



ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы

С. М. Мұханбетова

СТАТИСТИКА

С. М. Мұханбетова

СТАТИСТИКА

Оқулық

Қазақстан Республикасы
Білім және ғылым министрлігі бекіткен

УДК 311(075)

ББК 60.6я7

М 88

Пікір жазғандар:

экономика ғылымдарының докторы, профессор **А. Н. Ондасымова**
экономика ғылымдарының кандидаты, профессор **Қ. Қ. Белгібаева**
экономика ғылымдарының кандидаты, доцент **Б. Б. Манапов**

Мұхаибетова С. М.

М88 **Статистика.** Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011 ж. – 384 бет.

ISBN 978-601-217-232-4

Оқулықта статистикалық бақылау, топтау, жинақтау, абсолютті, қатысты, орташа шамалар, ішінара бақылау, динамикалық қатарлар, индекстер, корреляциялық-регрессиялық талдау сияқты статистикалық әдістер, сонымен қатар халық және еңбек ресурстары статистикасының, ұлттық шоттар жүйесінің, халықтың тұрмыс деңгейінің көрсеткіштер жүйесі қарастырылған. Тақырып бойынша мысалдар, қайталау сұрақтары, тест тапсырмалары, есептер келтірілген.

Оқулық экономикалық жоғары оқу орындарының студенттеріне, оқытушыларға арналған.

УДК 311(075)

ББК 60.6я7

© С. М. Мұхаибетова, 2011.

© ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2011

ISBN 978-601-217-232-4

КІРІСПЕ

«Статистика» курсы экономикалық жоғары оқу орындарының көптеген мамандықтары үшін базалық пән болып саналады. Мұның өзі статистикалық мәліметтермен жұмыс істейтін экономика маманы статистикалық әдістердің маңызын түсініп, оларды әлеуметтік-экономикалық құбылыстарды зерттегенде қолдана білуі керектігін көрсетеді.

Қоғам өміріндегі статистиканың маңызын И.Ильф пен Е.Петровтың «12 орындық» романындағы «Статистика бәрін біледі» деген ел арасына көп тараған сөзі-ақ білдіреді. Қазіргі кезде статистиканы қолданбайтын экономикалық әрекет түрін табу қиын. Статистикасыз шаруашылық субъектісінің де, жеке бір елдің де экономикалық әрекетінің нәтижесін сипаттау мүмкін емес. Экономикалық білім жүйесінде статистикалық білімнің ролі әлемнің барлық елдерінде өсуде. Оған саясат, экономика, басқа да салаларда белгілі бір шешімді қабылдау үшін статистикалық ақпаратты қолдана білу қажеттілігінің өсуі бірден-бір себеп болуда. Сондықтан бүгінгі күні еңбек рыногында бәсекеге қабілетті болу үшін экономика, қаржы, маркетинг, менеджмент салаларының мамандары статистикалық әдіснаманы, яғни мәліметтерді жинау, өңдеу, талдау әдістерін білуі және оларды өз мамандығы аясында қолдана алуы қажет.

Статистика ғылым ретінде статистика теориясы, экономикалық статистика, әлеуметтік-демографиялық статистика сияқты пәндердің біртұтас жүйесін құрайды. Статистика теориясы – әлеуметтік-экономикалық құбылыстарды зерттеудің жалпы принциптері мен статистикалық әдістері туралы ғылым, ол бұқаралық қоғамдық құбылыстарды статистикалық тұрғыдан зерттеудің әдістемесін әзірлейді. Сондықтан статистика теориясы барлық салалық статистиканың әдістемелік негізі болып саналады.

Экономикалық статистиканың негізгі міндеттері ретінде ұлттық экономиканың даму қарқынын, құрылымын, салалардың өзара байланысын сипаттайтын көрсеткіштерді есептеу және талдау әдістемесін әзірлеу, сол сияқты ұлттық шоттар жүйесі негізінде макроэкономикалық статистикалық үлгіні құруды атауға болады.

Әлеуметтік-демографиялық статистика халықтың өмір салтын, әлеуметтік қатынастардың сан алуан жақтарын сипаттайтын көрсеткіштер жүйесін қалыптастырады.

Басқа ғылымдар сияқты статистиканы оқып үйрену үшін оның өзіне тән арнайы әдістері қолданылады. Статистикалық әдістерді экономиканың кез-келген саласында қолдануға болады. Ол туралы ағылшынның атақты экономисті Артур Боули өзінің «Статистика элементтері» атты еңбегінде жазған. Оның «Статистиканы білу – шет тілдерді немесе алгебраны білу сияқты, ол кез келген уақытта, кез келген жағдайда қажет болады» деген сөздері статистикалық әдістердің әмбебап екендігін көрсетеді.

Ұсынылып отырған оқулықта статистикалық бақылау, топтау, жинақтау, абсолютті, қатысты, орташа шамалар, ішінара бақылау, динамикалық қатарлар, индекстер, корреляциялық-регрессиялық талдау сияқты статистикалық әдістер, сонымен қатар халық және еңбек ресурстары статистикасы, ұлттық шоттар жүйесі, халықтың тұрмыс деңгейі статистикасы қарастырылған. Теориялық материал статистикалық жинақтардағы нақты мәліметтер негізінде құрылған мысалдармен толықтырылған. Әр тарау соңында қысқаша қорытынды жасалып, тақырып бойынша сұрақтар, тест тапсырмалары, есептер берілген. Сонымен қатар оқулықта глоссарий, Қазақстан Республикасының «Мемлекеттік статистика туралы» заңы, қосымшалар ретінде әр түрлі математикалық-статистикалық кестелер, 2009 жылы Қазақстанда өткізілген ұлттық санақтың санақ парақтары көрсетілген.

Оқулықта автордың 2010 жылы баспадан жарық көрген «Статистика теориясы» оқу құралы қайта өңделіп, типтік оқу бағдарламасына сәйкес әлеуметтік-экономикалық статистиканың тарауларымен толықтырылған.

Оқулық экономика мамандарын даярлайтын жоғары оқу орындарының студенттеріне, оқытушыларға арналған.

1.1. Статистика туралы жалпы түсінік

«Статистика» термині латынның статус (status – күй-жай) деген сөзінен шыққан. Бұл сөзді алғаш рет неміс ғалымы Готфрид Ахенваль 1749 жылы жарияланған мемлекеттану туралы ғылыми жұмысында қолданды. Алғашқы кезде бұл сөз мемлекеттің саяси жағдайы деген мағынаны білдірді. Ғылым ретінде статистика тек XVIII ғасырда пайда болғанмен, статистикалық есептің өте ертеден жүргізілгені белгілі. Мысалы көне заманның өзінде-ақ халықты, малды, жерді, қалаларды есепке алып отырған.

Статистика ғылымының қайнар көзінде екі мектеп тұрды:

- немістің сипаттамалық мектебі;
- ағылшынның саяси арифметиктер мектебі.

Сипаттамалық мектептің өкілдері мемлекеттің аумағын, халқын, шаруашылықты жүргізуін, т.б. назар аударарлық көрсеткіштерін статистика санмен емес, сөзбен сипаттауы қажет деп санады. Бұл мектептің көрнекі өкілдері ретінде Г. Конрингті (1606–1661), Г. Ахенвальды (1719–1772), А. Бюшингті (1724–1793) атауға болады.

