

## Тұрмыс деңгейінің болжамды көрсеткіштерін қалыптастыру бойынша әдістемені бекіту туралы

### *Күшін жойған*

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті төрағасының 2017 жылғы 24 қарашадағы № 185 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2017 жылғы 12 желтоқсанда № 16074 болып тіркелді. Күші жойылды - Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы Басшысының 2026 жылғы 5 қаңтардағы № 2 бұйрығымен

**Ескерту. Күші жойылды - ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы Басшысының 05.01.2026 № 2 (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.**

"Мемлекеттік статистика туралы" Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 19 наурыздағы Заңының 12-бабының 5) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 24 қыркүйектегі № 1011 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі туралы ереженің 17-тармағының 258) тармақшасына сәйкес **БҰЙЫРАМЫН:**

1. Қоса беріліп отырған Тұрмыс деңгейінің болжамды көрсеткіштерін қалыптастыру бойынша әдістеме бекітілсін.

2. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің Еңбек және тұрмыс деңгейі статистикасы басқармасы Заң басқармасымен бірлесіп заңнамада белгіленген тәртіппен:

1) осы бұйрықтың Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркелуін;

2) осы бұйрық мемлекеттік тіркелген күнінен бастап күнтізбелік он күн ішінде оның қазақ және орыс тілдеріндегі қағаз және электрондық түрдегі көшірмесінің ресми жариялау және Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің эталондық бақылау банкіне енгізу үшін "Республикалық құқықтық ақпарат орталығы" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнына жіберілуін;

3) осы бұйрық мемлекеттік тіркелгеннен кейін күнтізбелік он күн ішінде оның көшірмесінің мерзімді баспасөз басылымдарына ресми жариялауға жіберілуін;

4) осы бұйрықтың Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің интернет-ресурсына орналастырылуын қамтамасыз етсін

3. Осы бұйрықтың орындалуын бақылау Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитеті төрағасының орынбасарына (Қ.К. Орынханов) жүктелсін.

4. Осы бұйрық алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі.

Қазақстан Республикасы  
Ұлттық экономика  
министрлігі Статистика  
комитетінің төрағасы

Н. Айдапкелов

Қазақстан Республикасы  
Ұлттық экономика министрлігі  
Статистика комитеті  
төрағасының  
2017 жылғы 24 қарашадағы  
№ 185 бұйрығымен  
бекітілген

## **Тұрмыс деңгейінің болжамды көрсеткіштерін қалыптастыру бойынша әдістеме**

### **1-тарау. Жалпы ережелер**

1. Осы Тұрмыс деңгейінің болжамды көрсеткіштерін қалыптастыру бойынша әдістеме (бұдан әрі – Әдістеме) "Мемлекеттік статистика туралы" Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 19 наурыздағы Заңына сәйкес бекітілетін статистикалық әдіснамаға жатады.

2. Әдістеменің мақсаты тұрмыс деңгейінің болжамды көрсеткіштерін қалыптастырудың негізгі аспектілерін айқындау болып табылады.

3. Әдістеме Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің қолдануына арналған.

4. Тұрмыс деңгейін болжау үшін келесі көрсеткіштер қолданылады: табысы ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халықтың үлесі және халықтың тұтынуға пайдаланылған табыстары болып табылады.

5. Әдістемеді келесі анықтамалар қолданылады:

1) еркіндік дәрежесі – байқаулар саны мен бағаланған параметрлер санының айырмашылығы;

2) ковариация коэффициенті – айнымалылардың өзінің орташа мәндерінен ауытқу көбейтіндісінің орташа шамасы және екі айнымалы арасындағы өзара байланыстың шамасы болып табылады;

3) табысы ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халықтың үлесі – ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен табыстары бар халық санының халықтың жалпы санына пайыздық өлшемдегі қатынасы;

4) тренд – дамудың жалпы бағытын, уақытша қатардың негізгі үрдісін анықтайтын өзгеріс;

5) уақыттық қатар (серпінділік қатары) – уақыттық параметрдің өсу тәртібімен хронологиялық реттегі көрсеткіш (белгі) мәнінің тізбектілігі.

6) Іріктемелі дисперсия (вариация) – кездейсоқ шаманың орта мәннен квадраттарының орташа арифметикалық ауытқуы.

