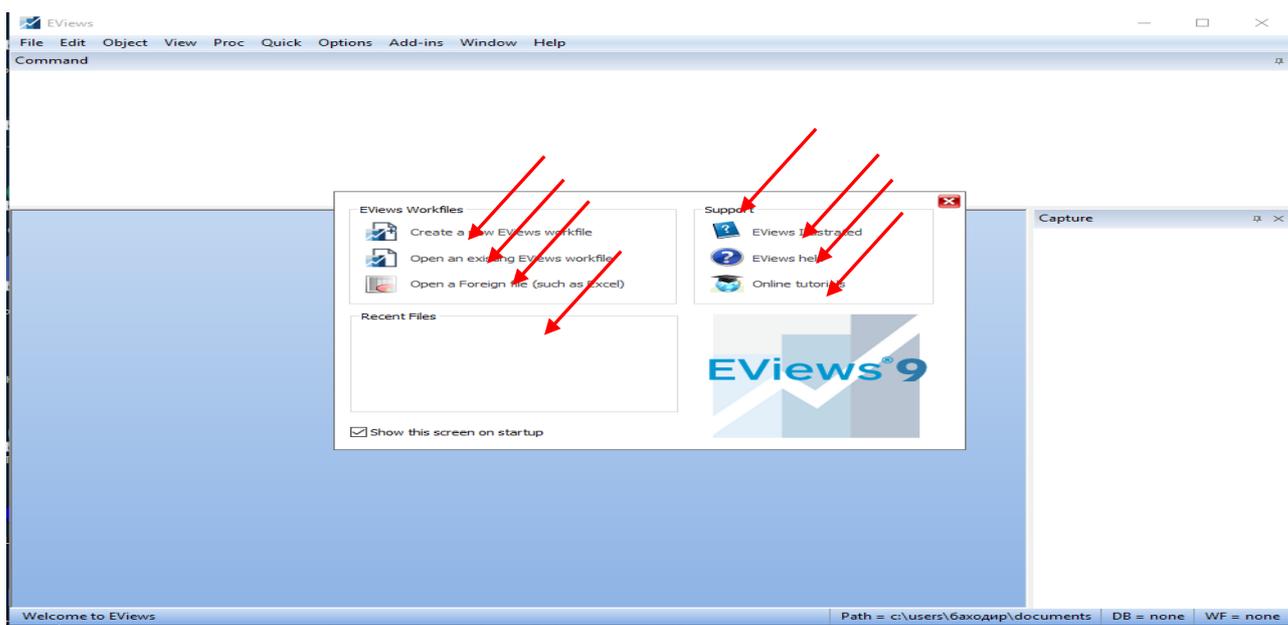
VI-MAVЗУ. ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАРНИ ТУЗИШ

6.1. Эконометрик моделларни тузишда Eviews дастурида бошланғич ишлаш бўйича намуна

Eviews дастурида ишлаш учун авваламбор ушбу дастур компьютерга ўрнатилади ва компьютер иш столида Eviews 9 иловаси ҳосил бўлади. Ушбу



илова икки марта босилгандан сўнг компьютер иш столида 1-расмда келтирилганидек, Eviews 9 иш ойнаси ҳосил бўлади.



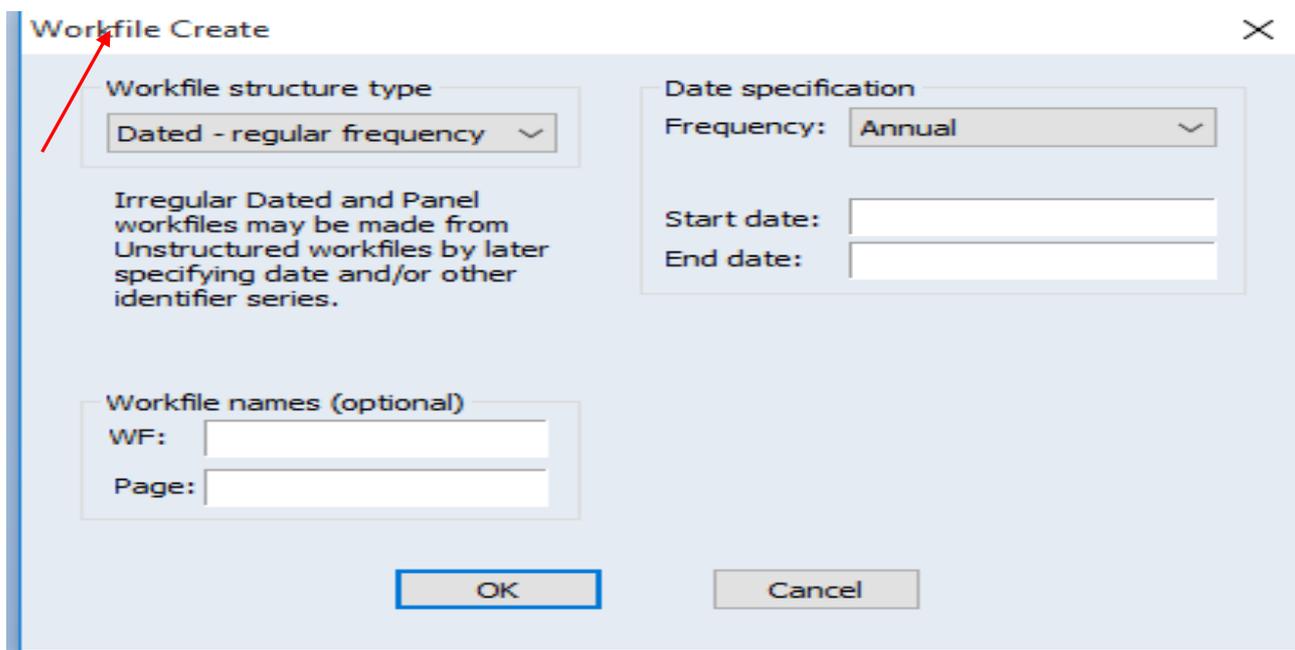
6.1-расм. Eviews иш файли ойнаси

Eviews 9 иш ойнасида келтирилган **<Eviews workfiles>**(Eviews иш файли)да бир қатор қўшимча иловалар мавжуд бўлиб, уларни функциялари куйидагилардан иборат: **<Eviews workfiles>**(Eviews иш файли)да **<Create new Eviews workfile>**(янги Eviews иш файлини яратиш)да янги иш файлини очиш учун авваламбор текширилувчи статистик маълумотларни қайси йилларга тегишли эканлиги (бошланғич давр ва охириги йиллар) аниқ белгиланиши лозим.

<Open an existing Eviews workfile>(мавжуд бўлган Eviews иш файлини очиш)ни белгилайди. **<Open a Foreign file (such as Excel)>**-(ташқи файлини очинг (Excel каби) **<Support>**(ёрдам)да **<Eviews illustrated>**(Eviews tasvirlangan) ёрдам файлида Eviewsдан фойдаланиш бўйича бир қатор ўқув

қўлланмалар жойлаштирилган бўлиб, ўқувчи ундан фойдаланиш имкониятига эга. <Eviews help>(Eviews yordam) ушбу файлда EViews 9 ёрдам мавзуси, ишни бошлаш, фойдаланувчи учун қўлланма, буйруқлар маълумотномаси ва объект талабномаси жой олган. <Recent files>(сўнгги файллар) ушбу ойнада оҳирги ишлаган ва сақлаб қўйилган файллар ўз аксини топади.

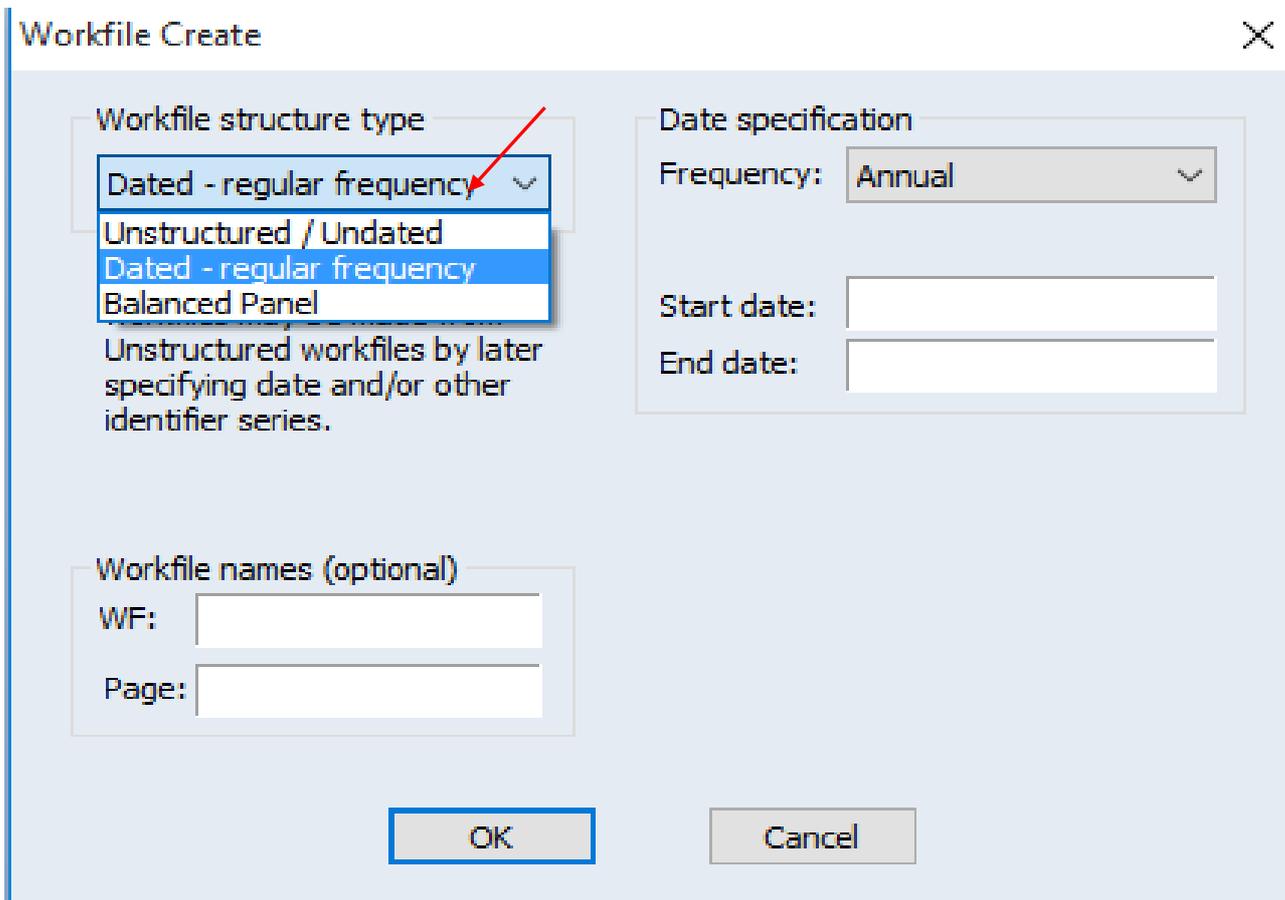
Янги файлда иш бошлаш учун <Create new Eviews workfile>ни бир марта босиш kifoya. Бу эса ўз навбатида коомпьютер экранида қуйидагича кўринишдаги **Workfile Create** (Workfile яратиш) ойнаси очилади (6.2-расм).



6.2-расм. Workfile яратиш ойнаси

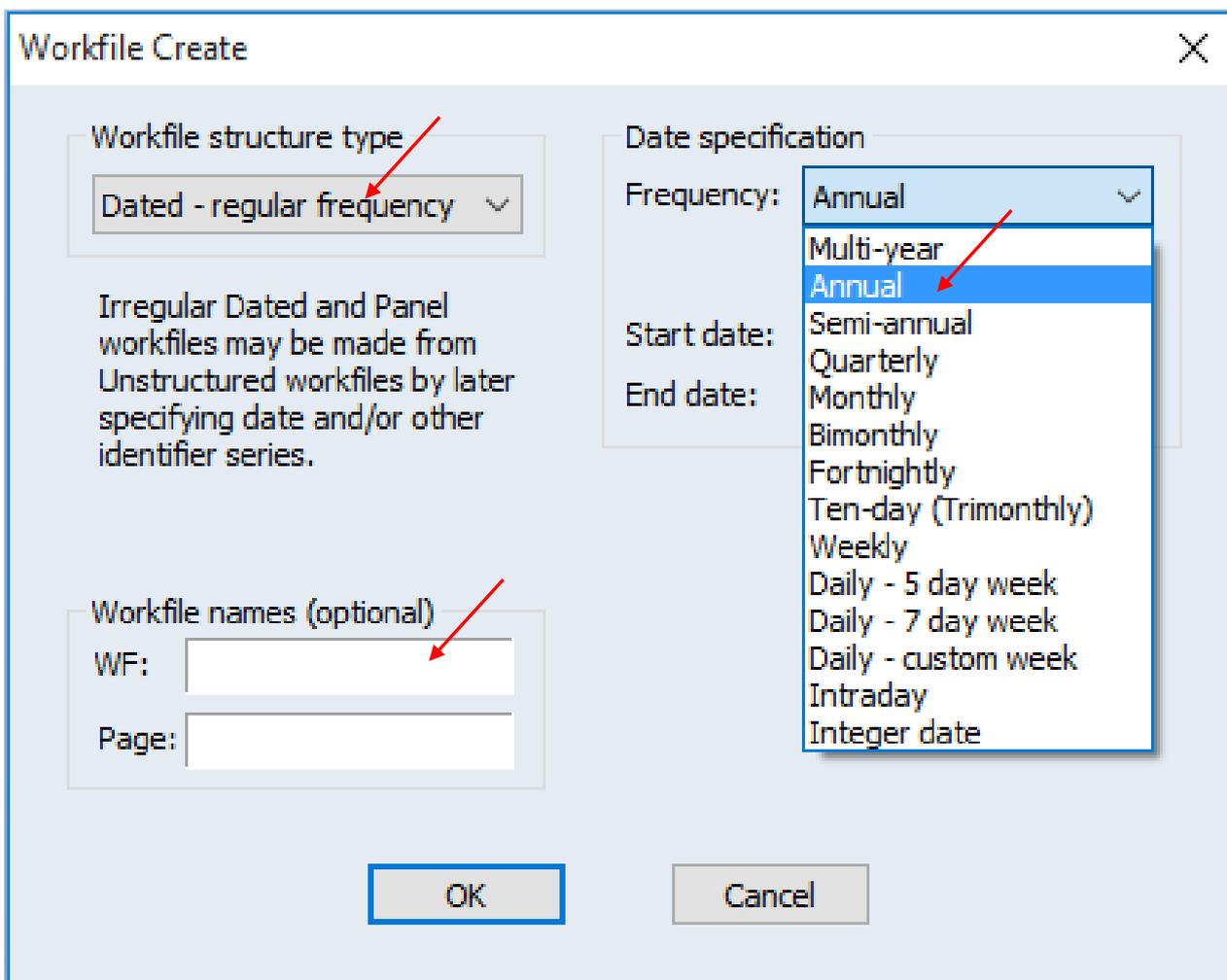
Расмда келтирилган <Workfile Create>да белгиланган топшириқларни қўйилган мақсадга, олинган статистик маълумотларга қараб белгилашлар киритиш лозим.

<Workfile structure type> (Workfile тузилиши тури)ни босиш билан ойнада 6.3-расм кўринишдаги тасвир ҳосил бўлади.



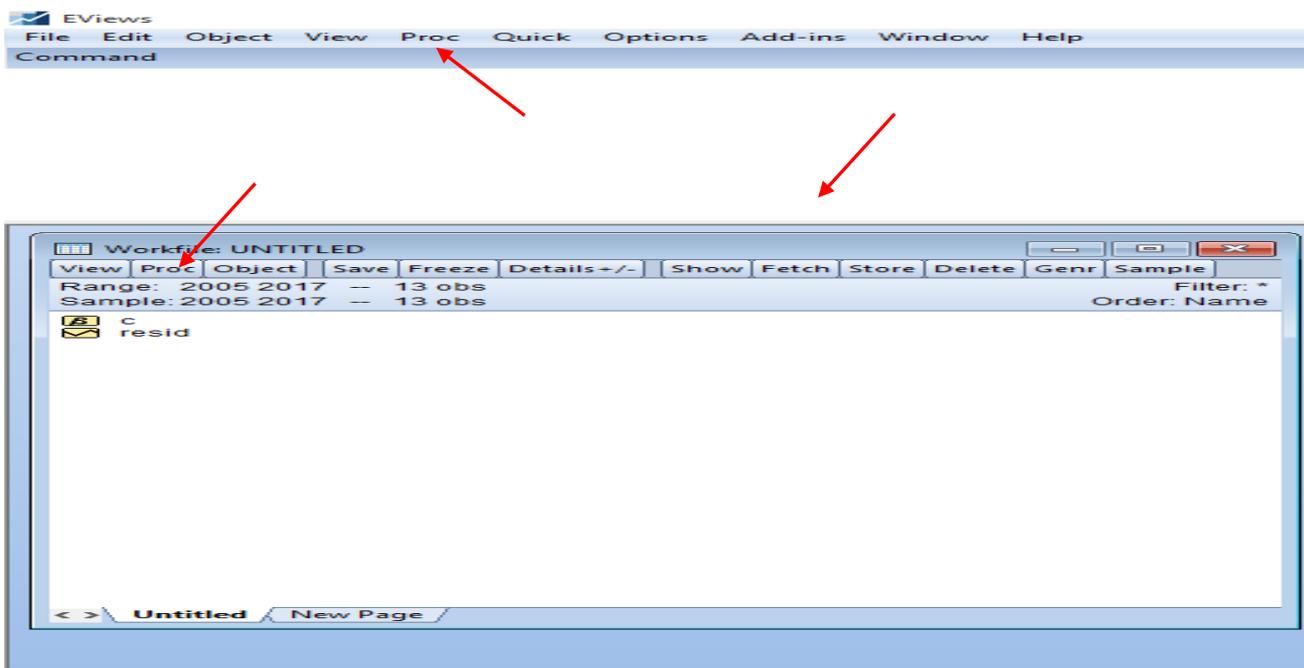
6.3-расм. Workfile тузилиш тури ойнаси

<Workfile structure type>да олинган маълумот ва мақсадга кўра, <Date-regular frequency>(DATE-мунтазам частота), <Unstructured/undated>- (тузилмаган/санаси йўқ) ва <Balanced panel> (Балансли панел) кўрсаткичлар танланади. Таъкидлаш жоизки, бунда санаси ёки бошқа идентификатор серияси кўрсатилмаган ишчи файллар устида иш олиб бориш ҳам мумкин бўлиб, шу Workfile тузилиши турида аниқлик киритилади. Шундан сўнг, <Data specification>(маълумотлар спецификацияси)нинг <Frequency>(частотаси)да иш кўрилатган маълумотлар санасига кўра, спецификацияланади. Унга кўра, қуйидаги 6.4-расмда келтирилганидек маълумотлар спецификацияси илова қилинади.



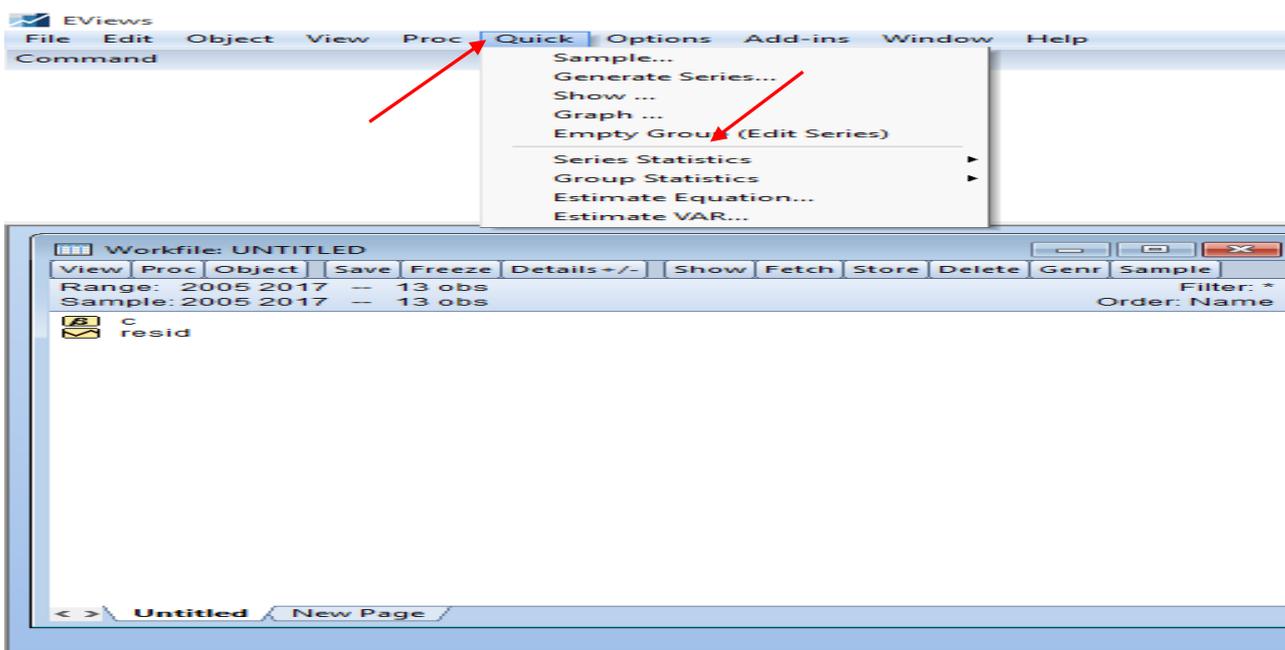
6.4-расм. Маълумотлар спецификациясининг частотаси

6.4-расмда келтирилган маълумотларга асосан қандай муддатли маълумотлар йиғилган бўлса, яъни **<Annual>** (йиллик), **<Multi-year>** (кўп йиллик), **<Semi-annual>** (ярим йиллик), **<quarterly>** (квартал), **<monthly>** (ойлик), **<bimonthly>** (икки ойда бир марта) ва бошқаларни белгиланади. **<Start date>** (бошланиш вақти) бунда йиғилган маълумотларни бошланиш вақти ва **<End data>** (охирги маълумот)га эса охири вақти киритилши лозим. Агар ишланган файлни сақлаб қўйиш керак бўлса, **<Workfile names (optional)>** (ишчи файл номлари)да келтирилган **<WF>** (ишчи файл) ва **<Page>** (саҳифа)га ихтиёрий файл номи киритилади барча белгилашлар киритилгандан сўнг **OK** тугмаси босилади.



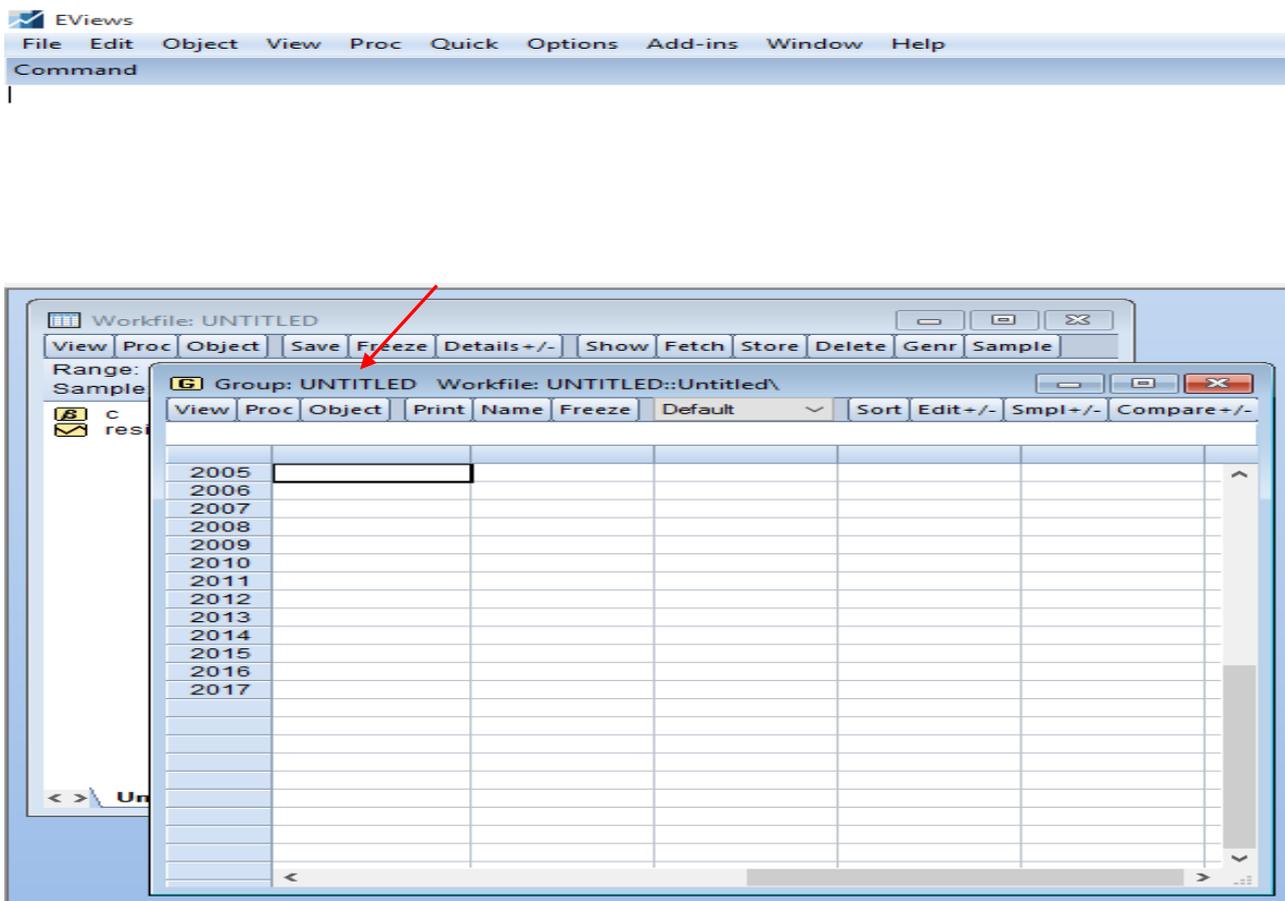
6.5-расм. номаълум Workfile ойнаси

Шундан сўнг **Eviews** иш файли ойнасида юқоридаги 6.5-расмда келтирилганидек, **<Workfile untitled>**(номаълум Workfile) ойнаси очилади. Маълумотларни **Eviews** иш файлига жойлаштириш учун асосий менюдан **<Quick>**(тез)ни танлаб босамиз ва қуйидаги 6-расмда келтирилган маълумотлар ўз аксини топади.



6.6-расм. Quick маълумотлари ойнаси

6.6-расмдан биз маълумотларни жойлаштириш учун <Empty group (Edit series)>(Бўш гуруҳ(тартибга солиш серияси))ни белгилаб босамиз. Ўз навбатида Eviews иш файли ойнасида куйидагича тасвир ҳосил бўлади(6.7-расм).



6.7-расм. Маълумотларни киритиш ойнаси

Маълумотларни киритишнинг энг осон усули EXCEL дастурига жойлаштирилган маълумотни фақат рақамларни белгилаб, <Копировать> ёки <Ctrl+C>ни босилади ва Eviews иш файли ойнасидаги маълумотлар киритиш ойнасидаги йилнинг бошланғич қиймати ёнига курсорни кўйиб, <Paste> ёки <Ctrl+V> ни босилади. Шундан сўнг жойлаштирилиши лозим бўлган маълумотлар Eviews иш файли ойнасида куйидагича акс этади (6.8-расм).

Workfile: UNTITLED

View Proc Object Save Freeze Details+/- Show Fetch

Range: Sample

Group: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Unti

View Proc Object Print Name Freeze Defau

	SER01	SER02
78		
2005	78	133
2006	82	148
2007	87	134
2008	79	154
2009	89	162
2010	106	195
2011	67	139
2012	88	158
2013	73	152
2014	87	162
2015	76	159
2016	95	167
2017	115	173

6.8-расм. Маълумотлар жойлаштирилган Eviews иш файли ойнаси

Маълумотлар устида таҳлиллар олиб боришдан олдин устун маълумотларини натижавий омил- Y ва таъсир этувчи омил- X (агар бир неча бўладиган бўлса, X_1, X_2, \dots, X_n) белгилаб олиш лозим. Бунинг учун маълумотлар ойнасидаги асосий менюдаги **<SER01>** бир марта босилиб, Y ёзилади ва **<ENTER>** билан тасдиқланади. Худди шу каби **<SER02>**да ҳам амаллар бажарилиб, X ёзилади ва **<ENTER>** билан тасдиқланади. Шу билан Eviews дастурида қандай таҳлиллар бўлмасин уни амалга ошириш учун тайёр бўлади.

Юқорида берилган 1-тажриба ишида келтирилган шарт бўйича қаторларнинг тавсифий статистикалари аниқланиши сўралган бўлсин. Бунинг учун 8-расмда келтирилган **<View>**(кўриниш) менюси босилади ва келтирилган **<Descriptive stats→Common sample>** тартибда амалларни бажарилиши натижасида Eviews дастурий ойнасида қуйидаги натижалар жадвали акс этади (6.9-расм).

	Y	X
Mean	86.30769	156.6154
Median	87.00000	158.0000
Maximum	115.0000	195.0000
Minimum	67.00000	133.0000
Std. Dev.	13.21227	16.82527
Skewness	0.761389	0.572590
Kurtosis	3.032112	3.301960
Jarque-Bera Probability	1.256603	0.759751
	0.533497	0.683947
Sum	1122.000	2036.000
Sum Sq. Dev.	2094.769	3397.077
Observations	13	13

6.9-расм. Y ва X қаторларнинг тавсифий статистикалари

Агар ушбу натижани Word файлга кўчирмоқчи бўлсангиз курсорни <View> менюсини паски қисмига қўйиб сичқончани бир марта босиш, чап томонини босиш ва <COPY>ни ёки <Ctrl+C>ни босиш билан тасдиқлаш ойнаси очилади ва ОК тугмаси билан тасдиқланади. Word файлга ўтилади ва <Вставить> ёки <Ctrl+V> ни босилади. Натижада қуйидаги –жадвал ҳосил бўлади.

6.1-жадвал

Y ва X қаторларнинг тавсифий статистикалари

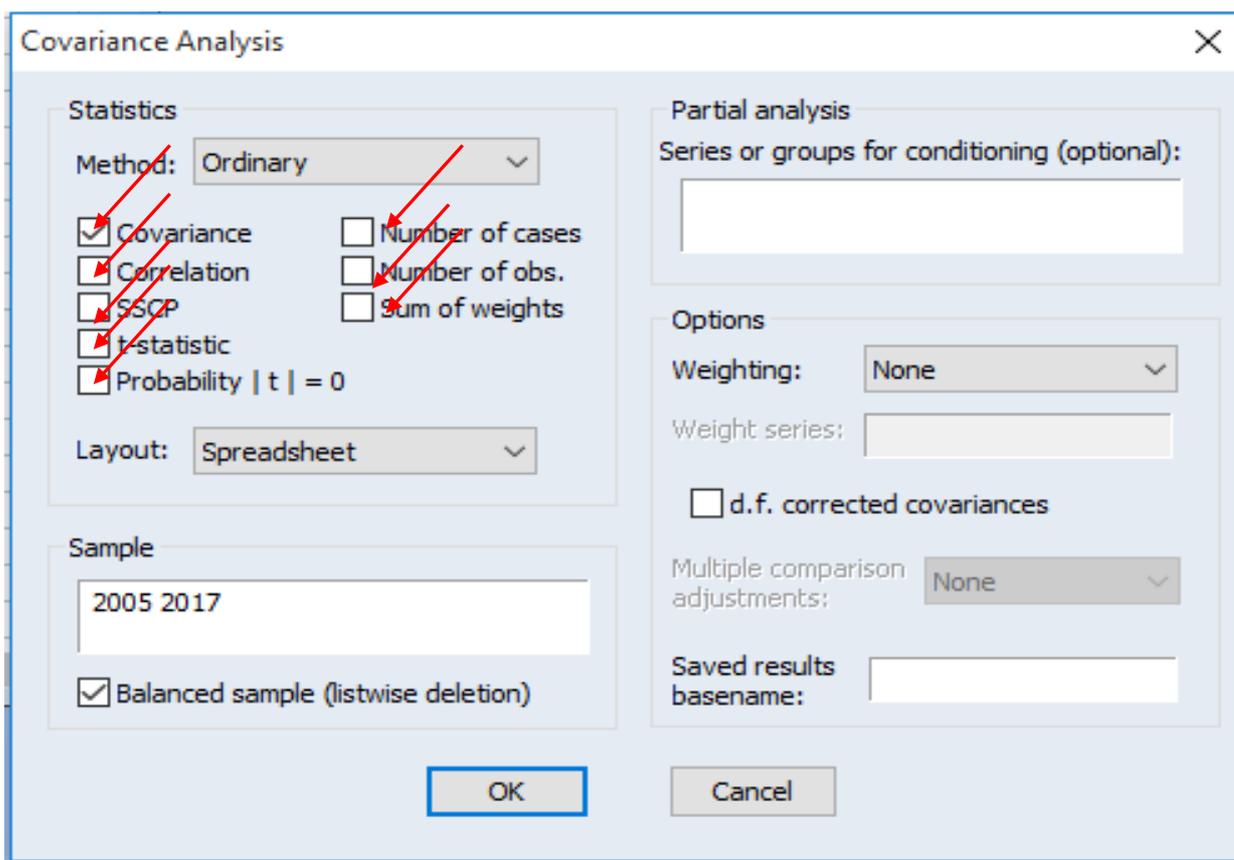
Кўрсаткичлар		Y	X
Mean	Ўртача қиймат	86.30769	156.6154
Median	Медиана	87.00000	158.0000
Maximum	Максимум	115.0000	195.0000
Minimum	Минимум	67.00000	133.0000
Std. Dev.	Стандарт четланиш (оғиш)	13.21227	16.82527
Skewness	Ассиметрия (Оғиш)	0.761389	0.572590
Kurtosis	Экссесс	3.032112	3.301960
Jarque-Bera	Харка-Бер	1.256603	0.759751
Probability	Эҳтимоллик	0.533497	0.683947
Sum	Сумма	1122.000	2036.000
Sum Sq. Dev.	Квадратик фарқларнинг ўртача қиймати	2094.769	3397.077
Observations	Кузатишлар	13	13

Кўрсаткичларнинг тавсифланиши

Т/Р	Кўрсаткичлар	Мазмуни
1	Ўртача қиймат	Қаторлавр йиғиндисини улар сонига нисбати
2	Медиана	Математик статистика бўйича медиан (лотинчадан медиадан - ўрта) намунани характерловчи рақам (масалан, рақамлар тўплами). Агар намунанинг барча элементлари бошқача бўлса, медиан намунадаги рақам ҳисобланади ва намунали элементларнинг тўлиқ ярми намунадан каттароқ, қолган қисми эса ундан кичикроқ бўлади.
3	Максимум	Максимал: бу ерда энг катта миқдордаги қиймат. Математик анализда максимал даража экстремумнинг турларидан бири ҳисобланади.
4	Минимум	Минимал бу математик анализда энг кичик миқдордаги қиймат бўлиб, минимал экстремумнинг қуйи нуқтаси ҳисобланади.
5	Стандарт четланиш (оғиш)	Четланиш - бу ҳақиқий натижа билан кутиладиган натижа ўртасидаги фарқ бўлиб, у таваккалчиликдан (йўқотишдан) дарак беради. Ушбу фарқ қанча катта бўлса йўқотиш, яъни таваккалчилик ҳам шунча юқори бўлади. Статистикада стандарт оғиш маълумотлар қийматлари тўпламининг ўзгариши ёки тарқалиши миқдорини аниқлаш учун ишлатилади.
6	Ассиметрия (Оғиш)	Ассиметрия коэффиценти (0 бўлганда нормал тақсимот, бу тақсимотнинг симметриклигини билдиради). Агар бу коэффицент 0 дан анча фарқ қилса, у ҳолда тақсимот асимметрик ҳисобланади (яъни, симметрик эмас). Агар ассиметрия коэффиценти 0 дан катта бўлса, у ҳолда тақсимот ўнг томонга сурилган бўлади, 0 дан кичик бўлса, у ҳолда тақсимот чап томонга сурилган бўлади.
7	Эксцесс	Эксцесс коэффиценти (нормал тақсимотда у 3 га тенг) тақсимот чўққисининг ўткирлигини ўлчайди. Агар эксцесс коэффиценти 0 дан катта бўлса, у ҳолда тақсимот ўткир чўққили бўлади, 0 дан кичик бўлса, текис бўлади (текис чўққи).
8	Харка-Бер	Жак-Бера статистикаси нормал тақсимотни аниқлайди (яъни, танлама нормал тақсимотдан эканлиги тўғрисидаги гипотезани текшириш учун фойдаланилади).
9	Эҳтимоллик	Танламанинг нормал тақсимотдан эканлиги тўғрисидаги гипотезани рад этиб хато қилиш эҳтимоли (ушбу ҳолда хато қилиш эҳтимоли 0,0000 га тенг, бу эса критик даража 0,05 дан анча кичик). Хулоса қилсак: агар танлама нормал тақсимотдан олингани тўғрисидаги 0-гипотезани рад этсак хато қилмаган бўламиз. Таҳлил қилинаётган белги (ўзгарувчи) қийматининг тақсимоли нормал тақсимот қонунига бўйсунмайди.
10	Сумма	Барча кузатувлар қийматлари йиғиндисини
11	Квадратик фарқларнинг ўртача қиймати	Ўртача қийматдан қатор даражаларининг четланиш квадратлари йиғиндисини

Берилган маълумотлар бўйича Y ҳамда X қаторларнинг ковариацияси ва бошқа таҳлил тестларини ўтказиш, улар қийматларини аниқлашда <View>

менюси очилади ҳамда <Covariance Analysis>ни босиб коварация таҳлили ойнаси очилади (6.10-расм).



6.10-расм. Коварация таҳлили ойнаси

10-расмда белгиланган барча статистик таҳлиллар воситаларини белгилагандан сўнг <Layout> (тартиби) босилиб ундан <Multiple tables>ни белгилаб, **OK** тугмаси босилгандан кейин қуйидагича таҳлил жадвали ҳосил бўлади (6.3-жадвал).

6.3-жадвал

Таҳлил натижалари

Covariance Analysis: Ordinary		
Date: 09/15/18 Time: 16:54		
Sample: 2005 2017		
Included observations: 13		
Covariance	Y	X
X	150.0414	261.3136
Correlation	Y	X
X	0.731196	1.000000

SSCP	Y	X
X	1950.538	3397.077
t-Statistic	Y	X
X	3.554995	-----
Probability	Y	X
X	0.0045	-----
Cases	Y	X
X	13	13
Observations	Y	X
X	13	13
Weights	Y	X
X	13.00000	13.00000

Жадвал маълумотларини таҳлил қилиш учун ушбу таҳлил воситаларини мазмун моҳиятини тушуниб етиш. Мезонлар тўғрисида маълумотларга эга бўлиш ва улар қийматларини билиш талаб этилади. Шу боис жадвалда келтирилган мезонларнинг мазмуни бўйича қисқача маълумотлар қуйидаги 6.4-жадвалда келтирилган.