Ал саяси арифметиктер қоғамдық құбылыстарды сан жағынан сипаттауды мақсат етті. Статистика ғылымы үшін бұл қоғамдық құбылыстар мен процестерді сипаттаудан оларды өлшеуге, зерттеуге көшкен жаңа кезең болды. Саяси арифметиктер мектебінің негізін қалаушы және оның аса көрнекті өкілі болып ағылшын ғалымы В. Петти (1623–1687) саналады. Ол осы мектептің статистикалық-экономикалық бағыты бойынша зерттеулер жүргізсе, Д. Граунт (1620–1674), Э. Галлей (1656–1742) демографиялық процестерді талдады. Бұл ғалымдар алғаш рет қоғамның дамуын сан жағынан көрсетуге тырысты және олардың алдарына қойған міндеттері қазіргі статистика міндеттеріне ұқсас болды.

Статистиканың одан әрі дамуына бельгиялық ғалым А. Кетле (1796–1874) көп үлес қосты. Ол қоғамдағы бұқаралық құбылыстардың заңдылықтарын зерттеді. А. Кетленің бастамасы бойынша статистиканың үйлесімді түрде дамуы үшін бірнеше халықаралық статистикалық конгрестер ұйымдастырылды.

Ресей статистикасының тарихында сипаттамалық мектептің өкілдері ретінде В. Н. Татищевті (1686–1750), М. В. Ломоносовты (1711–1765), ал Д. Бернуллі (1700–1782) мен Л. Крафты (1743–1814) саяси арифметиктер ретінде атауға болады. Статистикалық әдістемені жетілдіруге А. А. Чупров (1874–1926), В. С. Немчинов (1894–1964), С. Г. Струмилин (1877–1974) сияқты орыс ғалымдары атсалысты. Ал статистиканың математикалық бағытта дамуына П. П. Чебышевтің (1821–1894), Н. А. Марковтың (1856–1922), А. М. Ляпуновтың (1857–1919) қосқан үлестері зор.

Қазақстан аумағында құрылған алғашқы мемлекеттік статистикалық орган болып Түркістан губерниялық статистикалық комитеті (1868) және оған бағынышты Сырдария, Жетісу статбюролары саналады. XIX ғасырдың 70 – 90-жылдарында Орал, Семей, Ақмола, Торғай облыстарында статистикалық комитеттер құрылды. Бірақ 1920 жылға дейін Қазақстанда жергілікті статистикалық мекемелерді біріктіретін бірыңғай орган болған жоқ. 1920 жылы Қазақ Автономиялы Социалистік Республикасы құрылуына байланысты Үкімет өзінің 1920 жылғы 8 қарашадағы қаулысымен «Қазақ АКСР-ы мемлекеттік статистикасы туралы Ережені» бекітті және Қазақ АКСР-ның статистика басқармасын құрды. Сондықтан Қазақстанның орталықтандырылған бірыңғай статистикалық органдарының құрылған күні болып 1920 жылдың 8 қарашасы саналады.

1.2. Статистика пәні мен міндеттері

Статистика - бұқаралық әлеуметтік-экономикалық құбылыстарды, олардың құрамы мен дамуын, өзара байланыстарын сол құбылыстардың сапалық ерекшеліктерін ескере отырып, сан жағынан белгілі бір орынға, мерзімге байланысты сипаттайтын қоғамдық ғылым.

Бұл анықтамада статистика ғылымының мынадай негізгі ерекшеліктеріне көңіл аударылған:

- статистика – қоғамдық ғылым;
- статистика бұқаралық қоғамдық құбылыстарды зерттейді;
- статистика бұқаралық құбылыстарды сандық жағынан сипаттайды;
- статистика қоғамдық құбылыстарды олардың сандық және сапалық ерекшеліктерін тығыз байланыстыра отырып сипаттайды;

- статистикалық көрсеткіш құбылыс болған жерді, уақытты анықтайды.

Қазіргі кезде «статистика» сөзі мынадай мағынада қолданылады:

- ✓ статистика – қоғамдық құбылыстар туралы деректерді, мәліметтерді жинайтын, өңдейтін, оларды талдап, жариялайтын практикалық әрекет саласы;
- ✓ статистика – қоғамдық құбылыстарды сипаттайтын сандық көрсеткіштердің жиынтығы;
- ✓ статистика – жоғары оқу орындарында оқылатын пән.

Статистика ғылым ретінде төмендегі пәндердің біртұтас жүйесін құрайды:

- статистика теориясы;
- экономикалық статистика және оның салалары;
- әлеуметтік статистика және оның салалары.

Статистика теориясы әлеуметтік-экономикалық құбылыстарды зерттеудің жалпы принциптері мен статистикалық әдістері туралы ғылым болып саналады, яғни бұқаралық қоғамдық құбылыстарды статистикалық зерттеудің әдістемесін жетілдіреді. Сондықтан статистика теориясы барлық салалық статистиканың әдістемелік негізі болып саналады.

Адамзат тарихы статистикалық мәліметтерсіз мемлекетті басқару, экономика салалары мен секторларының дамуын, олардың арасындағы тиімді пропорцияны қамтамасыз ету мүмкін еместігін көрсетті. Сондықтан статистиканың негізгі *міндеттері* болып мыналар саналады:

- қоғамды нақты, шынайы мәліметтермен қамтамасыз ету;
- әлеуметтік-экономикалық құбылыстарды бақылау;
- ғылыми және практикалық статистиканың әдістемесін жетілдіріп отыру;
- экономика дамуындағы үрдістерді бақылау және болжау.

1.3. Статистикада қолданылатын негізгі ұғымдар

Статистика пәнін оқып үйрену үшін белгілі бір категориялар, яғни ұғымдар қолданылады. Енді сол ұғымдарға тоқталайық.

Белгі – бақылауға алынатын немесе өлшенетін бірліктердің, құбылыстардың ерекшеліктері, қасиеттері. Мысалы адамдардың демографиялық, әлеуметтік-экономикалық белгілеріне олардың жасы, жынысы, мамандығы, білім деңгейі, табысы, т.б. жатады. Белгілердің мынадай түрлері болады:

- сандық және саналық (сипаттамалық);
- негізгі (алғашқы) және көмекші;
- тұрақты және вариациялық (өзгермелі)

Сандық белгілердің жеке мәндері сан мөлшерінде (санмен) беріледі. Мысалы, адамның жасы, еңбек өтілі, жалақы мөлшері, т.б. Сандық белгілер үздікті (дискретті) және үздіксіз болып бөлінеді. Үздікті сандық белгілер тек бүтін санды қабылдайды. Мысалы, пәтердегі бөлме саны, отбасындағы бала саны, т.б. Үздіксіз сандық белгілер кез-келген мәнді қабылдайды. Мысалы, еңбек өнімділігі, шығымдылық, т.б.

Саналық (сипаттамалық) белгі белгілі бір ұғыммен сипатталады. Мысалы, білім деңгейі, мамандық, тауар сорты, т.б.

Негізгі белгілер құбылыстың, үдерістің ең негізгі ерекшелігін көрсетеді. Ал **көмекші белгілер** қосымша деректерді жинау үшін қажет.

Қабылдайтын мәндеріне байланысты белгілер тұрақты және вариациялық болып бөлінеді. **Тұрақты белгі** деп барлық бірліктер үшін өзгермейтін бір мәнді қабылдайтын белгіні айтады. Ал әр түрлі мән қабылдайтын белгіні **вариациялық (өзгермелі) белгі** дейді. Мысалы, адамның жасы, қызметкердің жалақысы, т.б. Статистика тек вариациялық белгілерді зерттейді.