## **2-тарау. Табысы ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халық үлесі көрсеткішін болжау**

### **1-параграф. Корреляциялық талдауды пайдалану**

6. Тұрмыс деңгейінің болжамын құру кезінде келесі экономикалық көрсеткіштер арасындағы өзара байланыс анықталады: жұмыссыздық деңгейі (бұдан әрі –  $x$ ) және табысы ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халықтың үлесі (бұдан әрі –  $y$ ). Экономикалық көрсеткіштер арасындағы байланыс нысанын анықтау үшін қаралатын екі көрсеткіштің тәуелділік дәрежесін есептейтін (корреляция коэффициенті) корреляциялық талдау әдісі қолданылады.

7. Корреляция коэффициентін есептеу үшін іс жүзіндегі және есептік деректер арасындағы қалдықтар квадраттарының қосындысын азайтуға негізделген ең кіші квадраттар әдісі қолданылады.

Корреляция коэффициентін

$(r_{xy})$

ең кіші квадраттар әдісімен есептеу тәртібі:

1)  $x$  және  $y$  тиісінше бірінші және екінші сандар қатарын белгілеп, әрбір салыстырылатын белгілер үшін вариациялық қатарларды құру;

2)  $x$  және  $y$  әр вариациялық қатар үшін  $M$   
 $(M_x$  және  $M_y)$

орта мәндерді анықтау;

3) өз вариациялық қатарының орта мәнінен әрбір сандық мәnniң

$(d_x$  и  $d_y)$

ауытқуларын табу;

4) алынған ауытқуларды көбейту

$(d_x$  и  $d_y)$

, әрбір ауытқуды квадратқа алу

$(d_x^2 \text{ и } d_y^2)$

және әр қатар бойынша қосындылау

$(\sum d_x^2 \text{ және } \sum d_y^2)$ ;

5) корреляция коэффициентін есептеу формуласына алынған мәндерді қою:

$$r_{xy} = \frac{\sum(d_x \times d_y)}{\sqrt{(\sum d_x^2 \times \sum d_y^2)}}, \quad (1)$$

мұндағы:

$r_{xy}$

– корреляция коэффициенті;

$d_x - x$

–  $x$  қатары мәнінің өзінің орташа мәнінен ауытқуы;

$d_y - y$

қатары мәнінің өзінің орташа мәнінен ауытқуы;

$\sum d_x^2 - x$

бойынша квадраттар ауытқуларының қосындысы;

$\sum d_y^2 - y$

бойынша квадраттар ауытқуларының қосындысы.

8. Корреляция коэффициентінің шамасы айнымалылар арасындағы  $(x, y)$  байланыс күшін көрсетеді. Айнымалылар арасындағы  $(x, y)$  корреляция коэффициенттерінің байланыс күшін бағалау кезінде Чеддока шкаласы қолданылады (корреляция коэффициентінің 0,1-0,3-ке тең кезінде айнымалылардың өзара байланысы әлсіз, 0,3-0,5 – орташа, 0,5-0,7 – елеулі, 0,7-0,9 – жоғары, 0,9-0,99 – өте жоғары).

Корреляция коэффициенті – 1-ден +1-ге дейінгі мәндерді қабылдайды. Теріс корреляция коэффициенті көрсеткіштердің  $(x, y)$  кері байланысын көрсетеді.

Корреляция коэффициентінің нөлдік шамасы кезінде айнымалылардың өзара байланысы болмайды.

## 2-параграф. Тұрмыс деңгейі көрсеткіштерін болжау үшін регрессиялық үлгіні құру

9. Регрессия теңдеуі бір айнымалының ( $y$ ) екіншісіне ( $x$ ) байланысты орташа шамасының өзгеруін көрсетеді.

10. Регрессияның сызықтық теңдеуі бір (тәуелді) айнымалының  $y$  басқа немесе бірнеше басқа (тәуелсіз) айнымалыларға  $x$  тәуелділігін анықтау үшін қолданылады:

$$y = bx + a, \quad (2)$$

мұндағы:

$y$

$y$  – тәуелді айнымалы;

$a$

$a$  және

$b$

$b$  – регрессиялық үлгі параметрлерінің бағалаулары;

$x$

$x$  – тәуелсіз айнымалы.