6.4-жадвал

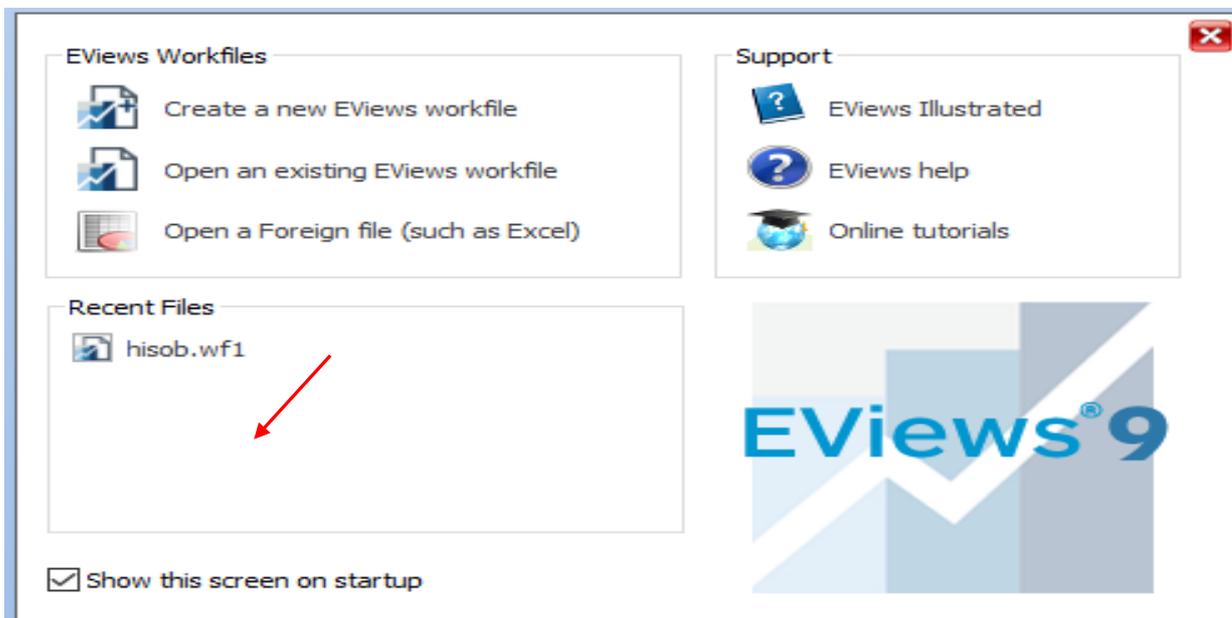
Таҳлил мезонлари бўйича маълумотлар

T/P	Таҳлиллар номланиши		Мазмуни
1	Covariance	Ковариация	Иккита тасодифий ўзгарувчининг чизиқли боғлиқлигининг ўлчови.
2	Correlation	Корреляция	Ўзгарувчилар боғлиқлик дажаси зичлигининг ўлчови. Икки ёки ундан ортиқ тасодифий ўзгарувчининг статистик муносабатларига корреляция ёки корреляцион боғлиқлик киради. Бундай ҳолда, ушбу қийматларнинг бир ёки бир нечта қийматидаги ўзгаришлар бошқа миқдорлардаги қийматларнинг мунтазам ўзгаришга боғлиқ бўлади.
3	SSCP	Ягона контур тузилиш полиморфизми (SSCP)	Параметрик равишда, полиморфик функция қийматлардан кўра, хатти-ҳаракатларга асосланадиган аргументларни ишлатади, фақат объект турини хатти-қаракатлар учун белгиланган талабларга жавоб берадиган ҳар қандай шароитда қўлланиши мумкин бўлган аргументларни фақат керакли хусусиятларига жалб қилади..
4	t-Statistic	t-статистика	t-статистика одатда умумий нол математик кутиш билан тасодифий ўзгармайдиган ва математикада бу тасодифий

			ўзгарувчининг танланма стандарт оғиши принципга асосланади.
5	Probability	Эҳтимоллик	Эҳтимоллик, воқеа бошланиш эҳтимоли даражаси (нисбий ўлчов, миқдорий баҳолаш). Ҳақиқий юзага келиши мумкин бўлган ҳар қандай ҳодиса юзага келадиган сабаблар қарама-қарши асослардан устун бўлганида, бу воқеа эҳтимол деб номланади, акс ҳолда бу мумкин ёки мумкин эмас.
6	Cases	Тасодифийлик	Тасодифийлик мезонлари намунадаги маълумотлар ва намунадаги кузатув рақамлари ўртасида ҳеч қандай боғлиқлик мавжуд эмаслиги ҳақидаги нол гипотезасини тестдан ўтказиш учун мўлжалланган. Улар, одатда, вақт регистрини таҳлил қилишда, хусусан, регрессион қолдиқларини таҳлил қилишда ишлатилади.
7	Weights	Вазн	Вазн мезонлари аниқ баҳолаш аҳамиятга эга бўлган мезонлар матрицаси асосида дастур альтернативларини баҳолаш учун ишлатиладиган қимматли қарорларни қабул қилиш воситасидир. Шу билан бир қаторда альтернативларни баъзиларининг мезонлари бўйича ишлаши асосида баҳолашнинг муқобил қийматини аниқлаш мумкин.

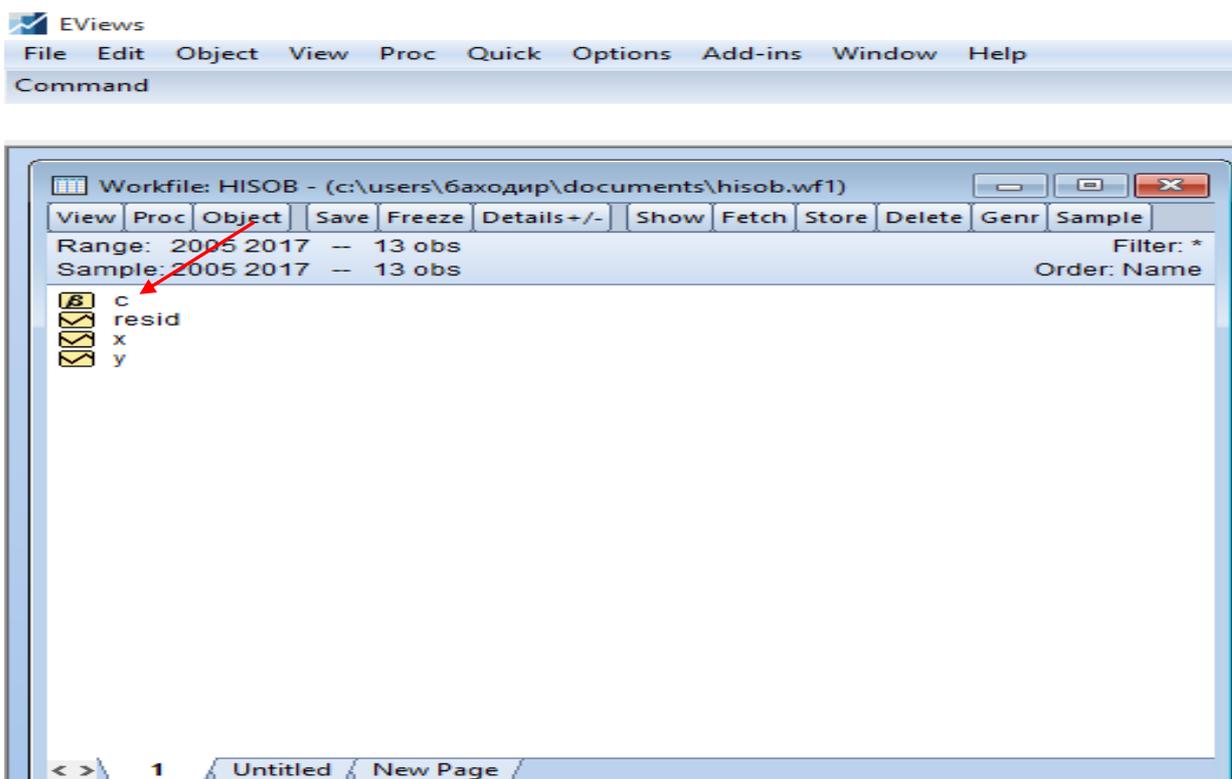
Келтирилган маълумотларга асосланиб, Y ва X ўртасидаги боғланиш ҳолати, муносабатлари ҳамда ушбу қийматларнинг бир ёки бир нечта қийматидаги ўзгаришлар бошқа миқдорлардаги қийматларнинг мунтазам ўзгаришга боғлиқ бўлиши тўғрисида тавсифлар асосланади.

Агар ишни тўхтатиб, кейинроқ маълум бир олдинги сақлаб қўйилган файл устида қайтадан иш бошламоқчи бўлсангиз Eviews дастурини очасиз унда <**Eviews Workfiles**> ойнаси ишга тушади. Ундан <**Recent files**>(сўнгги файллар)да турган ишламоқчи бўлган файлни белгилаб босилади ва файл ойнасининг ишга туширилади (6.11-расм)



6.11-расм. Eviews Workfiles ойнаси

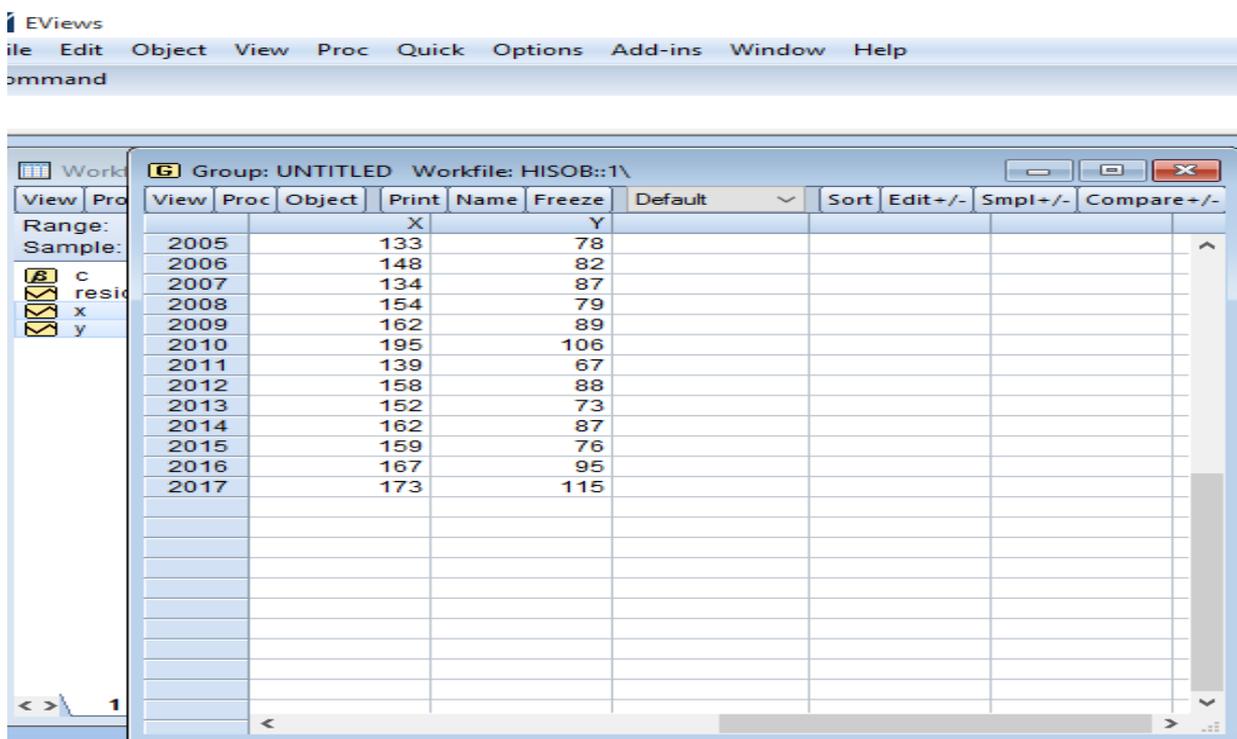
Ушбу амал бажарилгандан сўнг Eviews дастури иш ойнасида <Workfile:HISOB> иш столи акс этади (6.12-расм).



6.12-расм. Workfile:HISOB иш столи

<View> менюси <Select All (except C-resid)> ни белгилайсиз. Яна бир марта <View> менюсини босиб, <Open selected> → <One

Windows→<**Open Group**>ни босасиз натижада танланган файлда амалларни бажарилаётган маълумотлар ойнаси Eviews дастури иш ойнасида акс этади (6.13-расм). Бу эса ўз навбатида Eviews дастурининг қулайликларидан бири бўлиб, бундан ташқари Y ва X ларнинг ҳар бирини алоҳида таҳлиллар ўтказишда учун очиб олишингиз ёки олинган натижаларни давом этиришингиз ҳам мумкин бўлиб, уларни очишда худди шу <**View**> менюсида <**Seperate Windows**>ни белгилашдан фойдаланилади.



6.13-расм. Workfile:HISOB иш столи

EViews дастурининг қўлланиш соҳаси бизнеснинг замонавий назарияси ва амалиётининг барча жабҳаларини ўз ичига олади. EViews дастури турли типдаги маълумотлар билан ишлашга имкон беради, аммо унинг имкониятлари вақтли қаторлар кўринишидаги миқдорий кўрсаткичларни моделлаштириш ва прогнозлаш масалаларини ечишда энг яхши намоён бўлади. Шунини қайд қилиш керакки, EViews дастурида юқорида қўйилган масалаларда юзага келадиган муаммоларни аниқлаш ва ечиш бўйича етарлича тўлиқ усуллар кўзда тутилган:

- гетероскедастиклини аниқлашда HC NW, HAC White, ARCH-LM, White тестлари;

- автокорреляцияни аниқлашда DW, LM-test тестлари;
- ностационарлик ва коинтеграциянинг мавжудлигини аниқлашда DF, ADF, cointegration test тестлари ва бошқалар.

EViews дастурида ўрнатилган Chow forecast, Chow breackpoint, Ramsey reset тестлари таркибий ўзгаришлар мавжудлиги тўғрисидаги гипотезани текширишга имкон беради. Алоқадорлик бўйича Грейнджер тести сабаб-қибат боғлиқликларининг танланган йўналишларини аниқ асослашга имкон беради. Молиявий вақтли қаторларни прогнозлаш учун EViews дастури прогнозлашнинг анъанавий инструментларидан ташқари импульсларга жавоб бериш таҳлили ва шартли гетероскедастикни моделлаштиришдан фойдаланишга имкон беради.

EViews дастурининг оддийлигига қарамасдан, унинг график имкониятлари аналитиклар, тадқиқотчилар, маркетингларнинг муваффақиятли ишлари учун маълумотларни тақдим этишнинг барча асосий форматларини таъминлайди (графиклар, диаграммалар ва бошқалар).

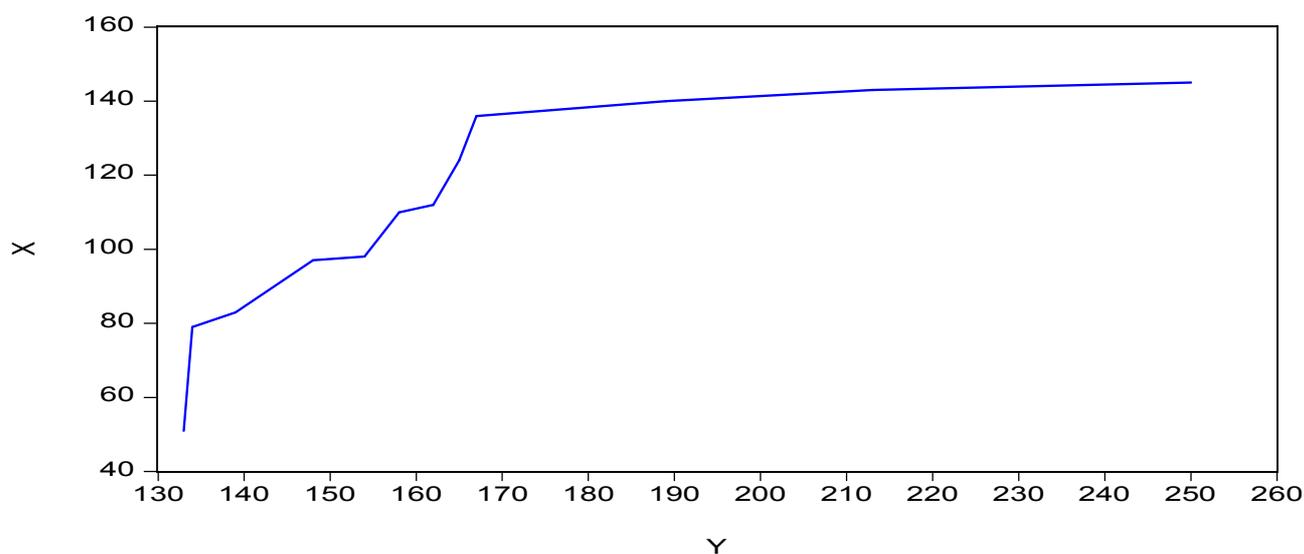
6.1- Топшириқ.

Қуйидаги жадвалда келтирилган X ва Y қийматларини чизиқли графигини тасвирланг.

Y	133	134	139	148	154	158	162	165	167	189	213	250	295
X	51	79	83	97	98	110	112	124	136	140	143	145	158

Жадвал қийматларини EViews дастурига жойлаймиз. X ва Y қийматларини чизиқли графигини ҳосил қилиш учун **<View>** менюсини босиб, **<Graph>** белгиланади ва қуйидаги **<Graph Options>** меню ойнаси очилади. Унда **<Option Pages>** ушбу созланмада тасвирни рангларга бўйлаб, чизмалар номини киритиш, график қийматларини акс эттириш ва бошқалар киради. **<Graph type>** бунда график турлари ва уларни спецификациялари

ажратилади. <Details> созланмалари мавжуд бўлиб, қўйилган мақсадга кўра, ҳолатлар белгиланади. Биз ушбу жараён учун <Basic type>→<Basic graph>→<Specifik>→<XY Line>ни танладик ва натижа қуйидаги 6.14-расмда акс этган.

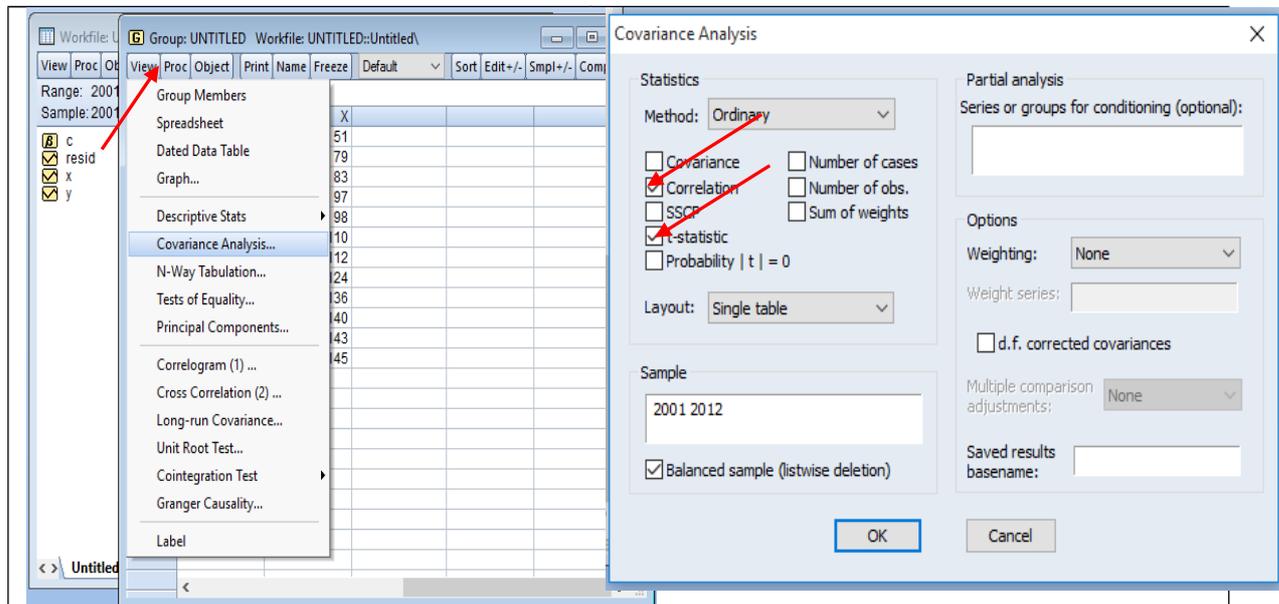


6.14-расм. X ва Y ларнинг чизикли графиги

Ушбу 6.14-расмда келтирилган чизмага мувофиқ, Y нинг қийматлари X га нисбатан 130 дан 167 гача юқори тезликда ўсиб борганлигини ва 167 дан кейин жуда паст қийматда ўзгарганлигини кўриш мумкин. X нинг қийматлари эса Y га нисбатан 50 дан 80 қийматгача деярли паст қийматларга эга бўлганлиги ва 80 дан 140 гача бўлган ораликда Y қийматларининг юқори тезликда ўсиб боровчи қийматларига тўғри келганлиги ҳамда 140 дан кейин стабиллашуви юзага келганлигидан далолат беради.

6.1-тошириқда берилган жадвал маълумотларидан ва EViews дастуридан фойдаланган ҳолда, X ва Y ларнинг корреляцион боғланиши ва t-статистикасинини ҳамда регрессия тенгламасини аниқланг.

X ва Y ларнинг корреляцион боғланиши ва t-статистикасини аниқлаш учун <View> менюсидан <Covariance Analysis>ни босиб белгиланади. Натижа қуйидаги 15-расмда тасвирланган.



6.15-расм. EViews дастурида корреляция ва t-статистикани аниқлаш тартиби

6.15-расмда белгиланган тартибда амалга оширилган ишлар натижасида X ва Y ларнинг корреляцион боғланиши ва t-статистикаси қийматлари 6.16-расмда ўз аксини топади.

Covariance Analysis: Ordinary		
Date: 09/17/18 Time: 14:29		
Sample: 2001 2012		
Included observations: 12		
Correlation		
t-Statistic		
Y	1.000000	
X	0.822924	1.000000
	4.580310	

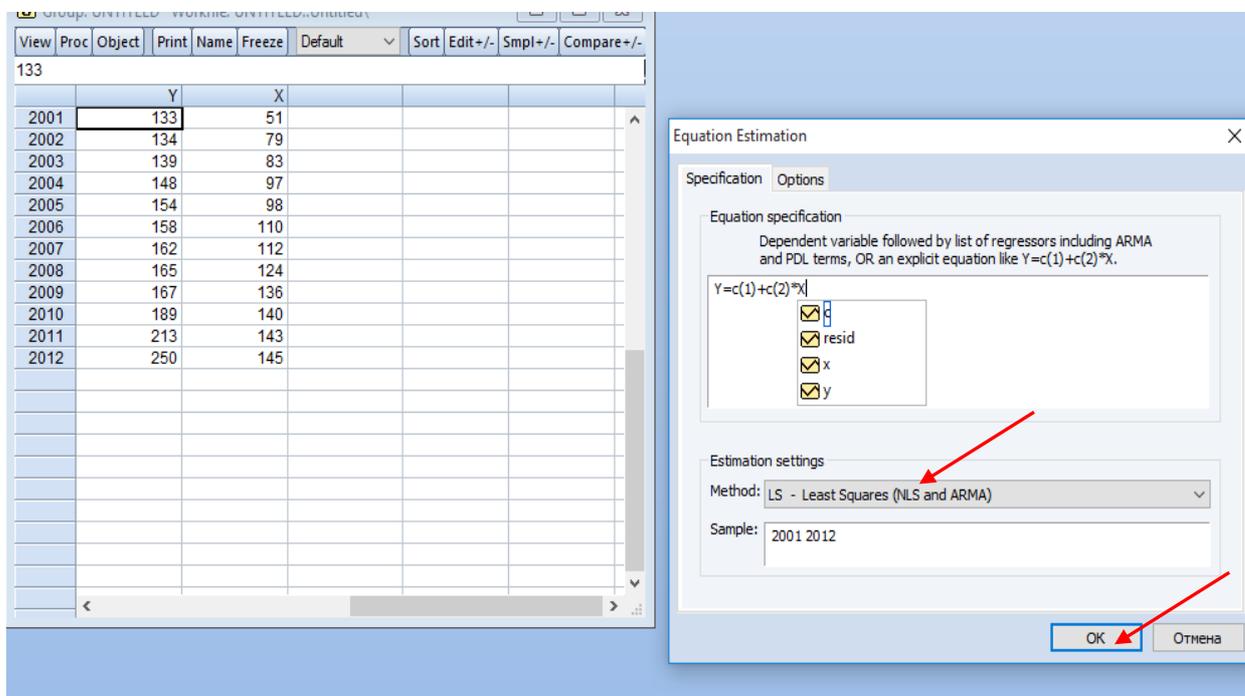
6.16-расм. X ва Y ларнинг корреляцион боғланиши ва t-статистикаси қийматлари

Расм натижаларига кўра, X ва Y ларнинг корреляцион боғланиши $r_{yx} = 0,822$ га тенг бўлиб, қуйида келтирилган шартлар бўйича:

1. $-0,99 \leq r \leq -0,7$ - юқори зич тескари боғлиқлик;
2. $-0,6 \leq r \leq 0,6$ - кучсиз зич боғлиқлик;
3. $0,7 \leq r \leq 1$ - юқори зич тўғри боғлиқлик.

Танланган каторлар тўғри кучли зичликда боғланган. Энди каторларнинг t-Statistic коэффицент баҳосини t тақсимот жадвалидан t-статистиканинг критик қийматини ўрнатилган критик даража ($\alpha=0.01$; $\alpha=0.05$; $\alpha=0.1$) билан таққослаймиз (Илова 5-жадвал). Унга кўра, $df=11$ бўлганда $\alpha=0.01$ да $t=3,1058$, $\alpha=0.05$ да $t=2,2010$ ва $\alpha=0.1$ да $t=1,7959$ га тенг.

Регрессия тенгламасини аниқлашда икки хил усул билан ёндашиш мумкин. 1-усул учун EViews дастури ойнасининг асосий менюсида акс этган **<View→Estimate Equation>** амали бажарилгандан сўнг 6.17-расмда келтирилганидек, буйруқлар ойнаси очилади (6.17-расм).



6.17-расм. Регрессия тенгламасини аниқлаш ойнаси

Расмда келтирилганидек, $Y=c(1)+c(2)*X$ тенглама ёзилади ва ОК тугмаси босилади. Натижа куйидаги жадвалда келтирилганидек, EViews дастури ойнасида намоён бўлади (6.18-расм).

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	61.72632	23.88210	2.584626	0.0272
C(2)	0.964556	0.210587	4.580310	0.0010
R-squared	0.677203	Mean dependent var	167.6667	
Adjusted R-squared	0.644923	S.D. dependent var	34.57885	
S.E. of regression	20.60495	Akaike info criterion	9.039951	
Sum squared resid	4245.639	Schwarz criterion	9.120769	
Log likelihood	-52.23971	Hannan-Quinn criter.	9.010030	
F-statistic	20.97924	Durbin-Watson stat	0.695954	
Prob(F-statistic)	0.001010			

6.18-расм. Регрессия тенграмаси коэффициентлари ва унинг тест мезонлари бўйича натижалар

6.18-расмда келтирилган натижаларга кўра, регрессия тенграмаси $Y=61,7+0,97*X$ кўринишга эга. Аммо ушбу натижаларда регрессия тенграмасининг ишончилилик ва адекватлигини текширувчи бир қатор мезонлар берилган бўлиб, ушбу мезонлар бўйича текширув натижаларини қаноатлантирган ҳолдагина моделни ишлатиш мумкин бўлади.

6.2. Мустақил бажариш учун берилган 6-топширик

Берилган жадвал маълумотларидан фойдаланган ҳолда Eviews дастуридан фойдаланиб:

1. Қаторлар тавсифини аниқланг.
2. Y ва X ларни боғлиқлик корреляцияси, ковариацияси ва t -статистикани аниқланг.
3. Y ва X ни чизиқли графигини тасвирланг.

4. Y ва X ни боғлиқлик ренрессия тенгламасини тузинг ва адекватли хамда ишончилигини текширинг

1-вариант

Y	325,1	455,1	520,1	415,4	581,5	664,6
X	253,2	354,4	405,1	323,5	452,9	517,6

2-вариант

Y	354,6	496,4	567,3	453,1	634,3	724,9
X	147,3	206,2	235,7	188,2	263,5	301,1

3-вариант

Y	145,8	204,2	233,3	186,3	260,9	298,1
X	69,0	96,7	110,5	88,2	123,5	141,2

4-вариант

Y	276,2	386,7	441,9	352,9	494,1	564,6
X	96,7	135,3	154,7	123,5	172,9	197,6

5-вариант

Y	87,5	122,4	139,9	111,8	156,5	178,8
X	69,0	96,7	110,5	88,2	123,5	141,2

6-вариант

Y	96,7	135,3	154,7	123,5	172,9	197,6
X	31,8	44,6	50,9	40,7	57,0	65,1

7-вариант

Y	87,5	122,4	139,9	111,8	156,5	178,8
X	8,1	11,3	12,9	10,3	14,4	16,5

8-вариант

Y	69,0	96,7	110,5	88,2	123,5	141,2
X	16,1	22,6	25,8	20,6	28,8	32,9

9-вариант

Y	16,1	22,6	25,8	20,6	28,8	32,9
X	8,1	11,3	12,9	10,3	14,4	16,5

10-вариант

Y	400,5	560,6	640,7	511,7	716,4	818,7
X	23,0	32,2	36,8	29,4	41,2	47,1

11-вариант

Y	87,5	122,4	139,9	111,8	156,5	178,8
X	27,6	38,7	44,2	35,3	49,4	56,5

12-вариант

Y	96,7	135,3	154,7	123,5	172,9	197,6
X	25,3	35,4	40,5	32,3	45,3	51,8

13-вариант

Y	89,8	125,7	143,7	114,7	160,6	183,6
X	20,7	29,0	33,1	26,5	37,1	42,3

14-вариант

Y	54,8	76,7	87,6	70,0	98,0	112,0
X	30,1	42,2	48,2	38,5	53,9	61,6

15-вариант

Y	253,2	354,4	405,1	323,5	452,9	517,6
X	89,8	125,7	143,7	114,7	160,6	183,6

16-вариант

Y	89,8	125,7	143,7	114,7	160,6	183,6
X	20,7	29,0	33,1	26,5	37,1	42,3

17-вариант

Y	147,3	206,2	235,7	188,2	263,5	301,1
X	20,7	29,0	33,1	26,5	37,1	42,3

18-вариант

Y	116,8	136,5	164,7	171,2	183,4	205,5
X	52,2	64,4	75,9	82,5	92,1	112,3

19-вариант

Y	147,5	162,0	180,1	198,5	250,5	273,4
X	58,2	68,6	81,4	87,5	91,5	97,4

20-вариант

Y	206,8	224,0	286,3	342,1	405,3	428,3
X	114,5	127,2	131,3	153,8	226,0	269,0

21-вариант

Y	158,2	176,6	181,4	194,5	214,50	227,8
X	109,3	120,3	127,0	135,4	142,7	169,1

22-вариант

Y	644,1	777,6	885,0	972,8	1118,3	1299,5
X	345,4	421,5	487,6	543,4	682,3	794,7

23-вариант

Y	649,4	767,0	822,6	954,5	1014,7	1053,2
X	259,5	302,5	412,3	483,4	513,1	605,0

24-вариант

Y	222,5	357,4	425,8	544,9	678,2	753
X	146,1	194,7	250,2	301,5	368,9	422,3

25-вариант

Y	30,3	35,1	40,9	45,3	48,2	51,1
X	4,9	5,7	6,3	7,2	8,5	9,4

26-вариант

Y	394,2	462,6	578,4	642,2	720,9	832,4
X	168	199	237	291	378	482

27-вариант

Y	987,4	1002,6	1035,1	1045	1052,4	1067,3
X	803,2	812,6	818,4	823,2	830,9	832,4

28-вариант

Y	76	98	121	147	162	185
X	32	43	67	68	83	97

VII-MAВЗУ. ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАРНИ БАҲОЛАШ

7.1.Эконометрик моделларни мезонлар асосида баҳолаш бўйича намуналар

7.1-жадвал

**Корхона маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини киритилган инвестицияга
нисбатан ўзгариши**

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	27	29	28	30	32	33	31	35	34	36
X	18	21	23	22	24	23	26	28	31	32

Ушбу жадвал маълумотларидан фойдаланган ҳолда корхона маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини киритилган инвестицияга нисбатан регрессия тенгламасини тузинг ва мезонлар асосида баҳоланг.

Ечиш: Бунинг учун берилган жадвал бўйича белгиланган кўрсаткичларни аниқлаб олинади(7.1-жадвал).

N	Y	X	Y ²	X ²	Y*X	(Y- Y _{ўрт}) ²	(X- X _{ўрт}) ²	Y _{ҳис}	ABS((Y- Y _{ҳис})/Y)*100
1	27	18	729	324	486	20,25	46,24	27,44	1,63
2	29	21	841	441	609	6,25	14,44	29,23	0,80
3	28	23	784	529	644	12,25	3,24	30,43	8,66
4	30	22	900	484	660	2,25	7,84	29,83	0,57
5	32	24	1024	576	768	0,25	0,64	31,02	3,05
6	33	23	1089	529	759	2,25	3,24	30,43	7,80
7	31	26	961	676	806	0,25	1,44	32,22	3,92
8	35	28	1225	784	980	12,25	10,24	33,41	4,54
9	34	31	1156	961	1054	6,25	38,44	35,20	3,53
10	36	32	1296	1024	1152	20,25	51,84	35,80	0,56
Жами	315	248	10005	6328	7918	82,5	177,6	315,00	35,08
Ўртача	31,5	24,8	1001	632,8	791,8	8,25	17,76	31,50	3,51

1) $Y_{\text{ҳис}} = a_0 + a_1 \cdot X$ ни аниқлаб олиш лозим бўлиб, a_0 ва a_1 параметрларни бир қанча усуллар ёрдамида аниқлаб олиш мумкин:

$$a_0 = \frac{\bar{y} \cdot \bar{x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\bar{x}^2 - \bar{x}^2} = \frac{791,8 - 31,5 \cdot 24,8}{632,8 - 24,8^2} \approx 0,60$$

$$a_1 = \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x} = 31,5 + 0,6 \cdot 24,8 \approx 16,70$$

Биз излаган регрессия тенгламаси $Y_{\text{хис}} = 0,6 + 16,7 * X$ га тенглиги аниқланди.

2) Энг кичик квадратлар усулидан фойдаланган ҳолда регрессия тенгламасини аниқлаш мумкин:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10a_0 + 248a_1 = 315 \\ 248a_0 + 6328a_1 = 7918 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 10 & 248 \\ 248 & 6328 \end{vmatrix} \Delta = \begin{vmatrix} 10 & 248 \\ 248 & 6328 \end{vmatrix} \quad \Delta_{a_0} = \begin{vmatrix} 315 & 248 \\ 7918 & 6328 \end{vmatrix}$$

$$\Delta_{a_0} = \begin{vmatrix} 315 & 248 \\ 7918 & 6328 \end{vmatrix} \quad \Delta_{a_1} = \begin{vmatrix} 10 & 315 \\ 248 & 7918 \end{vmatrix} \Delta_{a_1} = \begin{vmatrix} 10 & 315 \\ 248 & 7918 \end{vmatrix}$$

Таъкидлаш жоизки, ушбу тенгламалар системаси ва матрицадан фойдаланиб, $a_0 a_0$ ва $a_1 a_1$ параметрларини аниқлаш мумкин. Ушбу матрицани тузишимиздан мақсад, EXCEL дастурида мавжуд бўлган <МОПРЕД> функциясидан фойдаланиш назарда тутилади. Бунинг учун – расмда келтирилганидек, матрицаларни EXCEL иш столи ячейкаларига жойлаштирилади ва <МОПРЕД> функциясини Аргументи функцияси танланади ҳамда у орқали матрица қийматлари аниқланади:

10	248	=МОПРЕД(М5:Н6)	
248	6328		a0=
315	248	29656	a1=
7918	6328		
10	315	1060	
248	7918		

7.1-расм. <МОПРЕД> функцияси орқали матрица қийматларини ҳисоблаш

Матрица қийматлари ҳисоблангандан кейин, параметрлар

$$a_0 = \frac{\Delta a_0}{\Delta_0} = 16,70 a_0 = \frac{\Delta a_0}{\Delta_0} = 16,70 \quad \text{ва} \quad a_1 = \frac{\Delta a_1}{\Delta_0} = 0,6 a_1 = \frac{\Delta a_1}{\Delta_0} = 0,6$$

қийматлари ҳисобланади. Албатта, усул қандай бўлишидан қатъий назар ечиш усулини тўғри қўлланилса бўлди, натижалар бир хил бўлади:

$$Y_{\text{хис}} = 0,6 + 16,7 * X$$

Ушбу моделдан фойдаланган ҳолда ўртача ҳатолик аппроксимация – \bar{A} ни қийматини топамиз. Қуйида келтирилган формулага мувофиқ ҳисоб-китоблар амалга оширилади. Натижа юқорида келтирилган 2-жадвалда акс этган.

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \cdot 100\% = 3,51\%$$

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \cdot 100\% = 3,51\%$$

Одатда аппроксимация қиймати камида $\bar{A} < 10\% \bar{A} < 10\%$ ёки $\bar{A} < 8\% \bar{A} < 8\%$ бўлиши ҳатоликнинг камлиги ва моделнинг ишончилигини аниқлатади. Демак, ўртача ҳисобланган қийматлар ҳақиқий қийматга нисбатан 3,51 %га нисбатан оғанлигини кўрсатмоқда. Энди тузилган моделни ишончилик ва адекватлигини текшириш талаб этилади. Бунинг учун авваламбор, натижавий омил- Y га таъсир этувчи омил- X билан корреляцион боғлиқлиги ҳисобланади. Бунинг учун жомилларнинг бош дисперциясини $\sigma_x \sigma_x$ ва $\sigma_y \sigma_y$ ларни аниқлаб олиш лозим:

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{17,76} = 4,2 \sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{17,76} = 4,2$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{8,25} = 2,87 \sigma_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{8,25} = 2,87$$

$$r_{yx} = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{791,8 - 24,8 * 31,5}{4,2 * 2,87} = 0,8794$$

Натижа, омиллар ўртасидаги боғлиқлик кучли зичликда ва тўғри боғланганлигини кўрсатди. Ушбу корреляцион боғлиқликдан R^2 -детерминация коэффициентини аниқлаш имконини беради:

$$R^2 = (r_{yx})^2 = 0,8794^2 = 0,7733$$

Аниқланган қийматга асосан вариация натижаларининг 77,3% ўзгариши x омилнинг ўзгариши билан боғлиқлигини англатади. R^2 детерминация коэффициентидан фойдаланган ҳолда Фишернинг F -мезони бўйича $Y_{\text{хис}} = 0,6 + 16,7 * X$ моделни қуйидаги формула ёрдамида баҳоланади:

$$F_{\text{=хис}} = \frac{R^2}{1 - R^2} (n - 2) = \frac{0,7733}{1 - 0,7733} (10 - 2) = 27,3$$

Модел ишончли бўлиши учун ҳисобланган натижа Фишер мезонининг жадвалдаги қийматидан кичик бўлиши талаб этилади шу боис, Фишернинг жадвал қийматини EXCEL дастурида берилган <Вставка функции> мулоқот ойнасидан <F.ОБР> функцияси танланади ва эҳтимоллик қиймати-0,05, 1 ва 2- эркинлик даражалари танлаб олинади. Унга кўра, 1 та омил бўлганлиги боис, $k_1=1$, $k_2=n-k-2$ орқали аниқланади:

$F.ОБР(0,05;1;7)=0,0042$ демак, $F_{\text{хис}} > F_{\text{жад}}$ бўлганлигидан H_0 гипотезаси 5% даражада мақсадга мувофиқ ва бу бутун регрессия тенгламасининг муҳимлигини кўрсатади. Фишер мезонлари иккита намунадаги фарқларнинг тенглигини текшириш учун ишлатилади.

Моделни баҳолашда яна бир асосий мезон коэффициентларнинг стандарт ҳатолиги бўлиб уни қуйидаги 7.2-жадвалда келтирилган формулалар ёрдамида аниқланади.

T/ P	Коэффициентларнинг стандарт ҳатолиги	t-Стьюдент мезони
1	$m_a = \sqrt{\frac{\sum (y - y_{\text{хис}})^2}{n} \frac{1}{\sum x^2 (x - x_{\text{ўрт}})^2 n}}$	$t_a = \frac{a}{m_a}$

2	$m_b = \sqrt{\frac{\sum(y - y_{\text{хис}})^2 / n}{\sum(x - x_{\text{ўрт}})^2}}$	$t_b = \frac{b}{m_b}$
3	$m_r = \sqrt{\frac{1 - \frac{\bar{x} \cdot \bar{y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}}{n}}$	$t_r = \frac{r_{xy}}{m_r}$

7.2-жадвал маълумотларидан фойдаланган ҳолда $m_a=0,0125$; $m_b=0,216$ ва $m_r=0,035$ га тенглиги аниқланди ва ундан t-Стъюдент мезонлари ҳар бир параметр учун $t_a=47,876$; $t_b=77,476$ ва $t_r=25,323$ тенглиги аниқланди. t-Стъюдент мезонини $\text{СТЪЮДРАСПОБР}(0,05;8)=2,306$ га тенг. t-Стъюдент мезонини эмприк қийматини қуйидаги формулалар билан ҳисоблаш мумкин:

$$t_{\text{эмп}} = \left| \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{Sd} \right| \quad t_{\text{эмп}} = \left| \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{Sd} \right| \quad \text{бу ерда} \quad Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

$$Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

$$\text{Агар } n_1=n_2=n \text{ бўлса,} \quad Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + \sum(y_i - \bar{y})^2}{(n-1) \cdot n}}$$

$$Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + \sum(y_i - \bar{y})^2}{(n-1) \cdot n}} \quad \text{билан}$$

Агар $n_1 \neq n_2$ бўлса,

$$Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + \sum(y_i - \bar{y})^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{(n_1 \cdot n_2)}}$$

$$Sd = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + \sum(y_i - \bar{y})^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{(n_1 \cdot n_2)}}$$

формула билан ҳисоблаш мумкин. Бунда $k=(n_1-1)+(n_2-1)=n_1+n_2-2$ бўлади.

Бунга кўра, $t_{\text{эмп}} = 3,94$ га тенг. Ҳисоб китоб натижалари, $t_{\text{жад}}$

$t_{\text{жад}}$ ва $t_{\text{хис}}$ билан таққосланади агар $t_{\text{жад}} < t_{\text{хис}}$ шарт бажарилса билинги, тенглама параметрлари аҳамиятли ҳисобланади.