Вариация деп белгілердің әр түрлі мәнді қабылдауын айтады. Вариацияның төменгі шегін белгі минимумы, ал жоғары шегін белгі максимумы дейді. Белгінің әр түрлі мәнін сол белгінің варианттары деп атайды.

Статистикалық жиынтық деп бір немесе бірнеше ортақ белгілері бар құбылыстарды, объектілерді айтады. Жиынтықтағы жеке объектілер осы **жиынтықтың бірліктері** деп аталады. Мысалы өнеркәсіп саласының кәсіпорындары бір жиынтықты құрайды, ал осы жиынтықтағы әр кәсіпорын оның бірлігі болады. Егер жиынтық бірліктерінің негізгі белгілері бірдей болса, ондай жиынтықты **біртекті** жиынтық дейді. Әр типті құбылыстардан құрылған жиынтық **әр текті** болады. Бір жиынтық біртекті де, әр текті болуы мүмкін. Мысалы, кәсіпорындар өңдейтін шикізаттары бойынша біртекті, ал шығаратын өнімдері бойынша әр текті болуы мүмкін. Жиынтықтың құрамы белгілі бір уақыт аралығында өзгермейтін болса, ондай жиынтықты **тұрақты** жиынтық дейді. Құрамы уақытқа байланысты өзгертін жиынтық **динамикалық** жиынтық болады.

Көрсеткіш деп әлеуметтік-экономикалық құбылыстар мен үдерістердің қасиеттерінің сандық бағасын айтады. Статистикалық

көрсеткіштер көлемдік және есептік болуы мүмкін. Көлемдік көрсеткіштер зерттелетін құбылыстың көлемін, деңгейін сипаттайды. Есептік көрсеткіштерге қатысты шамаларды, орташа шамаларды, вариация көрсеткіштерін, т.б. әр түрлі есептеулер нәтижесінде анықталатын көрсеткіштерді мысал ретінде келтіруге болды.

Көрсеткіштер жүйесі – қоғамдық құбылыстар арасындағы өзара байланысты, қоғамның дамуын жан-жақты сипаттайтын көрсеткіштер жиынтығы. Статистикалық көрсеткіштер жүйесі қоғам өмірін барлық жағынан, әр түрлі деңгейде қамтиды.

1.4. Статистика әдістері, олардың ерекшеліктері

Басқа ғылымдар сияқты статистика ғылымының пәнін оқып үйрену үшін оның өзіне тән арнайы әдістері қолданылады. Статистикалық әдістердің жалпы негізі болып **танымның диалектикалық әдісі** саналады. Бұл әдіс қоғамдық құбылыстар мен үдерістер өзара байланысты, біріне-бірі тәуелді және үздіксіз дамып отырады, ондағы сандық өзгерістер сапалық дәрежеге көтеріледі деп қарайды. Диалектикалық әдістің қағидалары әмбебап, оларды ғылымның кез-келген саласында, соның ішінде статистикада да нақтылы қолдануға болады. Статистика әлеуметтік-экономикалық құбылыстар мен үдерістердің даму заңдылықтарын айқындайды және өлшейді. Ондай заңдылықтарды ашу үшін жеке құбылыстар емес, құбылыстардың барлық жиынтығы ескерілуі қажет. Өйткені сан қилы, күрделі және карама-қайшылықты өмірдегі кейбір құбылыстарды ғана қарастырып, қорытынды шығаруға болмайды. Тек жалпылама фактілер негізінде ғана қоғамда болып жатқан әлеуметтік-экономикалық үдерістердің заңдылықтарын айқындауға болады. Статистикада мұны **үлкен сандар заңы** дейді.

Қоғамдық құбылыстардың сандық жағын зерттеу үшін жүргізілетін статистикалық жұмыстар үш кезеңнен тұрады:

- I. Статистикалық бақылау.
- II. Өңдеу, топтау, бір жүйеге келтіру.
- III. Талдау, қорытындылау.

Статистикалық зерттеу жұмыстарының **бірінші кезеңінде** зерттелетін құбылыс туралы мәліметтер ғылыми ұйымдастырылған түрде жиналады, **екінші кезеңінде** жиналған мәліметтерді өңдейді, топтайды, белгілі бір жүйеге келтіреді. Статистикалық зерттеудің **үшінші кезеңінде** жинақталып, бір жүйеге келтірілген мәліметтер

талданады, құбылыстардың заңдылықтары анықталады, қорытынды жасалады.

Статистикалық әдістерді статистикалық зерттеу жұмыстарының әр түрлі кезеңдеріне бейімдеп қолдануға болады, сол себепті ол әдістерді үш топқа біріктіруге болады:

- жалпылама бақылау әдісі;
- топтастыру әдісі;
- қорытындылаушы көрсеткіштер әдістері

Аталған әдістердің нақты қайсысын қолдану керектігі зерттеу жұмысының мақсатына, алғашқы мәліметтерге тікелей байланысты болады.

Жалпылама бақылау әдісі жиналған алғашқы мәліметтердің жалпыға бірдейлігін, толықтығын, репрезентативті (өкілді) болуын қамтамасыз етуі қажет.

Топтастыру әдісі зерттелетін жиынтықтағы әлеуметтік-экономикалық типтерді анықтауға, жеке фактіден топты сипаттайтын мәліметтерге көшуге мүмкіндік береді.

Қорытындылаушы көрсеткіштер әдісі әр түрлі параметрлерді, зерттелетін құбылыстың заңдылықтарын анықтау үшін қолданылады. Мұндай әдістерге абсолютті, қатысты, орташа шамалар әдістері, таратпалы қатарларды талдау әдістері, динамикалық қатарларды зерттеу әдістері, индекс әдісі, құбылыстар арасындағы байланысты өлшеу әдістері жатады.

Статистикалық мәліметтерді зерттегенде **кестелер мен графиктер** әдістері кеңінен қолданылады.

Статистикалық әдіснама деп статистикалық зерттеу әдістері мен арнайы тәсілдердің жиынтығын айтады. Статистикалық зерттеулердің жалпы қағидалары жоғарыда айтылған танымның диалектикалық әдісіне негізделеді.

Статистикалық әдіснаманың ерекшелігін мынадай жағдайлармен түсіндіруге болады:

- статистикалық әдістер зерттелетін құбылысты, үдерісті сандық және мазмұндық жағынан толық сипаттауға мүмкіндік береді;
- статистикалық әдістер экономикалық тұрғыдан жасалған қорытындыларды дәлелдеуге көмектеседі;
- статистикалық әдістерді қолдану арқылы қоғамдық құбылыстар арасындағы байланысты, олардың бір-біріне тигізетін әсерін анықтауға болады;
- статистикалық әдістер әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың дамуы туралы болжам жасауға, оларды тексеруге мүмкіндік береді;
- статистикалық әдістерді қолданып, құбылыстар дамуындағы негізгі заңдылықтарды айқындауға болады.