11. Регрессияның бағалау теңдеуі (экономикалық көрсеткіштердің іріктемелі мәндері бойынша құрылған):

$$y = bx + a + \varepsilon, \quad (3)$$

мұндағы:

$\varepsilon$

– кездейсоқ қате (ауытқу);

$a$  және  $b$  – регрессиялық үлгі параметрлерінің бағалаулары.

12. Регрессия теңдеуін құру үшін регрессияның эмпирикалық коэффициенттері ( $b$ ) қолданылады:

$$b = \frac{M_{xy} - M_x \times M_y}{\sigma_x^2}, \quad (4)$$

мұндағы:

$b$

$b$  – регрессия коэффициенті;

$M_{xy}$

–  $xy$  шамасының орташа мәні;

$M_x - x$

шамасының орташа мәні;

$M_y - y$

шамасының орташа мәні;

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum (x - M_x)^2 - x$$

айнымалының іріктемелі дисперсиясы.

Регрессияның эмпирикалық коэффициенттері экономикалық көрсеткіштердің іріктемелі мәндері бойынша (іріктемелі жиынтық) құрылады және белгі-фактордың орташа мәндерінен (бас жиынтық бойынша) белгі-нәтиженің орташа мәндерінің (іріктемелі жиынтық бойынша) тәуелділігін анықтайды.

Регрессиялық үлгінің параметрлерін бағалау келесі формула бойынша есептеледі:

$$a = M_y - b \times M_x, \quad (5)$$

мұндағы:

$a$

– регрессиялық үлгінің параметрлерін бағалау;

$M_y - y$

шамасының орташа мәні;

$b$

$b$

– регрессия коэффициенті;

$M_x - x$

шамасының орташа мәні.

13. Регрессия теңдеуінің коэффициенттерін анықтағаннан кейін  $x$  айнымалының вариациялық қатарының өсу үрдісін көрсететін  $l$  қосалқы коэффициенті анықталады:

$$l = \frac{B_n/B_{n-1} + B_{n-1}/B_{n-2}}{2}, \quad (6)$$

мұндағы:

$l$  – қосалқы коэффициент;

$B_n - n$ -ші

жыл үшін сатып алу қабілеті;

$B_{n-1} - n-1$

жыл үшін сатып алу қабілеті;

$B_{n-2} - n-2$

жыл үшін сатып алу қабілеті;

$n$  – алдағы кезеңге болжау жасалатын соңғы жыл.

$l$  қосалқы коэффициенті  $x$  айнымалының болжауын есептеу үшін қолданылады.

Сатып алу қабілеттілігі сатып алудың орташа бағалары бойынша зерттелетін үй шаруашылықтарының жан басына шаққандағы ақшалай орта табысының сомасына сатып алынатын тауарлар санымен анықталады. Сатып алу қабілеттілігі сонымен қатар табыстардың ең төменгі күнкөріс деңгейімен арақатынасы арқылы да беріледі.

$n$ -ші жылдан кейінгі келесі жылға сатып алу қабілеттілігі келесі формула бойынша есептеледі.

$$B_{n+1} = l \times B_n, \tag{7}$$

мұндағы:

$$B_{n+1} - n+1$$

жыл үшін сатып алу қабілеті;

$l$  – қосалқы коэффициент;

$$B_n - n\text{-ші}$$

жыл үшін сатып алу қабілеті.

$$B_{n+1}$$

сатып алу қабілетін  $n$ -ші жылдан кейінгі келесі жылға есептеген соң,  $u$  айнымалысына да болжам жасалады (табысы ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халықтың үлесі):

$$A_{n+1} = a + b \times B_{n+1}, \tag{8}$$

,

мұндағы:

$$A_{n+1} - n+1$$

жыл үшін табысы ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халықтың үлесі;

$a$

$a$  – регрессиялық үлгінің параметрлерін бағалау;

$b$

$b$  – регрессия коэффициенті;

$$B_{n+1} - n+1$$

жыл үшін сатып алу қабілеті.

14. Регрессия теңдеуінің дәлдігін анықтау үшін детерминация коэффициентін есептеу келесі формула бойынша жүргізіледі:

$$R^2 = 1 - \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2}, \quad (9)$$

мұндағы:

$R^2$  – детерминация коэффициенті;

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum (x - M_x)^2 - x$$

мәндерінің іріктемелі дисперсиясы;

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum (y - M_y)^2 - y$$

мәндерінің іріктемелі дисперсиясы.