(Ушбу топшириқ бўйича бажариладиган ишлар юқоридаги 6-топшириқда келтирилган вариантлар асосида бажарилиши лозим).

VIII-МАВЗУ. КЎП ОМИЛЛИ РЕГРЕССИЯ ТЕНГЛАМАЛАРИНИ ТУЗИШ

8.1. Кўп омилли регрессия тенгламаларини Eviews дастури ёрдамида тузиш

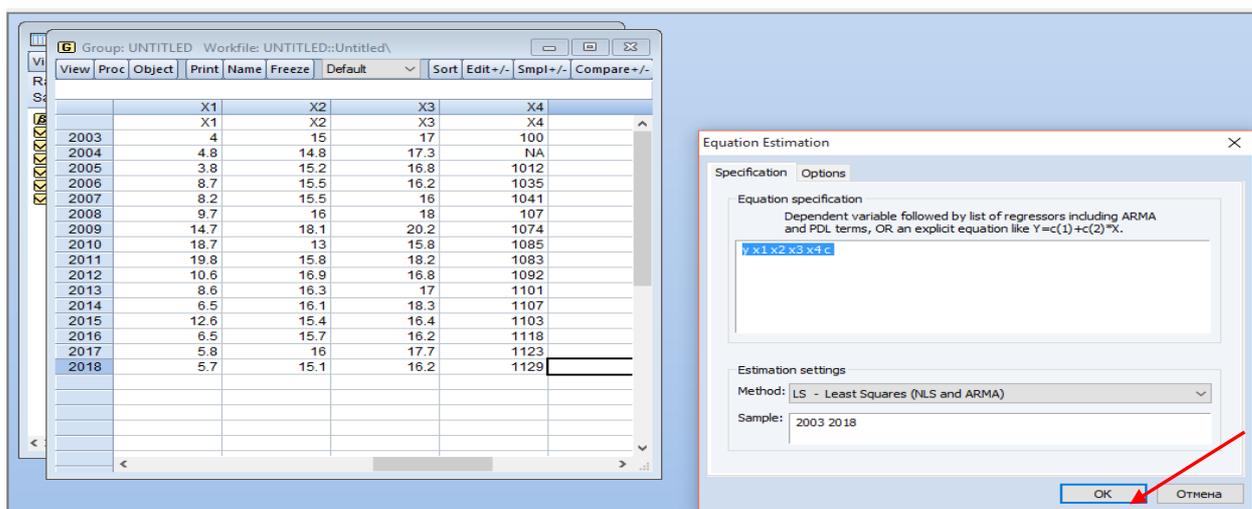
Eviews дастури ёрдамида кўп омилли регрессия тенгламаларини тузиш куйидаги амалларни бажариш орқали амалга оширилади. Авваламбор, статистик тушуниш осон бўлиши учун амалий олиб боришга ҳаракат қиламиз. Келтирилган жадвал маълумотларини <Workfile UNTITLED> иш ойнасига юқорида келтирилганидек EXCEL дастуридан импорт қиламиз:

8.1-жадвал

Йиллар	Y	X1	X2	X3	X4
2003	126	4	15	17	100
2004	137	4,8	14,8	17,3	98,4
2005	148	3,8	15,2	16,8	101,2
2006	191	8,7	15,5	16,2	103,5

2007	274	8,2	15,5	16	104,1
2008	370	9,7	16	18	107
2009	432	14,7	18,1	20,2	107,4
2010	445	18,7	13	15,8	108,5
2011	367	19,8	15,8	18,2	108,3
2012	367	10,6	16,9	16,8	109,2
2013	321	8,6	16,3	17	110,1
2014	307	6,5	16,1	18,3	110,7
2015	331	12,6	15,4	16,4	110,3
2016	345	6,5	15,7	16,2	111,8
2017	364	5,8	16	17,7	112,3
2018	384	5,7	15,1	16,2	112,9

Ушбу жадвалдаги маълумотлардан фойдаланган ҳолда кўп омилли регрессия тенгламасини тузиш, регрессия тенгламаси ишончли ва адекватлигини текшириш талаб этилган бўлсин. Жадвал маълумотларини Eviews дастурига жойлаштирилгандан сўнг, иш столининг асосий менюсида **<Proc→Make Equation>** буйруқлари белгиланади ва натижа қуйидаги 8.1-расмдагидек Eviews дастури ойнасида ўз аксини топади.



8.1-расм. Маълумотлар ойнаси

Расмда келтирилган **<Equation Estimation>** ойнасини пастки қисмида жойлашган **OK** тугмаси босилади ва натижа қуйидагича акс этади (8.2-расм).

The screenshot shows the EViews software interface. The main window displays the results for an equation named 'UNTITLED'. The dependent variable is 'Y', and the method used is 'Least Squares'. The date is '09/19/18' and the time is '22:26'. The sample period is '2003 2018', and there are 15 included observations. The regression coefficients for variables X1, X2, X3, and X4 are 10.52607, 7.370738, 9.775305, and 0.065493, respectively. The constant term 'C' has a coefficient of -128.4505. The table also includes standard errors, t-statistics, and probabilities for each coefficient. Summary statistics such as R-squared (0.465712), Adjusted R-squared (0.251997), and F-statistic (2.179126) are also provided.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	10.52607	5.233537	2.011272	0.0720
X2	7.370738	33.51005	0.219956	0.8303
X3	9.775305	31.93515	0.306099	0.7658
X4	0.065493	0.071518	0.915758	0.3813
C	-128.4505	353.4884	-0.363380	0.7239

R-squared	0.465712	Mean dependent var	318.1333
Adjusted R-squared	0.251997	S.D. dependent var	95.60325
S.E. of regression	82.68454	Akaike info criterion	11.92914
Sum squared resid	68367.33	Schwarz criterion	12.16516
Log likelihood	-84.46858	Hannan-Quinn criter.	11.92663
F-statistic	2.179126	Durbin-Watson stat	1.092281
Prob(F-statistic)	0.144922		

8.2-расм. Натижалар жадвали

Расмда келтирилган маълумотларга суянган ҳолда қуйидаги кўп омилли регрессия тенгламасига эга бўлинади:

$$Y = -128,45 + 10,5 * X1 + 7,37 * X2 + 9,78 * X3 + 0,07 * X4$$

Расмдаги жадвалларда келтирилган бошқа маълумотлар ушбу тенгламанинг ишончли адекватлиги тўғрисидаги маълумотлар бўлиб, уларни жадвал маълумотлари ҳамда ўрнатилган қоидалар асосида хулоса қилинади. Яъни, ушбу регрессия тенгламаси аниқланган мезон кўрсаткичларига кўра, адекват эмаслигини таъкидлаш ўринли.

8.2. Кўп омилли регрессия тенгламасини мустақил тузишда Eviews дастури ёрдамида берилган 8-топшириқ

Келтирилган жадвал маълумотларига асосан:

1. Кўп омилли регрессия тенгламасини тузинг.
2. Регрессия тенгламаси ишончли ва адекватлигини текширинг.
3. Прогнозни амалга оширинг ва изоҳланг.

1-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2008	7450,2	152,0	119,9	933,3
2009	9844,0	197,1	199,3	958,9
2010	2261,0	262,0	243,7	991,0
2011	15923,4	316,3	313	1019,6
2012	21124,9	404,0	374,3	1046,7
2013	28190,0	590,5	584	1073,5
2014	38969,8	955,0	801,5	1103,5
2015	49375,6	1253,0	1210,7	1132,8
2016	62388,3	1533,7	1378,6	1162,8
2017	78764,2	1795,4	1364,3	1191,9

2-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2008	2819,0	590,3,5	584,7	1073,4
2009	3896,9	955,6	801,5	1103,4
2010	4937,5	1253,2	1210,7	1132,1
2011	6238,8	1533,7	1378,6	1162,4
2012	7876,4	1795,3	1364,3	1191,1
2013	9792,9	2279,7	1823,4	1222,8
2014	12086,1	2869,6	1977,2	1252,3
2015	14486,7	3523,3	2362,5	1281,4
2016	17136,9	4073,7	3428,9	1305,3
2017	19932,5	4947,6	3902,6	1329,4

3-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	3896,8	955,6	801,5	1103,5
2007	4937,6	1253,2	1210,7	1132,8
2008	6238,3	1533,8	1378,6	1162,4
2009	7876,2	1795,3	1364,1	1191,1
2010	9792,3	2279,3	1823,4	1222,3
2011	12086,5	2869,6	1977,0	1252,3
2012	14486,9	3523,3	2362,4	1281,8
2013	17136,9	4073,7	3428,1	1305,8
2014	19932,1	4947,6	3902,3	1329,8
2015	21330,2	5301,2	4208,8	1351,6
2016	22733,4	5654,8	4513,8	1379,5
2017	24136,6	6008,3	4819,6	1407,4

4-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	1888,9	221,5	1145	21,9
2007	2830,9	514,0	1160	21,2
2008	4494,0	502,0	1184	21,7
2009	6127,5	574,3	1223	24,5
2010	8123,2	763,4	1284	27,9
2011	11028,6	1032,4	1348	28,9
2012	14640,3	1384,6	1402	28,1
2013	18447,6	2223,2	1446	29,0
2014	23848,0	3293,8	1487	28,2
2015	28387,3	3556,9	1513	28,7
2016	34499,1	4660,0	1540	31,7
2017	42158,8	6070,3	1564	35,5

5-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	9647,9	2284,8	4073	90,2
2008	12612,9	3169,0	4270	96,6
2009	17309,4	5513,0	4484	112,3
2010	22919,6	7737,8	4650	117,5
2011	29730,8	9229,5	4817	127,8
2012	39059,9	9613,2	4934	136,5
2013	50560,5	12322,2	5035	139,4
2014	65009,8	15566,0	5122	137,4
2015	80529,0	17803,2	5215	137,9
2016	89326,3	18995,2	5284,2	138,8
2017	92521,7	20182,4	5342,1	139,5
2018	98847,4	21738,4	5485,8	143,8

6-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	11028,6	1032,4	1348	28,9
2008	14640,3	1384,6	1402	28,1
2009	18447,6	2223,2	1446	29,0
2010	23848,0	3293,8	1487	28,2
2011	28387,3	3556,9	1513	28,7
2012	34499,1	4660,0	1540	31,7
2013	42158,8	6070,3	1564	35,5
2014	51059,3	7794,0	1590	39,2
2015	64354,7	9813,4	1615	40,8
2016	75194,2	13164,5	1642,0	44,3
2017	91705,3	14226,3	1768,7	44,9
2018	111267,2	15283	1802,4	46

7-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	34499,1	4660,0	1540	311,7

2008	42158,8	6070,3	1564	355,5
2009	51059,3	7794,0	1590	395,2
2010	64354,7	9813,4	1615	404,8
2011	75194,2	13164,5	1642,0	446,3
2012	91705,3	14226,3	1768,7	456,9
2013	111267,2	15283	1802,4	462
2014	118318,9	16276,1	1844,7	476
2015	125769,2	17324,4	1887	492
2016	133219,6	18372,7	1929,3	508
2017	140669,9	19421	1971,6	524
2018	148120,2	20469,3	2013,9	548

8-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	1387,2	42,6	3023	410,4
2008	2104,8	71,8	3042	424,6
2009	3255,3	102,2	3048	459,0
2010	4083,3	98,5	3053	483,5
2011	4615,8	113,6	3 064	501,3
2012	5978,3	138,2	3077	524,4
2013	7538,8	164,4	3088	547,1
2014	9304,9	200,9	3098	561,1
2015	11310,7	261,2	3126	572,5
2016	13628,6	385,9	3198	588,1
2017	16774,7	531,0	3127	596,6
2018	21422,3	942,5	3239	607,1

9-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	5978,3	138,2	2967	470,4
2008	7538,8	164,4	2936	547,1
2009	9304,9	200,9	2998	561,1
2010	11310,7	261,2	3036	582,5
2011	13628,6	385,9	2898	598,1
2012	16774,7	531,0	3127	632,6
2013	21422,3	942,5	3239	657,1
2014	27164,2	1 089,2	3261	586,7
2015	34201,4	1335,6	3399,0	624,1
2016	39737,3	1444,5	3531,0	652,0
2017	42280,4	1375,4	3601,7	675,2
2018	47486,1	1646,4	3646,7	709,8

10-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	21422,3	942,5	3239	578,1
2008	27164,2	1089,2	3261	627,7
2009	34201,4	1335,6	3399,0	676,1

2010	39737,3	1444,5	3531,0	712,0
2011	42280,4	1375,4	3601,7	765,2
2012	47486,1	1646,4	3646,7	795,4
2013	50510,0	1764,8	3686,5	820,7
2014	53554,9	1883,2	3726,3	867,9
2015	56599,7	2001,6	3766,1	895,0
2016	59644,6	2120	3805,9	928,1
2017	62689,5	2238,4	3845,7	958,3
2018	65734,3	2356,8	3885,5	986,4

11-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	388,4	3,6	676	14,1
2008	571	8,2	702	13,5
2009	731,0	11,0	729	13,7
2010	831,1	10,0	763	14,7
2011	1122,0	19,5	808	15,6
2012	1453,1	27,3	849	16,4
2013	1938,4	47,5	877	16,9
2014	2733,5	140,7	910	18,2
2015	3576,0	187,2	944	19,3
2016	7067,4	354,6	1008	20,0
2017	8246,0	219,7	1065	21,7
2018	9504,8	317,9	1093	22,4

12-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	1938,4	47,5	877	16,9
2008	2733,5	140,7	910	18,2
2009	3576,0	187,2	944	19,3
2010	7067,4	354,6	1 008	20,0
2011	8246,0	219,7	1 065	21,7
2012	9504,8	317,9	1 093	22,4
2013	11754,0	277,5	1 130	22,3
2014	15219,3	422,8	1169	22,1
2015	20060,4	808,3	1 209	22,9
2016	25329,1	1057,1	1227,5	23,3
2017	29265,8	1132	1263,6	23,8
2018	30792,8	1218,9	1301,3	24,4

13-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	8246,0	219,7	1065	210,7
2008	9504,8	317,9	1093	221,4
2009	11754,0	277,5	1130	232,3
2010	15219,3	422,8	1169	242,1

2011	20060,4	808,3	1209	252,9
2012	25329,1	1057,1	1227,5	263,3
2013	29265,8	1132	1263,6	273,8
2014	30792,8	1218,9	1301,3	284,4
2015	32397,2	1305,8	1339	295
2016	34001,5	1392,7	1376,7	315,6
2017	35605,8	1479,6	1414,4	328,2
2018	37210,2	1566,5	1452,1	346,8

14-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	7067,4	354,6	1008	211,0
2008	8246,0	219,7	1065	224,7
2009	9504,8	317,9	1093	238,4
2010	11754,0	277,5	1130	252,3
2011	15219,3	422,8	1169	265,1
2012	20060,4	808,3	1209	277,9
2013	25329,1	1057,1	1227,5	293,3
2014	29265,8	1132	1263,6	313,8
2015	30792,8	1218,9	1301,3	344,4
2016	32397,2	1305,8	1339	362,5
2017	33001,5	1392,7	1376,7	395,6
2018	35067,4	1454,6	1408	420,0

15-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	2097,4	421,8	3172	841,4
2008	3172,2	636,9	3262	875,2
2009	4497,7	792,4	3346	887,4
2010	5238,1	1199,3	3496	918,2
2011	6030,9	1586,5	3683	927,5
2012	7205,9	1838,3	3883	934,1
2013	9647,9	2284,8	4073	950,2
2014	12612,9	3169,0	4270	965,6
2015	17309,4	5513,0	4484	1012,3
2016	22919,6	7737,8	4650	1077,5
2017	29730,8	9229,5	4817	1127,8
2018	39059,9	9613,2	4934	1236,5

16-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	7205,9	1838,3	3883	903,1
2008	9647,9	2284,8	4073	910,2
2009	12612,9	3169,0	4270	916,6
2010	17309,4	5513,0	4484	932,3
2011	22919,6	7737,8	4650	947,5

2012	29730,8	9229,5	4817	967,8
2013	39059,9	9613,2	4934	986,5
2014	50560,5	12322,2	5035	1019,4
2015	65009,8	15566,0	5122	1037,4
2016	80529,0	17803,2	5215	1067,9
2017	89326,3	18995,2	5284,2	1088,8
2018	92521,7	20182,4	5342,1	1016,5

17-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2007	29730,8	9229,5	4817	1270,8
2008	39059,9	9613,2	4934	1361,5
2009	50560,5	12322,2	5035	1398,4
2010	65009,8	15566,0	5122	1417,4
2011	80529,0	17803,2	5215	1437,9
2012	89326,3	18995,2	5284,2	1458,8
2013	92521,7	20182,4	5342,1	1469,5
2014	98847,4	21738,4	5485,8	1483,8
2015	104875,0	23194,7	5630,9	1498,2
2016	110902,6	24651	5776	1512,6
2017	116930,2	26107,3	5921,1	1527
2018	122957,8	27563,6	6066,2	1561,4

18-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	6030,9	1586,5	3683	90,5
2007	7205,9	1838,3	3883	93,1
2008	9647,9	2284,8	4073	90,2
2009	12612,9	3169,0	4270	96,6
2010	17309,4	5513,0	4484	112,3
2011	22919,6	7737,8	4650	117,5
2012	29730,8	9229,5	4817	127,8
2013	39059,9	9613,2	4934	136,5
2014	50560,5	12322,2	5035	139,4
2015	65009,8	15566,0	5122	137,4
2016	80529,0	17803,2	5215	137,9
2017	89326,3	18995,2	5284,2	138,8

19-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	1411,3	1093,5	156,8	160,8
2007	1619,1	1113,7	181,1	222,9
2008	1862,4	1231,6	192,9	249,3
2009	1915,5	1287,2	222,5	276,7
2010	2090,8	1298,6	255,6	297,7
2011	2284,4	1321,7	278,0	327,1

2012	2355,3	1391,9	297,0	349,9
2013	2418,9	1410,2	329,8	362,4
2014	2479,4	1417,5	352,7	384,5
2015	2519,8	1423,0	389,3	429,4
2016	2575,3	1478,5	405,8	452,2
2017	2621,2	1498,9	424,9	490,2

20-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	1273,5	491,2	198,8	222,5
2007	1301,2	544,4	242,1	298,4
2008	1423,0	585,3	261,5	335,7
2009	1572,0	628,4	317,2	384,2
2010	1660,3	679,8	360,5	409,0
2011	1734,3	692,5	381,1	461,4
2012	1829,9	738,4	415,6	496,5
2013	2192,7	766,4	447,3	522,8
2014	2258,8	794,7	482,6	559,7
2015	2370,9	822,7	508,9	581,9
2016	2419,8	862,7	555,3	631,9
2017	2457,3	894,0	587,1	687,6

21-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	1273,5	491,2	198,8	222,5
2007	1301,2	544,4	242,1	298,4
2008	1423,0	585,3	261,5	335,7
2009	1572,0	628,4	317,2	384,2
2010	1660,3	679,8	360,5	409,0
2011	1734,3	692,5	381,1	461,4
2012	1829,9	738,4	415,6	496,5
2013	2124,7	766,4	447,3	522,8
2014	2218,8	794,7	482,6	559,7
2015	2470,9	822,7	508,9	581,9
2016	2599,8	862,7	555,3	631,9
2017	2657,3	894,0	587,1	687,6

22-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	1691,9	641,5	213,8	164,3
2007	1809,7	784,0	264,2	173,9
2008	2609,3	863,4	290,5	189,5
2009	3148,0	912,8	314,5	212,4
2010	6311,5	1072,6	333,9	269,9
2011	2460,3	1174,1	379,7	292,6

2012	3455,8	1254,4	393,8	329,5
2013	3191,1	1313,3	433,7	365,9
2014	2932,1	1344,5	456,0	417,2
2015	3520,5	1376,2	490,9	456,2
2016	2656,6	1410,1	521,0	484,8
2017	3996,6	1497,4	563,8	518,5

23-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	1640,3	84,6	342,4	854,3
2007	1733,9	113,3	359,1	869,4
2008	1782,5	145,5	373,5	883,0
2009	1812,4	176,4	391,1	897,0
2010	1869,9	190,5	439,3	415,7
2011	1892,6	225,1	451,6	433,2
2012	2039,5	258,3	476,5	458,3
2013	2105,9	272,4	487,9	471,8
2014	2128,2	293,8	522,3	493,1
2015	2176,2	328,2	542,2	525,9
2016	2232,8	361,8	569,2	546,9
2017	2285,1	442,5	587,8	566,8

24-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	22447	277,0	57	211
2007	20309	276,1	315	7072
2008	36557	314,1	370	8444
2009	109029	313,7	494	14249
2010	40619	300,7	525	18682
2011	32067	316,1	457	10555
2012	52377	300,9	352	14777
2013	76962	266,1	331	11083
2014	74824	163,0	464	18471
2015	80169	276,8	599	26387
2016	58790	316,8	927	32720
2017	117581	284,8	2286	100589

25-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	1628,5	249,6	548,9	165,3
2007	2194,1	309,5	625,7	305,7
2008	3038,3	343,4	893,8	512,3
2009	4627,1	447,3	1167,4	967,4
2010	6045	545,6	1525,9	1166,9
2011	7858	624,3	2090,3	1387
2012	10520,9	902,1	2687,3	1816,8

2013	13614,1	1099,5	3475,7	2252,8
2014	18146,8	1703,7	4733,1	2860,6
2015	22392,4	2182	5686,7	3486,5
2016	27297,1	2681,1	6832	4125
2017	33178,8	3347,4	8438,1	4830,2

\26-вариант

Йиллар	Y	X1	X2	X3
2006	249,6	10,1	14,6	4,5
2007	309,5	12,8	14,5	6,6
2008	343,4	19,3	23,3	10,3
2009	447,3	31,6	27,4	16,3
2010	545,6	43,7	30,9	25,9
2011	624,3	42,5	37,7	37,2
2012	902,1	62,8	50,2	44
2013	1099,5	89,8	65,7	54,9
2014	1703,7	117,4	84,4	88
2015	2182	154,2	82,7	117,3
2016	2681,1	194,5	87,2	159,9
2017	3347,4	250,7	114,1	217,9

27-вариант

Йиллар	Ү	X1	X2	X3
2007	101	35	11,3	24
2008	142,1	56,7	13,9	77,6
2009	192,4	75,5	16,2	121,9
2010	272,6	112,5	24,9	218,4
2011	398,8	175,5	23,2	274,8
2012	608,4	214,9	39,4	385,7
2013	798,3	265,1	47,7	643,7
2014	1145,7	388	81,1	651,2
2015	1576,3	525,1	100,6	902,3
2016	1943	708,7	137,7	1040,2
2017	2439,9	934,7	190,8	1188
2018	3006,8	1204,2	228,1	1 470,10

28-вариант

Йиллар	Ү	X1	X2	X3
2007	548,9	101	10,1	14,6
2008	625,7	142,1	12,8	14,5
2009	893,8	192,4	19,3	23,3
2010	1167,4	272,6	31,6	27,4
2011	1525,9	398,8	43,7	30,9
2012	2090,3	608,4	42,5	37,7
2013	2687,3	798,3	62,8	50,2
2014	3475,7	1145,7	89,8	65,7
2015	4733,1	1576,3	117,4	84,4
2016	5686,7	1943	154,2	82,7
2017	6832	2439,9	194,5	87,2
2018	8438,1	3006,8	250,7	114,1

29-вариант

Йиллар	Ү	X1	X2	X3
2007	317	101	10,1	14,6
2008	384,7	142,1	12,8	14,5
2009	503,8	192,4	19,3	23,3
2010	678,5	272,6	31,6	27,4
2011	1019	398,8	43,7	30,9
2012	1305,5	608,4	42,5	37,7
2013	1761,6	798,3	62,8	50,2
2014	2425,1	1145,7	89,8	65,7
2015	2860,5	1576,3	117,4	84,4
2016	3618,1	1943	154,2	82,7
2017	4423,4	2439,9	194,5	87,2
2018	4947,40	3006,8	250,7	114,1

30-вариант

Йиллар	Ү	X1	X2	X3
2007	147,2	24	35	101
2008	244,3	77,6	56,7	142,1
2009	326,1	121,9	75,5	192,4
2010	662,8	218,4	112,5	272,6
2011	814,8	274,8	175,5	398,8
2012	1085,1	385,7	214,9	608,4
2013	1441,3	643,7	265,1	798,3
2014	1884,6	651,2	388	1145,7
2015	2594,8	902,3	525,1	1576,3
2016	3235,3	1040,2	708,7	1943
2017	4040,6	1188	934,7	2439,9
2018	5123,80	1470,10	1204,2	3006,8

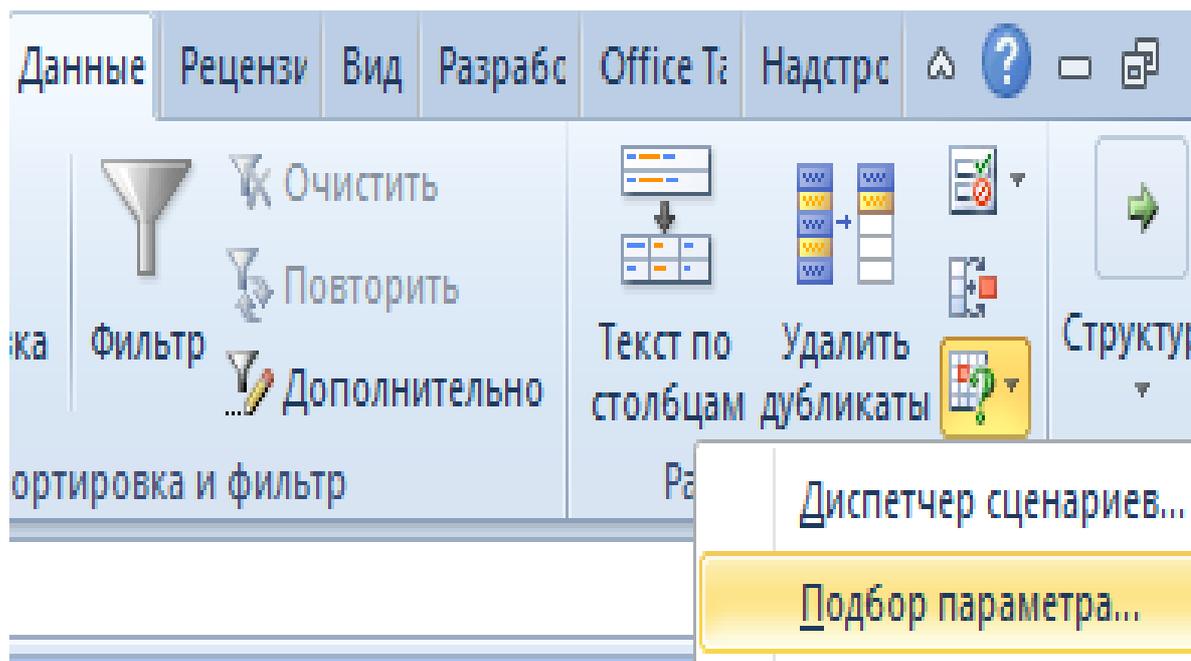
IX-MAВЗУ. ОПТИМАЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШДА EXCEL ДАСТУРИ

9.1.Оптималлаштириш масалаларни ечишда EXCEL дастуридан фойдаланиш

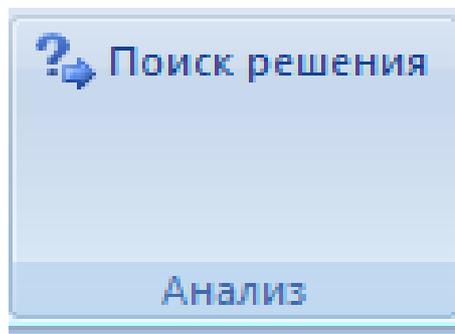
Оптималлаш моделлари иқтисодий ва техник соҳада қўлланилади. Уларнинг мақсади муайян шароитларда оптимал бўлган мувозанатли ечим топиш (маълум даромад олиш учун сотилишлар сони, энг яхши меню, рейслар сони ва бошқалар).

Excelда оптималлаштириш муаммоларини ҳал қилиш учун қуйидаги буйруқлар ишлатилади:

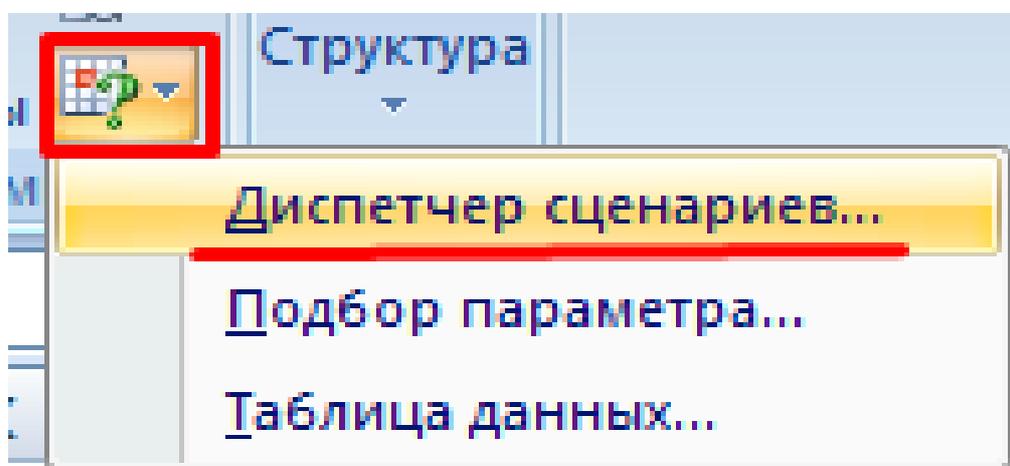
Параметрларни танлаш ("Данные" - "Работа с данными" - «Анализ «что-если»» - "Подбор параметра") - исталган натижани таъминлайдиган қийматларни топади.



“Поиск решения” (Microsoft Excel қўшимчалари, «Данные» - «Анализ») учун қидирув - ўзгарувчан ва чекловларни ҳисобга олган ҳолда мақбул қийматни ҳисоблаб чиқади. Уланишни кузатиб боринг ва "Поиск решения" параметрини қандай улашни билиб олинг.



Диспетчер сценариев («Данные» - «Работа с данными» - «Анализ «что-если»» - «Диспетчер сценариев») таҳлиллари дастлабки қийматларнинг бир неча варианларини таҳлил қилади, сценарийларнинг мажмуасини яратади ва баҳолайди.



Энг оддий вазифаларни ҳал қилиш учун «Подбор параметра» буйруғини ишлатинг. Энг мураккаб - «Диспетчер сценариев». Келинг, «Поиск решения» ёрдамида оптималлаштириш масаласини ҳал қилишнинг бир мисолини кўриб чиқайлик.

Масала шarti. Компания турли хил йогурт «1», «2» и «3»навларини ишлаб чиқаради. 100 та қатикли йогурт "1" ни ишлаб чиқариб, компания 200 минг сўм олади. Худди шу каби корхона «2»-250 минг сўм ва «3» - 300 минг сўм олади. Ишлаб чиқариш режаланган бўлсада хом ашё чекланган. Сотишдан максимал даромад олиш учун қанча йогурт ишлаб чиқариш керак ва қанча хомашё керак бўлади?

Маълум бўлган маълумотлар (жумладан хом-ашё истеъмол қилиш ставкалари) асосида EXCEL иш столида жадвал тўлдирилади (9.1-жадвал).

9.1-жадвал

Кўйилган масаланинг матрицавий модели

	A	B	C	D	E
1	Хом-ашё	Сарфлаш меъёри			Заҳира
2		1	2	3	
3	Сут	16	13	10	470
4	Хамиртуруш	3	3	3	230
5	Ароматизатор	0	5	3	180
6	Шакар	0	8	6	180
7	Фойда	200	250	300	

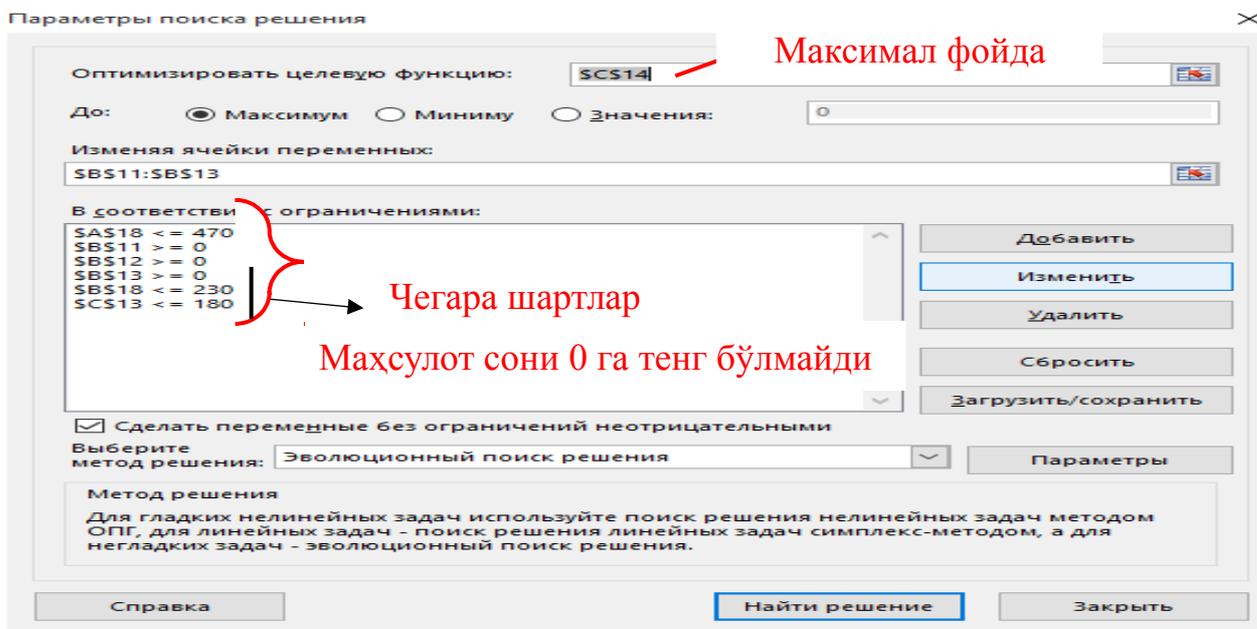
Ушбу маълумотлар асосида чегаравий шартлардан фойдаланган ҳолда ишчи стол яратамиз (9.2-жадвал).

9.2-жадвал

Чегаравий шартлар жадвали

10	Маҳсулот тури	Сони	Фойда	
11	1	0	0	
12	2	0	0	
13	3	30	0	
14	Жами:		0	
15				
16	Сарфланган хом-ашё			
17	Сут	Хамиртуруш	Ароматизатор	Шакар
18	0	0	0	0

1. Маҳсулотлар сони ҳали бизга маълум эмас. Улар ўзгарувчилар.
2. "Фойда" устунисида формулалар мавжуд: $=200*B11$, $=250*B12$, $=300*B13$.
3. Хомашё истеъмоли чекланган (бу чеклов). Қуйидаги формулалар ячейкаларга киритилган:
 - $=16*B11+13*B12+10*B13$ ("Сут");
 - $=3*B11+3*B12+3*B13$ ("Хамиртуруш");
 - $=0*B11+5*B12+3*B13$ ("Ароматизатор");
 - $=0*B11+8*B12+6*B13$ ("Шакар"). Бошқача айтганда, маҳсулот миқдори, хом-ашё миқдори бўйича кўпайтирилди.
4. Мақсад функцияни – бу энг юқори даромадни олиш. Бу C14 ячейкага жойлаштирилган. "Поиск решения" буйруғини ишга тушириб, параметрларни киритилади.



9.1-расм. Чегаравий шартларни ўрнатиш

"Ечимни топинг" тугмасини босгандан сўнг дастур ўз қарорини беради.

9				
10	Маҳсулот тури	Сони	Фойда	
11	1	10,625	2125	
12	2	0	0	
13	3	30	9000	
14		Жами:	11125	
15				
16	Сарфланган хом-ашё			
17	Сут	Хамиртуруш	Ароматизатор	Шакар
18	470	31,875	180	180
19				

Энг яхши вариант йогурт "3" ва "1" ни чиқаришга қаратилиши лозим бўлиб, бунинг ҳисобидан корхона 11125 бирлик фойда кўриши аниқланди. йогурт "2" ишлаб чиқаришга ҳожат йўқ.

9.2.Хомашё ва материалларни оптимал қирқишга доир масала.

Корхонада 25 метр узунликдаги материал рулонлари мавжуд. Ушбу рулон материаллардан 3 хил узунликдаги бичимларни қирқиш олиш лозим.

1-бичимнинг узунлиги – 12 метрдан 40 дона;

2-бичимнинг узунлиги – 8 метрдан 36 дона;

3-бичимнинг узунлиги – 5 метрдан 32 дона.

Ушуб маълумотлар асосида:

1. Материал рулонларидан юқорида берилган шартлар асосида қирқиш вариантларини аниқланг.

2. Қирқиш вариантларини юқорида келтирилган маълумотлар асосида умумий чиқиндини минималлаштириш мезони бўйича масаланинг матрицавий модели тузиш учун EXCEL иш столига жойлаштирилади (9.2-жадвал).

9.2-жадвал

Хомашё ва материалларни қирқишда умумий чиқиндини минималлаштириш мезони бўйича масаланинг матрицавий модели

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Бичимнинг	Қирқиш вариантлари							Қирқим
2	узунлиги	1	2	3	4	5	6	7	чегараси
3	l=12	2	1	0	0	0	0	1	40
4	l=8	0	1	3	2	1	0	0	36
5	l=5	0	1	0	1	3	5	2	32
6	Чиқинди	1	0	1	4	2	0	3	

3. Чиқиндилар минимал бўлиш шарти бўйича масаланинг иқтисодий-математик модели тузилади:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_5 \geq 40 \\ x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 \geq 36 \\ x_2 + x_4 + 3x_5 + 2x_7 \geq 32 \end{cases}$$

$$F = x_1 + x_3 + 4x_4 + 2x_5 + 3x_7 \rightarrow \min$$

4. Масалани Excel дастури ёрдамида ечилади:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Бичимнинг	Қирқиш вариантлари							Қирқим
2	узунлиги	1	2	3	4	5	6	7	чегараси
3	$I=12$	2	1	0	0	0	0	1	40
4	$I=8$	0	1	3	2	1	0	0	36
5	$I=5$	0	1	0	1	3	5	2	32
6	Чикинди	1	0	1	4	2	0	3	
7									
8		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	
9		4	32	1	0	0	0	0	
10									
11	Максад ф-я		5						
12	Чегаравий шартлар								
13	$I=12$	40	40						
14	$I=8$	36	36						
15	$I=5$	32	32						

5. Олинган натижаларга кўра, 1, 2 ва 3 қирқиш вариантлари мақсадга мувофиқ бўлиб, унинг ҳисобидан кўзланган мақсадга яъни, 40, 36 ва 32 чегара бўйича кам чикинди билан эришишлиги аниқланди.

9.3. Оптималлаштириш масалаларни мустақил бажариш учун берилган 9-топширик

1-масала. Ёғоч ишлаб чиқариш корхонасида 4 хил ўзаро алмашинувчи жиҳозлар ўрнатилган. Ушбу жиҳозлар ёрдамида 5 хил ёғоч материалларига ишлов берилади. Жиҳозларнинг ишлаш вақтлари қуйидагича:

- 1-жиҳоз – 365 соат; 2-жиҳоз – 412 соат;
- 3-жиҳоз – 211 соат; 4-жиҳоз – 524 соат.

Корхона бир ой давомида қуйидаги миқдорда ёғочларга ишлов бериши лозим:

- 1 хил материалдан – 800 м³; 2 хил материалдан – 950 м³;
- 3 хил материалдан – 620 м³; 4 хил материалдан – 200 м³;
- 5 хил материалдан – 580 м³.

Ушбу материалларни тайёрлаш бўйича моддий харажатлар ва жиҳозлар вақтининг сарфланиш меъёрлари қуйидаги жадвалда келтирилган (жадвал катаklarининг юқори чап бурчагида 1 бирлик материални қайта ишлашга сарфланадиган жиҳозлар вақти, пастки қисмида эса 1 бирлик материални қайта ишлашга сарфланадиган пул харажатлари берилган).

Материаллар Ускуналар	1 хил материал	2 хил материал	3 хил материал	4 хил материал	5 хил материал
1-ускуна	0,024 150	0,031 210	0,012 188	0,041 164	0,019 265
2-ускуна	0,022 85	0,013 121	0,021 105	0,033 321	0,028 93
3-ускуна	0,014 287	0,028 65	0,034 252	0,022 259	0,01 187
4-ускуна	0,023 311	0,017 247	0,031 327	0,016 129	0,033 545

2-масала. Қуйидаги жадвал маълумотлари асосида:

- а) масаланинг иқтисодий-математик модели тузилсин.
- б) ёйилган иқтисодий-математик модели тузилсин.
- г) чегаравий шартларга иқтисодий таъриф берилсин.