1.5. Қазақстанда статистиканы ұйымдастыру

Қазақстан статистикасының тамыры ерте заманға кетеді. Бірінші Қазақ мемлекеті – Қазақ Хандығы туралы статистикалық мәліметтерді растайтын тарихи деректер бар. Бұл деректер бойынша Қазақ Хандығы құрылған кезде (1459 ж.) Шу және Талас өзендерінің бойында 200 мың адам, ал XV ғасырдың соңында 1 млн. адам тұрғаны мәлім.

Бірақ бүгінгі Қазақстанның аумағында азды-көпті болса да жүйелі және орталықтандырылған статистикалық қызмет тек XVIII ғасырдың екінші жартысында пайда болды. 1868 жылы алғашқы мемлекеттік статистикалық орган – Түркістан губерниялық статистикалық комитеті құрылды. 1920 жылға дейін Қазақстанда жергілікті статистикалық ұйымдар жұмыс істегенімен, бірыңғай статистикалық орган болмады. Мұндай орган 1920 жылы Қазақ Автономиялы Кеңестік Социалистік Республикасы жарияланғаннан кейін құрылды және Қазақ АКСР статистика басқармасы деп аталды. Содан бері статистикалық ұйымдар жүйесінде бірнеше өзгерістер болды.

Қазақстан Республикасының 2010 жылы қабылданған «Мемлекеттік статистика туралы» заңының 4-бабына сәйкес төменде көрсетілген органдар мемлекеттік статистикалық органдар болып танылады:

- уәкілетті орган;
- статистикалық жұмыс жоспарына сәйкес ведомстволық статистикалық байқаулар жүргізетін және ресми статистикалық ақпаратты қалыптастыратын мемлекеттік органдар;
- Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі.

Қазіргі кезде Қазақстандағы ең жоғарғы мемлекеттік статистикалық орган болып Қазақстан Республикасының Статистика жөніндегі агенттігі саналады. Бұл орган статистика бойынша мемлекеттік саясатты қалыптастырады және оны іске асырады.

Қазақстан Республикасының Статистика жөніндегі агенттігі мынадай қызметтерді атқарады:

- ✓ мемлекеттік басқару ұйымдары мен шаруашылық субъектілерін статистикалық мәліметтермен қамтамасыз етеді;
- ✓ Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік статистиканы жетілдіру жөніндегі бағдарламаны дайындайды және оны іске асырады;
- ✓ елдегі және оның аймақтарындағы әлеуметтік-экономикалық жағдай туралы ақпараттық-статистикалық мәліметтер базасын қамтамасыз етеді;

- ✓ әлеуметтік-экономикалық, демографиялық үдерістерді бейнелейтін мемлекеттік және салалық статистикалық есеп беру көрсеткіштерінің ең аз құрамын анықтайды;
- ✓ халық санағын жүргізеді;
- ✓ халықтың тұрмыс деңгейін зерттеу, басқа да арнайы ұйымдастырылған бақылаулар үшін бақылау бағдарламасын жасайды;
- ✓ келісім шарттарда көрсетілген міндеттемелерге сәйкес халықаралық ұйымдарды статистикалық ақпараттармен қамтамасыз етеді;
- ✓ статистикалық жинақтарды, бюллетендерді, экономикалық шолуларды, басқа да статистикалық материалдарды басып шығарады және таратады;
- ✓ қолданыстағы заңнамаға сәйкес мемлекеттік және коммерциялық құпиялардың сақталуын, бастапқы статистикалық ақпараттардың жасырын болуын қамтамасыз етеді.

Қазіргі кезде статистикалық жұмыстарды ұйымдастыру 1994 жылы БҰҰ-ның Статистикалық комиссиясының 8-сессиясында қабылданған ресми статистиканың мынадай 10 қағидасына негізделеді:

- ресми статистика үкіметті, экономикалық топтарды, көпшілікті экономикалық, демографиялық, әлеуметтік және экологиялық жағдай туралы деректермен қамтамасыз ететін демократиялық қоғамның ақпараттық жүйесінің қажетті элементі болып табылады. Осы мақсатпен мемлекеттік статистикалық ведомстволар азаматтардың қоғамдық ақпаратты алу құқықтарын құрметтеуді қамтамасыз ету үшін тәжірибелік құндылығы бар ресми статистикалық деректерді объективті негізде дайындайды және таратады (бұл қағиданы *мәнділік, ақиқаттық және жалтыға қолайлылық қағидасы* деп атайды);

- ресми статистикаға сенімді сақтау мақсатында статистикалық ведомстволар ғылыми қағидаларды және кәсіптік этиканы қоса алғанда, дәлме-дәл кәсіптік пайымдауларға сәйкес, статистикалық деректерді жинау, өңдеу, сақтау және ұсынудың әдістері мен рәсімдеріне қатысты шешімдерді қабылдауы керек (*кәсіби стандарттар және этика қағидасы*);

- деректерді дұрыс түсіндіруді жеңілдету үшін статистикалық ведомстволар ақпаратты статистика саласындағы дереккөздер, әдістер мен рәсімдер жөніндегі ғылыми стандарттарға сәйкес ұсынуы керек (*есеп берушілік және транспаренттілік қағидасы*);

- статистикалық деректер дұрыс түсіндірілмеген немесе дұрыс қолданылмаған жағдайда статистикалық ведомстволардың түсініктеме беруге құқығы бар (*дұрыс қолданбаудың болдырмау қағидасы*);

- статистикалық мақсаттарға арналған деректер дереккөздердің барлық түрлерінен, мейлі ол статистикалық зерттеулер болсын, мейлі әкімшілік есебі болсын, жиналуы мүмкін. Статистикалық ведомстволар дереккөзді деректердің сапасын, олардың дер уақытында берілуін, шығындарды, респонденттердің жүктемелерін есепке ала отырып таңдауы тиіс (*ресми статистиканың дереккөздер қағидасы*);

- статистикалық ақпаратты дайындау үшін статистикалық ведомстволар жинайтын жеке деректер, олардың жеке немесе заңды тұлғаларға қатыстылығына қарамастан, қатаң құпиялы сипатта болуы және тек статистикалық мақсатта қолданылуы керек (*құпиялық қағидасы*);

- статистикалық жүйелер жұмыс істейтін ауқымдағы заңдар, нормалар және шаралар жариялық сипатта болуы тиіс (*заңнама қағидасы*);

- статистикалық жүйеде келісімділік пен тиімділікті қамтамасыз ету үшін статистикалық ведомстволардың қызметін елдер деңгейінде үйлестіруді жүзеге асыру қажет (*ұлттық үйлестіру қағидасы*);

- әрбір елдегі статистикалық ведомстволардың халықаралық тұжырымдамаларды, жіктемелерді және әдістерді қолдануы статистикалық жүйелердің барлық ресми деңгейлерде келісімділік пен тиімділікті қамтамасыз етуіне әсер етеді (*халықаралық стандарттарды қолдану қағидасы*);

- статистика саласындағы екі жақты және көп жақты ынтымақтастық барлық елдерде ресми статистика жүйелерін жақсартуға ықпал етеді (*халықаралық ынтымақтастық қағидасы*).

Бұл қағидалар қызметтік этика, ресми статистикалық ақпаратқа деген қоғамның сенімі, жиналатын деректердің құпия болуы, статистикалық ақпараттың дереккөздері, бірыңғай стандарттарды қолдану және тағы да басқа мәселелерді қамтиды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Статистика қоғамдық құбылыстарды олардың сандық және сапалық ерекшеліктерін тығыз байланыстыра отырып сипаттайды.