Детерминация коэффициенті вариацияның белгілер мен басқа да факторлар арасындағы айырмашылықтармен қаншалықты негізделгендігін көрсетеді.

Вариация берілген жиынтыққа кіретін жекелеген бірліктердегі осы немесе басқа белгі мәндеріндегі айырмашылықтармен белгіленеді.

$$R^2 \geq 0,5$$

мәні (Фишер өлшемшарты) вариацияның басқа да факторлар ықпалымен негізделгендігін көрсетеді. Фишер өлшемшарты (F–статистикасы) параметрлік өлшемшарт болып табылады және өлшемшарттың алынған мәні мен Фишер өлшемшартының кестелік мәнін салыстыру жолымен регрессиялық үлгінің сапасын жалпы және параметрлері бойынша бағалау үшін қолданылады.

15. Регрессия параметрлерінің сапасын бағалау үшін келесі болжамдар ұсынылады:

1)  
 $r_{xy} = 0$

нөлдік ( $H_0$ ) (негізгі) гипотеза кезінде – айнымалылар арасында өзара сызықтық байланыс жоқ;

2)  
 $r_{xy} \neq 0$

баламалы ( $H_1$ ) гипотеза кезінде – айнымалылар арасында өзара сызықтық байланыс бар.

Регрессиялық талдауда айнымалылар арасындағы өзара байланыстың жоқтығы туралы нөлдік (негізгі) гипотеза  $H_0$  тексеріледі. Нөлдік гипотезаның ауытқуы кезінде айнымалылар арасындағы өзара байланыстың болуы туралы баламалы гипотеза қабылданады. Баламалы гипотеза – нөлдік гипотезаға қарама-қарсылық.

Мәнділік деңгейі салыстырылатын шамалардың айырмашылықтарының жоқтығын көрсететін нөлдік гипотезаны сынау кезіндегі қате шешімді қабылдау ықтималдығын анықтайды. Мәнділік деңгейі 0,05 немесе 0,01-ге тең таңдалып алынады.

Берілген а маңыздылық деңгейі бойынша корреляция коэффициентінің нөлге теңдігі туралы нөлдік гипотеза тексеріледі, баламалы гипотеза  $H_1 \neq 0$  кезінде кездейсоқ қате шамасы келесі формула бойынша есептеледі:

$$t_{nabi} = r_{xy} \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}, \quad (10)$$

мұндағы:

$t_{nabi}$

– өлшемшарттың байқалатын мәні (кездейсоқ қате шамасы);

$r_{xy}$  –  $x$

және  $y$  айнымалылары арасындағы корреляция коэффициенті;

$n - 2$

– еркіндік дәрежелерінің саны;

$r_{xy}^2$  –  $x$

және  $y$  айнымалылары арасындағы корреляция коэффициентінің квадраты.

Стьюдент  $t$ -өлшемшартының бөлу сыни нүктелерінің кестесіне сәйкес берілген а маңыздылығы деңгейі және  $k=n-2$  еркіндік дәрежесінің саны бойынша  $t_{крит}$  сыни нүктесі табылады.

Стьюденттің  $t$ -өлшемшарты регрессиялық үлгінің әрбір факторының маңыздылығын тексеру үшін қолданылады. Нөлдік гипотеза кезінде орта мәндер тең деп жорамалданады (бұл жорамалдың терістеуін ығысу гипотезасы деп атайды).

16. Корреляция коэффициенті үшін интервалдық бағалау (сенімділік интервалы) келесі формула бойынша анықталады:

$$\left[ (r_{xy} - t_{\text{сыни}}) \sqrt{\frac{1-r_{xy}^2}{n-2}}; (r_{xy} + t_{\text{сыни}}) \sqrt{\frac{1-r_{xy}^2}{n-2}} \right], \quad (11)$$

мұндағы:

$r_{xy}$  –

және  $y$  айнымалылары арасындағы корреляция коэффициенті;

$t_{\text{сыни}}$

$t_{\text{сыни}}$

$t_{\text{крит}}$

– берілген маңыздылық деңгейдегі және еркіндік дәрежесінің санындағы сыни мәні;

$r_{xy}^2$  –

және  $y$  айнымалылары арасындағы корреляция коэффициентінің квадраты;

$n - 2$

$n - 2$

$n - 2$  – еркіндік дәрежесі;

$n$

$n$

– байқаулар саны.