	Маҳсулотлар			Ресурслар ҳажми
	А	В	С	
Ишчи кучи	1,8	2,4	2,1	250
Хом-ашё	2,5	3,7	1,4	170
Ускуна вақти	3,6	2,8	3,0	190
Сотишдан олинадиган фойда	4	3	5	

3-масала. Мебел фабрикаси 5 хил турдаги маҳсулотларни ишлаб чиқаради: столлар, шкафлар, диванлар, креслолар ва тумбалар. Берилган турдаги бир-бирлик маҳсулотни ишлаб чиқариш учун сарфланадиган меҳнат ҳамда ёғочлар ва газламалар миқдорлари қуйидаги жадвалда берилган:

Ресурслар	Бир бирлик маҳсулотга харажатлар меъёрлари					Ресурслар- нинг умумий миқдори
	тумб а	шкаф	диван	кресл о	стол	
Меҳнат харажатлари (одам/соат)	4	8	12	9	10	3456
Ёғоч (м ³)	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	432
Газлама (м)	-	-	6	4	5	2400
Битта маҳсулотни сотиш-дан олинадиган фойда	800	1000	1600	1400	1200	
Ишлаб чиқариш						

(дона):						
минимал	120	90	20	40	30	
максимал	480	560	180	160	120	

Мебел фабрикасига маҳсулотларни сотишда максимал фойда келтирувчи ишлаб чиқариш режасини аниқланг.

4-масала. Қуйидаги жадвал маълумотлари асосида:

- а) масаланинг иқтисодий-математик модели тузилсин.
б) ёйилган иқтисодий-математик модели тузилсин.
г) чегаравий шартларга иқтисодий таъриф берилсин.

	Маҳсулотлар			Ресурслар ҳажми
	А	В	С	
Ишчи кучи	1,8	2,4	2,1	250
Хом-ашё	2,5	3,7	1,4	170
Ускуна вақти	3,6	2,8	3,0	190
Сотишдан олинадиган фойда	4	3	5	

Мустақил бажариш учун қуйидаги барча берилган функциялар учун масала шarti бир хил бўлиб у қуйидагидан иборат:

- Муайян чекловлар тизими учун максимал чизиқли функцияни топинг.
- Дастлабки маълумотларни киритиш билан EXCEL дастурида матрицавий моделини тузинг.
- Натижалар бўйича иқтисодий ҳисоботлар тайёрланг.

Вариантлар	Мақсад функция	Чегаралар
5	$F = 2x_1 + 3x_2$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
6	$F = 3x_1 + 2x_2$	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 12 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$

7	$F = 2x_1 + 3x_2$	$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
8	$F = 3x_1 + 2x_2$	$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ 2x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
9	$F = x_1 + x_2$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
10	$F = x_1 + 3x_2$	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
11	$F = 2x_1 + 3x_2$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
12	$F = 2x_1 + 3x_2$	$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + 3x_2 \leq 18 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
13	$F = 3x_1 + 5x_2$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
14	$F = x_1 + x_2$	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
15	$F = 3x_1 + 5x_2$	$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 9 \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 7 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
16	$F = 10x_1 + 3x_2$	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 33 \\ x_1 - 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
17	$F = x_1 + x_2$	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 \leq 1 \\ 2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$

18	$F = 5x_1 + 2x_2$	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 \leq 11 \\ x_1 + 2x_2 \leq 13 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$
19	$F = 25x_1 + 13x_2$	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ 2x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$

X-MAVЗУ. АМАЛИЙ ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАР

10.1. Ассортимент масалаларини EXCEL дастурида ечишни амалга ошириш усуллари

1-Масала. Фирма бўйича қуйидаги маълумотлар берилган: корхонада 3 хил ресурслар ва уларнинг ҳажмлари мавжуд:

1. Ишчи кучи – 1800 киши/соат.
2. Хом-ашё – 2200 бирлик.
3. Ускуна вақти – 1900 станок/соат.

Ушбу ресурслар асосида 3 хил: А, В, С хилдаги маҳсулот ишлаб чиқарилади:

А маҳсулот учун ишчи кучидан 1,7 киши/соат, хомашёдан 1,4 бирлик, ускунадан 3,6 станок/соат сарф қилинади;

В маҳсулот учун ишчи кучидан 2,1 киши/соат, хом-ашёдан 1,4 бирлик, ускунадан 2,7 станок/соат сарф қилинади;

С маҳсулот учун ишчи кучидан 2,8 киши/соат, хом-ашёдан 1,2 бирлик, ускунадан 1,3 станок/соат сарф қилинади.

Бир бирлик А маҳсулотни сотишдан 21 сўм, В маҳсулотни сотишдан 17 сўм, С маҳсулотни сотишдан 25 сўм фойда олиш мумкин.

Масаланинг берилиши асосида қуйидагилар аниқлансин:

- 1) масаланинг матрицавий модели тузилсин;
- 2) масаланинг иқтисодий-математик модели тузилсин;
- 3) масаланинг ёйилган иқтисодий-математик модели тузилсин;
- 4) берилган масалага иккиланган масала тузилсин;
- 5) масала EXCEL дастури ёрдамида ечилсин;
- 6) натижалар иқтисодий таҳлил қилинсин.

1. Масаланинг матрицавий модели қуйидаги кўринишда ёзилади:

	Маҳсулотлар			Ресурслар ҳажми
	А	В	С	
Ишчи кучи	1,7	2,1	2,8	1800
Хом-ашё	1,4	1,4	1,2	2200
Ускуна вақти	3,6	2,7	1,3	1900
Сотишдан олинadиган фойда	21	17	25	

2. Масаланинг иқтисодий-математик модели қуйидагича тузилади:

Масаланинг мақсад функцияси:

$$F = \sum_{j=1}^3 c_j x_j \rightarrow \max \quad (1)$$

Масаланинг чегаравий шартлари:

а) ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган ресурслар уларнинг мавжуд ҳажмидан ошиб кетмасин:

$$\sum_{j=1}^3 a_{ij} x_j \leq b_i, \quad (i=\overline{1,3}) \quad (2)$$

б) номаълум ўзгарувчилар манфий бўлмаслик шarti:

$$x_j \geq 0, \quad (i=1,3; j=1,3)$$

Масаланинг ёйилган иқтисодий-математик модели қуйидаги кўринишда бўлади:

Масаланинг мақсад функцияси:

$$F = 21x_1 + 17x_2 + 25x_3 \rightarrow \max \quad (1)$$

Масаланинг чегаравий шартлари:

а) ишлаб чиқаришда фойдаланилаётган ресурслар уларнинг мавжуд ресурсларидан ошиб кетмасин:

$$\begin{aligned} 1,7 x_1 + 2,1 x_2 + 2,8 x_3 &\leq 1800 \\ 1,4 x_1 + 1,4 x_2 + 1,2 x_3 &\leq 2200 \\ 3,6 x_1 + 2,7 x_2 + 1,3 x_3 &\leq 1900 \\ &\text{?} \\ &\text{?} \end{aligned} \quad (2)$$

б) номаълум ўзгарувчиларнинг номанфийлик шарти:

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0 \quad (3)$$

Ушбу масалани EXCEL дастурида ечиш учун масаланинг матрицавий моделини иш столига жойлаштирамиз (10.1-расм).

	A	B	C	D	E
1		Махсулотлар			Ресурслар
2		A	B	C	ҳажми
3	Ишчи кучи	1,7	2,1	2,8	1800
4	Хом-ашё	1,4	1,4	1,2	2200
5	Ускуна вақти	3,6	2,7	1,3	1900
6	Сотишдан олинадиган фойда	21	17	25	

10.1-расм. EXCEL дастурига матрицавий моделни жойлаштириш

Шундан сўнг кейинги ячейкаларга масаланинг мақсад функциясини жойлаштирилади. (10.2-расм)

7				
8		A (x1)	B (x2)	C (x3)
9		0	0	0
10				
11	М-д ф-я			0
12	Кўрсаткичлар		Ресурс чегараси	
13	Ишчи кучи	0	1800	
14	Хом-ашё	0	2200	
15	Ускуна вақти	0	1900	

10.2-расм. Мақсад функциясининг қўйилиши

Бу ерда мақсад функция учун [0] ни ўрнига $21 \cdot x_1 + 17 \cdot x_2 + 25 \cdot x_3$ ифодани ёзиш керак. Шундан сўнг масалада берилган шартлардан фойдаланиб, чегараларда берилган ҳар бир ресурс учун [0] ларни ўрнига қуйидагича ифодалар ёзилади:

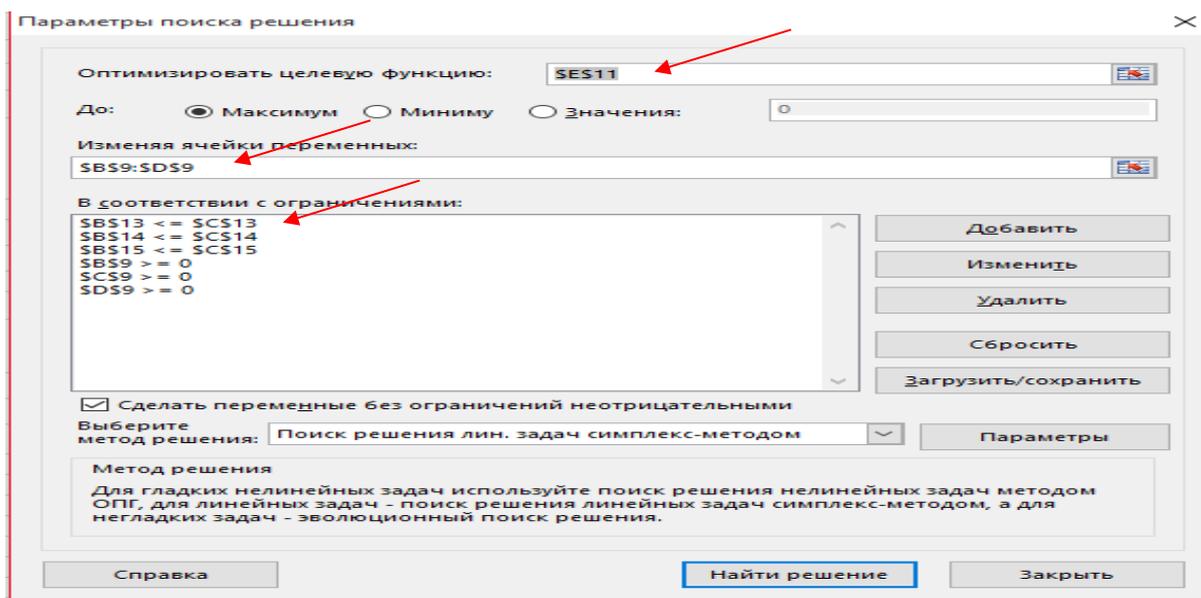
$$\text{Ишчи кучи: } 1,7 \cdot x_1 + 2,1 \cdot x_2 + 2,8 \cdot x_3$$

$$\text{Хом ашё: } 1,4 \cdot x_1 + 1,4 \cdot x_2 + 1,2 \cdot x_3$$

$$\text{Ускуна вақти: } 3,6 \cdot x_1 + 2,7 \cdot x_2 + 1,3 \cdot x_3$$

Ифодалар белгиланган ячейкаларга ёзилгандан сўнг, мақсад функциясига курсорни қўйилади ва <Данные>+<Поиск решения> га

курсорни олиб бориб сичқончани унғ томони босилади ва ойнада қуйидаги – расмда келтирилган тасвир хосил бўлади (10.3-расм).



10.3-расм. Чегараларни ўрнатиш

Оптимал масаланинг ечимини аниқлаш учун <Максимум>ни белгилаб, авваламбор, мақсад функциянинг қиймати қайси ячейкада бўлса шу ячейка киритилади. Иккинчи ўзгарувчи қийматлар белгиланади ва ниҳоят учинчидан, чегаралар <Добавить> билан киритилади. Барча ишлар бажарилгандан сўнг <Найти решение> курсор ёрдамида босилади ва натижа қуйидагича акс этади (10.4-расм).

	A	B	C	D	E
1		Маҳсулотлар			Ресурслар
2		A	B	C	ҳажми
3	Ишчи кучи	1,7	2,1	2,8	1800
4	Хом-ашё	1,4	1,4	1,2	2200
5	Ускуна вақти	3,6	2,7	1,3	1900
6	Сотишдан олинадиган фойда	21	17	25	
7					
8		A (x1)	B (x2)	C (x3)	
9		379	0	413	
10					
11	М-д ф-я				18276
12	Кўрсаткичлар		Ресурс чегараси		
13	Ишчи кучи	1800	1800		
14	Хом-ашё	1026	2200		
15	Ускуна вақти	1900	1900		

10.4-расм. Масаланинг оптимал ечими

Масала ечимига кўра мавжуд ресурслардан фойдаланган ҳолда А-маҳсулотдан 379 та, С-маҳсулотдан 413 та ишлаб чиқариш билан корхона 18276 млн. сўм фойда олиши мумкинлиги аниқланди. Бунда ишчи кучи ва ускуна вақти бўйича ресурслар барчаси тўлиқ сарфланган бўлиб, омборда хом-ашё 1174 бирлик сарфланмай қолиб кетган. Шунингдек, масалани ечимига кўра В-маҳсулотни ишлаб чиқариш шарт эмас.

2-Масала. Компания тўрт турдаги маҳсулотлар - А, Б, С ва Д ни ишлаб чиқаради. Маҳсулот ишлаб чиқариш учун ресурслардан – ишчи кучи, моддий ва молиявий ресурслардан фойдаланилади. 800, 2000, 2900 ишлаб чиқаришда ресурсларнинг максимал даражада етказиб берилиши. А, Б, С ва Д ишлаб чиқариш бирлигига сарфланган ресурсларнинг сарфланиши ва ҳар бир турдаги чиқиндиларнинг рухсат этилган максимал қийматлари қуйидаги 10.1-жадвалда келтирилган.

10.1-жадвал

Масаланинг матрицавий модели

Ресурслар	Бирлик маҳсулот ишлаб чиқариш учун ресурс харажати				Захира ресурс
	А	Б	С	Д	
Ишчи кучи	8	3	4	4	800
Хом-ашё	7	8	12	10	2000
Молиявий	15	14	13	14	2900
Маҳсулот чиқаришнинг пастки чегараси	12		3		
Маҳсулот чиқаришнинг юқори чегараси	30	25			

Бир дона маҳсулотни сотишдан олинган даромад қуйидагилардан иборат: Е, Д учун - 8 бирлик Б учун - 10 бирлик, С учун - 8 бирлик. Ҳар қандай турдаги ишлаб чиқариш ҳажми корхона, маҳсулотлар савдосидан максимал даражада фойдаланиши мумкинми?

Ечиш. Муаммони ҳал қилиш учун математик моделни яратиш лозим.

Бунинг учун авваламбор, ўзгарувчиларни белгилаш талаб этилади:

x_1 - А турдаги ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг ҳажми;

x_2 - Б турдаги ишлаб чиқариш ҳажми;

x_3 - С турдаги ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг ҳажми;

x_4 - Д туридаги ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг ҳажми;

Маҳсулот ишлаб чиқариш корxonанинг мавжуд ресурслари ва ушбу маҳсулотларга бўлган талаблар билан чекланганлиги сабабли

Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг салбий миқдори салбий бўлмаслигини ҳисобга олиб, қуйидаги тенгсизликлар бажарилиши керак:

$$\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 4x_4 \leq 800 \\ 7x_1 + 8x_2 + 12x_3 + 10x_4 \leq 2000 \\ 15x_1 + 14x_2 + 13x_3 + 14x_4 \leq 2900 \\ 12 \leq x_1 \leq 30 \\ 0 \leq x_2 \leq 25 \\ x_1 \leq 0 \end{cases}$$

Маҳсулот сотишдан олинadиган фойда ёки мақсад функция:

$$F = 8x_1 + 10x_2 + 7x_3 + 8x_4 \rightarrow \max$$

EXCEL дастурига чегаравий маълумотларни киритиш лозим (10.2-расм)

9		Маҳсулотлар					
10		x_1	x_2	x_3	x_4		
11	Ишлаб чиқариш ҳажми					Мақсад функция	
12	Сотишдан фойда						
13							
14							
15	Ресурслар	Бирлик маҳсулот ишлаб чиқариш учун ресурс харажати				Ресурслар чегараси	Захира ресурс
16		А	Б	С	Д		
17	Ишчи кучи						
18	Хом-ашё						
19	Молиявий						
20	Маҳсулот чиқаришнинг pastki chegarasi						
21	Маҳсулот чиқаришнинг юқори chegarasi						

10.2-расм. Чегаравий шартлар

B11:E11 ячейкалари блоки энг мақбул ечимни ўз ичига олади, бу ячейкалар қиймати муаммони ҳал қилиш орқали олинади.

B12: E4 ячейка блоклари маҳсулот сотишдан олинган даромад қийматларини ўз ичига олади. B17: E21 хужайраларида ишлаб чиқариш бирлигининг ресурслари сарфи кўрсатилган

A, B, C ва D маҳсулотлари ва ҳар бир турнинг чиқарилишининг максимал рухсат этилган қийматлари.

F12 ячейкасидаги объектив функцияни ҳисоблаш учун функцияни ишлатинг =СУММПРОИЗВ(B11:E11;B12:E12) (10.3-расм).

	A	B	C	D	E	F	G
5	Молиявий	15	14	13	14	2900	
6	Маҳсулот чиқаришнинг пастки чегараси	12		3			
7	Маҳсулот чиқаришнинг юқори чегараси	30	25				
8							
9		Маҳсулотлар					
10		x1	x2	x3	x4		
11	Ишлаб чиқариш ҳажми					Мақсад функция	
12	Сотишдан фойда					0	
13							
14							
15	Ресурслар	Бирлик маҳсулот ишлаб чиқариш учун ресурс харажати				Ресурслар чегараси	Заҳира ресурс
16		A	B	C	D		
17	Ишчи кучи	8	3	4	4	=СУММПРОИЗВ(\$B\$11:\$E\$11;B17:E17)	800
18	Хом-ашё	7	8	12	10	0	2000
19	Молиявий	15	14	13	14	0	2900
20	Маҳсулот чиқаришнинг пастки чегараси	12		3			
21	Маҳсулот чиқаришнинг юқори чегараси	30	25				

10.3-расм. Чегараларни киритиш тартиби

F4 ячейкадаги мақсад функцияни белгилаб, <Поиск решения>ни очамиз ва <Изменяя ячейки переменных> майдониға B11:E11 ни жойлаштирилади ҳамда <В соответствии с ограничениями> майдониға чегараларни юқорида келтирилган тенгсизликлар системасидан фойдаланиб кирититилади (10.4-расм).

Изменение ограничения



Ссылка на ячейки:  <= Ограничение: 

10.4-расм. Чегараларни ҳар бир ресурс бўйича киритиш

Худди шу 10.4-расмдаги каби бошқа маълумотлар ҳам белгиланиб, ҳар бир белгиланган чегарадан кейин <Добавить> тугмаси босилиб, тасдиқланади ва охиригида <OK> тугмаси босилади. Натижа қуйидаги 10.5-расмда акс этади.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию: 

До: Максимум Минимум Значения:

Изменяя ячейки переменных: 

В соответствии с ограничениями:

- SBS11 <= 30
- SBS11 >= 12
- SCS11 <= 25
- SDS11 >= 3
- SFS17:SFS19 <= \$G\$17:\$G\$19

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения
Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

10.5-расм. Чегараларни тасдиқлаш ва оптимал ечимни аниқлаш

9		Маҳсулотлар					
10		x1	x2	x3	x4		
11	Ишлаб чиқариш ҳажми	12	25	3	154,25	Мақсад функция	
12	Сотишдан фойда	8	10	7	8	1601	
13							
14							
15	Ресурслар	Бирлик маҳсулот ишлаб чиқариш учун ресурс харажати				Ресурслар чегараси	Захира ресурс
16		А	Б	С	Д		
17	Ишчи кучи	8	3	4	4	800	800
18	Хом-ашё	7	8	12	10	1862,5	2000
19	Молиявий	15	14	13	14	2728,5	2900
20	Маҳсулот чиқаришнинг pastki chegarasi	12		3			
21	Маҳсулот чиқаришнинг юқори chegarasi	30	25				

10.6-расм. Оптимал ечим

Шундай қилиб, маҳсулотни сотишда максимал фойда 1601 миқдорида, яъни қуйидаги ишлаб чиқариш режаси билан олинади:

12.00 - А типдаги маҳсулотларнинг ҳажми;

25.00 - Б типдаги маҳсулотларнинг ҳажми;

3.00 - С типдаги маҳсулотларнинг ҳажми;

124.25 - Д туридаги маҳсулотларнинг ҳажми;

10.2. Ассортимент масалаларини мустақил бажариш учун берилган 10-топширик

1-масала. Стуллар ва шкафлар ишлаб чиқариш учун мебел заводи зарур ресурслардан фойдаланади. Бу турдаги маҳсулотга сарфланган ресурс харажатлари, битта маҳсулотни сотишдан олинган даромад ва ҳар бир турдаги мавжуд ресурсларнинг умумий миқдори қуйида келтирилган.

Матрицавий модел

Ресурслар	Ҳар бир маҳсулот учун сарф-харажатлар		Жами ресурслар
	Стол	Шкаф	
Ёғоч м ³			
1-тур	0,2	0,1	40
2-тур	0,1	0,3	60
Меҳнат ҳажми, ишчи соат	1,2	1,5	371,4
Битта маҳсулотни сотишдан фойда, минг сўм	6	8	

Завода қанча стол ва шкаф ишлаб чиқарилиши кераклигини ҳамда уларни амалга оширишдан қанча максимал даромад олиш мумкинлигини аниқланг.

Жавоб: Максимал даромад 1940 минг сўм. Столлар сони - 102, шкафлар - 166.

2-масала. А ва Б маҳсулотларининг иккита турини ишлаб чиқариш учун токарлик, фрезер ва силлиқлаш ускуналари ишлатилган. Ушбу турдаги маҳсулот бўйича ҳар бир турдаги ускуналар учун вақт ставкалари, ҳар бир турдаги ускунанинг умумий иш вақти, шунингдек битта маҳсулотни сотишдан олинган даромадлар қуйида келтирилган.

Матрицавий модел

Асбоб-ускуналар тури	Бир маҳсулот учун сарфланган станок соати		Усқунанинг умумий фойдали иш вақти фонди
	А	Б	
Фрезер	10	8	168
Токарлик	5	10	180
Силлиқлаш	6	12	144
Битта маҳсулотни сотишдан фойда, минг сўм	14	18	

Максимал фойдани таъминловчи А ва Б маҳсулотлари учун ишлаб чиқариш режасини топинг ва уларнинг амалга оширилишидан олинадиган максимал фойдани аниқланг.

Жавоб: Максимал фойда 276 минг сўм. А маҳсулотдан– 12 ва Б маҳсулотдан- 6 та ишлаб чиқарилиши лозим.

3-масала. А, Б ва С маҳсулотларининг уч турини ишлаб чиқариш учун тоокарлик, фрезер, пайвандлаш ва силлиқлаш ускуналари ишлатилади. Ҳар бир турдаги ускуналар учун битта маҳсулотни қайта ишлашга сарф қилинган вақт, фойдаланиладиган ҳар қандай ускуналар учун умумий иш вақти, ушбу турдаги битта маҳсулотни сотишдан олинган даромад қуйида келтирилган.

Асбоб-ускуналар тури	Бир маҳсулот учун сарфланган станок соати			Усқунанинг умумий фойдали иш вақти фонди
	А	Б	С	

Фрезер	2	4	5	120
Токарлик	1	8	6	280
Пайвандлаш	7	4	5	240
Силлиқлаш	4	6	7	360
Битта маҳсулотни сотишдан фойда, минг сўм	10	14	12	

Сотишдан тушадиган фойдани максимал даражада ошириш учун корхона томонидан қандай турдаги маҳсулотни ва қанча ишлаб чиқаришни аниқлаш керак.

Жавоб: Максимал фойда 492 минг сўм. А - 24 маҳсулот, Б - 18 маҳсулоти, С - 0 маҳсулот ишлаб чиқарилиши керак.

4-масала. Оддий ҳаётни сақлаб қолиш учун одам камида 118 г оқсил, 56 г ёғ, 500 г углевод, 8 г минерал тузни истеъмол қилиши керак. Ҳар бир турдаги озиқ-овқат маҳсулотининг 1 килограммидаги озуқавий моддалар миқдори, шунингдек, ушбу маҳсулотларнинг ҳар бирини 1 кг нархи қуйидаги жадвалда келтирилган.

Озуқа моддалар	1 кг маҳсулот таркибида озуқа моддаларининг граммлари						
	Гўшт	Балиқ	Сут	Ёғ	Пишлоқ	Ёрма	Картошка
Оқсил	180	190	30	10	260	130	21
Ёғ	20	3	40	865	310	30	2
Углевод	-	-	50	6	20	650	200
Минерал тузлар	9	10	7	12	60	20	10
1 кг маҳсулот нархи минг сўм	1,8	1,0	0,28	3,4	2,9	0,5	0,1

Кундалик озиқ-овқатларни истеъмол қилинадиган энг кам миқдордаги озуқавий озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган минимал эҳтиёжни ўз ичига оладиган кунлик овқатланиш рационини яратинг.

Жавоб: Кундалик рационнинг минимал қиймати - 0,565947 минг сўм. Маҳсулотлар сони: гўшт - 0; балиқ - 0; сут - 0; ёғ - 0,03335; пишлоқ - 0; ёрма - 0,90513; картошка - 0.

5-масала. А, Б ва С карамелининг уч турини ишлаб чиқариш учун кандолат фабрикаси уч хил асосий хом-ашёлардан фойдаланади: шакар,

градиентлар ва мева пюреси. Ушбу турдаги 1 тонна карамелни ишлаб чиқариш учун ҳар бир хом-ашёни истеъмол қилиш ставкалари, ҳар бир турдаги хом-ашё миқдори ҳамда 1 тонна карамелни сотишдан олинган даромад қуйида келтирилган.

Хом-ашё тури	1 тонна карамелни тайёрлашга сафланадиган хом-ашё, тонна			Хом-ашёнинг умумий ҳажми, тонна
	А	Б	С	
Шакар	0,8	0,5	0,6	800
Градиентлар	0,4	0,4	0,3	600
Мева пюреси	-	0,1	0,1	120
1 тонна маҳсулотни сотишдан фойда	108	112	126	

Сотишдан максимал фойда келтирадиган карамел ишлаб чиқариш режасини топинг.

Жавоб: Максимал даромад 162000 минг сўм. А турдаги карамел миқдори 100 тонна, Б туридаги карамел - 0, С турдаги карамел - 1200 тонна.

6-масала. Тўрт турдаги маҳсулотни ишлаб чиқариш бўйича кийим-кечак фабрикасида учта мато тўқимасидан фойдаланиш мумкин. Битта маҳсулотни тикиш учун барча материалларнинг умумий ҳажми, фабрикада мавжуд бўлган ҳар бир модданинг мато миқдори ва ушбу турдаги маҳсулотнинг нархи қуйидаги жадвалда келтирилган.

Мато элементи	Бир турдаги маҳсулот учун матонинг ишлатилиш даражаси, м,				Матонинг умумий миқдори,
	1	2	3	4	
					180
I	1	-	2	1	210
II	-	1	3	2	800
III	4	2	-	4	
Бир маҳсулот нархи, минг сўм	9	6	4	7	

Ҳар бир турдаги маҳсулотдан қанча миқдорда ишлаб чиқарилганда корхона максимал даражадаги фойдага эришади.

Жавоб: Ишлаб чиқаришнинг максимал қиймати 2115 минг сўм. 1-турдаги маҳсулотларнинг сони - 95, 2-чи турдаги -210, 3-чи турдаги - 0, 4-чи турдаги - 0 миқдорда маҳсулотни чиқаришга тенг.

7-масала. 1-,2-,3- ва 4- тур маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун токарлик, фрезер ва силлиқлаш ускуналари ишлатилган. Ушбу турдаги маҳсулот бўйича ҳар бир турдаги ускуналар учун вақт ставкалари, ҳар бир турдаги ускунанинг умумий иш вақти, шунингдек битта маҳсулотни сотишдан олинган даромадлар қуйида келтирилган.

Матрицавий модел

Асбоб-ускуналар тури	Бир маҳсулот учун сарфланган станок соати				Усқунанинг умумий фойдали иш вақти фонди
	1	2	3	4	
Фрезер	2	1	1	3	300
Токарлик	1	-	2	1	70
Силлиқлаш	1	2	1	-	340
Битта маҳсулотни сотишдан фойда, минг сўм	8	3	2	1	

Сотишдан олинган умумий даромаднинг максимал бўлган қийматини ва маҳсулотларнинг ҳар бирининг ишлаб чиқариш ҳажмини аниқланг.

Жавоб: Максимал фойда 965 минг сўм. 1-турдаги маҳсулотларни чиқаришда -70, 2-тур - 135, учинчи тур - 0, тўртинчи тур - 0.

8-масала. Савдо компанияси тўрт турдаги маҳсулотни сотишни ташкил этишни режалаштирмоқда, бу фақат икки турдаги ресурслардан иборат бўлиб, сотувчиларнинг иш вақти 840 соат ва савдо майдони 180 м². Ушбу ресурсларнинг харажатлари учун режалаштирилган стандартлар ва маҳсулотларни сотишдан тушадиган фойда қуйидаги жадвалда келтирилган.

Қўйилган масала: Савдо корхонасини максимал фойда билан таъминлайдиган маҳсулот айланмасининг оптимал тузилишини аниқлаш талаб этилади.

Кўрсаткичлар	Маҳсулот тури				Ресурслар ҳажми
	А	Б	С	Д	
Ҳар бир маҳсулот	0,6	0,8	0,6	0,4	840

учун иш вақтини истеъмом қилиш, соат					
Бирлик маҳсулот учун савдо майдончасидан фойдаланиш, м ²	0,1	0,2	0,4	0,1	180
Фойда, минг сўм	5	8	7	9	

Жавоб: Максимал даромад 16200 минг сўм. Савдо растаси товарларнинг миқдори А - 0, товар Б - 0, товар С - 0, товарлар Д – 1800 бўлганда максимал даромадга эришади.

9-масала. Аралашмани талаб этадиган тўрт турдаги хом ашёлардан тайёрланиб, унда камида 26 та бўлиши талаб этилади. Бунда моддалардан А ва Б кимёвий моддалар-30 бирлик, С модда-24 тани ташкил этади. Ҳар бир турдаги 1 кг хом ашё таркибида бўлган кимёвий бирликларнинг сони, ҳар бир турдаги хом ашёнинг нархи қуйидагича берилган:

Моддалар	1 кглик хом ашё таркибидаги моддалар сони			
	1	2	3	4
А	1	1	-	4
Б	2	-	3	5
С	1	2	4	6
1 кг хом- ашёнинг нархи минг сўм	5	6	7	4

Ушбу турдаги моддаларнинг энг кам миқдорини ўз ичига олган ва минимал қийматга эга бўлган аралашмани яратинг.

Жавоб: Аралашманинг минимал қиймати - 26 минг сўм. 1-тоифа хом ашёни ишлатишда - 0, 2-чи тури - 0, учинчи тоифа - 0, 4-чи турдаги - 6,5 кг.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БЎЙИЧА

КЎРСАТМАЛАР

Лаборатория ишлари институтнинг “Ахборот технологиялари маркази” даги махсус жиҳозланган комп ютер синфларида ўтказилади. Бу ерда замонавий Pentium-IV комп ютерлари, принтерлар, комп ютер диапроекторлари мавжуд бўлиб, улар ёрдамида талабалар лаборатория ишларини бажарадилар. Фан мавзулари бўйича лаборатория ишларини бажаришда махсус Excel, Eweis, SPSS, Matlab, Statistica каби дастурий воситалардан фойдаланишни ўрганиш билан бирга ушбу дастурлар орқали иқтисодий жараёнларни таҳлил этиш, хулосалар чиқариш ва тўғри қарорлар қабул қилиш билан истиқболни кўриш имконига эга бўладилар.

Чунки, ушбу услубий қўлланма миллий иқтисодиётнинг ҳозирги тизимига асосланган ва бу тизимга тааллуқли бўлган моделлар уни то`лиқ ифодалайди, деган тушунчадан келиб чиқиб амалга оширилган. Шунини алоҳида та`кидлаш лозимки, ҳозирги пайтда иқтисодий фан ва амалиёт мураккаб иқтисодий, хо`жалик ва назарий масалаларни ҳал қилишда амалий математика ютуқларидан кенг фойдаланмоқда. Бу эса ўз навбатида қарорлар қабул қилиш тизими иқтисодий тизимнинг айрим бўғинларидаги ишлаб чиқариш ресурслари билан маҳсулот ишлаб чиқариш, уни сақлаш ва истеъмол қилишнинг энг мақбул вариантларини топиш имкониятини беради.

Бундан ташқари лаборатория ишларида талабалардан маъруза ва амалий дарсларда ўрганган эконометрик моделлар орқали ҳисоб-китобларни амалга ошириш, чизиқли ва чизиқсиз эконометрик моделларни тузиш, ижтимоий-иқтисодий жараёнлар бўйича вақтликаторларнинг тренд моделларини тузиш, иқтисодий ҳодисалар ҳамда жараёнлар ўртасида боғланишларнинг кўп омилли миқдорий

ечимларини корреляция коэффициентлари орқали аниқлаш, иқтисодий ривожланишнинг жуфт ва кўп омилли эконометрик (регрессион) моделларини тузиш, фирмалар ва корхоналарнинг тақчил ресурслардан самарали фойдаланишда ишлаб чиқариш функцияларини қўллаш, иқтисодий кўрсаткичларни башоратлаш бўйича амалий кўникма ва малака ҳосил қилиш назарда тутилади.

XI-МАВЗУ. ЛАБАРАТОРИЯ ИШИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА

НАМУНА

11.1.Ехсел дастури ёрдамида масалалар ечиш

Масала 11.1.

Туманларнинг ҳудудлари буйича малумотлар курсатилган (11.1-жадвал).

11.1-Жадвал

Туманнинг номери	Битта ишчининг бир кунда о`рта дилга тирикчиликка етадиган минимуми, у. е.	О`рта кунлик иш ҳақи, у. е.
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

2) Y ва Q_{bx} чизиқли регрессиянинг коърсаткичларини **ЧИЗИҚЛИ** туғриланган статистик функцияси аниқлайди. Ҳисоблаш тартиби куйидагича:

2. Ўзида таҳлил этилаётган маълумотларни мужассамлаштирган файлни очинг ёки келтирилган маълумотларни киритинг;

3. Регрессион статистиканинг натижаларини кўрсатиш учун 5x2 (5Қатор, 2 устун) катакчалардан ташкил топган бўш катакчаларни белгиланг ёки 1x2 катакчаларни фақатгина регрессиянинг кўрсаткичларини аниқлаш учун;

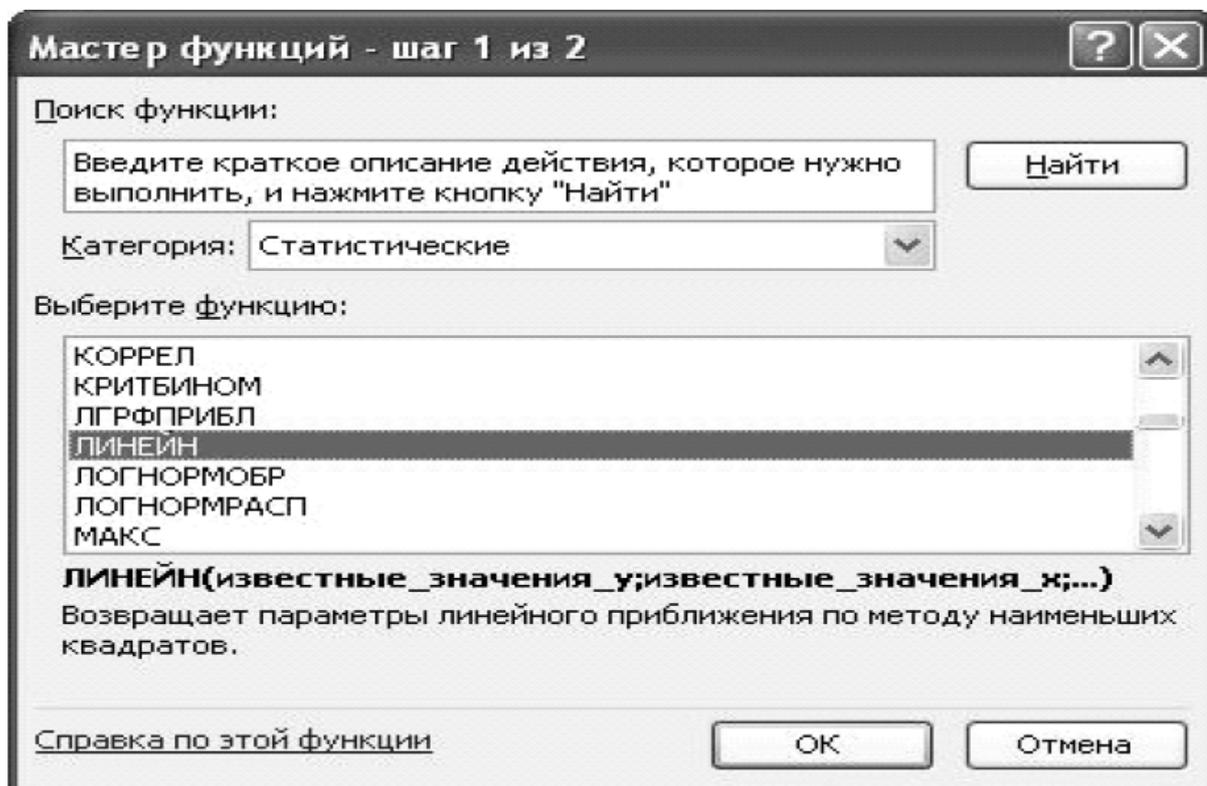
4. <Мастер функций> ни исталган ҳолда ишга туширинг:

с) асосий менюда <Вставка+Функция> ни танланг;

д) <Стандартная> инструментлар панелида <Вставка+Функция>

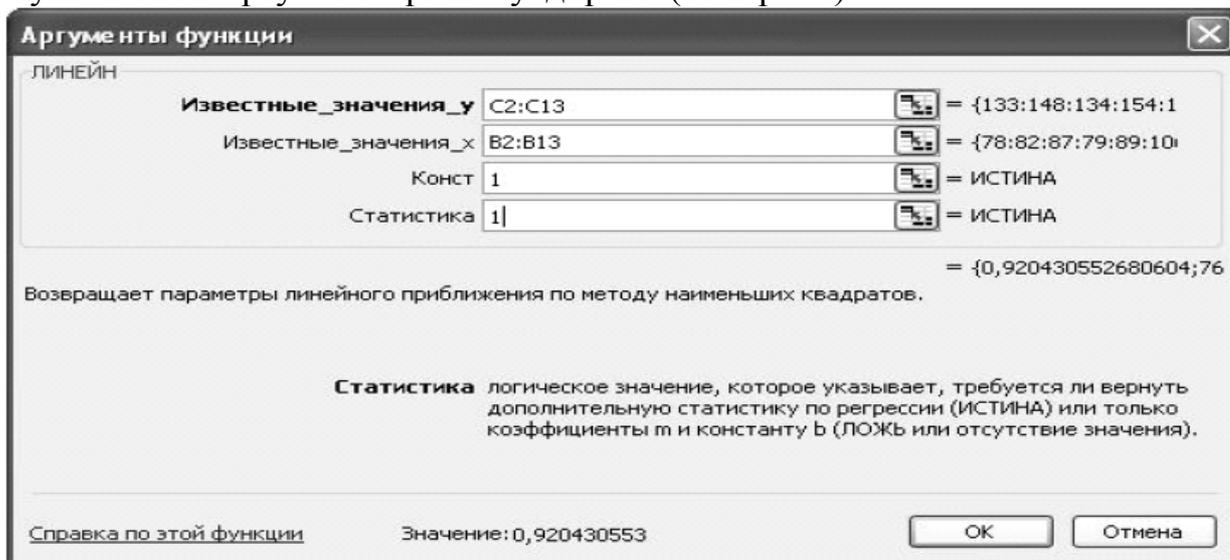
тугмасини босинг;

5. Категория ойнасида <Статистические> ни танлаб, функция ойнасида **ЧИЗИҚЛИ** ни танлаб **ОК** тугмасинини босинг;



11.1-расм. *Мастер функций* сўзлашув ойнаси

6. Функциянинг аргументларини тулдириш (11.2-расм):



11.2-расм. *ЧИЗИҚЛИ* функциянинг аргументларини ишга тушириш сўзлашув ойнаси

Натижавий хусусиятнинг маълумотларини ақс еттирувчи – *<Известное значения y>* диапазон;

Мустақил хусусиятнинг омиллари маълумотларини ақс еттирувчи – *<Известное значение x >* диапасон;

<**Константа**> - мантикий қиймат булиб, тенгламанинг озод ҳади бор ёки йўқлигига ишора қилади: агар *Константа* K_1 булса, унда озод ҳад оддий усул билан топилади, агарда *Константа* $\neq 0$ бўлса, унда озод ҳад 0га тенг ўулади;

<**Статистика**>- мантикий қиймат булиб, регрессион таҳлил бўйича қўшимча маълумотни кўрсатиш ёки кўрсатмасликка ишора қилади. Агар *Статистика* K_1 , унда қўшимча маълумотлар кўрсатилади, агар *Статистика* $\neq 0$ бўлса, унда фақат тенгламанинг кўрсаткичлари баҳоси кўрсатилади. **OK** тугмасига босинг;

7. Белгиланган ҳудуднинг тепа чап катакчасида якуний жадвалнинг 1чи элементи пайдо бўлади. Жадвални очиш учун **F2** тугмасини босинг, ундан сўнг <**CTRL+SHIFT+ENTER**> босинг.