Дербес ғылым ретінде статистика XVIII ғасырдың екінші жартысында пайда болды.

Статистика ғылым ретінде статистика теориясы, экономикалық статистика, әлеуметтік статистика сияқты пәндердің біртұтас жүйесін құрайды.

Статистиканың зерттеу пәні болып статистикалық жиынтық, яғни өзгермелі қоғамдық құбылыстар, үдерістер саналады.

Статистикалық әдістердің жалпы негізі болып танымның диалектикалық әдісі саналады.

Статистикалық әдістерді үш топқа біріктіруге болады:

- жалпылама бақылау әдісі;
- топтастыру әдісі;
- қорытындылаушы көрсеткіштер әдістері.

Статистика әлеуметтік-экономикалық құбылыстар мен үдерістердің даму заңдылықтарын айқындайды және өлшейді. Ондай заңдылықтарды ашу үшін жеке құбылыстар емес, құбылыстардың барлық жиынтығы ескерілуі қажет. Тек жалпылама фактілер негізінде ғана қоғамда болып жатқан әлеуметтік-экономикалық процестердегі заңдылықтарды айқындауға болады. Статистикада мұны үлкен сандар заңы дейді.

Статистикада мынадай ұғымдар қолданылады: белгі, вариация, статистикалық жиынтық, көрсеткіш, көрсеткіштер жүйесі.

Қазақстан Республикасының қазіргі аумағында алғашқы мемлекеттік статистикалық орган – Түркістан губерниялық статистикалық комитеті 1868 жылы құрылды.

Қазіргі кезде Қазақстандағы ең жоғарғы мемлекеттік статистикалық орган болып Қазақстан Республикасының Статистика жөніндегі агенттігі саналады.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. «Статистика» термині нені білдіреді?
2. Статистика пәніне анықтама беріңіз.
3. Статистиканың негізгі міндеттері қандай?
4. Танымның диалектикалық әдісі туралы не білесіз?
5. Статистикада қандай әдістер қолданылады?
6. Статистикада қолданылатын негізгі ұғымдарға анықтама беріңіз.
7. Статистикалық жиынтықты сипаттау үшін қандай белгілер қолданылады?
8. Статистикалық зерттеу жұмыстарының кезеңдеріне сипаттама беріңіз.
9. Статистикалық зерттеу объектісі болып не саналады?
10. Қазақстан Республикасының Статистика жөніндегі агенттігінің қызметтері қандай?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Төмендегі белгілердің түрін анықтаңыз:

- а) кәсіпорын жұмыскерлерінің саны
- б) адамның жынысы, ұлты
- в) меншік түрі
- г) валюта курсы
- д) жалақы мөлшері

2. Жоғары оқу орнында статистикалық зерттеулер жүргізу үшін қандай жиынтықтарды қарастыруға болады?

3. Жоғары оқу орнындағы студенттер жиынтығын қандай сандық және сапалық белгілер арқылы сипаттауға болады?

4. Студенттік топтағы ең көп өзгертін белгілерді атаңыз.

5. Статистикалық зерттеу жұмыстарының 3-ші кезені қалай аталады?

- а) статистикалық жинақтау
- б) статистикалық мәліметтерді талдау
- в) статистикалық мәліметтерді бақылау
- г) статистикалық мәліметтерді тексеру
- д) статистикалық мәліметтерді топтау

2-тарау. СТАТИСТИКАЛЫҚ БАҚЫЛАУ

2.1. Статистикалық бақылау туралы жалпы түсінік

Қоғамдық құбылыстарды олардың сандық және сапалық ерекшеліктерін тығыз байланыстыра отырып сипаттау терең әрі жан-жақты жүргізілетін статистикалық зерттеулерсіз мүмкін емес. 1-тарауда статистикалық зерттеу жұмыстары 3 кезенге бөлінетіні айтылған. Сол кезеңдердің алғашқысы статистикалық бақылау деп аталады.

Статистикалық бақылау деп қоғамдық құбылыстар туралы мәліметтерді жоспарлы және ғылыми ұйымдастырылған түрде жинауды айтады.

Кез-келген статистикалық зерттеу деректерді есепке алу және бастапқы мәліметтерді жинаудан басталады. Жиналған материал статистикалық бақылаудың мақсатына, мазмұнына, сол сияқты мәліметтерді жинау тәсіліне байланысты сан алуан болуы мүмкін. Алайда бастапқы материал қалай жиналғанына, деректер қалай есепке

алынғанына қарамастан, статистикалық бақылау жиналған мәліметтер бойынша зерттеліп отырған құбылыс жайында дұрыс қорытынды жасайтындай деңгейде ұйымдастырылуы қажет.

Статистикалық бақылау жұмыстарын мынадай 3 кезеңге бөледі:

- статистикалық бақылаудың дайындық жұмыстары;
- қажетті материалды (бастапқы мәліметтерді) жинау;
- жиналған материалды өңдемес бұрын тексеру.

Статистикалық бақылаудың дайындық жұмыстарына бақылаудың мақсатын, міндеттерін анықтау, бақылау бағдарламасын әзірлеу, бақылауды жүргізуді ұйымдастыру жұмыстары жатады. Статистикалық бақылау – күрделі әрі жауапты жұмыс, өйткені статистикалық зерттеу жұмыстарының сапасы бақылаудың қалай ұйымдастырылғанына тікелей байланысты болады. Сондықтан статистикалық бақылауды ұйымдастыру жұмыстарына көп көңіл бөлінеді. Мұндай жұмыстар бақылау объектісін, бақылау бірлігін анықтау, бақылаудың орнын, уақытын белгілеу, бақылау жүргізетін ұйымдарды анықтау, мамандарды іріктеу, оларды оқыту, кеңес беру, бақылау формулярын көбейту, оларды тарату сияқты әрекеттерді қамтиды.

Зерттелетін объектіні дұрыс сипаттау үшін бақылау жүргізетін уақытты белгілеудің маңызды зор. Статистикада бақылау уақытын екі түрге бөледі:

- объективті уақыт;
- субъективті уақыт.

Бақылаудың объективті уақыты деп бақылау мәліметтеріне қатысты уақытты айтады. Объективті уақыт жиынтық бірліктерінің белгілері тіркеуге алынған мерзімді немесе мезетті сипаттайды. Мысалы, шығарылған өнім, тұтынылған тауар мөлшері туралы мәліметтерді белгілі бір уақыт мерзімі үшін алуға болады. Ал халық саны, дүниеге келген нәрестелер саны туралы мәліметтерді белгілі бір датаға қатысты ғана жинауға болады. Кейбір жағдайларда бақылау датасын анықтау жеткіліксіз болып, оған қосымша құбылыстың белгілі бір күйін тіркейтін уақыт мезетін де анықтауға тура келеді. Мұндай мезетті **бақылау мезеті** дейді. Бақылау мезеті зерттелетін құбылыс күн сайын ғана емес, сағат, тіпті минут сайын өзгеріп отырған жағдайда қолданылады. Мысалы, 2009 жылы Қазақстанда өткізілген халық санағында бақылау мезеті болып 24 ақпаннан 25 ақпанға қараған түнгі сағат 12 саналды. Бақылаудың объективті уақытын анықтағанда құбылыстың әр түрлі ерекшеліктері ескеріледі. Ең алдымен бақылау объектісі бақылауға алынған кезде өзіне тән

күйде болуы керек. Мысалы, бақтарды, жүзімдіктерді есепке алу үшін олардың жеміс беретін кезі таңдалып алынады. Ал халық санағын өткізгенде әдетте қыс мезгілі, аптаның ортасы және түнгі сағат 12 бақылау мезеті ретінде анықталады, себебі осы кезде халықтың қозғалысы басқа уақытпен салыстырғанда азырақ болады.