Сенімділік интервалы іріктемелі зерттеу қорытындыларының қандай ауқымда орналасқандығын және байқалатын мәндердің олардың ақиқат мәндерінен ұйғарынды ауытқуын көрсетеді.

17. Түсіндірілмеген (қалдық) дисперсия регрессиямен ескерілмеген факторлардың әсерінен болатын нәтиженің вариациясын көрсетеді және келесі формула бойынша есептеледі:

$$S^2 = \frac{\sum (y_i - y_x)^2}{n - m - 1}, \quad (12)$$

мұндағы:

$S^2$

$S^2$

– түсіндірілмеген дисперсия (тәуелді айнымалының регрессия сызығы айналасындағы таралу өлшемі);

$\sum (y_i - y_x)^2$

$\sum (y_i - y_x)^2$  –

$y_i$

$y_i$  және

$y_x$

$y_x$  шамалары айырмасының квадраттар қосындысы;

$n$

$n$  – байқаулар саны;

$m$  – тәуелсіз айнымалылар саны;

$n - m - 1$  – еркіндік дәрежесі;

$y_i$

$y_i$  – әрбір нақты  $i$  байқауы үшін  $y$  іріктемелі шама мәні;

$y_x$

$y_x$  –  $x$  байқауы үшін  $y$  іріктемелі шама мәні.

18. Регрессияның стандартты қатесі келесі формула бойынша есептеледі:

$$S = \sqrt{S^2}, \quad (13)$$

мұндағы:

$S$  – бағалаудың стандартты қатесі (регрессияның стандартты қатесі);

$$S^2$$

$$S^2$$

– түсіндірілмеген дисперсия (тәуелді айнымалының регрессия сызығы айналасындағы таралу өлшемі);

19.

$$y = bx + a$$

$y = bx + a$  теңдеуі үшін болжам қатесі келесі формула бойынша есептеледі :

$$\varepsilon = t_{\text{сыни}} \times \sqrt{S^2 \left( \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{n \times \sigma_x^2} \right)}$$

$$\varepsilon = t_{\text{сыни}} \times \sqrt{S^2 \left( \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{n \times \sigma_x^2} \right)}$$

$$\varepsilon = t_{\text{сыни}} * \sqrt{S^2 \left( \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{n * \sigma_x^2} \right)}$$

мұндағы:

$e$  – у бағалауы үшін кездейсоқ қате;

$n$  – байқаулар саны;

$$\sigma_x^2$$

$$\sigma_x^2 =$$

$$\frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2$$

$$\frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2$$

$x$

$x$  дисперсиясы.

20.  $y = bx + a + e$  теңдеуі үшін болжам қатесі келесі формула бойынша есептеледі:

$$\varepsilon = t_{\text{сыни}} \times \sqrt{S^2 \left(1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{n \times \sigma_x^2}\right)}, \quad (15)$$

мұндағы:

$\varepsilon$   
 – тәуелсіз кездейсоқ қате;  
 $n$  – байқаулар саны;

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2 - x$$

дисперсиясы.

21. Гипотезаларды тексеру регрессияның сызықтық теңдеуінің коэффициенттеріне қатысты жүргізіледі. Сызықтық регрессияның маңыздылығын бағалау келесі алгоритм бойынша жүргізіледі:

$a$

маңыздылық деңгейі бойынша  $R^2=0$  теңдеуінің мәнсіздігі туралы  $H_0$  нөлдік гипотеза ұсынылады.

Регрессиялық талдауда Фишердің  $F$ -өлшемшартының көмегімен сызықтық регрессиялық үлгілердің маңыздылығы бағаланады. Сызықтық регрессиялық үлгілердің маңыздылығын бағалау үшін Фишердің  $F$ -өлшемшартының алынған  $F$  нақты мәні мен  $F_{\text{кесте}}$  кестелік мәнін салыстыру орындалады.

Фишердің  $F$ -өлшемшартының нақты мәні келесі формула бойынша анықталады:

$$F_{\text{нақты}} = \frac{R^2(n-2)}{1-R^2}, \quad (16)$$

мұндағы:

$F_{\text{нақты}}$

$F_{\text{нақты}}$

$F$

– Фишердің  $F$  – өлшемшартының нақты мәні;

$R^2$

$R^2$

– детерминация коэффициенті;

$n - 2$  – еркіндік дәрежесі;

$n$  – байқаулар саны;

Фишердің  $F$ -өлшемшартының  $F_{\text{нақты}}$  нақты мәні  $F_{\text{кесте}}$  кестелік мәнімен

Фишер өлшемшартының математикалық кестесі бойынша салыстырылады.