қўшимча регрессион статистика куйидаги кўрсатилган схема бўйича тузилади:

б коэффисцентининг қиймати	а коэффисцентининг қиймати
б нинг урта квадратик четланиши	а нинг ўрта квадратик четланиши
Детерминациянинг коэффисienti	у нинг ўрта квадратик четланиши
F-статистика	озодликнинг даражасини миқдори
Квадратларнинг регрессион қиймати	Квадратларнинг қолдиқ қиймати

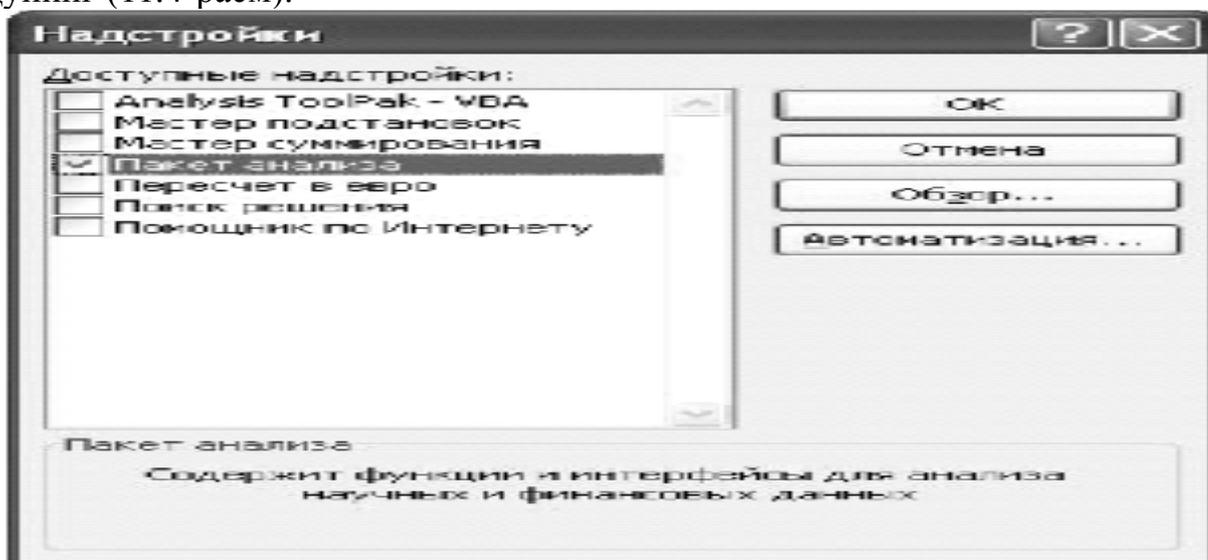
1-Масаладаги маълумотлар учун **ЧИЗИҚЛИ** функциясини ҳисобланишининг натижаси 11.3-расмда кўрсатилган.

1	Территории региона	Прожиточный минимум - x	Среднемесячная зарплата - y	Линейн	
2	1	78	133	0,920431	76,97649
3	2	82	148	0,279716	24,21156
4	3	87	134	0,519877	12,54959
5	4	79	154	10,82801	10
6	5	89	162	1705,328	1574,922
7	6	106	195		
8	7	67	139		
9	8	88	158		
10	9	73	152		
11	10	87	162		
12	11	76	159		
13	12	115	173		

11.3-Расм. ЧИЗИҚЛИ функциясини ҳисоблаш натижаси.

3) Регрессион статистика натижасидан ташқари регрессия маълумотларнинг таҳлил инструменти ёрдамида регрессия ва қолдиқларнинг графиги ва қолдиқни чизмаларни олиш мумкин. Шунинг учун қуйидагиларни қилиш керак:

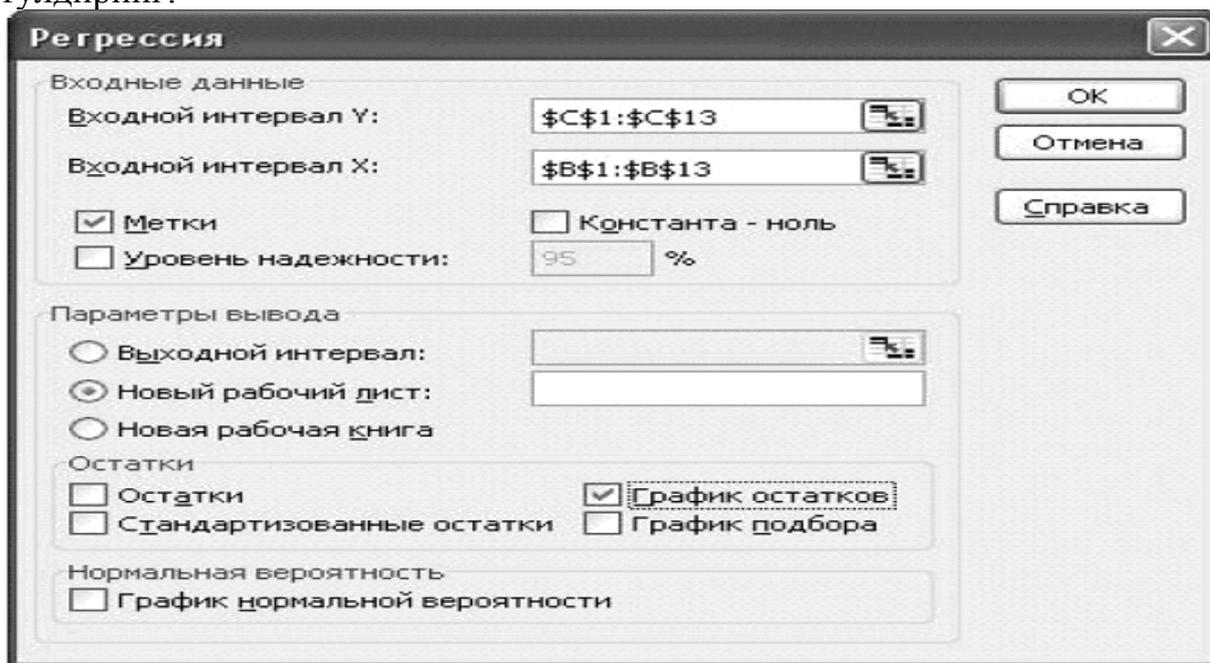
1. Таҳлилнинг пакетигарухсатни текширинг. Асосий менюда кетмакет <Сервис+Настройки> ни танланг. <Пакет анализа> га белгини қўйинг (11.4-расм).



11.4-Расм. Пакет анализа нинг надстройкасини улаш

2. Асосий менюда <Сервис+Анализ данные+Регрессия> ни танлаб ОК тугмасини босинг.

3. Сўзлашув ойнасида 1.5-расмда кўрсатилган маълумотларни тўлдириш:



1.5-Расм. Регрессия инструментининг параметрларни ишга тушириш сўзлашув ойнаси.

<Входной интервал Y> – диапазон бўлиб, натижавий хусусиятнинг маълумотларни акс еттиради.

<Входной интервал X> – диапазон бўлиб, мустақил хусусиятнинг маълумотларни акс еттиради.

<Метки> – байроқча, биринчи қаторда устунларнинг номи бор ёки йўқлигини билдиради.

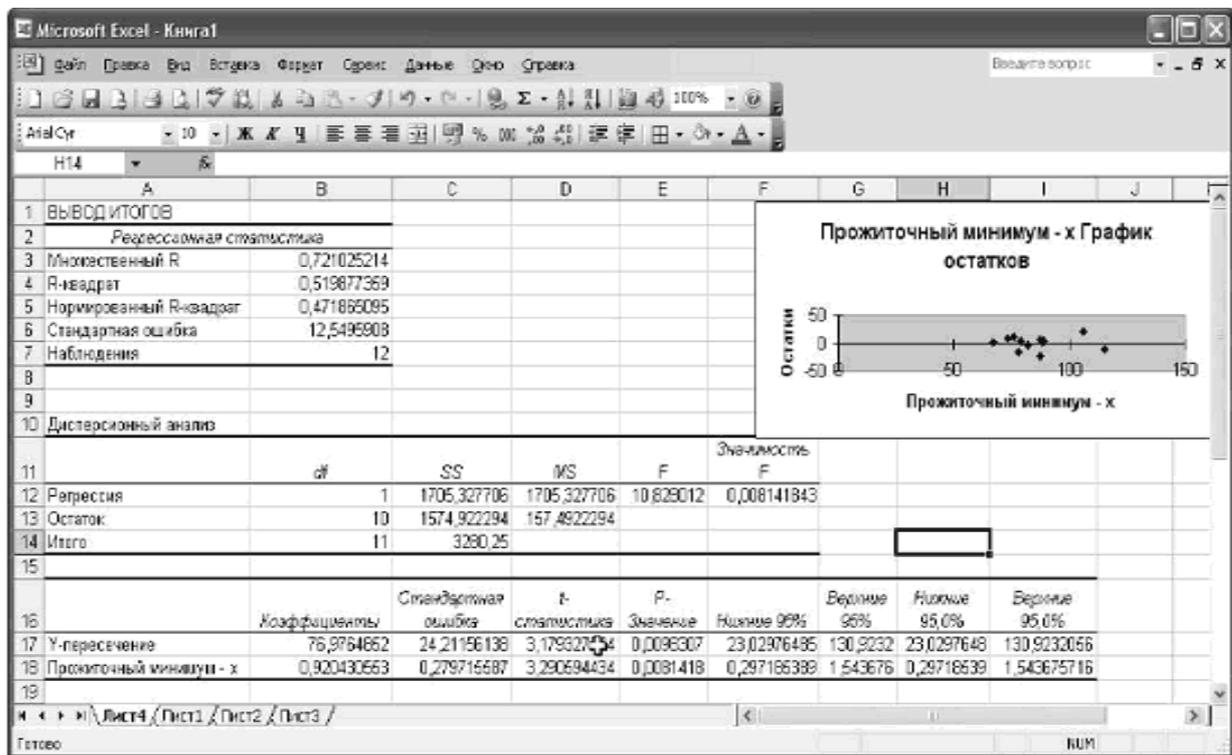
<Константа-нол > – байроқча, тенгламада озод ҳад бор ёки йўқлигини билдиради.

<Выходной интервал> – келгуси диапазоннинг тепа чап катакчасида кўрсатиш йетарли.

<Новый рабочий лист> – янги вароққа исталган ном бериш мумкин.

Агар қолдиқларнинг графиги ва маълумотини олмоқчи бўлсангиз, сўзлашув ойнасида тегишли байроқчаларни ўрнатинг ва **ОК** тугмасини босинг.

1-масаланинг маълумотлари учун регрессион таҳлилнинг натижалари 1.6 расмда келтирилган.



11.6-рasm. Регрессия инструментнинг натижа жадвали

Масала 2. Берилган жадвалдан фойдаланиб:

1) Корреляцион тахлил ёрдамида моделда катнашадиган омилларни танланг. Бунинг учун:

- хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг;
- жуфт корреляция коэффициентларини аниқланг.

2) Энг кичик квадратлар усули ёрдамида регрессия тенгламаси коэффициентларини ҳисоблаш лозим. Бунинг учун нормал тенгламалар тизимидан фойдаланиш керак.

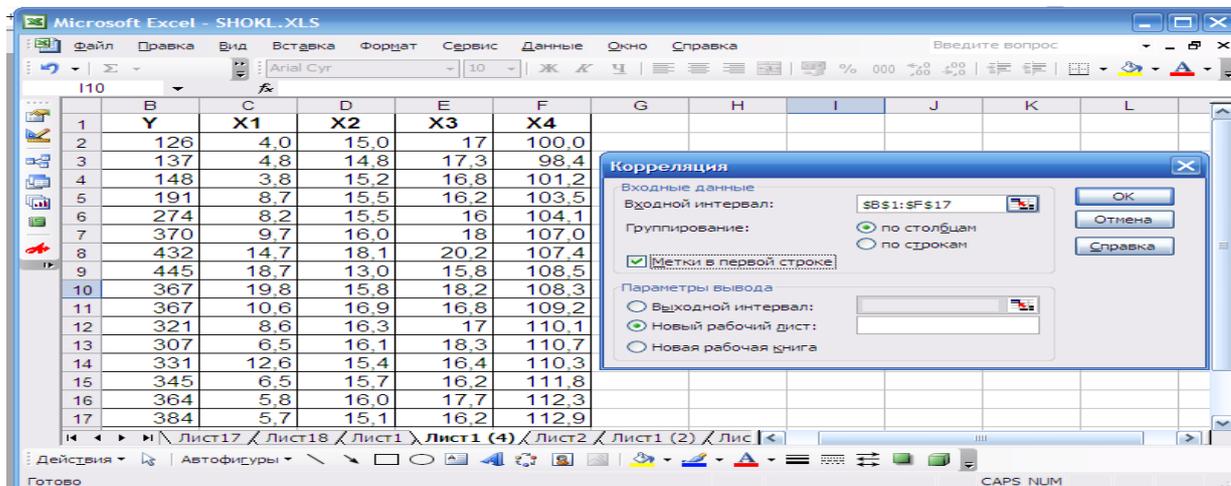
3) Тузилган эконометрик моделлар ичида энг яхши адекват моделни танланг. Бунинг учун куйидаги мезонлар ҳисобланади:

- Аппроксимация хатоси.
- Фишернинг F -мезони.
- Стьюдентнинг t -мезони.
- Детерминация коэффициенти.

4) Энг яхши адекват модел асосида 2015 йилга корхонанинг сотиш ҳажмини башорат қилиш керак. Бунинг учун экстраполяция усулини қўллаб трэнд моделлари орқали аниқланг.

1. Биринчи босқичда моделда катнашадиган омилларни танлаш керак. Бунинг учун жуфт ва хусусий корреляция коэффициентларини топиш лозим.

Жуфт ва хусусий корреляция коэффициентлари *MS Excel* дастури орқали топамиз. Бунинг учун қуйидаги буйруқларни бажарамиз: **<Сервис+анализ данные+Корреляция> (11.7-расм)**



11.7-расм. Корреляция коэффициентларини ҳисоб-китобларини амалга ошириш тартиби.

Корреляция коэффициентларини ҳисоб-китоблари қуйидаги 11.8-расмда келтирилган.

	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							

11.8.-расм. Корреляция коэффициентларини ҳисоб-китоблари натижалари

Корреляция коэффициентлар жадвалидан кўриниб турибдики асосий омил Y билан таъсир этувчи омил X_1 ва X_4 кучли боғланган экан. Шунинг учун бу омиллар яратиладиган эконометрик моделда қатнашадилар. Таъсир этувчи омиллар X_2 ва X_3 асосий омил Y билан кучсиз боғланган, шунинг учун бу омиллар яратиладиган эконометрик моделда қатнашмайдилар.

Хусусий корреляция коэффициентлар топилгандан сўнг таъсир этувчи X_1 ва X_4 омиллараро жуфт корреляция коэффициентлари ҳисобланади. Юқоридаги

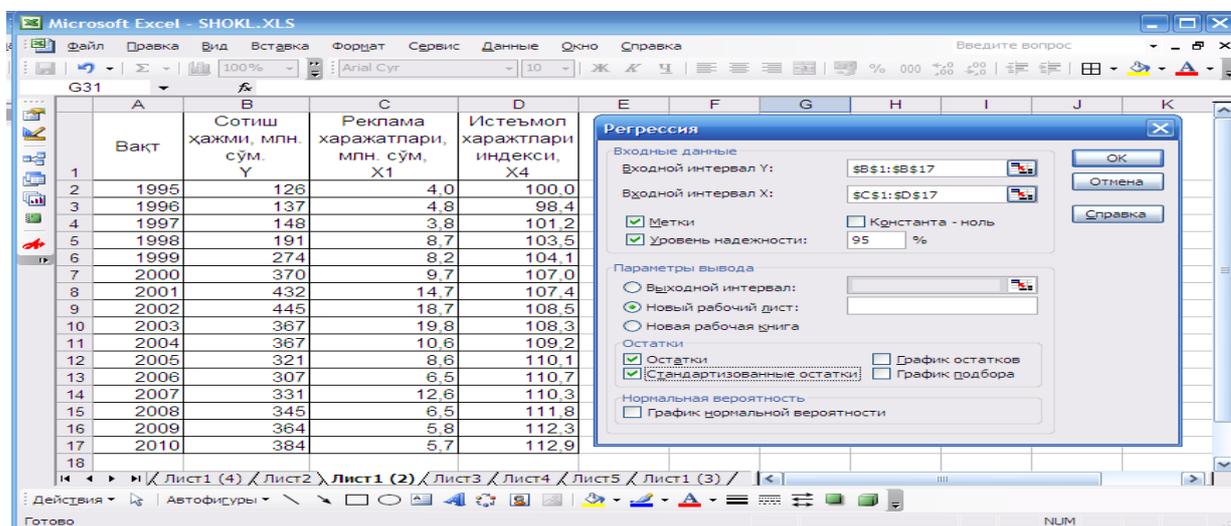
жадвалдан кўриниб турибдики, $r_{x_1x_4} = 0,273$, демак омиллар кучсиз боғланган ва X_1 билан X_4 биргаликда яратиладиган эконометрик моделда қатнашадилар.

2. Иккинчи босқичда регрессия тенгламаларининг параметрларини аниқлаш лозим. Фараз қилайлик, асосий омил Y таъсир етувчи омиллар X_1 ва X_4 билан ЧИЗИҚЛИ боғланган бўлсин, яъни:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_4 X_4$$

Регрессия тенгламасининг номаълум параметрларини енг кичик квадратлар усули ёрдамида топамиз. Бунинг учун яна *MS Excel* дастуридан фойдаланамиз. Қуйидаги буйруқлардан фойдаланамиз:

<Сервис> <Анализ данных> <Регрессия> (11.9-расм)



11.9-расм. Регрессия коэффициентларини ҳисоблаш тартиби

Регрессия коэффициентларини ҳисоблаш натижалари қуйидаги 11.10-расмда келтирилган.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

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 харажтлари индекси. X4	15,75287	2,466858	6,385804	2,4E-05

11.10-расм. Регрессия коэффициентларини ҳисоблаш натижалари

Расмдан кўриниб турибдики регрессия тенгламаси куйидаги кўринишга эга:

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

3. Юқорида тузилган эконометрик моделни статистик аҳамиятлилиги текширилади. Эконометрик моделни ишончлилиги бир неча мезонлар ёрдамида баҳоланади:

- а) Регрессия коэффициентлари Стьюдентнинг *t*-мезони бўйича;
- б) Тузилган эконометрик моделнинг аҳамиятлилиги Фишернинг *F*-мезони бўйича;
- в) Автокорреляциянинг мавжудлиги Darbin-Uotson мезони бўйича;
- г) Омилларнинг умумий таъсири P^2 – детерминация коэффициенти бўйича.

Ҳисобланган Стьюдентнинг *t*-мезони жадвалдаги қиймат билан таққосланади. Ҳисобланган қиймат юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики X_1 учун 4,22 га тенг, X_4 учун 6,38 га тенг. Жадвалдаги *t*-мезонининг қиймати 1,74 га тенг. Агар ҳисобланган Стьудент *t*-мезони қиймати жадвалдаги Стьудент *t*-мезони қийматидан катта бўлса, регрессия тенгламасининг параметрлари ишончли деб ҳисобланади.

Демак, биз кўриб чиққан масаламизда Стъюдент *t*-мезони бўйича тузилган эконометрик модел параметрлари ишончли экан.

Кейинги босқичда ҳисобланган Фишер *F*-мезони қиймати жадвалдаги *F*-мезон қиймати билан таққосланади. Ҳисобланган Фишер *F*-мезони 39,64 га тенг. Жадвалдаги Фишер *F*-мезони қиймати 4,6 га тенг. Агар ҳисобланган Фишер *F*-мезони қиймати жадвалдаги *F*-мезон қийматидан катта бўлса, тузилган регрессия тенгламаси аҳамиятли ва ўрганилаётган жараёнга мос келади деб айтиш мумкин.

Агар детерминация коэффициенти $R^2 > 0,6$ бўлса, тузилган эконометрик модел энг яхши деб ҳисобланади. Юқоридаги жадвалдан кўришиб турибдики ҳисобланган детерминация коэффициенти $R^2 = 0,859$.

Юқоридаги амалга оширилган таҳлиллардан қуйидаги хулосага келиш мумкин:

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

Тузилган эконометрик моделни ўрганилаётган жараёнга мос келувчи энг яхши эконометрик модел деб ҳисобласа бўлади ва кейинчалик бу модел асосида корхонанинг асосий кўрсаткичларини келгуси йилларга башорат қилиш мумкин.

11.2. Талабалар учун бериладиган 1-лаборатория ишлари

1. Берилган маълумотлар асосида корреляция коэффициентини ҳисобланг ва регрессия тенгламасини тузинг.

Y	3	4	5	6
X ₁	1	2	3	6
X ₂	6	5	4	3

2. Берилган маълумотлар асосида корреляция коэффициентини ҳисобланг ва регрессия тенгламасини тузинг.

Y	3	4	5	6
X ₁	6	5	2	3
X ₂	1	3	4	7

3. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг чизикли ва гипербола курунишда - (Y -ялпи махсулот, X -капитал),

Y	4	5	5	6
X_1	4	3	5	8
X_2	1	2	3	3

4. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

Y	5	8	10	11
X_1	2	5	6	10
X_2	3	7	9	14

5. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

D_u	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2
C_u	2	4	6	8	10
Π	5	6	8	10	12

6. Берилган маълумотлар асосида корреляцион таҳлил усулини қўллаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг, натижаларни изоҳланг.

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

7. Берилган маълумотлар асосида бир омилли эконометрик моделини тузинг ва Фишер мезони қийматини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

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

8. Талаб D_u , таклиф C_u ва нарх Π бўйича маълумотлар асосида корреляцион таҳлил усулини қўллаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг

D_u	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2
C_u	2	4	6	8	10

П	5	6	8	10	12
---	---	---	---	----	----

9. Берилган маълумотлар асосида корреляцион таҳлил усулини қўллаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг, натижаларни изохланг.

Y	3	5	6	9	10
X ₁	1	2	2	3	5
X ₂	8	9	11	13	14

10. Берилган маълумотлар асосида бир омилли эконометрик моделини тузинг ва Фишер мезони қийматини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

Y	3	5	6	9	10
X ₁	1	2	2	3	5
X ₂	8	9	11	13	14

11. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг, корреляция коэффицентини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

Y	2	4	5	5
X ₁	1	2	3	6
X ₂	7	5	4	3

12. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг, Фишер мезони қийматини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

Y	2	4	5	5
X ₁	1	2	3	6
X ₂	7	5	4	3

13. Талаб D_u , таклиф C_u ва нарх P бўйича маълумотлар асосида эконометрик моделларни тузинг. Мувозанат нарх ва мувозанат ишлаб чиқариш ҳажмини аниқланг.

D_u	3,2	2,8	1,6	1,1	0,5
C_u	1,9	2,3	2,8	3,8	5,4
P	5	6	8	10	12

14. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффицентларини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

D_u	3,2	2,8	1,6	1,1	0,5
C_u	1,9	2,3	2,8	3,8	5,4
Π	5	6	8	10	12

15. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентини ҳисоблаб, уни зичлигини Стъудент мезони ёрдамида баҳоланг ва таҳлил қилинг.

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

16. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг ва Фишер мезони ёрдамида баҳоланг.

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

17. Талаб D_u , таклиф C_u ва нарх Π бўйича маълумотлар асосида эконометрик моделларни тузинг. Мувозанат нарх ва мувозанат ишлаб чиқариш ҳажмини аниқланг.

D_u	10	8	6	4	2
C_u	2	4	6	8	10
Π	2	3	8	9	11

18. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

D_u	10	8	6	4	2
C_u	2	4	6	8	10
Π	2	3	8	9	11

19. Берилган динамик қатор асосида регрессия тенгламасини тузинг ва корреляция коэффициентини ҳисобланг.

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

20. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг ва корреляция коэффициентини ҳисобланг.

Y	6	4	3	3	2
X ₁	3	5	6	8	9
X ₂					

21. Берилган маълумотлар асосида эконометрик тенгламани тузинг ва Фишер мезони ёрдамида таҳлил қилинг.

Y	2	4	6	8
X ₁	1	2	3	4
X ₂	8	9	10	12

22. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

Y	2	4	6	8
X ₁	1	2	3	4
X ₂	8	9	10	12

23. Талаб D_u , таклиф C_u ва нарх P бўйича маълумотлар асосида эконометрик моделларни тузинг. Мувозанат нарх ва мувозанат ишлаб чиқариш ҳажмини аниқланг.

D_u	3,2	3,8	5,6	7,4	10,
C_u	2	4	6	8	10
P	5	6	8	10	12

24. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

D_u	3,2	3,8	5,6	7,4	10,
C_u	2	4	6	8	10
P	5	6	8	10	12

25. Берилган маълумотлар асосида корреляция таҳлили усулини қўллаб, моделда қатнашадиган омилларни танланг, натижаларни изоҳланг.

Y	3	5	6	9	10
X ₁	1	2	2	3	5
X ₂	8	9	11	13	14

26. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг, корреляция коэффициентини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

Y	2	4	5	5
X ₁	1	2	3	6
X ₂	7	5	4	3

27. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

<i>D_u</i>	8,2	7,8	5,6	3,4	1,9
<i>C_u</i>	2	4	6	8	10
<i>Π</i>	5	6	8	10	12

28. Берилган маълумотлар асосида хусусий корреляция коэффициентларини ҳисобланг ва таҳлил қилинг.

<i>D_u</i>	15	12	9	5	3
<i>C_u</i>	2	4	6	8	10
<i>Π</i>	2	3	8	9	11

29. Берилган динамик қатор асосида регрессия тенгламасини тузинг ва корреляция коэффициентини ҳисобланг ва Фишер мезони ёрдамида баҳоланг.

Y	15	16	15	12
X ₁	5	6	7	8
X ₂	2	4	4	6

30. Берилган маълумотлар асосида регрессия тенгламасини тузинг ва Фишер мезони ёрдамида баҳоланг.

Y	6	4	3	3
X ₁	2	3	4	9
X ₂	3	5	6	8

XII-MAVЗУ. ВАРИАЦИОН ҚАТОРНИ АНИҚЛАШ

12.1. 1-Лаборатория ишини бажариш бўйича намуна

Вариацион қатор учун аниқлансин:

Вариант, X	1	4	7	9
Частота, Й	5	1	20	6

1. **Арифметик ўртача:**
$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i ;$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{1}{4} \sum_1^4 (1+4+7+9) = \frac{1}{4} 21 = 5,25$$

2. **Ўртача ЧИЗИҚЛИ фарқ:**
$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n} ;$$

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

3. **Дисперсия** (σ^2) - вариантларнинг арифметик ўртачадан

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

фарқларининг ўртача квадрати:

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

4. **Ўртача квадратик фарқ** (σ) - белгининг ўзгаришини ифодалайди ва

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

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

5. **Мода** M_0 деб энг катта частотага эга бўлган вариантага айтилади. Масалан, ушбу

вариант	1	4	7	9
частота	5	1	20	6

қатор учун мода 7 га тенг.

6. **Медиана** M_e деб вариацион қаторни вариантлар сони тенг бўлган икки қисмга ажратадиган вариантага айтилади. Агар вариантлар сони тоқ, яъни $n=2k+1$, бўлса, у ҳолда $M_e = X_{k+1}$; n жуфт, яъни $n=2k$ да медиана:

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

қўлдан бўлгани учун қўлдан бўлади, бундан:

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

Берилган лаборатория ишининг натижалар жадвали

1.	\bar{X}	5,25
2.	ρ	2,25
3.	σ^2	0
4.	σ	0
5.	M_0	7
6.	M_e	5,5

12.2. Талабалар учун бериладиган 2-лаборатория ишлари

1. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
3. Дисперсия

4. Ўртача квадратик фарқ

5. Мода

6. Медиана

Y	425	430	430	435
X ₁	440	440	440	445
X ₂	450	450	450	450

2. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача

2. Ўртача чизиқли фарқ:

2. Дисперсия

3. Ўртача квадратик фарқ

4. Мода

5. Медиана

Y	465	470	472	472
X ₁	480	485	490	490
X ₂	510	515	525	525

3. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача

2. Ўртача чизиқли фарқ:

2. Дисперсия

3. Ўртача квадратик фарқ

4. Мода

5. Медиана

Y	480	485	490	490
X ₁	510	515	525	525
X ₂	575	575	580	590

4. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача

2. Ўртача чизиқли фарқ:

2. Дисперсия

3. Ўртача квадратик фарқ

4. Мода

5. Медиана

Y	435	435	435	440
X ₁	445	445	445	450
X ₂	460	460	460	465

5. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

Y	445	445	445	450
X ₁	460	460	460	465
X ₂	475	475	480	480

6. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

Y	460	460	460	465
X ₁	475	475	480	480
X ₂	500	500	500	500

7. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода

5. Медиана

Y	500	500	500	500
X ₁	535	549	550	570
X ₂	600	600	600	615

8. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

9. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

10. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

11. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

12. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

13. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

370	97	160	180
432	147	181	202

445	187	130	158
-----	-----	-----	-----

14. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

15. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

16. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

17. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача ЧИЗИҚЛИ фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

18. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизикли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

19. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизикли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

20. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

21. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

22. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

23. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

24. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

25. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарқ:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарқ
4. Мода
5. Медиана

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

26. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача

2. Ўртача чизикли фарк:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарк
4. Мода
5. Медиана

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

27. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизикли фарк:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарк
4. Мода
5. Медиана

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

28. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизикли фарк:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарк
4. Мода
5. Медиана

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

29. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизикли фарк:
2. Дисперсия

3. Ўртача квадратик фарк
4. Мода
5. Медиана

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

30. Вариацион қатор учун аниқлансин:

1. Арифметик ўртача
2. Ўртача чизиқли фарк:
2. Дисперсия
3. Ўртача квадратик фарк
4. Мода
5. Медиана

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

Эслатма: ушбу лаборатория ишларини гуруҳ талабаларига тақсимлашни ўқитувчи ўз имкониятидан келиб чиқиб тақсимлаши мумкин.

ХIII. ВАРИАЦИОН ҚАТОРЛАР

13.1. Лаборатория ишини бажариш бўйича намуна. Вариацион қаторнинг асосий статистик характеристикаларни *Excel* дастурий воситаларида ҳисоблаш.

Қуйидаги жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин. Бу йерда Y - истеъмол харажатлари, X - шахсий даромад(13.1-жадвал).

13.1-жадвал

Йиллар бўйича истеъмол харажатлари ва шахсий даромадлар жадвали

Йиллар	Y	X
1980	195,0	207,7
1991	209,8	207,7
1992	219,8	238,7
1993	238,0	252,5
1994	238,0	256,9

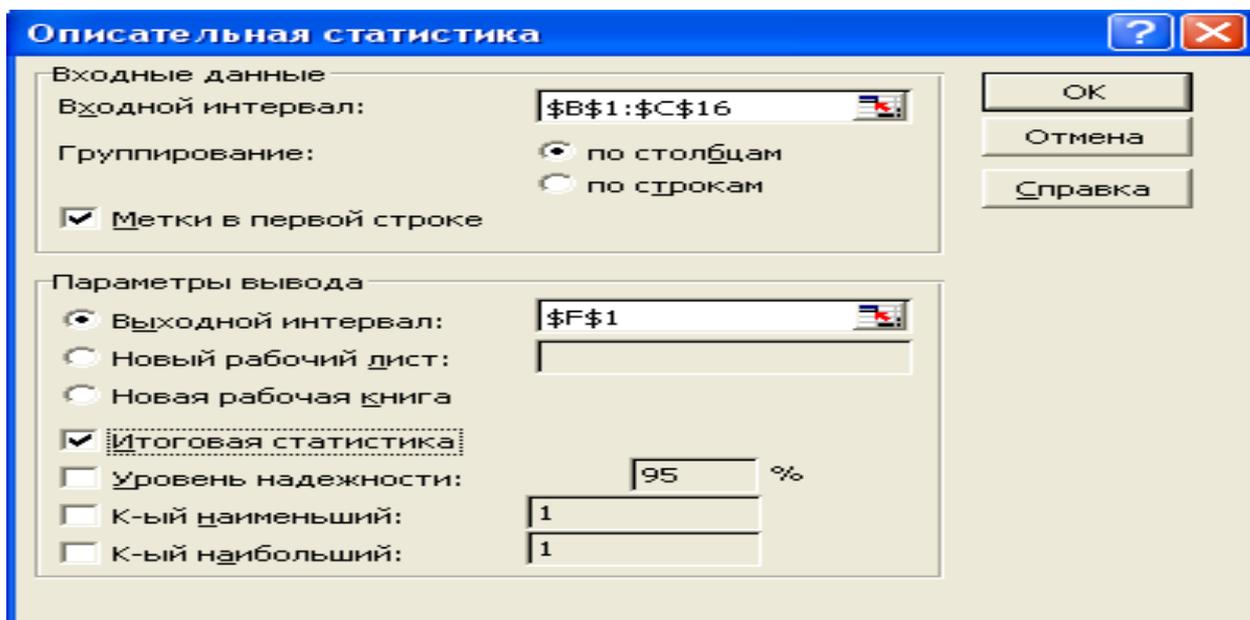
1995	256,9	274,4
1996	269,9	292,9
1997	285,2	308,8
1998	293,2	317,9
1999	313,5	337,1
2000	328,2	349,9
2001	337,3	364,7
2002	356,8	384,6
2003	375,0	402,5
2004	399,2	431,8

Бу масалани йечилишини **МС Excel** ёрдамида ўтказамиз.

Кўрсаткичларни таҳлил қилувчи **<Описательная статистика>** орқали бир неча маълумот массивлари учун асосий статистик характеристикалар натижавий жадвалини олиш мумкин.

Бунинг учун қуйидаги босқичлар бажарилади:

- берилган маълумотлар киритилади;
- бош менюда кетма-кет белгилар танланади **<Сервис+Анализ данных+Описательная статистика>**, булардан кейин **ОК** тугмаси босилади;
- диалог ойнаси тўлдирилади:
 - <Входной интервал>**– кўрсаткичларни камраган диапазони;
 - <Группирование>**– гуруҳланиш қаторлар ёки устунлар бўйича бажарилганлиги туғрисида қўшимча маълумот;
 - <Выходной интервал>** – келажак диапазоннинг енг юқори чап белгиси;
 - <Новый рабочий лист>**– янги ишчи варақнинг номи.



13.1-расм. Диалог ойнасини тўлдириш.

Берилган иктисодий кўрсаткичлар учун натижавий статистик характеристикалар қуйидаги 13.2-расмда ўз аксини топади.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Y	X			Y		X		
2	1990	195	207,7			Среднее	287,72	Среднее	308,54	
3	1991	209,8	207,7			Стандартн	16,19945	Стандартн	17,99563	
4	1992	219,8	238,7			Медиана	285,2	Медиана	308,8	
5	1993	238	252,5			Мода	238	Мода	207,7	
6	1994	238	256,9			Стандартн	62,7402	Стандартн	69,69676	
7	1995	256,9	274,4			Дисперсия	3936,333	Дисперсия	4857,638	
8	1996	269,9	292,9			Эксцесс	-1,00543	Эксцесс	-0,95279	
9	1997	285,2	308,8			Асимметр	0,240674	Асимметр	0,161989	
10	1998	293,2	317,9			Интервал	204,2	Интервал	224,1	
11	1999	313,5	337,1			Минимум	195	Минимум	207,7	
12	2000	328,2	349,9			Максимум	399,2	Максимум	431,8	
13	2001	337,3	364,7			Сумма	4315,8	Сумма	4628,1	
14	2002	356,8	384,6			Счет	15	Счет	15	
15	2003	375	402,5							
16	2004	399,2	431,8							
17										
18										
19										

13.2-расм. Натижавий жадвал.

Келтирилган жадвал маълумотларига кўра Y - истеъмол харажатларининг ўртача қиймати-287,72; стандарт қиймати-16,2; минимум қиймати-195; максимум қиймати-399,2; X - шахсий даромадининг ўртача қиймати-308,54; стандарт қиймати-17,99563; минимум қиймати-207,7; максимум қиймати-431,8 га тенг бўлишини аниқланди.

13.2.Талабалар учун бериладиган 3-лаборатория ишлари

1. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Й	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

2. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

3. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ү	219,8	222,8	238	241	255
Х	225,7	243,7	252,5	260	274

4.Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Ү	219,8	222,8	238	241	255
Х	222,7	245,7	256,5	261	277

5. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Й	216,8	221,8	227	245	263
Х	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

6. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

7. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ү	219,8	222,8	238	241	255
Х	207,7	238,7	252,5	259,9	274,4

8. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Ү	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4
Х	225,7	243,7	252,5	260	274

9. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Ү	219,8	222,8	238	241,8	246,7
Х	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

10. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

11. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ү	219,8	222,8	238	241,8	246,7
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

12. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Й	216,8	221,8	227	245	263
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

13. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Ү	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

14. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

15. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Й	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	219,8	222,8	238	241,8	246,7

16. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

17. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Ү	219,8	222,8	238	241,8	246,7
Х	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

18. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
--------	------	------	------	------	------

Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

19. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Y	206,3	209,8	212,7	240,5	260,3
X	209,8	219,8	238	239	256,9

20. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2006	2007	2008	2009	2010
Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

21. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Y	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4
X	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

22. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Y	224	226	227	237	245
X	209,8	219,8	238	239	256,9

23. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Y	207,8	214,8	227	237	260
X	209,8	219,8	238	239	256,9

24. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2002	2003	2004	2005	2006
Ү	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	216,8	221,8	227	245	263

25. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
Ү	209,8	219,8	238	239	256,9
Х	218	228	227,6	255	264

26. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Ү	204	206,8	202,7	204,5	261,3
Х	209,8	219,8	238	239	256,9

27. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2001	2002	2003	2004	2005
Ү	216,8	221,8	227	245	263
Х	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5

28. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	2002	2003	2004	2005	2006
Ү	223,7	235,4	241,3	246,3	256,5
Х	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

29. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1991	1992	1993	1994	1995
--------	------	------	------	------	------

Y	209,8	219,8	238	239	256,9
X	217	223	225,7	245,7	275

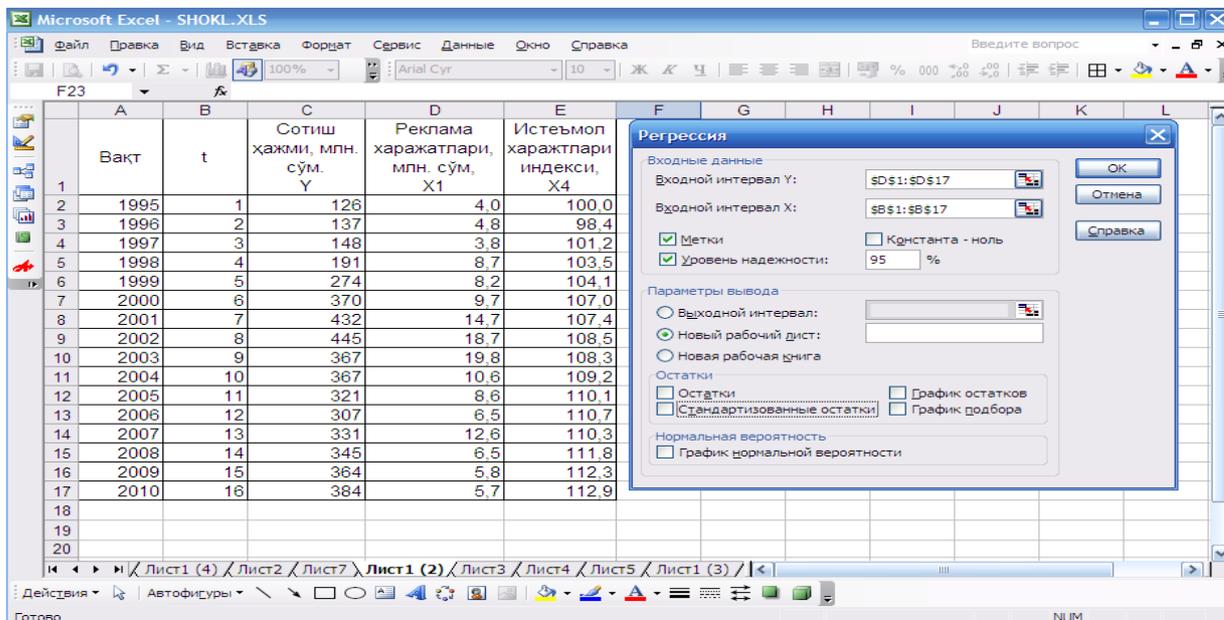
30. Жадвалда келтирилган маълумотлар асосида иқтисодий кўрсаткичларнинг асосий статистик характеристикалари ҳисоблансин.