Бақылаудың субъективті уақыты – бұл бақылау өткізілетін уақыт, яғни жиынтық бірліктері туралы керекті мәліметтер жиналатын кезең. Мысалы, 2009 жылы Қазақстанда өткізілген халық санағында объективті уақыты 24 ақпаннан 25 ақпанға қараған түнгі сағат 12 болса, осы санақтың субъективті уақыты 25 ақпаннан 6 наурыз аралығындағы уақытты қамтиды. Бақылау дәлдігін қамтамасыз ету мақсатында субъективті уақытты мүмкіндігінше қысқа мерзімге анықтаған жөн. Бақылау құжаттар негізінде жүргізілгенде субъективті уақыттың ұзақтығы маңызды рөл атқармайды.

Статистикалық бақылауды жүргізгенде жиналған материалды өңдеу техникасына міндетті түрде көңіл бөлінуі қажет, себебі бастапқы статистикалық мәліметтерді компьютерде өндегенде оларға белгілі бір талаптар қойылады. Жиналған материал осы талаптарды қанағаттандыруы керек.

Статистикалық бақылауға мынадай талаптар қойылады:

- 1) статистикалық мәліметтердің *толықтығы* және практикалық *құндылығы*;
- 2) мәліметтердің *дұрыстығы* және *дәлдігі*, яғни мәліметтер ақиқат шындыққа сәйкес келуі керек және техникалық жағынан дәл өлшенуі тиіс;
- 3) уақыт және кеңістік өлшемдері бойынша мәліметтердің *салыстырмалы* болуы;
- 4) бақылау жүргізілетін жиынтықты іріктеудің *негізді* болуы, яғни іріктеліп бақылауға алынған бірліктерде зерттелетін жалпы жиынтықтың негізгі қасиеттері мейілінше көп болуы керек.

2.2. Статистикалық бақылаудың нысандары, түрлері, тәсілдері

Ұйымдастыру тұрғысынан қарағанда статистикалық бақылаудың 2 нысаны (формасы) болады:

- есеп беру;
- арнайы ұйымдастырылған.

Есеп беру деп кәсіпорындардың, ұйымдардың, мекемелердің өз қызметтері туралы статистикалық органдарға құжаттар

(есеп) тапсыруын айтады. Есеп беру алдын-ала белгіленген бағдарлама бойынша белгілі бір уақытта жүргізіледі. Есеп беру үшін қолданылатын бланктерді *статистикалық есеп беру нысаны* дейді. Олардың әрқайсысының өз шифры, аты болады. Мысалы, кәсіпкерлік қызметпен айналысатын шағын кәсіпорындардан басқа барлық заңды тұлғалар өз қызметкерлерінің жылдық орташа саны, жалақы қоры, жұмыс уақытының күнтізбелік қоры, жұмыс күшінің қозғалысы, бос жұмыс орны туралы мәліметтерді I-Е нысанында көрсетеді. Бухгалтерлік және оперативті есеп құжаттарындағы жазбалар есеп беретін бақылау бірлігі үшін бастапқы мәліметтер көзі болып есептеледі. Кәсіпорынның немесе мекеменің есепке алу аппараты құжаттардағы бастапқы мәліметтерді алдымен өңдейді, содан соң нәтижесін есеп беру нысандарына жазады. Кәсіпорындардан, ұйымдардан, мекемелерден жиналған мәліметтер экономикалық әрекет түрі, меншік түрі, аумақ, т.б. белгілер бойынша жинақталып, ел экономикасын сипаттайтын қорытындылаушы көрсеткіштер есептеледі, статистикалық жиынтық кесте құрылады. Есеп берудің негізгі ерекшеліктері болып мыналар саналады:

- ✓ бақылау бірлігі есепті міндетті түрде береді;
- ✓ есеп құжаттарға негізделіп жасалады;
- ✓ есепке басшының қолы қойылып, заңды түрде расталады.

Қазіргі кезде Қазақстанда есеп беру статистикалық бақылаудың негізгі нысаны болып есептеледі. Есеп беру мәліметтері экономиканың әр түрлі салалары өнімдерінің динамикасын қадағалауға, елдің және аймақтардың дамуын бағалауға, мемлекеттік және мемлекеттік емес кәсіпорындар мен ұйымдардың әрекеттерінің тиімділігін салыстыруға, т.б. құбылыстарды бақылауға мүмкіндік береді. Мерзіміне байланысты есеп беру айлық, тоқсандық, жарты жылдық, жылдық болып бөлінеді.

Әр түрлі құбылыстарды зерттегенде олардың күй-жайы, дамуы туралы мәліметтерді есеп беру нысаны бойынша жинау мүмкін болмаған жағдайда *арнайы ұйымдастырылған бақылау* жұмыстары жүргізіледі. Түрлі санақтар, бір жолғы есепке алулар, тексерулер, зерттеулер нәтижесінде керекті мәліметтерді жинау бақылаудың арнайы ұйымдастырылған нысаны болып табылады. Арнайы ұйымдастырылған бақылаудың мысалы ретінде халық санағын, отбасы бюджетін зерттеуді, тауар сапасын тексеруді атауға болады.

Статистикалық бақылау *түрлерін* зерттелетін жиынтықтағы бірліктерді қамту дәрежесіне және мәліметтерді тіркеуге алу уақытына байланысты анықтайды.

Зерттелетін жиынтықтағы бірліктерді қамту дәрежесіне байланысты статистикалық бақылаудың екі түрі болады:

- жаппай;
- жартылай.

Жаппай бақылауда зерттелетін жиынтық бірліктері толық қамтылады. Мысалы, халық санағы, шығарылған өнімді есепке алу, т.б.

Жартылай бақылауда жиынтық бірліктерінің бір бөлігі ғана қамтылады. Жартылай бақылауды ұйымдастырғанда бақылау нәтижесі бойынша негізгі жиынтықты анық сипаттайтын қорытынды көрсеткіштерді алу міндеті қойылады. Жартылай бақылаудың мынадай түрлері болады:

- ішінара бақылау;
- монографиялық бақылау;
- жиынтықтың негізгі бөлігін бақылау.

Ішінара бақылау деп жиынтықтың кездейсоқ алынған бөлігін зерттеуді айтады. Ішінара бақылау – жартылай бақылаудың ең көп тараған түрі. Өнімнің сапасын тексеру, жұмыс уақытын пайдалануды, тұтыну заттарына сұранысты зерттеу ішінара бақылаудың мысалы болады.

Монографиялық бақылау жүргізілгенде жиынтықтың жекеленген бірліктері жан-жақты, толық зерттеледі. Бақылаудың бұл түрін қолдану үшін зерттелетін жиынтыққа тән, яғни типтік бірліктер есепке алынуы керек. Монографиялық бақылаудың міндеті негізгі жиынтыққа сипаттама беру емес, ол бүгінгі күннің жетістіктерін насихаттау үшін немесе зерттеліп отырған құбылыстың кемшілігін анықтау үшін жүргізіледі. Жеке кәсіпорынның іс-әрекетін бақылау, этнографиялық зерттеулер монографиялық бақылаудың мысалы болады.

