

МАНВУ. ВАҚТЛИ ҚАТОР ДАРАЖАЛАРИНИНГ АВТОКОРРЕЛЯЦИЯСИ

1. Вақтли қаторнинг автокорреляцион функцияси

2. Автокорреляцияни пайдо бўлиши сабаблари ҳамда биринчи ва иккинчи тартибли автокорреляцияни ҳисоблаш.

1. Вақтли қаторнинг автокорреляцион функцияси

Автокорреляция деб ҳақиқий қатор даражалари билан вақт бўйича бир ёки бир неча даврларга сурилган даражалар ўртасидаги корреляцияга айтилади. Автокорреляция - динамик қатордаги кетма-кет қийматлар орасидаги боғлиқлик.

Авторегрессия - динамик қаторнинг олдинги қийматларининг кейинги қийматларига таъсири регрессияси.

Автокорреляция хатоси қолдиқ дисперсияни оддий дисперсияга бўлиб топилади.

$$\varphi = \frac{\sum (Y - \bar{Y}_x)^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

Автокорреляция - вақтли қаторларнинг кейинги ва олдинги ҳадлари ўртасидаги корреляцион боғланиш ҳисобланади.

Автокорреляциянинг мавжудлиги қаторлар динамикаси даражаларининг ўзаро боғлиқлигидан, кейинги ҳадларнинг олдинги ҳадларга кучли даражада боғлиқлигидан далолат беради. Чунки корреляцион таҳлил усулини ўзаро боғланган ҳар бир қатор даражаси статистик эркин, ўрганилаётган қаторлар динамикасида автокорреляция мавжудлигини аниқлаш лозим бўлган ҳолларда татбиқ этиш мумкин.

Автокорреляция мавжудлигини текшириш жараёни қуйидагича амалга оширилади. r_α (ҳисобланган) қиймати ҳисобланади:

$$r_\alpha \text{ (ҳисобланган)} = \frac{\sum z_t - z_{t+1}}{\sum z_t^2},$$

бу ерда, $z_t = y - \hat{y}$ - қолдиқ миқдор;

z_{t+1} - вақт билан аралашган қолдиқ миқдор.

Агар ҳисоблар топилган r_α (ҳисобланган) миқдор берилган бир фоизли хатолар эҳтимоллиги ва эркинлик даражаси сонлари $n - k - 1$ бўлганда r_α (жадвал) (r_α (жадвал) < r_α (ҳисобланган)) қийматидан катта бўлса, автокорреляция мавжуд эмас дейилади. Сўнгра ишончлилик интерваллари аниқланади. У коэффициентлар вариацияси ёрдамида қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$V = \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{y - \hat{y}}{y} \cdot 100 \right)^2}{n}}$$

Шундан сўнг қуйи интервали $y_i \left(1 - \frac{V}{100} \right)$, юқори интервали бўйича $y_i \left(1 + \frac{V}{100} \right)$

ишончлилик интерваллари ҳисоблаб чиқилади.

Тенденция ва циклик тебранишлар мавжуд бўлган динамик қаторларда қаторнинг ҳар бир кейинги даражаси ўзидан олдингисига боғлиқ. Динамик қаторларнинг кетма-кет даражалари орасидаги корреляцион боғланиш қатор даражалари автокорреляцияси дейилади. Автокорреляцияни берилган чизиқли динамик қатор даражаси билан шу қаторнинг вақт бўйича бир нечта қадамга сурилган даражаси орасидаги корреляция коэффициенти ёрдамида миқдорий жиҳатдан ўлчаш мумкин.

y_t ва y_{t-1} қаторлари орасидаги корреляция коэффициентларини аниқлаймиз ва жорий ҳамда ўтган йилги якуний истеъмолга ҳаражатлар орасидаги боғланиш зичлигини топамиз.