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000
Y	214	228	237	253	267
X	217,7	238,7	252,5	259,9	274,4

XIV-МАВЗУ. ТРЕНД МОДЕЛЛАРИ

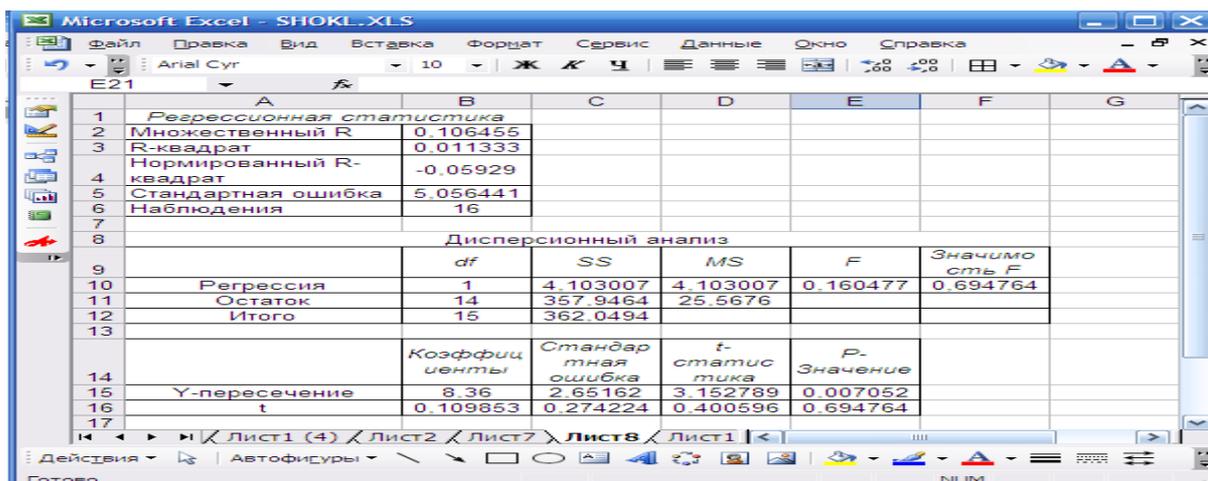
14.1. Тренд моделларидан фойдаланган ҳолда башоратлаш

Шоколад ишлаб чиқарувчи фирма учун сотиш ҳажмини 2015 йилгача башорат қилиш учун Тренд моделларидан фойдаланамиз. Тренд моделида таъсир етувчи омил ўрнида вақт омили (m) олинади. Тренд моделини тузиш учун яна *МС Excel* дастуридан фойдаланамиз. Асосий омил деб X_1 ва X_4 ларни оламиз, уларга таъсир етувчи омил деб вақт омилини (t) оламиз(14.1-расм).

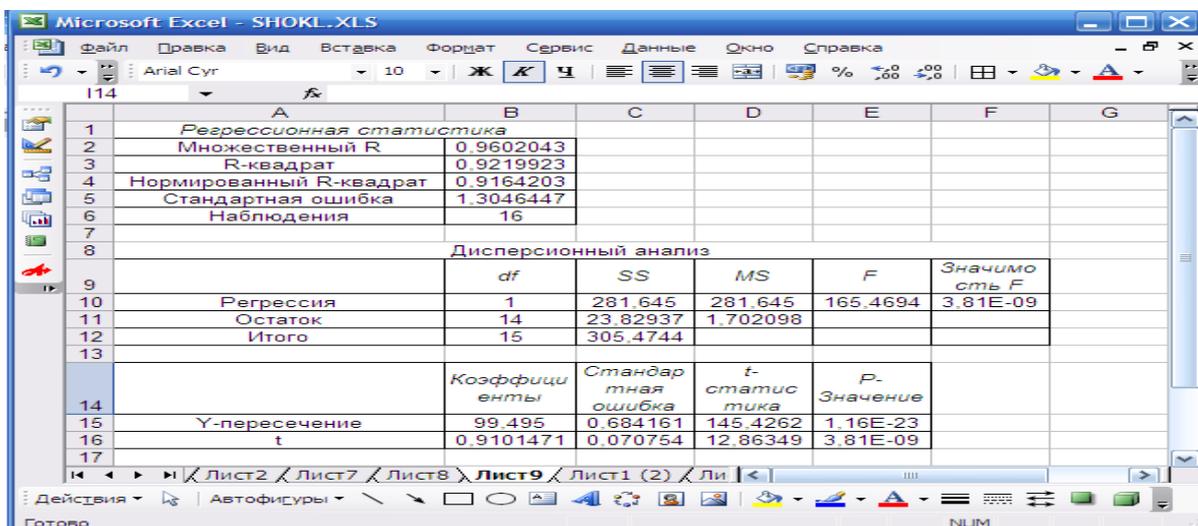


14.1-расм.Тренд моделларини тузиш тартиби

Тренд моделларини тузиш бўйича ҳисоб-китоблар қуйидаги 14.2-расмда келтирилган.



14.2-расм. Тренд моделларини тузиш бўйича ҳисоб-китоблар



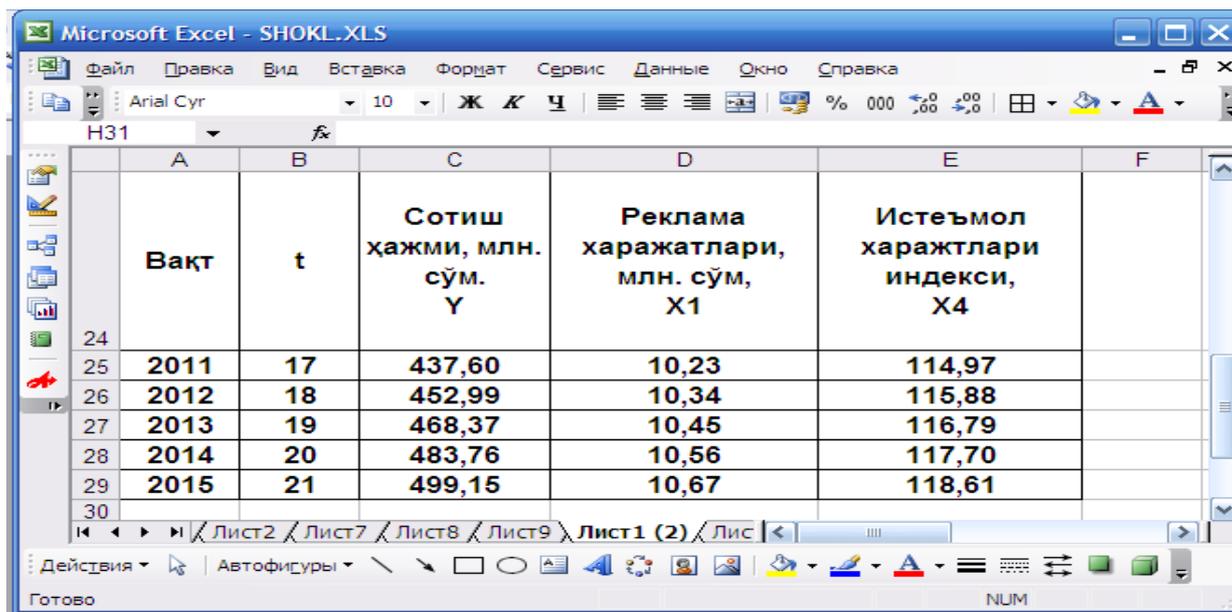
14.3-расм. Тренд моделларини ҳисоб-китоб натижалари

Юқоридаги жадваллардан X_1 ва X_4 учун қуйидаги тренд моделлар тузилади:

$$X_1 = 8,36 + 0,1098 \cdot t$$

$$X_4 = 99,495 + 0,9101 \cdot t$$

Энди ушбу тренд моделларидан фойдаланиб, корхонанинг сотиш ҳажми (Y) ни 2015 йилгача башорат қийматларини ҳисоблаймиз (14.4-расм).



Вақт	t	Сотиш ҳажми, млн. сўм. Y	Реклама харажатлари, млн. сўм, X1	Истеъмол харажатлари индекси, X4
2011	17	437,60	10,23	114,97
2012	18	452,99	10,34	115,88
2013	19	468,37	10,45	116,79
2014	20	483,76	10,56	117,70
2015	21	499,15	10,67	118,61

14.4-расм. 2015 йилгача башорат қийматлари

Эслатма: Талабалар учун бериладиган 4-лаборатория ишида ўзлари эркин равишда бирор фаолият кўрсатаётган ихтиёрий корхона маълумотларидан фойдаланган ҳолда бажаришлари кўзда ттилади.

XV-МАВЗУ. ЖУФТЛИК КОРРЕЛЯЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТИ

15.1. Жуфтлик корреляция коэффицентлари ва кўп омилли регрессиянинг ЧИЗИҚЛИ тенглама параметрларни ҳисоблаш

Масала 5.1.

20 та туман корхоналарида маҳсулотлар ишлаб чиқишда битта ишчи кучига – y , тўғри келадиган янги асосий жамғармалар - x_1 , (йил охирида асосий жамғармаларни қиймати, %) ишга тушириш ҳаракатидан ва умумий

сонда юқори малакали ишчилар солиштирма оғирликда x_2 (%) ўрганиладиган қарамлик. (2.1-жадвал)

<Описательная статистика> маълумотларни таҳлил қилиш инструментнинг ёрдамида фойдаланиб бита ёки бир қанча массивларга асосий статистик тавсифларни жадвал олишни мумкин. Шунинг учун қуйидаги кадамларни бажаринг:

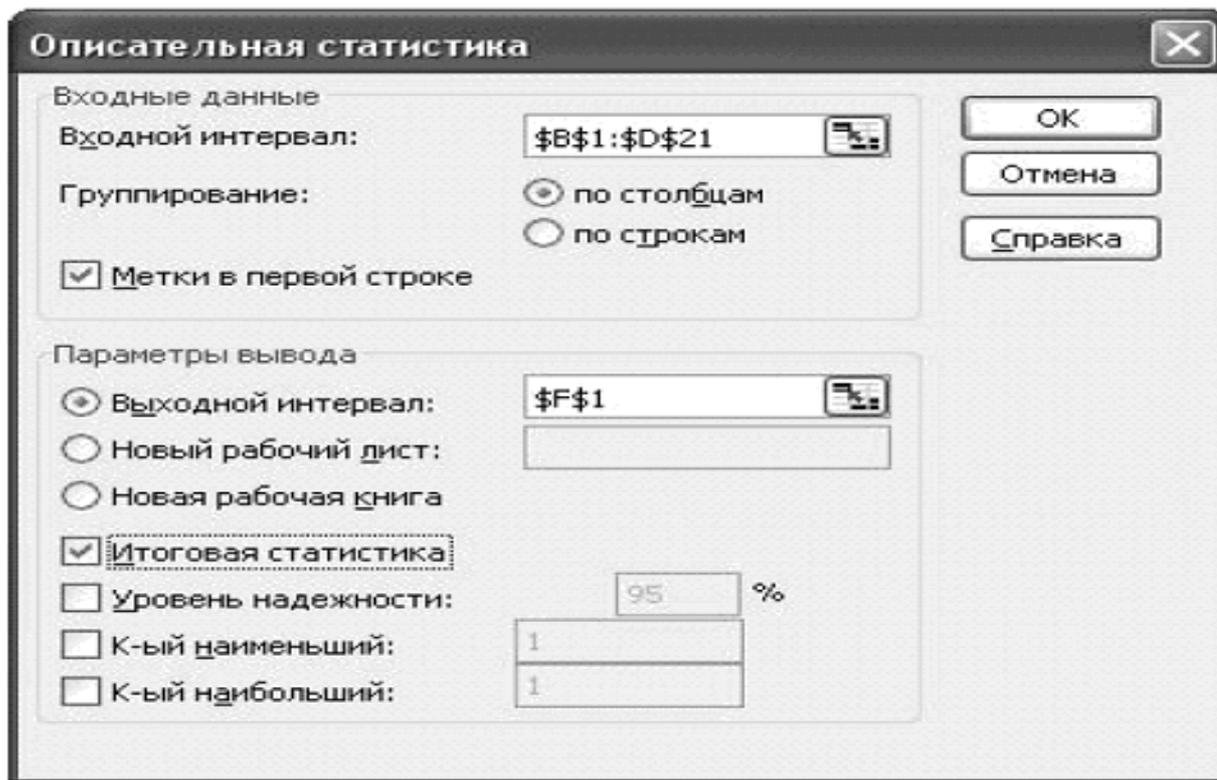
4) Ўзида таҳлил этилаётган маълумотларни мужассамлаштирган файлни очинг ёки келтирилган маълумотларни киритинг;

5) Асосий менюда кетма-кет **<Сервис+Анализ данные+Описательная статистика>** пунктларини танлаб олинг, кейин **ОК** тугмасини босинг;

15.1-жадвал.

Корхонанинг раками	Y	X ₁	X ₂
1	7,0	3,9	10,0
2	7,0	3,9	14,0
3	7,0	3,7	15,0
4	7,0	4,0	16,0
5	7,0	3,8	17,0
6	7,0	4,8	19,0
7	8,0	5,4	19,0
8	8,0	4,4	20,0
9	8,0	5,3	20,0
10	10,0	6,8	20,0
11	9,0	6,0	21,0
12	11,0	6,4	22,0
13	9,0	6,8	22,0
14	11,0	7,2	25,0
15	12,0	8,0	28,0
16	12,0	8,2	29,0
17	12,0	8,1	30,0
18	12,0	8,5	31,0
19	14,0	9,6	32,0
20	14,0	9,0	36,0

б) Маълумотларни ишга тушириш ва кўрсаткичлар хулосанинг сўзлашув ойнасини тўлдиринг (15.1-расм):



15.1-Расм. Описательная статистика инструментнинг параметрларнинг ишга тушуриш сўзлашув ойнаси

<Входной интервал> - диапазон бўлиб, таҳлил қилинаётган маълумотларни акс еттиради, бита ёки бир неча қатор (устун) бўлиши мумкин;

<Группирование> – қатор ёки устунни – қўшимча равишда кўрсатиш керак;

<Метки> – байроқча бўлиб, биринчи қатор устуннинг номини бор ёки йўқлигини билдиради;

<Выходной интервал> – келгуси диапазоннинг тепа чап катакчасини кўрсатиш йетарли;

<Новый рабочий лист> – янги вароққа ҳоҳлаган номни бериш мумкин.

Агар якуний статистиканинг, ишончилик сатхнинг қўшимча маълумот олиш учун сўзлашув ойнасида тегишли белгиларни қўйинг. Курсорни **ОК** тугмасига олиб бориб босинг.

Ҳар қайси белгининг тегишли кўрсаткичларини ҳисоблаш натижаси 15.2-расмда келтирилган.

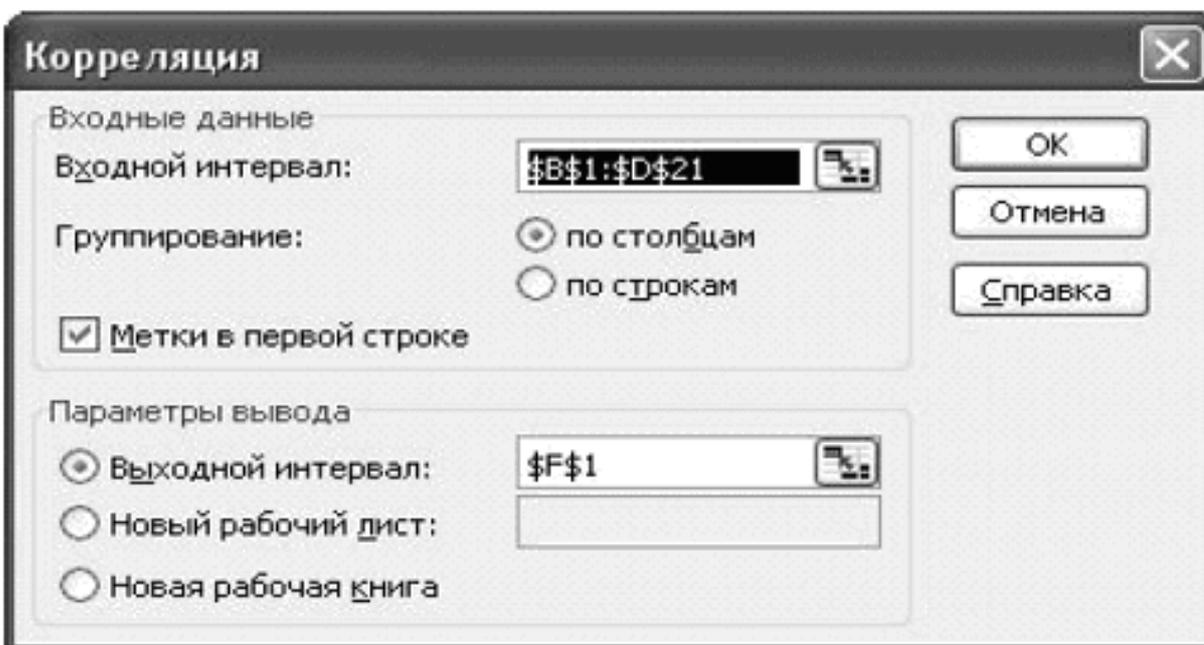
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	u	y	x1	x2		y		x1 ²		x2	
2	1	7,0	3,9	10,0							
3	2	7,0	3,9	14,0		Среднее	5,6	Среднее	6,19	Среднее	2,2
4	3	7,0	3,7	15,0		Стандартная ошибка	0,549641031	Стандартная ошибка	0,433522901	Стандартная ошибка	1,5236729
5	4	7,0	4,0	16,0		Медиана		Медиана	6,2	Медиана	2
6	5	7,0	3,8	17,0		Мода		Мода	3,9	Мода	
7	6	7,0	4,8	19,0		Стандартное отклонение	2,458069418	Стандартное отклонение	1,938773351	Стандартное отклонение	5,8140721
8	7	8,0	5,4	19,0		Дисперсия выборки	6,042105263	Дисперсия выборки	3,768842105	Дисперсия выборки	46,431578
9	8	8,0	4,4	20,0		Экцесс	-1,196054269	Экцесс	-1,331425706	Экцесс	-0,536529
10	9	8,0	5,3	20,0		Асимметричность	0,445095914	Асимметричность	0,168100846	Асимметричность	0,3278007
11	10	10,0	6,8	20,0		Интервал		Интервал	5,9	Интервал	
12	11	9,0	6,0	21,0		Минимум		Минимум	3,7	Минимум	
13	12	11,0	6,4	22,0		Максимум		Максимум	9,6	Максимум	
14	13	9,0	6,8	22,0		Сумма	192	Сумма	123,6	Сумма	4
15	14	11,0	7,2	25,0		Счет	20	Счет	20	Счет	
16	15	12,0	8,0	28,0							
17	16	12,0	8,2	29,0							
18	17	12,0	8,1	30,0							
19	18	12,0	8,5	31,0							
20	19	14,0	9,6	32,0							
21	20	14,0	9,0	36,0							

15.2-Расм. Описательная статистика қўллашининг натижаси.

Корреляциянинг ўзгарувчан жуфтлик коэффициентларнинг матрицаси <Корреляция> маълумотларни таҳлил қилиш инструментида фойдаланиб ҳисобланади. Шунинг учун:

4) Асосий менюда кетма-кет <Сервис+Анализ данных+Корреляция> пунктларини танлаб олинг, кейин **ОК** тугмасини босинг;

5) Маълумотларни ишга тушириш ва кўрсаткичлар хулосасининг сўзлашув ойнасини тўлдириш (15.3-расм);



15.3-расм. Корреляция инструментида параметрларни ишга тушуриш

сўзлашув ойнаси.

б) Ҳисоблаш натижалари – жуфтлик корреляция коэффициентларнинг матрицаси 15.4 –расмда кўрсатилган.

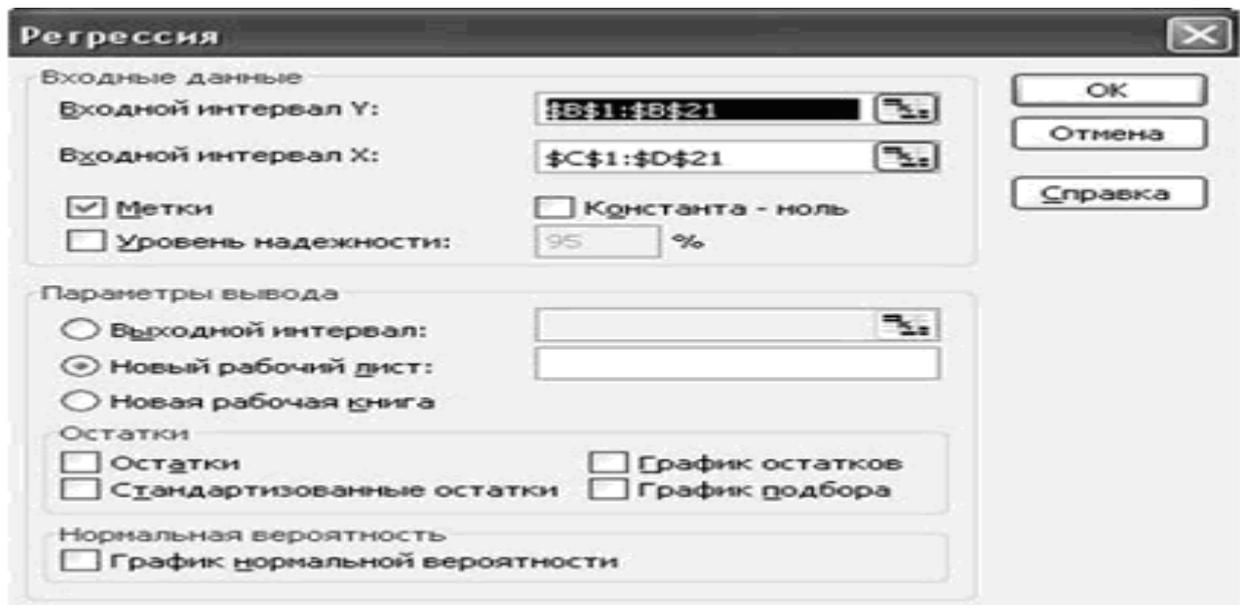
The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with two main parts. On the left, a data table with columns labeled 'y' and 'x2'. On the right, a 'Матрица коэффициентов парной корреляции' (Matrix of partial correlation coefficients) for variables 'y', 'x1', and 'x2'.

	y	x1	x2
y	1,0000		
x1	0,9699	1,0000	
x2	0,9408	0,9428	1,0000

15.4-Расм. Жуфтлик корреляция коэффициентларнинг матрицаси.

Кўп омилли регрессиянинг ЧИЗИҚЛИ тенглама параметрларни ҳисоблаш учун *Регрессия* маълумотларни таҳлил қилиш инструментида фойдаланилади.

У олдинда кўрсатилган ЧИЗИҚЛИ регрессиянинг параметрларини ҳисоблашга ўхшайди, фақат фарқи шунда: *входной интервал x* параметрни тўлдиришда сўзлашув ойнасида фақатгина бита устунни эмас, омил хусусиятларни акс еттирувчи ҳамма устунларни кўрсатиш керак (15.5-расм).



15.5-расм. Регрессия инструментнинг параметрларни ишга тушуриш сўзлашув ойнаси.

Таҳлил натижалари 15.6-расмда кўрсатилган

Вывод итогов									
Регрессионная статистика									
Множественный R	0,973101182								
R-квадрат	0,94692591								
Нормированный R-квадрат	0,9406819								
Стандартная ошибка	0,508670364								
Наблюдения	20								
Дисперсионный анализ									
	df	SS	MS	F	Значимость F				
Регрессия	2	108,7070945	54,35354726	161,6534774	1,45046E-11				
Остаток	17	6,092905478	0,358406205						
Итого	19	114,8							
Кoeffициенты		Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%	
У-пересечение	1,83530604	0,471064997	3,896000054	0,001161531	0,84144668	2,8291672	0,84144668	2,8291672	
x1	0,945947723	0,212575487	4,449917001	0,00035149	0,497450544	1,394444902	0,497450544	1,394444902	
x2	0,069617797	0,060483309	1,145560577	0,174963664	-0,041990838	0,213226413	-0,041990838	0,213226413	

15.6-Расм. Регрессия инструментнинг қўллашининг натижаси.

15.2. Талабалар учун бериладиган 5-лаборатория ишлари

Барча берилган вариантлар бўйича ушбу берилган шартлар тегишли:

5 та корхоналарда маҳсулотлар ишлаб чиқишда битта ишчи кучига – у, тўғри келадиган янги асосий жамғармалар - x_1 , (йил охирида асосий жамғармаларни қиймати, %) ушбу корхоналарни фаолиятида юқори малакали ишчиларга бўлган солиштирма оғирликда қарамлик - x_2 (%) бўлса, кўп омилли регрессиянинг ЧИЗИҚЛИ тенглама параметрларни ҳисоблаш

1-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3
X ₁	3,2	3,9	3,7	4,0	3,8
X ₂	10,0	11,2	13,4	14,1	14,5

2-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,3	7,3	7,2	7,5	7,4
X ₁	3,0	3,4	3,7	3,8	4,8
X ₂	10,0	10,2	11,4	13,1	14,5

3-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
X ₁	3,1	3,2	3,4	3,6	3,8
X ₂	10,5	11,5	12,4	13,1	15,5

4-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5
X ₁	3,5	3,9	3,7	4,0	3,8
X ₂	10,0	11,2	13,4	14,1	14,5

5-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,5	7,6	7,8	7,9	8,3
X ₁	3,6	3,7	3,9	4,0	4,8
X ₂	12,0	13,2	13,4	14,1	14,5

6-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	9,1	9,2	9,2	9,3	9,3
X ₁	5,0	5,9	7,7	8,0	8,8
X ₂	10,0	11,2	13,4	14,1	14,5

7-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,5	7,6	7,7	7,9	7,9
X ₁	4,7	5,9	7,7	8,0	9,8
X ₂	12,6	13,2	16,4	17,1	18,5

8-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	5,8	8,6	8,7	8,9	9,9
X ₁	4,0	5,0	7,0	8,0	9,0
X ₂	12,6	13,2	15,4	16,1	17,5

9-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	9,0	8,8	8,9	8,9	8,9
X ₁	4,5	5,4	7,5	8,4	9,0
X ₂	12,6	16,4	16,4	17,1	18,5

10-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	13,2	14,7	17,9	17,9
X ₁	14,7	15,9	17,7	18,0	19,8
X ₂	12,9	14,2	16,4	17,1	18,0

11-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,2	13,7	14,9	15,9
X ₁	12,7	13,9	14,7	15,0	16,8
X ₂	12,9	14,6	16,7	17,9	18,5

12-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,2	13,7	14,9	16,9
X ₁	12,7	13,9	14,7	14,8	15,8
X ₂	12,9	14,6	16,7	16,9	17,5

13-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,2	12,7	12,9	12,9
X ₁	12,7	13,9	14,7	15,0	15,8

X ₂	12,9	14,6	14,7	17,5	17,5
----------------	------	------	------	------	------

14-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	12,5	12,7	14,9	15,9
X ₁	12,7	13,5	13,7	15,0	15,8
X ₂	14,6	14,6	15,7	16,9	17,5

15-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	11,2	12,7	14,9	15,9
X ₁	12,6	12,7	13,7	15,0	16,8
X ₂	12,9	13,6	14,7	15,9	16,5

16-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	9,0	10,2	11,7	12,9	13,9
X ₁	10,7	11,9	12,7	13,0	13,8
X ₂	12,9	13,6	16,7	17,9	20,0

17-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	10,0	10,2	10,7	10,9	10,9
X ₁	14,7	14,9	14,7	15,0	16,8
X ₂	22,9	24,6	26,7	27,9	28,5

18-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	8,0	8,2	8,7	8,9	8,9
X ₁	12,7	13,6	13,7	14,0	13,8
X ₂	12,9	14,6	15,7	16,9	18,5

19-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	12,0	13,2	14,7	15,9	16,9
X ₁	14,7	15,9	16,7	17,0	18,8
X ₂	24,9	25,6	26,7	27,9	28,5

20-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	11,0	11,2	11,7	11,9	11,9
X ₁	12,7	12,9	13,7	15,0	16,8
X ₂	12,9	13,6	15,7	17,9	18,5

21-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,2	14,7	15,9	15,9
X ₁	13,7	13,9	15,0	15,0	16,8
X ₂	13,9	14,6	15,7	17,9	18,5

22-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Й	13,0	13,2	13,7	13,9	15,9
X ₁	13,7	13,9	14,0	14,0	16,8
X ₂	13,9	14,6	15,7	16,9	17,5

23-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,2	14,7	15,9	15,9
X ₁	13,3	13,4	14,0	15,0	16,8
X ₂	13,8	13,6	14,7	17,9	18,5

24-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,2	13,7	14,9	14,9
X ₁	13,3	13,4	14,0	15,0	15,8
X ₂	13,8	13,6	14,7	16,9	17,5

25-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,0	13,5	13,5	14,0
X ₁	13,3	13,4	14,0	15,0	15,3
X ₂	13,8	13,6	14,6	16,0	17,0

26-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	13,0	13,0	13,0	13,0	14,0
X ₁	13,3	13,7	14,0	15,0	15,0
X ₂	13,1	13,3	14,3	16,3	17,0

27-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Й	13,0	13,0	14,0	14,0	14,0
X ₁	13,0	13,0	14,0	15,0	15,0
X ₂	13,3	13,4	13,3	14,3	15,7

28-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	9,0	9,0	10,0	10,0	11,0
X ₁	13,0	13,0	15,0	16,0	17,0
X ₂	13,3	13,4	23,3	24,3	25,7

29-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Й	10,0	10,5	10,5	10,5	11,0
X ₁	13,0	13,0	14,0	15,0	16,0
X ₂	23,3	23,4	23,3	24,3	25,7

30-вариант

Корхонанинг рақами	1	2	3	4	5
Y	7,0	8,5	9,5	10,0	11,0
X ₁	12,5	13,4	13,6	15,0	16,0
X ₂	20,3	20,4	20,3	21,0	22,0

ЎЗБЕКЧА-РУСЧА-ИНГЛИЗЧА ИЗОҲЛИ ЛУҒАТ

Адаптация Адаптация Adaptation	– тизимнинг реал жараёнларга мослашиши. – адаптация системы к реальным процессам adaptation of the system to real processes кейинги даражалар билан олдингилари
Автокорреляция	ўртасидаги ёки ҳақиқий даражалари билан тегишли текисланган қийматлари ўртасидаги фарқлар орасидаги корреляциядир. это корреляция между последующими уровнями
Автокорреляция	– и различиями между предыдущими или между фактическими уровнями и соответствующими выровненными значениями is the correlation between the differences between
Autocorrelation	the next levels and the previous ones, or between the actual levels and the corresponding flattened values
Альтернатив (муқобил) гипотеза	таққосланаётган иккита тўплам кўрсаткичлари орасида муҳим фарқ мавжуд деб айтилган тахмин.
Альтернативная гипотеза	– предположение о наличии значительной разницы между двумя сравниваемыми наборами показателей.
Alternative hypothesis	the assumption that there is a significant difference between the two set indicators being compared.
Альтернатив харажатлар	– танлашда воз кечилган энг яхши алтернатив вариантдан олинадиган натижа (қиймат, фойда, нафлик). Альтернатив қийматни фойдаланилмаган имконият деб ҳам қарашади: бирор неъмат қийматини воз кечилган бошқа бир нечта неъмат қиймати билан ифодаланиши.
Альтернативные расходы	результат (ценность, выгода, полезность) наилучшего альтернативного варианта, от которого отказались при выборе. Альтернативная ценность также рассматривается как

		<p>неиспользованная возможность: ценность одного блага выражается ценностью нескольких других благ, от которых отказались.</p> <p>the result (value, benefit, utility) from the best alternative option that is abandoned in the selection.</p> <p>An alternative value is also seen as an unused opportunity: the value of one blessing is expressed by the value of several other blessings that have been given up.</p> <p>бу шундай ҳолатки, бунда бозорда бўладиган савдо-сотикда бозор қатнашчиларидан бир қисми керакли, муҳим ахборотга эга қолган қисмига эга эмас.</p>
Opportunity costs		
Ассиметрик ахборот	—	<p>это тот случай, когда часть участников рыночной торговли не владеет остальной необходимой, важной информацией</p> <p>this is the case when some of the market participants in the market trade do not have the rest of the necessary, important information</p>
Ассиметричная информация		
Asymmetric information		
Ассиметрия		<p>ўртача куб тафовутни куб даражали квадратик ўртача тафовутга нисбатидан иборатдир. представляет собой отношение средней кубической разности к квадратному корню из кубической разности</p> <p>is the ratio of the mean cubic difference to the square root of the cubic difference</p>
Ассиметрия	—	
Asymmetry		
Башоратлаш		<p>ҳодиса ёки жараёнларнинг келгусидаги мумкин бўлган ҳолатини илмий асосланган ҳолда билиш.</p> <p>научно обоснованное знание возможного будущего состояния события или процесса</p>
Прогноз	—	
Prediction		<p>scientifically based knowledge of the possible future state of an event or process</p>
Белги	—	<p>бу тўплам бирлигининг аломатлари, хислати ва ҳ.к.</p>

Знак	характеристики, характер и т. д. этой единицы сбора.
Sign	the characteristics, character, etc. of this collection unit.
Бефарқлик чизиғи	шахс учун бир хил наф берадиган бўш вақт, иш вақти ва иш хақи (даромад) комбинатсияларини ифодаловчи эгри чизик.
Линия безразличия.	кривая, представляющая комбинацию досуга, рабочего времени и заработной платы (дохода), которая обеспечивает одинаковую выгоду для человека.
The line of indifference	a curve representing a combination of leisure, working time, and wage (income) that provides the same benefit to an individual.
Бозор мувозанати	бозорда таклиф миқдорининг талаб миқдори га тенг бўлган ҳол; таклиф чизиғи ва талаб чизиғи кесишган нуқтага мувозанат нуқта дейилади.
Рыночное равновесие	когда объем предложения на рынке равен объему спроса; точка пересечения линии спроса и предложения называется точкой равновесия.
Market equilibrium	when the amount of supply in the market is equal to the amount of demand; the point where the supply line and the demand line intersect is called the equilibrium point.
Бош тўплам	ўрганиладиган кўп ҳажмли бирликлар мажмуасидир.
Общая коллекция	— представляет собой комплекс многообъемных изучаемых агрегатов
General collection	is a complex of multi-volume units under study
Бюджет чегараси	— «умумий вақт - даромад» координаталарига эга бўлган тўғри чизик бўлиб, унинг ётиқлик бурчаги иш хақини ифодалайди.
Ограничение бюджета	Представляет собой прямую с координатами «общее время — доход», угол наклона ее русла

Budget limit		представляет собой заработную плату. Is a straight line with the coordinates "total time - income", the angle of its bed represents the wage.
Вариация		бу қатор ҳадларининг тебранув-чанлиги,
Вариация	—	варианта қий-матларининг ўзгарув-чанлигидир. это колебание членов ряда, изменчивость значений варианта.
Variation		it is the oscillation of the terms of the series, the variability of the values of the variant.
Вариация		таксимот қаторининг энг катта ва энг кичик
кенглиги		варианталари орасидаги фарқдир.
Ширина вариации	—	есть разница между наибольшим и наименьшим вариантами ряда распределения.
Variation width		is the difference between the largest and smallest variants of the distribution series.
Дарбин-Уотсон		вақтли қаторларда автокорреляцияни аниқлаш
мезони		учун қўлланиладиган шартли кўрсаткич.
Критерий	—	условный параметр, используемый для
Дарбина-Ватсона		определения автокорреляции во временном ряду.
Darbin-Watson		a conditional parameter used to determine
criterion		autocorrelation in time series.
Даромад		сотилган товар миқдорини нархга
		кўпайтирилганига тенг, маҳсулотларни сотишдан тушган тушум.
Доход	—	выручка от реализации продукции, равная количеству реализованной продукции,
		умноженному на цену
Income		revenue from the sale of products, equal to the amount of goods sold multiplied by the price
Детерминация	—	натижавий белги ўзгарувчанлигининг қайси қисми х-омил таъсири оцида вужудга келишини
коэффициенти		кўрсатади.
Коэффициент		указывает, какая часть результирующей изменчивости признака происходит под
детерминации		влиянием х-фактора
Determination		indicates which part of the resulting character

coefficient		variability occurs under the influence of the x-factor
Динамик қатор		бу ҳодисани вақт бўйича ўзгаришини кўрсатувчи
Динамический		сонлар қатори.
ряд	—	ряд чисел, указывающих на то, что это явление
Dynamic series		меняется со временем.
		a series of numbers indicating that this phenomenon
		changes over time.
		ўрганилаётган омиллар таъсири остида юзага
Дисперсион		чикқан белги ўзгарувчанлигини номаълум
таҳлил		сабабларга кўра кузатилаётган ўзгарувчанлик
		билан таққослаб, омиллар ролини баҳолаш
		усулидир.
		метод оценки роли факторов путем сравнения
Дисперсионный	—	изменчивости признаков под влиянием
анализ		изучаемых факторов с наблюдаемой
		изменчивостью по неизвестным причинам
Dispersion analysis		is a method of assessing the role of factors by
		comparing the character variability under the
		influence of the studied factors with the observed
		variability for unknown reasons
		бу қатор вариантлари қийматлари билан
Дисперсия		уларнинг арифметик ўртачаси орасидаги
		тафовутлар квадратларидан олинган арифметик
		ўртачадир.
		это среднее арифметическое, полученное из
Рассеивание	—	квадратов разностей между значениями
		вариантов ряда и их средним арифметическим.
Dispersion		it is an arithmetic mean derived from the squares of
		the differences between the values of the series
		options and their arithmetic mean.
	—	бир хил ҳажмда маҳсулот ишлаб чиқаришни
Изокванта		таъмиловчи омиллар сарфлари
		комбинатсияларини ифодаловчи эгри чизик.
Изокванта		кривая, представляющая стоимостные

		комбинации факторов, обеспечивающих производство одного и того же количества продукта. a curve representing the cost combinations of factors that ensure the production of the same amount of product.
Isoquant		йиғиндиси бир хил ялпи харажатга тенг бўлган ресурслар сарфлари комбинацияларини ифодаловчи чизик. линия, представляющая комбинации затрат
Изокоца		
Изокоца	–	ресурсов, сумма которых равна одной и той же валовой стоимости. a line representing combinations of resource expenditures whose sum is equal to the same gross cost.
Izokotsa		
Квадратик		бу квадрат илдиз оцидан чиқарилган дисперсиядир. это дисперсия, полученная из лошади – квадратного корня. this is the dispersion derived from the square root horse.
ўртача тафовут		
Квадратичная	–	средняя разница The quadratic mean difference
Квантил		тўпламни маълум қадамда тенг (4, 5, 10, 100 ва х.к.) қисмга бўлувчи белги қийматидир. значение символа, делящего множество на
Квант	–	равные (4, 5, 10, 100 и т. д.) части на данном шаге. is the value of the character that divides the set into equal (4, 5, 10, 100, etc.) parts in a given step.
Quantum		
Кобба-Дуглас	–	иктисодиёт ривожланишини таҳлил қилишда фойдаланиладиган даражали кўринишидаги функция. иерархическая функция, используемая в анализе экономического развития
ишлаб чиқариш		
функцияси		
Производственная		
я функция Кобба-		
Дугласа		
Cobba-Douglas		a hierarchical function used in the analysis of

production function	economic development бу шундай тўлиқсиз боғланишки, унда
Корреляцион боғланиш	омилларнинг ҳар бир қийматиға турли замон ва макон шароитларида натижанинг ҳар хил қийматлари мос келади. это такая неполная связь, что каждому значению
Корреляция	– факторов соответствуют разные значения результата в разных временных и пространственных условиях. it is such an incomplete relationship that each value
Correlation	of the factors corresponds to different values of the result under different time and space conditions. бу ўрганилаётган ҳодисалар орасидаги
Корреляцион- регрессион модел	боғланишни натижавий белги билан муҳим омиллар ўртасидаги ишончли микдорий нисбатлар орқали ифодалашдир. это выражение связи между изучаемыми
Корреляционно- регрессионная модель	– событиями через достоверные количественные соотношения между исходным признаком и важными факторами it is the expression of the relationship between the
Correlation- regression model	events under study through reliable quantitative ratios between the outcome sign and the important factors
Коррреляцион таҳлил	ҳодисалар орасидаги боғланиш зичлик даражасини баҳолаш усулидир.
Корреляционный анализ	– связь между событиями является методом оценки степени плотности.
Correlation analysis	the connection between events is a method of estimating the degree of density.
Мавсумий тебраниш	– айрим фасл ва ойларда кўп йиллик қаторларда мунтазам равишда кузатиладиган барқарор тебранишлардир.
Сезонные	представляют собой устойчивые колебания,