$F_{\text{кесте}}$  – ағымдағы еркіндік дәрежелері және  $a$  маңыздылығы деңгейіндегі кездейсоқ факторлардың әсерінен болатын Фишер өлшемшартының ең жоғарғы мәні.  $F_{\text{кесте}} > F_{\text{нақты}}$  болғанда регрессия теңдеуі мәнсіз болып саналады.

22. Регрессиялық модельдерде қалдықтардың автокорреляциясының болуын талдау үшін Дарбин-Уотсон өлшемшарты қолданылады.

Дарбин-Уотсон өлшемшарты берілген  $n$  байқаулар саны және  $a$  маңыздылық деңгейі үшін Дарбин-Уотсон өлшемшартының нақты шамасын теориялық мәндерімен салыстыру үшін қолданылады.

Регрессиялық үлгінің автокорреляциялық қалдықтары (регрессиялық үлгінің кездейсоқ қателері) қалдықтардың қазіргі және бұрынғы мәндері арасындағы корреляциялық тәуелділік деп аталады.

Дарбин-Уотсон өлшемшарты келесі формула бойынша есептеледі:

$$DW = \frac{\sum(e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2} \quad (17)$$

мұндағы:

$DW$

$DW$  – Дарбин-Уотсон өлшемшарты;

$$\sum (e_i - e_{i-1})^2 - e_i \text{ және } e_{i-1}$$

шамаларының айырмасы квадраттарының сомасы;

$$\sum e_i^2 - e_i$$

қалдығы квадраттарының сомасы;

$$e_i$$

$e_i$  –  $i$  байқауындағы қалдық;

$$e_i^2$$

$e_i^2$  –  $i$  байқауындағы қалдықтың квадраты;

$$e_{i-1} - (i-1)$$

байқауындағы қалдық;

Сенімді қорытынды жасау үшін Дарбин–Уотсон өлшемшартының математикалық кестесі бойынша мәндер мен мынадай қағидалар қолданылады:

$$0 < DW <$$

$$d_L$$

$d_L$  – оң автокорреляция;

$$d_L$$

$$d_L < DW <$$

$$d_U$$

$d_U$  – белгісіз аймақ;

$$d_U$$

$$d_U < DW < 4 -$$

$$d_U$$

$d_U$  – автокорреляция жоқ;

4-

$d_U$

$d_U < DW < 4$ -

$d_L$

$d_L$  – белгісіз аймақ;

4-

$d_L$

$d_L < DW < 4$  – теріс автокорреляция.

### 3-тарау. Тұтынуға жұмсалған халық табыстары көрсеткішінің болжамды мәнін анықтау

23. Тұтынуға жұмсалған халық табыстары көрсеткішінің болжамды мәнін анықтау үшін Хольт-Винтерстің әдісі бойынша маусымдылық пен трендті ескере отырып экспоненциалды тегістеу әдісі қолданылады.

Хольт-Винтерс әдісі жылға жетпейтін кезеңде индикаторлар болжамындағы маусымдылық пен трендті ескереді (айлық, тоқсандық кезеңділікпен) және маусымдық ауытқулардың салдарынан болжау қателерін азайту үшін қолданылады. Маусымдық вариацияларды есепке алу үшін қосымша теңдеу қолданылады және толығымен Хольт-Винтерс әдісі төрт теңдеумен сипатталады:

экспоненциалды тегістелген қатар формуласы:

$$L_t = k \times \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - k) \times (L_{t-1} + T_{t-1}), \quad (18)$$

мұндағы:

$L_t$  –  $t$  уақыттың ағымдағы кезеңіндегі экспоненциалдық тегістеу қатары;

$k$

– тегістеудің тұрақты шамасы;

$$\frac{Y_t}{S_{t-s}}$$

– бастапқы деректердегі маусымдылық;

$s$

$S$  – маусымдық ауытқу кезеңінің ұзақтығы;

$$L_{t-1} - (t-1)$$

уақыттың алдыңғы кезеңіндегі экспоненциалдық тегістеу қатары;

$$T_{t-1} - (t-1)$$

уақыттың алдыңғы кезеңіндегі тренд.