Корреляция коэффициентини ҳисоблаш учун асосан қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$r_{x,y} = \frac{\sum (x_j - \bar{x}) \cdot \sum (y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_j - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_j - \bar{y})^2}}.$$

Ушбу формулада ўзгарувчи x сифатида y_2, y_3, \dots, y_8 қаторни қабул қиламиз; y ўзгарувчи сифатида y_1, y_2, \dots, y_7 ни. У ҳолда юқорида келтирилган формула қуйидаги кўринишни олади:

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) \cdot (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \cdot \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}, \quad (16.1)$$

бу ерда:

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1}; \quad \bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1}. \quad (16.2)$$

Ушбу ифодани қатор даражаларининг биринчи тартибли автокорреляция коэффициентини дейилади, у қаторнинг ёнма-ён турган t ва $t-1$ даражалари орасидаги боғланишни ўлчайди.

Олинган натижа жорий ва олдинги йилдаги якуний истеъмолга ҳаражатлар ўртасида ўта юқори даражадаги боғлиқлик мавжудлигини ва якуний истеъмолга ҳаражатлар динамик қаторида кучли чизиқли тенденция борлигини кўрсатади.

Худди шундай иккинчи ва ундан юқори тартибли автокорреляцияни аниқлаш мумкин. Иккинчи тартибли автокорреляция y_t ва y_{t-2} даражалар орасидаги боғланиш кучини тавсифлайди ва у қуйидагича аниқланади:

$$r_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_t - \bar{y}_3) \cdot (y_{t-2} - \bar{y}_4)}{\sqrt{\sum_{t=3}^n (y_t - \bar{y}_3)^2 \cdot \sum_{t=3}^n (y_{t-2} - \bar{y}_4)^2}} \quad (16.3)$$

бу ерда:

$$\bar{y}_3 = \frac{\sum_{t=3}^n y_t}{n-2}; \quad \bar{y}_4 = \frac{\sum_{t=3}^n y_{t-2}}{n-2}. \quad (16.4)$$

Автокорреляция ҳисобланган даврлар сони *лаг* (орқада қолган давр) деб аталади. Орқада қолган даврнинг тартиби бориши билан автокорреляция коэффициентини ҳисобланаётган жуфт қийматлар сони камайиб боради. Авторкорреляция коэффициентининг статистик аниқлигини таъминлаш учун лагнинг максимал қиймати $n/4$ дан катта бўлмаслиги керак деб ҳисобланади.

2. Автокорреляцияни пайдо бўлиши сабаблари ҳамда биринчи ва иккинчи тартибли автокорреляцияни ҳисоблаш

Автокорреляциянинг муҳим хусусиятлари:

Биринчидан, автокорреляция коэффициенти чизикли корреляция коэффициентини каби тузилади ва қаторнинг фақат жорий ва олдинги даражаларининг чизикли боғланишларини зичлигини тавсифлайди. Шунинг учун автокорреляция коэффициентини қийматига асосланиб чизикли тенденция бор-йўқлигини айтиш мумкин. Кучли чизиксиз тенденцияга эга бўлган айрим динамик қаторлар учун берилган қатор даражаларининг автокорреляция коэффициентини нолга яқинлашиб бориши мумкин.

Иккинчидан, автокорреляция коэффициентининг ишорасига қараб қатор даражаларида ўсувчи ёки камаювчи тенденция ҳақида ҳулоса қилиш керак эмас. Кўпчилик иқтисодий маълумотлар динамик қаторлари даражаларининг автокорреляцияси мусбат бўлиши мумкин, лекин камаювчи тенденцияга эга бўлади.

Даражаларнинг биринчи, иккинчи ва ҳ.к. тартибдаги автокорреляция коэффициентларининг кетма-кетлиги *динамик қаторлар автокорреляция функцияси* деб аталади. Автокорреляция функцияси қийматини лаг (автокорреляция коэффициентини тартиби) катталигига боғланиш графиги *коррелограмма* деб аталади.

Автокорреляция функцияси ва коррелограммани таҳлил қилиш автокорреляция юқори бўлган лагни ва шу билан бирга қаторнинг жорий ва ўтган давр даражаларининг боғланиш зичлиги юқори бўлган лагни аниқлаш имконини беради, яъни автокорреляция функцияси ва коррелограммани таҳлил қилиш натижасида қаторнинг структурасини аниқлаш мумкин.