колебания		регулярно наблюдаемые в многолетних рядах в отдельные сезоны и месяцы.
Seasonal fluctuations		are stable oscillations that are regularly observed in perennial rows in some seasons and months.
Масштаб самараси		бу ишлаб чиқариш масштабнинг кенгайиши сурати билан маҳсулот ишлаб чиқаришни ўсиш сурати ўртасидаги боғлиқликни ифодалайди. Ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган омиллар миқдорига ишлаб чиқариш масштаби дейилади. это представляет собой отношение между скоростью расширения масштабов производства
Эффект масштаба	–	и скоростью роста производства продукта. Количество факторов, используемых в производстве, называется масштабом производства.
Scale effect		this represents the relationship between the rate of expansion of production scale and the rate of growth of product production. The amount of factors used in production is called the scale of production.
Медиана		бу тўпламни тенг икки қисмга бўлувчи белги қийматидир.
Медиана	–	это значение символа, которое делит набор на две равные части.
Median		this is the character value that divides the set into two equal parts.
Мода		тўпламда энг кўп учрайдиган белги қийматидир. является наиболее распространенным значением
Мода	–	символа в наборе
Fashion		is the most common character value in the set
Модел		лотинча модулу сўзидан олинган бўлиб, ўлчов, меъёр деган маъноларни англатади.
Модель	–	происходит от латинского слова модуль, что означает мера, норма
Model		derived from the Latin word modulus, meaning measure, norm

Моделнинг		моделнинг моделлаштирилаётган объект ёки
адекватлийлиги		жараёнга мос келиши.
Адекватность	—	релевантность модели объекту или
модели		моделируемому процессу.
Adequacy of the		the relevance of the model to the object or process
model		being modeled.
Мультиколлинеа		умумий натижага биргаликда таъсир этувчи
рлик		омиллар ўртасидаги зич коррелятсион
Мультиколлинеар	—	боғлиқлик.
ность		тесная корреляция между факторами, которые
Multicollinearity		совместно влияют на общий результат.
		a close correlation between the factors that jointly
		affect the overall outcome.
		ikkita tuplam taqqoslangan belgilarga qarab bir
Нол-гипотеза		biridan farq qilmaydi deb aytilgan taxmindir:
		$H_0: \mu_1 = \mu_2.$
		предполагается, что два набора не отличаются
Нол-гипотеза	—	друг от друга в зависимости от сравниваемых
		признаков: $H_0: \mu_1 = \mu_2.$
Nol-hypothesis		is assumed that the two sets do not differ from each
		other depending on the signs being compared:
		$H_0: \mu_1 = \mu_2.$
Регрессион		натижавий белгига таъсир этувчи омилларнинг
таҳлил		самарадорлигини аниқлаб берувчи усул.
Регрессионный	—	метод определения эффективности факторов,
анализ		влияющих на итоговую оценку.
Regression		a method of determining the effectiveness of factors
analysis		influencing the outcome mark.
	—	бу шундай тўлиқ боғланишки, унда бир белги
Функционал		ёки белгилар ўзгариш қийматиға ҳар доим
боғланиш		натижанинг маълум меъёрда ўзгариши мос
		келади.
Функциональное		это настолько полная взаимосвязь, что значение
соединение		признака или изменения признака всегда

		соответствует определенной величине изменения результата.
Functional connection		this is such a complete relationship that the value of a character or character change always corresponds to a certain amount of change in the result.
Хусусий		муайян омилнинг натижавий белги
регрессия		вариатсиясига таъсирини омиллар ўзаро
коэффициенты		боғланишидан «тозаланган» ҳолда ўлчайди.
Частный		измеряет влияние того или иного фактора на
коэффициент	–	результатирующую вариацию признаков, когда
регрессии		факторы «очищены» от взаимосвязей.
Specific regression		measures the effect of a particular factor on the
coefficient		resulting character variation when the factors are “cleared” of interrelationships.
		таксимот бўйича чўзилувчанлик ёки яссилик
Экцесс		бўлиб, унинг меъёри тўртинчи моментнинг
		тўртинчи даражали квадратик ўртача тафовутга
		нисбатидан иборат.
		удлиненность или плоскостность распределения,
Избыток	–	норма которого есть отношение четвертого
		момента к квадратичной средней разности
		четвертого порядка.
		is the elongation or flatness of the distribution, the
Excess		norm of which is the ratio of the fourth moment to
		the fourth-order quadratic mean difference.
	–	талаб ва таклифга таъсир қилувчи омилларнинг
		ўзгариши натижасида уларни қанчага ўзгариши
Эластиклик		тушунилади (нархни, даромади, истеъмолчилар
		сони ва хоказо).
		понимается, насколько они изменяются в
Эластичность		результате изменения спроса и предложения
		(цена, доход, число потребителей и т. д.).
Elasticity		it is understood how much they change as a result of
		changes in demand and supply (price, income,

Эластиклик		number of consumers, etc.).
коэффициенты		омил белгининг 1% га ўзгарганда натижа қанча
Коэффициент		фоизга ўзгаришини аниқлайди.
эластичности	—	коэффициент определяет, насколько изменится
Elasticity		результат при изменении знака на 1%.
coefficient		the factor determines how much the result changes
Энг кичик		when the sign changes by 1%.
квадратлар		динамик қаторларни текислаш ҳамда тасодифий
усули		микдорлар ўртасида боғланишнинг корреляцион
Метод		шаклини аниқлаш усулидир.
наименьших	—	метод выравнивания динамических рядов и
квадратов		определения корреляционной формы связи
The smallest		между случайными величинами.
squares method		is a method of aligning dynamic series and
Созланган R2		determining the correlation form of the relationship
Скорректирован		between random quantities.
ный R2	—	текисланган детерминация коэффициенти.
Adjusted R²		сглаженный коэффициент детерминации.
Автокорреляция		flattened determination coefficient.
функцияси		функция (сигнал) ва унинг кўчирилган нусхаси
(ACF)		ўртасидаги муносабатларнинг вақт силжишининг
Автокорреляцио		катталигига боғлиқлиги.
нная функция	—	зависимость взаимосвязи между функцией
(АКФ)		(сигналом) и её сдвинутой копией от величины
Autocorrelation		временного сдвига.
function (ACF)		dependence of the relationship between the function
Авторегрессив	—	(signal) and its shifted copy on the magnitude of the
шартли		time shift.
гетероскедасизли		шартли гетероскедастли авторегрессион модель.
к (ARCH)		условная авторегрессионная модель
Авторегрессионн		гетероскедаст.
ая условная		

гетероскедастичн

остъ (ARCH)

Autoregressive

conditional

heteroscedasticity

(ARCH)

conditional heteroskedast autoregression model.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

I. Асосий адабиётлар

1. Айвазян С.А. Методы эконометрики. - М.: Инфра-М, 2010
2. Афанасьев В.Н., Юзбашев М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М.: Финансы и статистика, 2010
3. Бравичева О.С., Стебунова О.И. Эконометрическое моделирование в пакете EViews: Методические указания к лабораторному практикуму и самостоятельной работы студентов. - Оренбург: ОГУ, 2005. - 33 с.
4. Абдуллаев О.М., Жамалов М.С. Эконометрическое моделирование. Учебник. –Т.: Fan va texnologiya. 2010. – 612 с.
5. Кремер Н.Ш. Эконометрика: Учебник. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 562 с.
6. Шодиев Т.Ш. ва бошқалар. Эконометрика. –Т.: ТДИУ, 2007. –270 б.
7. Елисеева И.И., Курышева С.В. и др. Эконометрика: Учебник. –М.: Финансы и статистика, 2007. – 260 с.
8. Магнус Я.Р., Катышева П.К., Пересцкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. 7-е изд. испр. –М.: Дело, 2005. – 375 с.
9. Доугерти К. Введение в эконометрику. Учебник. –М.: ЮНИТИ, 2005. -427 с.
10. Брюков В.Г. Как предсказать курс доллара. Эффективные методы прогнозирования с использованием EViews. -М.: КНОРУС, 2011. - 272 с.
11. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 2-е изд. / Пер. с англ. – М.: ИНФРА – М, 2007
12. Джеймс Сток, Марк Уотсон. Введение в эконометрику. Учебник. -М.: Издательский дом "Дело" РАНХиГС, 2015. – 864 с.
13. Зеткина О.В. Примеры решения задач по дисциплине «Эконометрика»: Метод. Указания / Сост. О.В.Зеткина; Яросл. Гос. Ун-т. Ярославль, 2004. 32 с.

14. Курышева С.В. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебное пособие / С.В.Курышева, М.В. Боченина. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2014
15. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: учебник. – М.: Дело, 2009
16. Молчанов И.Н., Герасимова И.А. Компьютерный практикум по начальному курсу эконометрики (реализация на EViews). - Ростов-н/Д. 2001. - 58 с.
17. Носко В.П. Эконометрика для начинающих. – М.: ИЭПП, 2005. - 379 с.
18. Пяткина Д.А. Применение пакета EViews к решению задач эконометрики. - М.: МГИМО, 2014. - 45 с.
19. Турунцева М. Пособие по работе в EViews. - М.: 2013. - 63 с. Хайяши Фумио. Эконометрика. Учебник. - М.: Дело, 2017. – 726 с.
20. Чураков Е. П. Прогнозирование эконометрических временных рядов: учебник. - М.: Финансы и статистика, 2008
21. Шадрина, Н. И. Решение задач оптимизации в Microsoft Excel 2010 : учеб. Пособие / Н. И. Шадрина, Н. Д. Берман ; [науч. ред. Э. М. Вихтенко]. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 101 с.
22. Эконометрика : учеб. для студентов вузов по специальности 080601 "Статистика" и др. междисциплинар. специальностям / [И.И.Елисеева и др.] ; под ред. И.И.Елисеевой. - Москва: Проспект, 2011
23. Янковский, И.А. Прикладная эконометрика: методические указания. – Пинск: ПолесГУ, 2013. – 44 с.
24. Ben Vogelvang. Econometrics. Theory and Applications with EViews. - UK.: Pearson, 2005. - 363 pp.
25. Dimitrios Asteriou, Stephen G.Hall. Applied Econometrics. A modern approach. Revised edition. - USA.: Palgrave Macmillan, 2007. - 397 pp.
26. I Gusti Ngurah Agung. Time Series Data Analysis Using EViews. - Singapor.: John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd., 2009. - 609 pp.
27. Gujarati D.N. Basic Econometrics. McGraw-Hill, 5th edition, 2009. – 922 p.

- 28.**Jean Louis Brillet Macro Econometric Modelling: A Practical Approach under EViews. Agrodep, 2015. - 178 pp.
- 29.**Kemal Bagzibagli. Workshop on Forecasting, and Volatility Models with EViews. Eastern Mediterranean University. 2015. - 78 pp.
- 30.**Mark A. Reiman, R. Carter Hill. Using EViews for Undergraduate Econometrics. - USA.: John Wiley & Sons, Inc., 2011. - 181 pp.
- 31.**R. Carter Hill, William E. Griffiths and Guay C. Lim. Using EViews for Principles of Econometrics. USA.: Wiley & Sons, Inc., 2011. - 354 pp.
- 32.**Ben-David D. Equalizing Exchange: Trade Liberalization and Income Convergence//Quarterly Journal of Economics. 1993. Vol. 108. P. 653—679.
- 33.**Ben-David D. Trade and Convergence among Countries // Journal of International Economics. 1996. Vol. 40. N Ъ—Б. P. 279—298.
- 34.**Blomstrom M.,Lipsey R., Zejan M. Is Fixed Investment the Key to Economic Growth? // Quarterly Journal of Economics. 1996. Vol. 111. N 1. P. 269—276.
- 35.**Bruno M.,Easterly W. Inflation Crises and Long-Run Growth: NBER Working Paper. 1995. N 5209.
- 36.**Domar E. Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment //Econometrica. 1946. Vol. 14. P. 137—147.
- 37.**Durlauf S., Quah D. The New Empirics of Economic Growth: NBER Working Paper. 1998. N 6422.
- 38.**Easterly W. How Much Do Distortions Affect Growth? // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. N 2. P. 187—212.
- 39.**Easterly W., Kremer M.,Pritchett L., Summers L. Good Policy or Good Luck? Country Growth Performance and Temporary Shocks // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. N 3. P. 459—483.
- 40.**Harrison A. Openness and Growth: A Time-Series, Cross-Country Analysis for Developing Countries: NBER Working Paper. 1995. N 5221.
- 41.**Harrod R. An Essay in Dynamic Theory // Economic Journal. 1939. Vol. 49. P. 14—33.
- 42.**Н.Махмудов, М.Аскарова. Макроиктисодий тахлил ва прогнозлаш.:

Дарслик.-Тошкент “Фан ва технологиялар” нашриёти.-2014 й.

43.Н.Н.Расулов. Стимулирование привлечения иностранных инвестиции в экономику Узбекистана. Учебник. -Т.: ФАН, 2003.-165 стр.

44.Внеэкономическая деятельность: Учебник. /[Б. М. Смитиенко, В. К. Поспелов.С. В. Карпова и др.]; под ред. Б. М. Смитиенко, В. К. Поспелова. - 4-е изд., перераб. и доп.- М.: «Академия», 2007. - 304 с.

45.EViews 9 User’s Guide II. - IHS Global Inc. 2015. - 1099 pp.

46.EViews 8 User’s Guide I. - IHS Global Inc. 2014. - 855 pp.

<http://www.eviews.com> - EViews дастури пакетининг расмий сайти.

II.Қўшимча адабиётлар

47.Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 й., 9-сон, 225-модда.

48.Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 й., 11-12-сон, 295-модда.

49.Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2018/2019 ўқув йилида ўзбекистон республикасининг олий таълим муассасаларига ўқишга қабул қилиш тўғрисида”ги ПҚ-3769-сонли қарори. 2018 йил 27 июнь.
<http://lex.uz/docs/3764163>

50.“2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси”

51.Бабешко Л.О. Основы эконометрического моделирования: Учебное пособие. –М.: КомКнига, 2010. – 520 с.

52.Фандеева Л.Н., Лебедев А.В. Теория вероятностей. Учебное пособие. –М.: Эксмо, 2010. – 382 с.

53.Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. Учебное пособие. –М.: ЮНИТИ, 2007. –520 с.

54.Райская Н. Почему замедляется рост / Н.Райская, А.Френкель // Финанс. - 2008. - N34. - С.25-27.

55.Райская Н.Н. Экономический бум / Наталья Райская, Яков Сергиенко, Александр Френкель // Финанс. - 2006. - N42. - С. 14-15.

56. Райхельд Ф.Ф. Эффект лояльности: Движущие силы экономического роста, прибыли и непреходящей ценности: пер. с англ. / Райхельд Ф.Ф., Тил Т. - М. и др.: Вильямс, 2005. - 383с.

57. Расулев А. Индикаторы и варианты достижения устойчивого экономического роста // Общество и экономика. - 2002. - N10. - С.29-46.

58. Резервы экономического роста / Сычев М.Ф., Пашко А.А., Москвина О.С., Костылева Л.В. - Вологда, 2000. - 107с.

59. Тараканов Г. Детерминанты экономического роста и уровень развития страны // Мировая экономика и междунар. отношения. - 2007. - N-С.51-58.

60. Толмачев Д. Рост без инвестиций // Эксперт. - 2004. -N2. - С.24-25.

61. Фридман Л. и др. Государственные расходы и экономический рост: (Мировой опыт и опыт России) // Мировая экономика и междунар. отношения. - 1999. -N10. - С.14-25.

62. Хан В. Закономерности экономического роста / Экономист. - 2006. -N 5. - С.57-61.

1. Шараев Ю.В. Теория экономического роста //Издательский дом ГУ ВШЭ М. - 2006 - 255 с.

2. Яковлев А. Интеллектуальный потенциал и экономический рост // Свободная мысль. - 2004. - N10. - С. 82-90.

3. Ясин Е. Перспективы российской экономики: проблемы и факторы роста // Вопр. экономики. - 2002. - N5. - С.4-25.

63. Ильченко А.Н. Экономико-математические методы. Учебное пособие. –М.: Финансы и статистика, 2007. –210 с.

64. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике: Учебное пособие. /под науч. ред. проф. Б.А. Суслакова. – М.: изд. «Дашков и К°», 2006. –410 с.

65. Гладилин А.В. Эконометрика: Учебное пособие. –М.: КНОРУС, 2006. – 250 с.

66.Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие. –М.: ИНФРА-М, 2006. – 328 с.

67.Н.Махмудов, С.Хомидов. Иқтисодий ўсиш моделлари. Ўқув кўлланма. –Т. “Иқтисодиёт” нашриёти-2016 й.

68.Bekmurodov A.Sh., Karrieva Y.K., Nematov I.U., Nabiev D.H., Kattaev N.T. Xorijiy investitsiyalar. O’quv qo’llanma. – Т.: Iqtisodiyot, 2010. – 166 b.

69.Ивасенко А.Г. Иностранные инвестиции. Учебное пособие. –М.: КНОРУС, 2010. – 272 стр.

70.Боди, Зви, Кейн, Алекс, Маркус, Алан. Принципы инвестиций, 4-е издание. Учебное пособие. –М.: Вильямс, 2008. — 984 стр.

71.Зубченко Л.А. Иностранные инвестиции. Учебное пособие. –М.: Книгодел, 2010. – 184 стр.

72.Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов. Учебное пособие. -М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. - 1340 стр.

73.Кожухур В.М. Практикум по иностранным инвестициям. – М.: Дашков и К0, 2009. – 256 стр.

74.Хорijiy investitsiyalar. Тошкент ш. “Iqtisodiyot” нашриёти. 2015й. И.Неъматов, В.Абдуллаева, М.Бустонов.

III. Мақолалар

75. Bustonov M., Irmatov M. Economic growth quality – condition of improving populations’ living standards. //collection of lecture thesis of the republic academic-practical meeting namely “Perspectives of improving well-being of the people and progress of Uzbekistan in the condition of the world financial-economic crisis”. – Tashkent, 2011. – P. 180/

76. Bustonov M. Theories and conditions of providing economic growth quality // collection of lecture thesis of the republic academic-practical meeting namely “main directions of providing macroeconomic proportionality and stable growth rates in economy”. – Tashkent, 2011. – P. 144.

77. Bustonov M. Innovations are as economic growth quality// collection of lecture thesis of the republic academic-practical meeting namely

“Strategy of modernizing economy: problems and passing ways to innovative development”. Tashkent, 2011. – P. 38.

78. Bustonov M., Irmatov M. Conditions and ways of stable growth// collection of lecture thesis of the republic academic-practical meeting namely “Strategy of modernizing economy: problems and passing ways to innovative development”. – Tashkent, 2011. – P. 222.

79. Makhmudov N., Bustonov M. Perspectives of developing micro business and providing its stable development//”Ideas for business” – cooperation between Tashkent State Economy University and BAT University in the sphere of “INSPIRE” scheme of the Britain consultation. Collection of lecture thesis of the international academic-practical meeting. – Tashkent, 2011. – P. 14.

80. Makhmudov N., Bustonov M. The theoretical basis for ensuring the quality of economic growth. /«Илм-фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ривожлантиришдаги замонавий муаммолар» мавзусида халқаро илмий-амалий онлайн-конференциясининг. 2020 йил 13-15 май. Андижон машинасозлик институти.

81. Bustonov M. Conditions and perspectives of economic growth quality Ideas for business” – cooperation between Tashkent State Economy University and BAT University in the sphere of “INSPIRE” scheme of the Britain consultation. Collection of lecture thesis of the international academic-practical meeting. – Tashkent, 2011. – P. 103.

82. Bustonov M., Djumaniyazov Sh., Akhmedov J. Macroeconomic analysis of indicators of economic growth.// Exchange Expert. – Tashkent, 2010. – № 11-12, – P. 52.

83. Bustonov M. Prediction indicators of economic growth quality//market, money, credit. – Tashkent, 2010. – № 06, [157] – P. 34

84. Bustonov M. Macroeconomic analyses of tendencies and legalities of stable economic growth// Taxpayer magazine. – Tashkent, 2010. – № 1 (11) – P. 19.

85. Baykhonov B. T, Bustonov M.M., Econometric models of sectoral distribution of investments in the economy of uzbekistan // South Asian Academic Research Journals Vol. 9, Issue 8, August 2019

86. Bustonov M.M., The Firm Aspects and Conditions Providing the Qualities of Economic Growth in Uzbekistan // International Journal of Economic Theory and Application 2017; 4(4): 32-39 <http://www.aascit.org/journal/ijeta>

87. Bustonov M.M. Quality of Growth: Analysis, Trends, Characterization and Modelling Process (инглиз тили) LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

88. Bustonov M.M. Qualität des Wachstumsqualität: Analyse, Trends, Charakterisierung und Modellierungsprozess (немис тили) LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

89. Bustonov M.M. Calidad del crecimiento: análisis, tendencias, caracterización y proceso de modelización (испан тили) LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

90. Bustonov M.M. Qualité de la croissance : analyse, tendances, caractérisation et processus de modélisation (француз тили) LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

91. Bustonov M.M. Qualidade de Crescimento: Análise, Tendências, Caracterização e Processo de Modelação (португал тили) LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

92. Bustonov M.M. Kwaliteit van groei: analyse, trends, karakterisering en modellering (недерланд тили) LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

93. Bustonov M.M. Jakość wzrostu: analiza, trendy, charakterystyka i proces modelowania (поляк тили) LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

94. Bustonov M.M. Prospects for improving the quality of economic growth. LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2021у. Монография

95. М.М.Бустонов. Рақамли иқтисодиётга ўтиш шароитида иқтисодий ўсиш сифат омилларининг таъсирини баҳолаш методологиясини такомиллаштириш. “УСМОН НОСИР МЕДИА” нашриёти. 2020 й. Монография

96. М.М.Бустонов. Качество роста: анализ, тенденции, характеристика и процесс моделирования. LAMBERT Academic Publishing нашриёти. 2019й. Монография

97. М.М.Бустонов. Рақамли иқтисодиётда иқтисодий ўсиш сифатини баҳолаш ва унга ўтиш методологияси// Biznes-Эксперт, № 8 (164) – сон, 2021

98. М.М.Бустонов. Глобаллашув шароитида иқтисодий ўсиш сифатини оширишда рақамли иқтисодиётнинг аҳамияти ва зарурияти// Иқтисодиётда инновацион ривожланиш, илмий-амалий ва назарий журнал. №5, 2021 йил октябрь.

99. М.М.Бустонов. Иқтисодий ўсиш моделлари ва назариясининг концептуал ёндашувлари// Biznes-Эксперт, № 9, 2021.

100. М.М.Бустонов. Ўзбекистон Республикасининг экстенсив, интенсив ва рақамли иқтисодиёт шароитида иқтисодий ўсишининг эконометрик таҳлили// Тошкент давлат иқтисодиёт университети “Иқтисодиёт ва таълим” илмий журналининг 2021 йил, 5-сон, Тошкент. <https://cedr.tsue.uz/index.php/journal/article/view/213>

101. М.М.Бустонов. Рақамли иқтисодиётга ўтиш шароитида иқтисодий ўсишнинг фундаментал назарий ва услубий таҳлили// Biznes-Эксперт, № 10, 2021.

102. М.М.Бустонов. The role and peculiarities of economic growth as a socio-economic category// Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали, VOL 6 – Issue (1) 2021.

103. Bustonov M.M. World experience in transition to a digital economy: problem and prospect// Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали, VOL 6 – Issue (1) 2021.

104. М.М.Бустонов. Ўзбекистонда иқтисодий ўсиш сифат омилларининг таъсирини баҳолаш методологиясини такомиллаштириш истиқболлари// “Логистика ва иқтисодиёт” илмий электрон журнал, №6.

105. М.М.Бустонов. Иқтисодий ўсиш сифат омилларининг таъсирини баҳолаш методологияси// Давлат статистика қўмитаси ҳузуридаги Кадрлар малакасини ошириш ва статистик тадқиқотлар институтининг “Ўзбекистон статистика ахборотномаси” илмий электрон журнали. 2021 йил, 4-сон
М.М.Бустонов.

IV.Интернет сайтлари

106. www.economics.ru

107. www.ved.ru

108. www.ser.uz

109. www.uza.uz

110. www.ifmr.uz

111. www.Lex.uz

112. www.ziyonet.uz

113. www.brand.uz

114. <http://www.statmethods.ru> - EViews дастурида бўйича маълумотлар.

115. <http://www.stat.uz> – Ўзбекистон Республикаси давлат статистика қўмитаси расмий сайти.

116. <http://www.data.worldbank.org> – Жаҳон банкининг дунё мамлакатлари бўйича маълумотлар сайти.

117. <http://www.knoema.ru> – Мамлакатлар бўйича маълумотлар сайти.

Статистик тақсимот жадваллари

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$$

1-жадвал.

стандарт нормал тақсимот

зичлик функцияси қийматлари

U	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,39894	0,39892	0,39886	0,39876	0,3986 2	0,39844	0,39822	0,3979 7	0,39767	0,39733
0,1	0,39695	0,39654	0,39608	0,39559	0,3950 5	0,39448	0,39387	0,3932 2	0,39253	0,39181
0,2	0,39104	0,39024	0,38940	0,38853	0,3876 2	0,38667	0,38568	0,3846 6	0,38361	0,38251
0,3	0,38139	0,38023	0,37903	0,37780	0,3765 4	0,37524	0,37391	0,3725 5	0,37115	0,36973
0,4	0,36827	0,36678	0,36526	0,36371	0,3621 3	0,36053	0,35889	0,3572 3	0,35553	0,35381
0,5	0,35207	0,35029	0,34849	0,34667	0,3448 2	0,34294	0,34105	0,3391 2	0,33718	0,33521
0,6	0,33322	0,33121	0,32918	0,32713	0,3250 6	0,32297	0,32086	0,3187 4	0,31659	0,31443
0,7	0,31225	0,31006	0,30785	0,30563	0,3033 9	0,30114	0,29887	0,2965 8	0,29430	0,29200
0,8	0,28960	0,28737	0,28504	0,28269	0,2803 4	0,27798	0,27562	0,2732 4	0,27086	0,26848
0,9	0,26609	0,26369	0,26129	0,25888	0,2564 7	0,25406	0,25164	0,2492 3	0,24681	0,24439
1,0	0,24197	0,23955	0,23713	0,23471	0,2323 0	0,22988	0,22747	0,2250 6	0,22265	0,22025
1,1	0,21785	0,21546	0,21307	0,21069	0,2083 1	0,20594	0,20357	0,2012 1	0,19886	0,19652
1,2	0,19419	0,19186	0,18954	0,18724	0,1849 4	0,18265	0,18037	0,1781 0	0,17585	0,17360
1,3	0,17137	0,16915	0,16694	0,16474	0,1625 6	0,16038	0,15822	0,1560 8	0,15395	0,15183
1,4	0,14973	0,14764	0,14556	0,14350	0,1414 6	0,13943	0,13742	0,1354 2	0,13344	0,13147
1,5	0,12952	0,12758	0,12566	0,12376	0,1218 8	0,12001	0,11816	0,11632	0,11450	0,11270
1,6	0,11092	0,10915	0,10741	0,10567	0,1039 6	0,10226	0,10059	0,0989 3	0,09728	0,09566
1,7	0,09405	0,09246	0,09089	0,08933	0,0878 0	0,08628	0,08478	0,0832 9	0,08183	0,08038
1,8	0,07895	0,07754	0,07614	0,07477	0,0734 1	0,07206	0,07074	0,0694 3	0,06814	0,06687

1, 9	0,06562	0,06438	0,06316	0,06195	0,0607 7	0,05959	0,05844	0,0573 0	0,05618	0,05508
2, 0	0,05399	0,05292	0,05186	0,05082	0,0498 0	0,04879	0,04780	0,0468 2	0,04586	0,04491
2, 1	0,04398	0,04307	0,04217	0,04128	0,0404 1	0,03955	0,03871	0,0378 8	0,03706	0,03626
2, 2	0,03547	0,03470	0,03394	0,03319	0,0324 6	0,03174	0,03103	0,0303 4	0,02965	0,02898
2, 3	0,02833	0,02768	0,02705	0,02643	0,0258 2	0,02522	0,02463	0,0240 6	0,02349	0,02294
2, 4	0,02239	0,02186	0,02134	0,02083	0,0203 3	0,01984	0,01936	0,0188 8	0,01842	0,01797
2, 5	0,01753	0,01709	0,01667	0,01625	0,0158 5	0,01545	0,01506	0,0146 8	0,01431	0,01394
2, 6	0,01358	0,01323	0,01289	0,01256	0,0122 3	0,01191	0,00160	0,01130	0,01100	0,01071
2, 7	0,01042	0,01014	0,00987	0,00961	0,0093 5	0,00909	0,00885	0,0086 1	0,00837	0,00814
2, 8	0,00792	0,00770	0,00748	0,00727	0,0070 7	0,00687	0,00668	0,0064 9	0,00631	0,00613
2, 9	0,00595	0,00578	0,00562	0,00545	0,0053 0	0,00514	0,00499	0,0048 5	0,00470	0,00457

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-t^2/2} dt$$

2-жадвал.

Стандарт нормал тақсимот функцияси қийматлари

<i>x</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,50 00	0,5 040	0,5080	0,512 0	0,5160	0,519 9	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,53 98	0,5 438	0,5478	0,551 7	0,5557	0,559 6	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,57 93	0,5 832	0,5871	0,591 0	0,5948	0,598 7	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,61 79	0,6 217	0,6255	0,629 3	0,6331	0,636 8	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,65 54	0,6 591	0,6628	0,666 4	0,6700	0,673 6	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,69 15	0,6 950	0,6985	0,701 9	0,7054	0,708 8	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,72 57	0,7 291	0,7324	0,735 7	0,7389	0,742 2	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,75 80	0,7 611	0,7642	0,767 3	0,7704	0,773 4	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,78 81	0,7 910	0,7939	0,796 7	0,7995	0,802 3	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,81 59	0,8 186	0,8212	0,823 8	0,8264	0,828 9	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,84 13	0,8 438	0,8461	0,848 5	0,8508	0,853 1	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,86 43	0,8 665	0,8686	0,870 8	0,8729	0,874 9	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,88 49	0,8 869	0,8888	0,890 7	0,8925	0,894 4	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,90 32	0,9 049	0,9066	0,908 2	0,9099	0,911 5	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,91 92	0,9 207	0,9222	0,923 6	0,9251	0,926 5	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,93 32	0,9 345	0,9357	0,937 0	0,9382	0,939 4	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,94 52	0,9 463	0,9474	0,948 4	0,9495	0,950 5	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,95 54	0,9 564	0,9573	0,958 2	0,9591	0,959 9	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,96 41	0,9 649	0,9656	0,966 4	0,9671	0,967 8	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,97 13	0,9 719	0,9726	0,973 2	0,9738	0,974 4	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,97 72	0,9 778	0,9783	0,978 8	0,9793	0,979 8	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,98 21	0,9 826	0,9830	0,983 4	0,9838	0,984 2	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,98	0,9	0,9868	0,987	0,9875	0,987	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890

	61	864		1		8				
2,3	0,98 93	0,9 896	0,9898	0,990 1	0,9904	0,990 6	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,99 18	0,9 920	0,9922	0,992 5	0,9927	0,992 9	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,99 38	0,9 940	0,9941	0,994 3	0,9945	0,994 6	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,99 53	0,9 955	0,9956	0,995 7	0,9959	0,996 0	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,99 65	0,9 966	0,9967	0,996 8	0,9969	0,997 0	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,99 74	0,9 975	0,9976	0,997 7	0,9977	0,997 8	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,99 81	0,9 982	0,9982	0,998 3	0,9984	0,998 4	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,99 87	0,9 987	0,9987	0,998 8	0,9988	0,998 9	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,99 90	0,9 991	0,9991	0,999 1	0,9992	0,999 2	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,99 93	0,9 993	0,9994	0,999 4	0,9994	0,999 4	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,99 95	0,9 995	0,9995	0,999 6	0,9996	0,999 6	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,99 97	0,9 997	0,9997	0,999 7	0,9997	0,999 7	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,99 98	0,9 998	0,9998	0,999 8	0,9998	0,999 8	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,99 98	0,9 998	0,9999	0,999 9	0,9999	0,999 9	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,7	0,99 99	0,9 999	0,9999	0,999 9	0,9999	0,999 9	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,8	0,99 99	0,9 999	0,9999	0,999 9	0,9999	0,999 9	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,9	1,00 00	1,0 000	1,0000	1,000 0	1,0000	1,000 0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
4,0	1,00 00	1,0 000	1,0000	1,000 0	1,0000	1,000 0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

3-жадвал. $p = 0.10$ аҳамиятлилиқ даражаси учун Фишер мезонининг (F-мезон) критик қийматлари

$df1$ — катта дисперсиянинг озодлик даражалари сони

$df2$ — кичик дисперсиянинг озодлик даражалари сони

$df2/df1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	39.86346	49.50000	53.59324	55.83296	57.24008	58.20442	58.90595	59.43898	59.85759	60.19498	60.70521	61.22034	61.74029	62.00205	62.26497	62.52905	62.79428	63.06064	63.32812
2	8.52632	9.00000	9.16179	9.24342	9.29263	9.32553	9.34908	9.36677	9.38054	9.39157	9.40813	9.42471	9.44131	9.44962	9.45793	9.46624	9.47456	9.48289	9.49122
3	5.53832	5.46238	5.39077	5.34264	5.30916	5.28473	5.26619	5.25167	5.24000	5.23041	5.21562	5.20031	5.18448	5.17636	5.16811	5.15972	5.15119	5.14251	5.13370
4	4.54477	4.32456	4.19086	4.10725	4.05058	4.00975	3.97897	3.95494	3.93567	3.91988	3.89553	3.87036	3.84434	3.83099	3.81742	3.80361	3.78957	3.77527	3.76073
5	4.06042	3.77972	3.61948	3.52020	3.45298	3.40451	3.36790	3.33928	3.31628	3.29740	3.26824	3.23801	3.20665	3.19052	3.17408	3.15732	3.14023	3.12279	3.10500
6	3.77595	3.46330	3.28876	3.18076	3.10751	3.05455	3.01446	2.98304	2.95774	2.93693	2.90472	2.87122	2.83634	2.81834	2.79996	2.78117	2.76195	2.74229	2.72216
7	3.58943	3.25744	3.07407	2.96053	2.88334	2.82739	2.78493	2.75158	2.72468	2.70251	2.66811	2.63223	2.59473	2.57533	2.55546	2.53510	2.51422	2.49279	2.47079
8	3.45792	3.11312	2.92380	2.80643	2.72645	2.66833	2.62413	2.58935	2.56124	2.53804	2.50196	2.46422	2.42464	2.40410	2.38302	2.36136	2.33910	2.31618	2.29257
9	3.36030	3.00645	2.81286	2.69268	2.61061	2.55086	2.50531	2.46941	2.44034	2.41632	2.37888	2.33962	2.29832	2.27683	2.25472	2.23196	2.20849	2.18427	2.15923
10	3.28302	2.92447	2.72767	2.60534	2.52164	2.46058	2.41397	2.37715	2.34731	2.32260	2.28405	2.24351	2.20074	2.17843	2.15543	2.13169	2.10716	2.08176	2.05542
11	3.22520	2.85951	2.66023	2.53619	2.45118	2.38907	2.34157	2.30400	2.27350	2.24823	2.20873	2.16709	2.12305	2.10001	2.07621	2.05161	2.02612	1.99965	1.97211
12	3.17655	2.80680	2.60552	2.48010	2.39402	2.33102	2.28278	2.24457	2.21352	2.18776	2.14744	2.10485	2.05968	2.03599	2.01149	1.98610	1.95973	1.93228	1.90361
13	3.13621	2.76317	2.56027	2.43371	2.34672	2.28298	2.23410	2.19535	2.16382	2.13763	2.09659	2.05316	2.00698	1.98272	1.95757	1.93147	1.90429	1.87591	1.84620
14	3.10221	2.72647	2.52222	2.39469	2.30694	2.24256	2.19313	2.15390	2.12195	2.09340	2.05371	2.00953	1.96245	1.93766	1.91193	1.88516	1.85723	1.82800	1.79728
15	3.07319	2.69517	2.48979	2.36143	2.27302	2.20808	2.15818	2.11853	2.08621	2.05932	2.01707	1.97222	1.92431	1.89904	1.87277	1.84539	1.81676	1.78672	1.75505
16	3.04811	2.66817	2.46181	2.33274	2.24376	2.17833	2.12800	2.08798	2.05533	2.02815	1.98359	1.93992	1.89127	1.86556	1.83879	1.81084	1.78156	1.75075	1.71817
17	3.02623	2.64464	2.43743	2.30775	2.21825	2.15239	2.10169	2.06134	2.02839	2.00094	1.95772	1.91169	1.86236	1.83624	1.80901	1.78033	1.75063	1.71909	1.68564
18	3.00698	2.62395	2.41601	2.28577	2.19583	2.12958	2.07854	2.03789	2.00467	1.97698	1.93334	1.88681	1.83685	1.81035	1.78269	1.75371	1.72322	1.69099	1.65671
19	2.98990	2.60361	2.39702	2.26630	2.17596	2.10936	2.05802	2.01710	1.98364	1.95373	1.91170	1.86471	1.81416	1.78731	1.75924	1.72979	1.69876	1.66587	1.63077
20	2.97465	2.58925	2.38009	2.24893	2.15823	2.09132	2.03970	1.99853	1.96485	1.93674	1.89236	1.84494	1.79384	1.76667	1.73822	1.70833	1.67678	1.64326	1.60738
21	2.96096	2.57457	2.36489	2.23334	2.14231	2.07512	2.02325	1.98186	1.94797	1.91967	1.87497	1.82715	1.77555	1.74807	1.71927	1.68896	1.65691	1.62278	1.58615
22	2.94858	2.56131	2.35117	2.21927	2.12794	2.06050	2.00840	1.96680	1.93273	1.90425	1.85925	1.81106	1.75899	1.73122	1.70208	1.67138	1.63885	1.60415	1.56678
23	2.93736	2.54929	2.33873	2.20651	2.11491	2.04723	1.99492	1.95312	1.91888	1.89025	1.84497	1.79643	1.74392	1.71588	1.68643	1.65535	1.62237	1.58711	1.54903
24	2.92712	2.53833	2.32739	2.19488	2.10303	2.03513	1.98263	1.94066	1.90625	1.87748	1.83194	1.78308	1.73015	1.70185	1.67210	1.64067	1.60726	1.57146	1.53270
25	2.91774	2.52831	2.31702	2.18424	2.09216	2.02406	1.97138	1.92925	1.89469	1.86578	1.82000	1.77083	1.71752	1.68898	1.65895	1.62718	1.59335	1.55703	1.51760
26	2.90913	2.51910	2.30749	2.17447	2.08218	2.01389	1.96104	1.91876	1.88407	1.85503	1.80902	1.75957	1.70589	1.67712	1.64682	1.61472	1.58050	1.54368	1.50360
27	2.90119	2.51061	2.29871	2.16546	2.07298	2.00452	1.95151	1.90909	1.87427	1.84511	1.79889	1.74917	1.69514	1.66616	1.63560	1.60320	1.56859	1.53129	1.49057
28	2.89385	2.50276	2.29060	2.15714	2.06447	1.99585	1.94270	1.90014	1.86520	1.83593	1.78951	1.73954	1.68519	1.65600	1.62519	1.59250	1.55753	1.51976	1.47841
29	2.88703	2.49548	2.28307	2.14941	2.05658	1.98781	1.93452	1.89184	1.85679	1.82741	1.78081	1.73060	1.67593	1.64655	1.61551	1.58233	1.54721	1.50899	1.46704
30	2.88069	2.48872	2.27607	2.14223	2.04925	1.98033	1.92692	1.88412	1.84896	1.81949	1.77270	1.72227	1.66731	1.63774	1.60648	1.57323	1.53757	1.49891	1.45636
40	2.83535	2.44037	2.22609	2.09095	1.99682	1.92688	1.87252	1.82886	1.79290	1.76269	1.71456	1.66241	1.60515	1.57411	1.54108	1.50562	1.46716	1.42476	1.37691
60	2.79107	2.39325	2.17741	2.04099	1.94571	1.87472	1.81939	1.77483	1.73802	1.70701	1.65743	1.60337	1.54349	1.51072	1.47554	1.43734	1.39520	1.34757	1.29146
120	2.74781	2.34734	2.12999	1.99230	1.89587	1.82381	1.76748	1.72196	1.68425	1.65238	1.60120	1.54500	1.48207	1.44723	1.40938	1.36760	1.32034	1.26457	1.19256
inf	2.70554	2.30259	2.08380	1.94486	1.84727	1.77411	1.71672	1.67020	1.63152	1.59872	1.54578	1.48714	1.42060	1.38318	1.34187	1.29513	1.23995	1.16860	1.00000