(18) теңдеу тегістелген қатарларды түзетеді.

2) трендті бағалау

$$T_t = b \times (L_t - L_{t-1}) \times (1 - b) \times T_{t-1}, \quad (19)$$

мұндағы:

$T_t$  – тренд (қатардың негізгі үрдісі);

$b$

$b$  – тренд үшін тегістеудің тұрақты шамасы;

$$L_t - t$$

уақыттың ағымдағы кезеңіндегі экспоненциалдық тегістеу қатары;

$$L_{t-1} - (t-1)$$

уақыттың алдыңғы кезеңіндегі экспоненциалдық тегістеу қатары;

$$T_{t-1} - (t-1)$$

уақыттың алдыңғы кезеңіндегі тренд.

3) маусымдылықты бағалау

$$S_t = q \times \frac{Y_t}{L_t} + (1 - q) \times S_{t-s}, \quad (20)$$

мұндағы:

$S_t$

$S_t$  –  $t$  уақыттың ағымдағы кезеңіндегі маусымдылық қатардың маусымдық ауытқуы;

$q$

$q$  – маусымдылық үшін тегістеудің тұрақты шамасы;

$Y_t$

$Y_t$  –  $t$  уақыттың ағымдағы кезеңіндегі деректердің мәні;

$L_t$

$L_t$  –  $t$  уақыттың ағымдағы кезеңіндегі экспоненциалдық тегістеу қатары;

$S_{t-s}$

$S_{t-s}$  – уақыттың  $(t-s)$  кезеңіндегі маусымдылық қатарының маусымдық ауытқуы

4) алдын ала  $p$  кезеңге болжам

$$\hat{Y}_{t+p} = (L_t + p \times T_t) \times S_{t-s+p}, \quad (21)$$

мұндағы:

$\hat{Y}_{t+p}$

– болжамды деректердің келешектегі  $p$  кезеңдерге мәні;

$L_{t-p}$

уақыттың ағымдағы кезеңіндегі экспоненциалдық тегістеу қатары;

$p$  – кезеңдер;

$T_t$

$T_t$  –  $t$  уақыттың ағымдағы кезеңіндегі тренд;

$S_{t-s+p}$

$S_{t-s+p}$  – уақыттың  $(t-s+p)$  кезеңіндегі маусымдылық қатардың маусымдық ауытқуы.

Тегістелген қатардың бастапқы мәні бірінші байқауға тең деп қабылданады, ал тренд нөлге тең мәнімен алынады. Маусымдылықты бағалаулар бірлікке тең болып белгіленеді.

Тегістелген қатардың бастапқы мәні анықталған соң, маусымдылық қатардың мәні  $(t+1)$  – келесі жылға есептеледі және  $(t+1)$  тиісті кезеңнің тренд мәні анықталады.

Трендтен кейін маусымдылық бағалау есептеледі. Тиісті кезеңнің маусымдылық бағалауы  $(t+s)$  кезеңнен бастап есептеледі. Маусымдылықтың алғашқы  $s$  бағалаулары бірлікке тең болып қолданылады.  $n$  бағалаулар санын есептегеннен кейін,  $p$  келешектегі кезеңдерге

$$Y_{t+p}$$

болжамды деректері (21) формула бойынша ( $p$  кезеңдерінің саны  $s$  маусымдық ауытқу кезеңінің ұзақтығымен сәйкес келеді) есептеледі.

(21) формулада  $L_t$  және  $T_t$

$$T_t$$

параметрлері тұрақты шамалар ретінде қолданылады және есептеу кезінде олар өзгермейді. Өзгертілетін деректер ретінде бірліктен бастап  $p$  (кезеңдер) параметрі және  $(t-s+p)$  кезеңнен бастап

$$S_{t-s+p}$$

маусымдылық бағалауы көрсетіледі.

Нәтижесінде тұрмыс деңгейінің белгілі бір көрсеткіші бойынша болжамды деректердің  $p$  кезеңдері қалыптастырылады (мысалы, тұтынуға жұмсалған халық табыстарының тоқсандық көрсеткіштері).

24. Көрсеткіштерді есептеудің осы үлгісі тұрмыс деңгейінің басқа көрсеткіштеріне қатысты осыған ұқсас қолданылады.