Агар биринчи тартибли автокорреляция коэффициентини ўта юқори бўлса, у ҳолда ўрганилаётган қатор фақат тенденцияга эга бўлади. Агар t -тартибли автокорреляция коэффициентини ўта юқори бўлса, қатор t даврли циклик тебранишга эга бўлади. Агар автокорреляция коэффициентларининг бирортаси ҳам қийматга эга бўлмаса, у ҳолда қатор тенденцияга ҳам циклик тебранишга ҳам эга бўлмайди, ёки ўта чизиксиз тенденцияга эга бўлиши мумкин. Буни аниқлаш учун қўшимча тадқиқотлар ўтказиш талаб этилади. Шунинг учун қатор даражаларининг автокорреляция коэффициентини ва автокорреляция функциясини динамик қаторларда тренд компоненталари (Т) ва даврий (циклик) компоненталар (S) ни мавжуд ёки мавжуд эмаслигини аниқлашда фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Назорат учун саволлар

1. Вақтли қаторлар вариацион қаторлардан қандай хусусиятлари ва аломатлари билан фарқ қиладилар?
2. Вақтли қаторларни қандай усуллар билан текислаш мумкин?
3. Ўртача сирғалувчан усул нима ва қачон қўлланади?
4. Вақтли қаторларда корреляцион-регрессион таҳлил усуллари қўллаш шарт-шароитларини тушунтириб беринг?
5. Таклиф ва бошқа бозор иқтисодиёт қонунлари намоён бўлишини ўрганишда регрессион таҳлил усулларида фойдаланиш тартибини мисолларда тушунтириб беринг.
6. Бозор нархига нисбатан таклиф эластиклигини аниқлаш мақсадида регрессион таҳлил усулидан фойдаланиш тартибини аниқ бир мисолда тушунтириб беринг.
7. Аддитив ва мультипликатив моделларнинг формуласига изоҳ беринг.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Вақтли қаторлар вариацион қаторлардан қандай хусусиятлари ва аломатлари билан фарқ қиладилар?
2. Вақтли қаторларни қандай усуллар билан текислаш мумкин?
3. Ўртача сирғалувчан усул нима ва қачон қўлланади?
4. Вақтли қаторларда корреляцион-регрессион таҳлил усуллари қўллаш шарт-шароитларини тушунтириб беринг?
5. Таклиф ва бошқа бозор иқтисодиёт қонунлари намоён бўлишини ўрганишда регрессион таҳлил усулларида фойдаланиш тартибини мисолларда тушунтириб беринг.

TOPSHIRIQLAR

Топшириқларни иккита эндоген ва иккита экзоген кўрсаткичлардан иборат бўлган идентификацияланадиган модел мисолида кўриб чиқинг.

Моделни тузиш учун жадвалда келтирилган маълумотлардан фойдаланинг.

1-вариант

Ҳақиқий маълумотлар

N	u_1	u_2	x_1	x_2
1	33,1	37,1	4	11
2	45,8	49,3	5	16
3	42,1	41,6	7	9
4	51,3	45,9	9	9
5	48,9	37,4	11	1
6	49,2	52,3	7	16
Сумма				
Ўртача қиймат				

2-вариант

Ҳақиқий маълумотлар

N	u_1	u_2	x_1	x_2
1	33,0	37,1	2	11
2	45,7	49,3	7	16
3	42,0	41,6	6	9
4	51,2	45,9	8	9
5	48,8	37,4	12	1
6	49,1	52,3	9	16
Сумма				
Ўртача қиймат				

3-вариант

Ҳақиқий маълумотлар

N	u_1	u_2	x_1	x_2
1	33,4	37,1	2	11
2	45,6	49,3	6	16
3	42,5	41,6	7	9
4	51,5	45,9	8	9
5	48,5	37,4	10	1
6	49,0	52,3	11	16

Сумма				
Ўртача қиймат				

4-вариант

Ҳақиқий маълумотлар

N	u_1	u_2	x_1	x_2
1	33,0	37,0	2	9
2	45,7	49,2	7	14
3	42,0	41,5	6	9
4	51,2	45,8	8	10
5	48,8	37,2	12	2
6	49,1	52,1	9	15
Сумма				
Ўртача қиймат				