Жиынтықтың негізгі бөлігін зерттеу деп бақылауға алынған жиынтықтың негізгі бөлігін құрайтын аз ірі бірліктерді ғана зерттеуді айтады. Әдетте мұндай ірі бірліктер зерттелетін белгі бойынша жиынтықтың басым бөлігін құрайды. Статистикалық бақылаудың бұл түрінің мысалы ретінде ірі базарлардағы тауарлардың бағасын зерттеуді келтіруге болады.

Статистикалық зерттеу жұмысының міндеттеріне және бақылауға алынатын құбылыстардың ерекшеліктеріне байланысты мәліметтерді **үздіксіз** және **үздікті** түрде тіркеуге болады. Мәліметтерді тіркеуге алу уақытына байланысты бақылаудың 3 түрі болады:

- ағымдағы;
- мерзімдік;
- бір жолғы.

Ағымдағы бақылау үздіксіз, жүйелі түрде жүргізіледі. Мұндай бақылаулар құбылыстар мен процестердің уақытқа байланысты дамуын мейлінше толық есепке алуға мүмкіндік береді. Шығарылған өнімді есепке алу, азаматтық хал актілерін тіркеу, келісім бойынша статистикалық органдарға өз бюджеті туралы мәлімет беретін отбасыларының табыстары мен шығындарын күнделікті есепке алуы, дүкендердің саудадан түскен ақшаны есепке алуы, т.б. ағымдағы бақылаудың мысалы болады.

Мерзімдік бақылау мәліметтерді белгілі бір уақыт аралығында тіркеген кезде қолданылады. Мерзімдік бақылаулар көп жағдайда құбылыстардың белгілі бір уақыт мезетіндегі күйін сипаттайды. Оларды үздікті түрде жүргізеді. Халық санағы, кәсіпорындардың айлық есеп берулері, т.б. мерзімдік бақылау мысалы болып саналады.

Бір жолғы бақылауды белгілі бір мәселені шешу үшін бір рет немесе қажет болған кездерде, яғни үздікті түрде жүргізеді. Мысалы, тұрғын үй қорының санағы, ақша реформасы кезінде қолма-қол ақшаны есепке алу, т.б.

Статистикалық ақпаратты алудың мынадай *тәсілдері* бар:

- тікелей бақылау;
- құжаттық;
- сұрақ-жауап.

Тікелей бақылау тәсілі арқылы мәліметтерді жинағанда мемлекеттік статистикалық органдардың немесе басқа ұйымдардың өкілдері бақылау бірліктерін өздері байқап, өлшеп, санағаннан кейін мәліметтерді статистикалық құжаттарға жазады.

Бақылаудың *құжаттық* тәсілі қолданғанда негізгі ақпарат көзі болып әр түрлі құжаттар саналады. Кәсіпорындардың, ұйымдардың бастапқы есепке алу құжаттары бойынша статистикалық есеп берулерін бақылаудың құжаттық тәсілінің мысалы ретінде қарауға болады.

Бақылаудың *сұрақ-жауап* тәсілі қолданылғанда мәліметтер сұрылушы адамның берген жауаптарынан құралады. Сұрақ-жауаптың 3 түрі болады:

- экспедициялық;
- өзіндік тіркеу;
- корреспонденттік.

Экспедициялық тәсілмен мәліметтерді жинағанда статистик немесе тіркеуші сұралушы адамның (респонденттің) жауаптарын арнайы бланктерге толтырады да оларды статистикалық мекемелерге өткізеді. Халық санағы кезінде осы тәсілді қолданады. Экспедициялық тәсілге көп қаржы жұмсалады, ол көп еңбек сіңіруді, арнайы дайындалған мамандарды қажет етеді, бірақ жиналған мәліметтердің сапасы жоғары болады.

Өзіндік тіркеу тәсілімен мәліметтерді жинағанда респонденттерге арнайы бланктер таратылады, оларды қалай толтыру керектігі түсіндіріледі. Респонденттер бланктерді өздері толтырады, ал тіркеуші бланктің дұрыс толтырылуын қадағалайды, оларды жинап, статистикалық мекемелерге тапсырады. Бір жолғы бақылау жүргізгенде көбіне өзіндік тіркеу әдісі қолданылады.

Корреспонденттік тәсілмен бақылау кезінде бланктер оларды толтыруға ерікті түрде келісім берген белгілі бір ұйымдарға немесе жеке адамдарға статистикалық органдар арқылы таратылады, яғни керекті мәліметтер ерікті корреспонденттер арқылы жиналады. Бұл тәсіл көп шығынды қажет етпейді, алайда жиналған мәліметтер корреспонденттің біліміне, дайындығына тікелей байланысты болғандықтан, олардың сапасы төмен болуы мүмкін.

Статистикалық бақылаудың жоғарыда аталған нысандары, түрлері, тәсілдері 2.1-суретте көрсетілген.



2.1-сурет. Статистикалық бақылау нысандары, түрлері, тәсілдері

2.3. Статистикалық бақылау бағдарламасы

Кез-келген статистикалық зерттеу жұмысы оның мақсаты мен нақты міндеттерін тұжырымдаудан басталуы қажет. Содан кейін бақылау объектісін, бақылау бірліктерін анықтайды, бақылау бағдарламасын әзірлейді, бақылаудың түрін, тәсілін таңдайды.

Статистикалық бақылау *объектісі* деп зерттелетін әлеуметтік-экономикалық құбылыстар мен процестерді айтады. Бақылау объектілері жеке элементтерден тұрады, олар бақылау объектісінің бірліктері болады.

Статистикалық бақылау *бірлігі* деп белгілері тіркеуге алынатын, яғни бастапқы статистикалық мәліметтер жиналатын бақылау объектілерінің құрамындағы элементтерді айтады. Мысалы, халық санағын жүргізгенде осы елдің барлық тұрғыны бақылау объектісі болса, әр адам бақылау бірлігі болады. Бақылау бірлігін дұрыс анықтаудың маңызы зор. Бақылау бірлігі дәл анықталмаған жағдайда шындықтың бұрмалануы мүмкін. Бақылау бірлігі әр нақты жағдайда бақылау мақсатына сәйкес анықталады.

Бақылау объектісінің, оның бірліктерінің көптеген белгілері болады. Ол белгілердің барлығын бірдей есепке алу мүмкін емес, ал кейбір белгілер бақылау үшін қажет болмайды. Сондықтан статистикалық бақылауды жүргізбес бұрын бірліктердің қандай белгілерін тіркеуге алу қажеттігін айқындап алу керек. Осындай міндетті іске асыру үшін бақылау бағдарламасы құрылады.

Бақылау бағдарламасы деп бақылау барысында бақылау бірліктеріне қойылатын сұрақтардың тізімін немесе тіркеуге алынатын белгілердің тізімін айтады.

Статистикалық бақылау бағдарламасының маңызы зор. Жиналған мәліметтердің сапасы бағдарламадағы сұрақтарға тікелей байланысты болады. Сондықтан бағдарламада зерттелетін объектінің ең негізгі белгілерін анықтайтын, сол сияқты дәл жауап алынатын сұрақтар ғана болуы керек.