3-жадвал давоми. $p = 0.01$ аҳамиятлилик даражаси учун Фишер мезонининг (F-мезон) критик қийматлари

df1 — катта дисперсиянинг озодлик даражалари сони

df2 — кичик дисперсиянинг озодлик даражалари сони

df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	4052.181	4999.500	5403.552	5624.583	5763.650	5858.986	5928.356	5981.070	6022.473	6055.847	6106.321	6157.285	6208.730	6234.631	6260.649	6286.782	6313.030	6339.391	6365.864
2	98.503	99.000	99.166	99.249	99.299	99.333	99.356	99.374	99.388	99.399	99.416	99.433	99.449	99.458	99.466	99.474	99.482	99.491	99.499
3	34.116	30.817	29.457	28.710	28.237	27.911	27.672	27.489	27.345	27.229	27.052	26.872	26.690	26.598	26.505	26.411	26.316	26.221	26.125
4	21.198	18.000	16.694	15.977	15.522	15.207	14.976	14.799	14.659	14.546	14.374	14.198	14.020	13.929	13.838	13.745	13.652	13.558	13.463
5	16.238	13.274	12.060	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.158	10.051	9.888	9.722	9.553	9.466	9.379	9.291	9.202	9.112	9.020
6	13.745	10.925	9.780	9.148	8.746	8.466	8.260	8.102	7.976	7.874	7.718	7.559	7.396	7.313	7.229	7.143	7.057	6.969	6.880
7	12.246	9.547	8.451	7.847	7.460	7.191	6.993	6.840	6.719	6.620	6.469	6.314	6.155	6.074	5.992	5.908	5.824	5.737	5.650
8	11.239	8.649	7.591	7.006	6.632	6.371	6.178	6.029	5.911	5.814	5.667	5.515	5.359	5.279	5.198	5.116	5.032	4.946	4.859
9	10.561	8.022	6.992	6.422	6.057	5.802	5.613	5.467	5.351	5.257	5.111	4.962	4.808	4.729	4.649	4.567	4.483	4.398	4.311
10	10.044	7.559	6.552	5.994	5.636	5.386	5.200	5.057	4.942	4.849	4.706	4.558	4.405	4.327	4.247	4.165	4.082	3.996	3.909
11	9.646	7.206	6.217	5.668	5.316	5.069	4.886	4.744	4.632	4.539	4.397	4.251	4.099	4.021	3.941	3.860	3.776	3.690	3.602
12	9.330	6.927	5.953	5.412	5.064	4.821	4.640	4.499	4.388	4.296	4.155	4.010	3.858	3.780	3.701	3.619	3.535	3.449	3.361
13	9.074	6.701	5.739	5.205	4.862	4.620	4.441	4.302	4.191	4.100	3.960	3.815	3.665	3.587	3.507	3.425	3.341	3.255	3.165
14	8.862	6.515	5.564	5.035	4.695	4.456	4.278	4.140	4.030	3.939	3.800	3.656	3.505	3.427	3.348	3.266	3.181	3.094	3.004
15	8.683	6.359	5.417	4.893	4.556	4.318	4.142	4.004	3.895	3.805	3.666	3.522	3.372	3.294	3.214	3.132	3.047	2.959	2.868
16	8.531	6.226	5.292	4.773	4.437	4.202	4.026	3.890	3.780	3.691	3.553	3.409	3.259	3.181	3.101	3.018	2.933	2.845	2.753
17	8.400	6.112	5.185	4.669	4.336	4.102	3.927	3.791	3.682	3.593	3.455	3.312	3.162	3.084	3.003	2.920	2.835	2.746	2.653
18	8.285	6.013	5.092	4.579	4.248	4.015	3.841	3.705	3.597	3.508	3.371	3.227	3.077	2.999	2.919	2.835	2.749	2.660	2.566
19	8.185	5.926	5.010	4.500	4.171	3.939	3.765	3.631	3.523	3.434	3.297	3.153	3.003	2.925	2.844	2.761	2.674	2.584	2.489
20	8.096	5.849	4.938	4.431	4.103	3.871	3.699	3.564	3.457	3.368	3.231	3.088	2.938	2.859	2.778	2.695	2.608	2.517	2.421
21	8.017	5.780	4.874	4.369	4.042	3.812	3.640	3.506	3.398	3.310	3.173	3.030	2.880	2.801	2.720	2.636	2.548	2.457	2.360
22	7.945	5.719	4.817	4.313	3.988	3.758	3.587	3.453	3.346	3.258	3.121	2.978	2.827	2.749	2.667	2.583	2.495	2.403	2.305
23	7.881	5.664	4.765	4.264	3.939	3.710	3.539	3.406	3.299	3.211	3.074	2.931	2.781	2.702	2.620	2.535	2.447	2.354	2.256
24	7.823	5.614	4.718	4.218	3.895	3.667	3.496	3.363	3.256	3.168	3.032	2.889	2.738	2.659	2.577	2.492	2.403	2.310	2.211
25	7.770	5.568	4.675	4.177	3.855	3.627	3.457	3.324	3.217	3.129	2.993	2.850	2.699	2.620	2.538	2.453	2.364	2.270	2.169
26	7.721	5.526	4.637	4.140	3.818	3.591	3.421	3.288	3.182	3.094	2.958	2.815	2.664	2.585	2.503	2.417	2.327	2.233	2.131
27	7.677	5.488	4.601	4.106	3.785	3.558	3.388	3.256	3.149	3.062	2.926	2.783	2.632	2.552	2.470	2.384	2.294	2.198	2.097
28	7.636	5.453	4.568	4.074	3.754	3.528	3.358	3.226	3.120	3.032	2.896	2.753	2.602	2.522	2.440	2.354	2.263	2.167	2.064
29	7.598	5.420	4.538	4.045	3.725	3.499	3.330	3.198	3.092	3.005	2.868	2.726	2.574	2.495	2.412	2.325	2.234	2.138	2.034
30	7.562	5.390	4.510	4.018	3.699	3.473	3.304	3.173	3.067	2.979	2.843	2.700	2.549	2.469	2.386	2.299	2.208	2.111	2.006
40	7.314	5.179	4.313	3.828	3.514	3.291	3.124	2.993	2.888	2.801	2.665	2.522	2.369	2.288	2.203	2.114	2.019	1.917	1.805
60	7.077	4.977	4.126	3.649	3.339	3.119	2.953	2.823	2.718	2.632	2.496	2.352	2.198	2.115	2.028	1.936	1.836	1.726	1.601
120	6.851	4.787	3.949	3.480	3.174	2.956	2.792	2.663	2.559	2.472	2.336	2.192	2.035	1.950	1.860	1.763	1.656	1.533	1.381
inf	6.635	4.605	3.782	3.319	3.017	2.802	2.639	2.511	2.407	2.321	2.185	2.039	1.878	1.791	1.696	1.592	1.473	1.325	1.000

4-жадвал

Турли озодлик даражалари сони (f) ва ишончлик интерваллари (p) учун Стъудент мезонининг (t -мезон) критик қийматлари

Озодлик даражалари сони d.f.	α			Озодлик даражалари сони d.f.	α		
	0,10	0,05	0,01		0,10	0,05	0,01
1	6,3138	12,70 6	63,657	18	1,7341	2,1009	2,8784
2	2,9200	4,302 7	9,9248	19	1,7291	2,0930	2,8609
3	2,3534	3,182 5	5,8409	20	1,7247	2,0860	2,8453
4	2,1318	2,776 4	4,6041	21	1,7207	2,0796	2,8314
5	2,0150	2,570 6	4,0321	22	1,7171	2,0739	2,8188
6	1,9432	2,446	3,7074	23	1,7139	2,0687	2,8073

		9					
7	1,8946	2,364 6	3,4995	24	1,7109	2,0639	2,7969
8	1,8595	2,306 0	3,3554	25	1,7081	2,0595	2,7874
9	1,8331	2,262 2	3,2498	26	1,7056	2,0555	2,7787
10	1,8125	2,228 1	3,1693	27	1,7033	2,0518	2,7707
11	1,7959	2,201 0	3,1058	28	1,7011	2,0484	2,7633
12	1,7823	2,178 8	3,0545	29	1,6991	2,0452	2,7564
13	1,7709	2,160 4	3,0123	30	1,6973	2,0423	2,7500
14	1,7613	2,144 8	2,9768	40	1,6839	2,0211	2,7045
15	1,7530	2,131 5	2,9467	60	1,6707	2,0003	2,6603
16	1,7459	2,1199	2,9208	120	1,6577	1,9799	2,6174
17	1,7396	2,109 8	2,8982	∞	1,6449	1,9600	2,5758

Турли озодлик даражалари сони (f) ва ишонччилик интерваллари (p) учун Стюдент мезонининг (t -мезон) критик қийматлари

df	p							
	0.80	0.90	0.95	0.98	0.99	0.995	0.998	0.999
1	3.0770	6.3130	12.7060	31.8200	63.6560	127.6560	318.3060	636.6190
2	1.8850	2.9200	4.3020	6.9640	9.9240	14.0890	22.3270	31.5990
3	1.6377	2.3534	3.1820	4.5400	5.8400	7.4580	10.2140	12.9240
4	1.5332	2.1318	2.7760	3.7460	4.6040	5.5970	7.1730	8.6100
5	1.4759	2.0150	2.5700	3.6490	4.0321	4.7730	5.8930	6.8630
6	1.4390	1.9430	2.4460	3.1420	3.7070	4.3160	5.2070	5.9580
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.9980	3.4995	4.2293	4.7850	5.4079
8	1.3968	1.8596	2.3060	2.8965	3.3554	3.8320	4.5008	5.0413
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498	3.6897	4.2968	4.7800
10	1.3720	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693	3.5814	4.1437	4.5869
11	1.3630	1.7950	2.2010	2.7180	3.1050	3.4960	4.0240	4.4370
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0845	3.4284	3.9290	4.1780
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.1123	3.3725	3.8520	4.2200
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9760	3.3257	3.7870	4.1400
15	1.3406	1.7530	2.1314	2.6025	2.9467	3.2860	3.7320	4.0720
16	1.3360	1.7450	2.1190	2.5830	2.9200	3.2520	3.6860	4.0150
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.5668	2.8982	3.2224	3.6458	3.9650
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.5514	2.8784	3.1966	3.6105	3.9216
19	1.3277	1.729	2.0930	2.5395	2.8609	3.1737	3.5794	3.8834

		1						
20	1.3253	1.724 7	2.0860	2.5280	2.8453	3.1534	3.5518	3.8495
21	1.3230	1.720 0	2.0790	2.5170	2.8310	3.1350	3.5270	3.8190
22	1.3212	1.7117	2.0739	2.5083	2.8188	3.1188	3.5050	3.7921
23	1.3195	1.713 9	2.0687	2.4999	2.8073	3.1040	3.4850	3.7676
24	1.3178	1.710 9	2.0639	2.4922	2.7969	3.0905	3.4668	3.7454
25	1.3163	1.708 1	2.0595	2.4851	2.7874	3.0782	3.4502	3.7251
26	1.3150	1.705 0	2.0590	2.4780	2.7780	3.0660	3.4360	3.7060
27	1.3137	1.703 3	2.0518	2.4727	2.7707	3.0565	3.4210	3.6896
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633	3.0469	3.4082	3.6739
29	1.3114	1.699 1	2.0452	2.4620	2.7564	3.0360	3.3962	3.8494
30	1.3104	1.697 3	2.0423	2.4573	2.7500	3.0298	3.3852	3.6460
32	1.3080	1.693 0	2.0360	2.4480	2.7380	3.0140	3.3650	3.6210
34	1.3070	1.690 9	2.0322	2.4411	2.7284	3.9520	3.3479	3.6007
36	1.3050	1.688 3	2.0281	2.4345	2.7195	9.4900	3.3326	3.5821
38	1.3042	1.686 0	2.0244	2.4286	2.7116	3.9808	3.3190	3.5657
40	1.3030	1.683 9	2.0211	2.4233	2.7045	3.9712	3.3069	3.5510
42	1.3200	1.682 0	2.0180	2.4180	2.6980	2.6930	3.2960	3.5370
44	1.3010	1.680 2	2.0154	2.4141	2.6923	3.9555	3.2861	3.5258
46	1.3000	1.676 7	2.0129	2.4102	2.6870	3.9488	3.2771	3.5150
48	1.2990	1.677 2	2.0106	2.4056	2.6822	3.9426	3.2689	3.5051
50	1.2980	1.675 9	2.0086	2.4033	2.6778	3.9370	3.2614	3.4060
55	1.2997	1.673	2.0040	2.3960	2.6680	2.9240	3.2560	3.4760

		0						
60	1.2958	1.670 6	2.0003	2.3901	2.6603	3.9146	3.2317	3.4602
65	1.2947	1.668 6	1.9970	2.3851	2.6536	3.9060	3.2204	3.4466
70	1.2938	1.668 9	1.9944	2.3808	2.6479	3.8987	3.2108	3.4350
80	1.2820	1.664 0	1.9900	2.3730	2.6380	2.8870	3.1950	3.4160
90	1.2910	1.662 0	1.9867	2.3885	2.6316	2.8779	3.1833	3.4019
100	1.2901	1.660 2	1.9840	2.3642	2.6259	2.8707	3.1737	3.3905
120	1.2888	1.657 7	1.9719	2.3578	2.6174	2.8598	3.1595	3.3735
150	1.2872	1.655 1	1.9759	2.3515	2.6090	2.8482	3.1455	3.3566
200	1.2858	1.652 5	1.9719	2.3451	2.6006	2.8385	3.1315	3.3398
250	1.2849	1.651 0	1.9695	2.3414	2.5966	2.8222	3.1232	3.3299
300	1.2844	1.649 9	1.9679	2.3388	2.5923	2.8279	3.1176	3.3233
400	1.2837	1.648 7	1.9659	2.3357	2.5882	2.8227	3.1107	3.3150
500	1.2830	1.647 0	1.9640	2.3330	2.7850	2.8190	3.1060	3.3100

б-жадвал

Хи-квадрат (χ^2) тақсимот учун критик соҳалар

df are a	0.995	0.99 0	0.9 75	0.9 50	0.900	0.7 50	0.5 00	0.2 50	0.1 00	0.050	0.025	0.010	0.005
1	0.000 04	0.00 016	0.0 009 8	0.0 039 3	0.015 79	0.1 015 3	0.4 549 4	1.3 233 0	2.7 055 4	3.841 46	5.023 89	6.634 90	7.879 44
2	0.010 03	0.02 010	0.0 506 4	0.1 025 9	0.210 72	0.5 753 6	1.3 862 9	2.7 725 9	4.6 051 7	5.991 46	7.377 76	9.210 34	10.59 663
3	0.071 72	0.11 483	0.2 158 0	0.3 518 5	0.584 37	1.2 125 3	2.3 659 7	4.1 083 4	6.2 513 9	7.814 73	9.348 40	11.34 487	12.83 816
4	0.206 99	0.29 711	0.4 844 2	0.7 107 2	1.063 62	1.9 225 6	3.3 566 9	5.3 852 7	7.7 794 4	9.487 73	11.14 329	13.27 670	14.86 026
5	0.411 74	0.55 430	0.8 312 1	1.1 454 8	1.610 31	2.6 746 0	4.3 514 6	6.6 256 8	9.2 363 6	11.07 050	12.83 250	15.08 627	16.74 960
6	0.675 73	0.87 209	1.2 373 4	1.6 353 8	2.204 13	3.4 546 0	5.3 481 2	7.8 408 0	10. 644 6	12.59 159	14.44 938	16.81 189	18.54 758
7	0.989 26	1.23 904	1.6 898 7	2.1 673 5	2.833 11	4.2 548 5	6.3 458 1	9.0 371 5	12. 017 0	14.06 714	16.01 276	18.47 531	20.27 774
8	1.344 41	1.64 650	2.1 797 3	2.7 326 4	3.489 54	5.0 706 4	7.3 441 2	10. 218 8	13. 361 5	15.50 731	17.53 455	20.09 024	21.95 495
9	1.734 93	2.08 790	2.7 003 9	3.3 251 1	4.168 16	5.8 988 3	8.3 428 3	11.3 887	14. 683 6	16.91 898	19.02 277	21.66 599	23.58 935
10	2.155 86	2.55 821	3.2 469 7	3.9 403 0	4.865 18	6.7 372 0	9.3 418 2	12. 548 9	15. 987 2	18.30 704	20.48 318	23.20 925	25.18 818
11	2.603 22	3.05 348	3.8 157 5	4.5 748 1	5.577 78	7.5 841 4	10. 341 0	13. 700 7	17. 275 0	19.67 514	21.92 005	24.72 497	26.75 685
12	3.073 82	3.57 057	4.4 037 9	5.2 260 3	6.303 80	8.4 384 2	11.3 403	14. 845 4	18. 549 3	21.02 607	23.33 666	26.21 697	28.29 952
13	3.565 03	4.10 692	5.0 087 5	5.8 918 6	7.041 50	9.2 990 7	12. 339 8	15. 983 9	19. 811 9	22.36 203	24.73 560	27.68 825	29.81 947
14	4.074 67	4.66 043	5.6 287 3	6.5 706 3	7.789 53	10. 165 3	13. 339 3	17. 116 9	21. 064 1	23.68 479	26.11 895	29.14 124	31.31 935
15	4.600 92	5.22 935	6.2 621	7.2 609	8.546 76	11.0 365	14. 338	18. 245	22. 307	24.99 579	27.48 839	30.57 791	32.80 132

			4	4			9	1	1				
16	5.142 21	5.81 221	6.9 076 6	7.9 616 5	9.312 24	11.9 122	15. 338 5	19. 368 9	23. 541 8	26.29 623	28.84 535	31.99 993	34.26 719
17	5.697 22	6.40 776	7.5 641 9	8.6 717 6	10.08 52	12. 791 9	16. 338 2	20. 488 7	24. 769 0	27.58 711	30.19 101	33.40 866	35.71 847
18	6.264 80	7.01 491	8.2 307 5	9.3 904 6	10.86 49	13. 675 3	17. 337 9	21. 604 9	25. 989 4	28.86 930	31.52 638	34.80 531	37.15 645
19	6.843 97	7.63 273	8.9 065 2	10. 117 0	11.65 09	14. 562 0	18. 337 6	22. 717 8	27. 203 6	30.14 353	32.85 233	36.19 087	38.58 226
20	7.433 84	8.26 040	9.5 907 8	10. 850 8	12.44 26	15. 451 8	19. 337 4	23. 827 7	28. 411 9	31.41 043	34.16 961	37.56 623	39.99 685
21	8.033 65	8.89 720	10. 282 9	11.5 913	13.23 96	16. 344 4	20. 337 2	24. 934 8	29. 615 1	32.67 057	35.47 888	38.93 217	41.40 106
22	8.642 72	9.54 249	10. 982 3	12. 338 0	14.04 15	17. 239 6	21. 337 0	26. 039 3	30. 813 3	33.92 444	36.78 071	40.28 936	42.79 565
23	9.260 42	10.1 957	11.6 885	13. 090 5	14.84 79	18. 137 3	22. 336 9	27. 141 3	32. 006 9	35.17 246	38.07 563	41.63 840	44.18 128
24	9.886 23	10.8 564	12. 401 1	13. 848 4	15.65 87	19. 037 2	23. 336 7	28. 241 1	33. 196 2	36.41 503	39.36 408	42.97 982	45.55 851
25	10.51 96	11.5 239	13. 119 7	14. 611 4	16.47 34	19. 939 3	24. 336 6	29. 338 8	34. 381 6	37.65 248	40.64 647	44.31 410	46.92 789
26	11.16 02	12.1 981	13. 843 9	15. 379 2	17.29 19	20. 843 4	25. 336 5	30. 434 6	35. 563 2	38.88 514	41.92 317	45.64 168	48.28 988
27	11.80 76	12.8 785	14. 573 4	16. 151 4	18.11 39	21. 749 4	26. 336 3	31. 528 4	36. 741 2	40.11 327	43.19 451	46.96 294	49.64 492
28	12.46 13	13.5 647	15. 307 9	16. 927 9	18.93 92	22. 657 2	27. 336 2	32. 620 5	37. 915 9	41.33 714	44.46 079	48.27 824	50.99 338
29	13.12 11	14.2 564	16. 047 1	17. 708 4	19.76 77	23. 566 6	28. 336 1	33. 710 9	39. 087 5	42.55 697	45.72 229	49.58 788	52.33 562
30	13.78 67	14.9 535	16. 790 8	18. 492 7	20.59 92	24. 477 6	29. 336 0	34. 799 7	40. 256 0	43.77 297	46.97 924	50.89 218	53.67 196

Дарбин-Уотсон статистикаси: d_L ва d_U , аҳамиятликлик даражаси

5%

n	$k = 1$		$k = 2$		$k = 3$		$k = 4$		$k = 5$	
	d_L	d_U								
15	1,08	1,36	0,95	1,54	0,82	1,75	0,69	1,97	0,56	2,21
16	1,10	1,37	0,98	1,54	0,86	1,73	0,74	1,93	0,62	2,15
17	1,13	1,38	1,02	1,54	0,90	1,71	0,78	1,90	0,67	2,10
18	1,16	1,39	1,05	1,53	0,93	1,69	0,82	1,87	0,71	2,06
19	1,18	1,40	1,08	1,53	0,97	1,68	0,86	1,85	0,75	2,02
20	1,20	1,41	1,10	1,54	1,00	1,68	0,90	1,83	0,79	1,99
21	1,22	1,42	1,13	1,54	1,03	1,67	0,93	1,81	0,83	1,96
22	1,24	1,43	1,15	1,54	1,05	1,66	0,96	1,80	0,86	1,94
23	1,26	1,44	1,17	1,54	1,08	1,66	0,99	1,79	0,90	1,92
24	1,27	1,45	1,19	1,55	1,10	1,66	1,01	1,78	0,93	1,90
25	1,29	1,45	1,21	1,55	1,12	1,66	1,04	1,77	0,95	1,89
26	1,30	1,46	1,22	1,55	1,14	1,65	1,06	1,76	0,98	1,88
27	1,32	1,47	1,24	1,56	1,16	1,65	1,08	1,76	1,01	1,86
28	1,33	1,48	1,26	1,56	1,18	1,65	1,10	1,75	1,03	1,85
29	1,34	1,48	1,27	1,56	1,20	1,65	1,12	1,74	1,05	1,84
30	1,35	1,49	1,28	1,57	1,21	1,65	1,14	1,74	1,07	1,83
31	1,36	1,50	1,30	1,57	1,23	1,65	1,16	1,74	1,09	1,83
32	1,37	1,50	1,31	1,57	1,24	1,65	1,18	1,73	1,11	1,82
33	1,38	1,51	1,32	1,58	1,26	1,65	1,19	1,73	1,13	1,81
34	1,39	1,51	1,33	1,58	1,27	1,65	1,21	1,73	1,15	1,81

										1
35	1,40	1,52	1,34	1,58	1,28	1,65	1,22	1,73	1,16	1,80
36	1,41	1,52	1,35	1,59	1,29	1,65	1,24	1,73	1,18	1,80
37	1,42	1,53	1,36	1,59	1,31	1,66	1,25	1,72	1,19	1,80
38	1,43	1,54	1,37	1,59	1,32	1,66	1,26	1,72	1,21	1,79
39	1,43	1,54	1,38	1,60	1,33	1,66	1,27	1,72	1,22	1,79
40	1,44	1,54	1,39	1,60	1,34	1,66	1,29	1,72	1,23	1,79
45	1,48	1,57	1,43	1,62	1,38	1,67	1,34	1,72	1,29	1,78
50	1,50	1,59	1,46	1,63	1,42	1,67	1,38	1,72	1,34	1,77
55	1,53	1,60	1,49	1,64	1,45	1,68	1,41	1,72	1,38	1,77
60	1,55	1,62	1,51	1,65	1,48	1,69	1,44	1,73	1,41	1,77
65	1,57	1,63	1,54	1,66	1,50	1,70	1,47	1,73	1,44	1,77
70	1,58	1,64	1,55	1,67	1,52	1,70	1,49	1,74	1,46	1,77
75	1,60	1,65	1,57	1,68	1,54	1,71	1,51	1,74	1,49	1,77
80	1,61	1,66	1,59	1,69	1,56	1,72	1,53	1,74	1,51	1,77
85	1,62	1,67	1,60	1,70	1,57	1,72	1,55	1,75	1,52	1,77
90	1,63	1,68	1,61	1,70	1,59	1,73	1,57	1,75	1,54	1,78
95	1,64	1,69	1,62	1,71	1,60	1,73	1,58	1,75	1,56	1,78
100	1,65	1,69	1,63	1,72	1,61	1,74	1,59	1,76	1,57	1,78

Дарбин-Уотсон статистикаси: d_L ва d_U , аҳамиятликлик даражаси

1%

n	$k = 1$		$k = 2$		$k = 3$		$k = 4$		$k = 5$	
	d_L	d_U								
15	0,81	1,07	0,70	1,25	0,59	1,46	0,49	1,70	0,39	1,96
16	0,84	1,09	0,74	1,25	0,63	1,44	0,53	1,66	0,44	1,90
17	0,87	1,10	0,77	1,25	0,67	1,43	0,57	1,63	0,48	1,85
18	0,90	1,12	0,80	1,26	0,71	1,42	0,61	1,60	0,52	1,80
19	0,93	1,13	0,83	1,26	0,74	1,41	0,65	1,58	0,56	1,77
20	0,95	1,15	0,86	1,27	0,77	1,41	0,68	1,57	0,60	1,74
21	0,97	1,16	0,89	1,27	0,80	1,41	0,72	1,55	0,63	1,71
22	1,00	1,17	0,91	1,28	0,83	1,40	0,75	1,54	0,66	1,69
23	1,02	1,19	0,94	1,29	0,86	1,40	0,77	1,53	0,70	1,67
24	1,04	1,20	0,96	1,30	0,88	1,41	0,80	1,53	0,72	1,66
25	1,05	1,21	0,98	1,30	0,90	1,41	0,83	1,52	0,75	1,65
26	1,07	1,22	1,00	1,31	0,93	1,41	0,85	1,52	0,78	1,64
27	1,09	1,23	1,02	1,32	0,95	1,41	0,88	1,51	0,81	1,63
28	1,10	1,24	1,04	1,32	0,97	1,41	0,90	1,51	0,83	1,62
29	1,12	1,25	1,05	1,33	0,99	1,42	0,92	1,51	0,85	1,61
30	1,13	1,26	1,07	1,34	1,01	1,42	0,94	1,51	0,88	1,61
31	1,15	1,27	1,08	1,34	1,02	1,42	0,96	1,51	0,90	1,60
32	1,16	1,28	1,10	1,35	1,04	1,43	0,98	1,51	0,92	1,60
33	1,17	1,29	1,11	1,36	1,05	1,43	1,00	1,51	0,94	1,59
34	1,18	1,30	1,13	1,36	1,07	1,43	1,01	1,51	0,95	1,59
35	1,19	1,31	1,14	1,37	1,08	1,44	1,03	1,51	0,97	1,59
36	1,21	1,32	1,15	1,38	1,10	1,44	1,04	1,51	0,99	1,59
37	1,22	1,32	1,16	1,38	1,11	1,45	1,06	1,51	1,00	1,59
38	1,23	1,33	1,18	1,39	1,12	1,45	1,07	1,52	1,02	1,58
39	1,24	1,34	1,19	1,39	1,14	1,45	1,09	1,52	1,03	1,58
40	1,25	1,34	1,20	1,40	1,15	1,46	1,10	1,52	1,05	1,58
45	1,29	1,38	1,24	1,42	1,20	1,48	1,16	1,53	1,11	1,58
50	1,32	1,40	1,28	1,45	1,24	1,49	1,20	1,54	1,16	1,59
55	1,36	1,43	1,32	1,47	1,28	1,51	1,25	1,55	1,21	1,59
60	1,38	1,45	1,35	1,48	1,32	1,52	1,28	1,56	1,25	1,60
65	1,41	1,47	1,38	1,50	1,35	1,53	1,31	1,57	1,28	1,61
70	1,43	1,49	1,40	1,52	1,37	1,55	1,34	1,58	1,31	1,61
75	1,45	1,50	1,42	1,53	1,39	1,56	1,37	1,59	1,34	1,62
80	1,47	1,52	1,44	1,54	1,42	1,57	1,39	1,60	1,36	1,62
85	1,48	1,53	1,46	1,55	1,43	1,58	1,41	1,60	1,39	1,63
90	1,50	1,54	1,47	1,56	1,45	1,59	1,43	1,61	1,41	1,64
95	1,51	1,55	1,49	1,57	1,47	1,60	1,45	1,62	1,42	1,64
100	1,52	1,56	1,50	1,58	1,48	1,60	1,46	1,63	1,44	1,65

МУНДАРИЖА

	КИРИШ	4
	АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БЎЙИЧА КЎРСАТМАЛАР	6
I-Мавзу.	ВАРИАЦИОН ҚАТОРЛАР СТАТИСТИК ТАВСИФЛАНИШИ	7
1.1.	Вариацион қаторлар статистик тавсифланиши бўйича амалий машғулотларни бажариш намунаси	7
1.2.	Вариацион қаторларнинг статистик тавсифланиши бўйича 1-мустақил бажариш учун топшириқлар	15
II-МАВЗУ.	ЖУФТ КОРРЕЛЯЦИОН-РЕГРЕССИОН ТАҲЛИЛ	23
2.1.	Жуфт омилли регрессия тенгламасини тузиш ва уни баҳолаш бўйича масалаларни бажариш намунаси	23

2.2.	Мустақил бажариш учун бериладиган 2-топширик ишлари	29
III- МАВЗУ.	ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАР ТУЗИШ	36
3.1.	Эконометрик моделлар тузишни Excel дастури ёрдамида бажариш бўйича намуна	36
3.2.	Мавзу доирасида мустақил бажариш учун берилган 3-топшириқлар	46
IV- МАВЗУ.	ҚАТОРНИНГ АСОСИЙ СТАТИСТИК ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРНИ EXCEL ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРИДА ҲИСОБЛАШ	53
4.1.	Қаторнинг асосий статистик характеристикаларни Excel дастурий воситаларида ҳисоблаш бўйича намуна	53
4.2.	Тренд моделларидан фойдаланган ҳолда прогнозлаш бўйича бажарилган намуна	55
4.3.	Мустақил бажариш учун бериладиган 4-топшириқ	58
V- МАВЗУ.	ЖУФТЛИК КОРРЕЛЯЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТЛАРИ ВА КЎП ОМИЛЛИ ПАРАМЕТРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ	65
5.1.	Жуфтлик корреляция коэффициентлари ва кўп омилли регрессиянинг чизиқли тенглама параметрларни Excel дастурида ҳисоблаш бўйича намуна	65
5.2.	Жуфтлик корреляция коэффициентлари ва кўп омилли регрессиянинг чизиқли тенглама параметрларни ҳисоблаш учун берилган 5-топшириқлар	70
VI- МАВЗУ.	ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАРНИ ТУЗИШ	76
6.1.	Эконометрик моделларни тузишда Eviews дастурида бошланғич ишлаш бўйича намуна	76
6.2.	6.2. Мустақил бажариш учун берилган 6-топшириқ	94
VII- МАВЗУ.	ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАРНИ БАҲОЛАШ	98

7.1.	Эконометрик моделларни мезонлар асосида баҳолаш бўйича намуналар	98
VIII- МАВЗУ.	Кўп ОМИЛЛИ РЕГРЕССИЯ ТЕНГЛАМАЛАРИНИ ТУЗИШ	103
8.1.	Кўп омилли регрессия тенгламаларини Eviews дастури ёрдамида тузиш	103
8.2.	Кўп омилли регрессия тенгламасини мустақил тузишда Eviews дастури ёрдамида берилган 8-топширик	105
IX- МАВЗУ.	ОПТИМАЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШДА EXCEL ДАСТУРИ	116
9.1.	Оптималлаштириш масалаларни ечишда EXCEL дастуридан фойдаланиш	116
9.2.	Хомашё ва материалларни оптимал қирқишга доир масала.	120
9.3.	Оптималлаштириш масалаларни мустақил бажариш учун берилган 9-топширик	121
X- МАВЗУ.	АМАЛИЙ ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАР	126
10.1.	Ассортимент масалаларини EXCEL дастурида ечишни амалга ошириш усуллари	126
10.2.	Ассортимент масалаларини мустақил бажариш учун берилган 10-топширик	134
	ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БЎЙИЧА КЎРСАТМАЛАР	140
XI- МАВЗУ.	ЛАБОРАТОРИЯ ИШИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА НАМУНА	142
11.1.	Ексел дастури ёрдамида масалалар ечиш	142
11.2.	Талабалар учун бериладиган 1-лаборатория ишлари	151
XII- МАВЗУ.	ВАРИАЦИОН ҚАТОРНИ АНИҚЛАШ	158
12.1	Лаборатория ишини бажариш бўйича намуна	158
12.2.	Талабалар учун бериладиган 2-лаборатория ишлари	159
XIII- МАВЗУ.	ВАРИАЦИОН ҚАТОРЛАР	171
13.1.	Лаборатория ишини бажариш бўйича намуна. Вариацион қаторнинг асосий статистик характеристикаларни Ексел дастурий воситаларида ҳисоблаш.	171

13.2.	Талабалар учун бериладиган 3-лаборатория ишлари	173
XIV- МАВЗУ.	ТРЕНД МОДЕЛЛАРИ	180
14.1.	Тренд моделларидан фойдаланган ҳолда башоратлаш	180
XV- МАВЗУ.	ЖУФТЛИК КОРРЕЛЯЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТИ	182
15.1.	Жуфтлик корреляция коэффициентлари ва кўп омилли регрессиянинг ЧИЗИҚЛИ тенглама параметрларни ҳисоблаш	182
15.2.	Талабалар учун бериладиган 5-лаборатория ишлари	187
	ЎЗБЕКЧА-РУСЧА-ИНГЛИЗЧА ИЗОҲЛИ ЛУҒАТ	191
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	206
	ИЛОВА	215

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	4
	ИНСТРУКЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	6
I-ТЕМА.	СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАЦИОННОГО РЯДА	7
1.1.	Пример практических занятий по статистическому описанию вариационных рядов	7
1.2.	Задания для самостоятельного выполнения 1 по статистическому описанию вариационных рядов	15
II-ТЕМА	ПАРНЫЙ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ	23
2.1.	Пример решения задач на построение и оценку уравнения двухфакторной регрессии	23
2.2.		29
III-ТЕМА	СОЗДАНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ	36
3.1.	Пример создания эконометрических моделей с помощью Excel	36
3.2.		46
IV-ТЕМА	РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЯДА В ПРОГРАММЕ EXCEL	53
4.1.		53
4.2.	Пример расчета основных статистических характеристик ряда в программе Excel	55
4.3.	Задание 4 для самостоятельного выполнения	58
V-ТЕМА	КОЭФФИЦИЕНТЫ ПАРНОЙ ПОПРАВКИ И РАСЧЕТ МНОГОФАКТОРНЫХ ПАРАМЕТРОВ	65
5.1.	Пример расчета параметров линейного уравнения попарных коэффициентов корреляции и многомерной регрессии в Excel	65
5.2.		70
VI-ТЕМА	ПОСТРОЕНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ	76
6.1.	Пример начальной производительности в Eviews при создании эконометрических моделей	76
6.2.	Задание 6 дано для самостоятельного выполнения	94
VII-ТЕМА	ОЦЕНКА ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ	98
7.1.	Примеры критериального оценивания эконометрических моделей	98
VIII-ТЕМА	ПОСТРОЕНИЕ МНОГОФАКТОРНЫХ РЕГРЕССИОННЫХ УРАВНЕНИЙ	103
8.1.	Создание уравнений многомерной регрессии с использованием Eviews	103
8.2.	Задача 8 дается с использованием программы Eviews для самостоятельного построения уравнения многомерной регрессии.	105
IX-ТЕМА	ПРОГРАММА EXCEL ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ	116
9.1.	Использование EXCEL для решения задач оптимизации	116

9.2.	Вопрос оптимального раскрытия сырья и материалов.	120
9.3.	Задание 9 дано для самостоятельного выполнения оптимизационных задач	121
X-ТЕМА	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ	126
10.1.	Способы решения ассортиментных задач в EXCEL	126
10.2.	Задание 10 на самостоятельное выполнение ассортиментных вопросов	134
	ИНСТРУКЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРИИ	140
XI-ТЕМА	ОБРАЗЕЦ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ	142
11.1.	Решить проблемы с помощью Excel	142
11.2.	1-я лабораторная работа выдана студентам	151
XII-ТЕМА	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА ИЗМЕНЕНИЙ	158
12.1	Образец для лабораторной работы	158
12.2.	Лабораторная работа для студентов	159
XIII-ТЕМА	ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕНЕНИЙ	171
13.1.	Образец для лабораторной работы. Вычислите основные статистические характеристики вариационного ряда в программе Excel.	171
13.2.	3-я Лабораторная работа для студентов	173
XIV-ТЕМА	ТРЕНД МОДЕЛИ	180
14.1.	Прогнозирование с использованием трендовых моделей	180
XV-ТЕМА	ПАРНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ	182
15.1.	Расчет параметров уравнения LINE парных коэффициентов корреляции и многомерной регрессии	182
15.2.	Лабораторная работа для студентов	187
	УЗБЕКСКО-РУССКО-АНГЛИЙСКИЙ ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ	191
	СПИСОК ИСПОЛЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	206
	ПРИЛОЖЕНИЕ	215

CONTENT

	INTRODUCTION	4
	INSTRUCTIONS FOR ORGANIZING PRACTICAL EXERCISES	6
I- SUBJECT	STATISTICAL DESCRIPTION OF THE VARIATIONAL SERIES	7
1.1.	An example of practical exercises on the statistical description of variational series	7
1.2.	Tasks for self-fulfillment 1 according to the statistical description of variation series	15
II- SUBJECT	PAIR CORRELATION-REGRESSION ANALYSIS	23
2.1.	An example of solving problems for constructing and evaluating a two-factor regression equation	23
2.2.	Task 2 for independent work	29
III- SUBJECT	CREATING ECONOMIC METHODS	36
3.1.	Creation of econometric models using Excel.	36
3.2.	Task 3 for self-fulfillment within the framework of the topic	46
IV- SUBJECT	CALCULATION OF THE MAIN STATISTICAL CHARACTERISTICS OF A SERIES IN THE EXCEL PROGRAM	53
4.1.	Primer for calculating the main statistical characteristics in Excel	53
4.2.	Fundamentals of forecasting made using trend models	55
4.3.	Task 4 for self-fulfillment	58
V- SUBJECT	PAIR CORRECTION COEFFICIENTS AND CALCULATION OF MULTI-FACTORY PARAMETERS	65
5.1.	An example of calculating the parameters of a linear equation of pairwise correlation coefficients and multivariate regression in Excel	65
5.2.	Tasks 5 for calculating the parameters of the linear equation of pairwise correlation coefficients and multivariate regression	70
VI- SUBJECT	BUILDING ECONOMETRIC MODELS	76
6.1.	An example of initial performance in Eviews when creating econometric models	76
6.2.	Task 6 is given for self-fulfillment	94
VII- SUBJECT	ASSESSMENT OF ECONOMETRIC MODELS	98
7.1.	Examples of criteria-based evaluation of econometric models	98
VIII- SUBJECT	CONSTRUCTION OF MULTIFACTOR REGREATION EQUATIONS	103
8.1.	Creating Multivariate Regression Equations Using Eviews	103
8.2.	Problem 8 is given using the Eviews program for self-construction of a multivariate regression equation.	105
IX-TEMA	PROGRAM EXCEL FOR SOLVING PROBLEMS	116

9.1.	Using EXCEL to Solve Optimization Problems	116
9.2.	The issue of optimal cutting of raw materials and materials.	120
9.3.	Task 9 is given for independent performance of optimization tasks	121
X-SUBJECT	PRACTICAL ECONOMETRIC MODELS	126
10.1.	Ways to solve assortment problems in EXCEL	126
10.2.	Task 10 for independent implementation of assortment questions	134
	INSTRUCTIONS FOR ORGANIZING THE LABORATORY	140
XI-SUBJECT	SAMPLE LABORATORY WORK	142
11.1.	Solve problems with Excel	142
11.2.	1st laboratory work issued to students	151
XII-SUBJECT	RANGE OF CHANGE	158
12.1	Sample for laboratory work	158
12.2.	Laboratory work for students	159
XIII-SUBJECT	RANGE OF CHANGE	171
13.1.	Sample for laboratory work. Calculate the main statistical characteristics of the variation series in Excel.	171
13.2.	3rd Lab for students	173
XIV-SUBJECT	MODEL TREND	180
14.1.	Forecasting using trend models	180
XV-SUBJECT	PAIR CORRELATION OF COEFFICIENTS	182
15.1.	Calculation of LINE Equation Parameters of Paired Correlation Coefficients and Multivariate Regression	182
15.2.	Laboratory work for students	187
	UZBEK-RUSSIAN-ENGLISH DICTIONARY	191
	LIST OF USED LITERATURE	206
	APPENDIX	215