Бақылау бағдарламасындағы сұрақтардың жауабын жазу үшін *формуляр* қолданылады. Формулярда сұрақтардың тізімі, жауап жазағын бос орын, жауаптың шифры (коды) болады. Бақылаудың ерекшелігіне байланысты формулярды бланк, форма, сауалнама, карта, санақ қағазы деп атайды. Әдетте формулярды *жеке* және *тізімдік* деп бөледі. Жеке формулярда бақылауға алынған бір ғана бірліктің, ал тізімдік формулярда бірнеше бірліктің мәліметтері

жазылады. Мысалы, 1999 жылы Қазақстан Республикасында өткізілген халық санағында тізімдік формуляр қолданылды (санақ қағазы үй шаруашылығы үшін толтырылды). Формулярдағы сұрақтарға қалай дұрыс жауап беру керектігі нұсқауда көрсетіледі. Нұсқау жеке құжат түрінде немесе формулярмен бірге болуы мүмкін. Бағдарлама сұрақтарының құрамы мен мазмұны бақылау міндеттеріне және зерттелетін қоғамдық құбылыстың ерекшелігіне байланысты болады.

Бельгиялық статистик Адольф Кетле (1796-1874) кез келген статистикалық бақылаудың бағдарламасын құрғанда мынадай негізгі принциптердің сақталуы қажет екенін айтқан:

- ✓ бағдарламада осы статистикалық зерттеуге сөзсіз қажет сұрақтар ғана болуы тиіс;
- ✓ бағдарламаға дәл жауап алатын сұрақтарды ғана енгізу қажет;
- ✓ бағдарламада күдік тудыратын сұрақтар болмауы керек;
- ✓ бақылау бағдарламасын бір сұрақтардың жауаптары арқылы екінші бір сұрақтардың жауаптарын тексеруге болатындай етіп құрған орынды.

Содан бері статистикалық бақылау бағдарламасы осы талаптарға сай құрылады.

2.4. Статистикалық бақылау мәліметтерін тексеру

Статистикалық бақылау нәтижесінде жиналған материал жан-жақты тексеріледі. Тексеру кезінде жиынтық бірліктерінің қалай қамтылғаны, құжаттардың қалай толтырылғаны анықталады. Сонымен қатар статистикалық мәліметтер логикалық және арифметикалық жолмен тексеріледі.

Логикалық тексеру бақылау бағдарламасындағы өзара байланысты сұрақтардың жауаптарын салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Мысалы, халық санағының бағдарламасындағы адамның жасы, білімі, отбасы жағдайы туралы сұрақтар бір бірімен байланысты, сондықтан олардың жауаптарын логикалық жолмен тексеруге болады.

Арифметикалық немесе есептік тексеру сандық көрсеткіштердің жиынын тексергенде қолданылады. Статистикалық кестелердегі жиынтық жолды, бағанды тексеру арифметикалық тексерудің мысалы болады. Тексеру нәтижесінде түзетуге болмайтын қателер кездескен жағдайда зерттеуді жалғастырады, ал аталған қателер

есеп беру формаларында кездессе, ресми сұрау салынады. Әрине, мұндай әрекеттер статистикалық мәліметтерді өңдеу үдерісін қиындатады және кешіктіреді. Сондықтан бақылау жұмыстарын қате жібермейтіндей деңгейде ұйымдастыру қажет. Ол үшін бақылау барысында қандай қателер болуы мүмкін екенін білу керек.

Бақылау *қатесі* деп көрсеткіштің бақылау нәтижесінде алынған мәні мен нақты мәнінің айырмасын айтады.

Статистикалық бақылау қателерін екі топқа бөлуге болады:

- репрезентативті қате;
- тіркеу қатесі.

Іріктеліп, бақылауға алынған жиынтық бөлігіндегі зерттелетін белгі мәнінің негізгі жиынтықтағы оның нақты мәнінен ауытқуын *репрезентативті қате* дейді. Репрезентативті қате тек жартылай бақылау кезінде байқалады. Мұндай қателер негізгі жиынтықтың бір бөлігі ғана зерттелгендіктен болады.

Тіркеу қатесі бақылау барысында деректерді дұрыс анықтамағанда, дұрыс жазбағанда болады. Тіркеу қателерінің екі түрі болады:

- кездейсоқ қате;
- жүйелі қате.

Кездейсоқ қателер қызметкер біліктігінің төмендігінен, оның жұмысқа ынтасыз болуынан, т.б. себептерге байланысты жіберілуі мүмкін.

Жүйелі қателер кездейсоқ қателерге қарағанда анағұрлым қауіпті, себебі олар қорытынды көрсеткіштерге айтарлықтай әсер етеді. Жүйелі қателер *әдейі жасалған және байқаусыз (абайсыз) жіберілген* болып бөлінеді. Халықтың жас құрамы туралы мәліметтерді жинағанда адамдардың өз жастарын шамамен жинақтап айтуын байқаусыз жіберілген жүйелі қатенің мысалы ретінде келтіруге болады. Мысалы, 49 немесе 51 жастағы адам жасын 50-де деп көрсетсе, 50 жастағылардың саны күрт көбейіп кетеді.

Әдейі жіберілген қате фактілерді қасақана бұрмалағанда болады. Мысалы, көптеген адамдар өз табыстарының мөлшерін азайтып көрсетеді.

Статистикалық мәліметтердің дұрыстығын қамтамасыз ету үшін бақылау бағдарламасы мен нұсқауларды тиімді жасау, барлық кәсіпорындардағы, ұйымдардағы, мекемелердегі есепке алу мен есеп беруді тексеріп тұру, мамандарды даярлау, халыққа бақылаудың міндетін түсіндіру сияқты жұмыстарды жүзеге асыру қажет.

ҚОРЫТЫНДЫ

Статистикалық бақылау – қоғамдық құбылыстар туралы мәліметтерді жоспарлы және ғылыми ұйымдастырылған түрде жинау.

Статистикалық бақылау нәтижесінде жиналған статистикалық мәліметтер толық, дәл, практикалық жағынан құнды, уақыт бойынша салыстырмалы болуы қажет.

Статистикалық бақылауды ұйымдастырудың есеп беру және арнайы ұйымдастырылған деп аталатын 2 нысаны (формасы) бар.

Статистикалық бақылау түрлерін зерттелетін жиынтықтағы бірліктерді қамту дәрежесіне және мәліметтерді тіркеуге алу уақына байланысты анықтайды.

Зерттелетін жиынтықтағы бірліктерді қамту дәрежесіне байланысты статистикалық бақылау жаппай және жартылай болып екіге бөлінеді.

Жаппай бақылауда зерттелетін жиынтық бірліктері толық қамтылады, ал жартылай бақылауда жиынтық бірліктерінің бір бөлігі ғана қамтылады. Жартылай бақылаудың 3 түрі болады, олар: ішінара бақылау, монографиялық бақылау, жиынтықтың негізгі бөлігін бақылау.

Мәліметтерді тіркеуге алу уақына байланысты бақылауды ағымдағы, мерзімдік, бір жолғы деп 3-ке бөледі.

Статистикалық мәліметтерді тікелей бақылау, құжаттық, сұрақ-жауап тәсілдері арқылы жинауға болады.

Статистикалық бақылау объектісі деп зерттелетін әлеуметтік-экономикалық құбылыстар мен үдерістерді айтады.

Статистикалық бақылау бірлігі деп белгілері тіркеуге алынатын, яғни бастапқы статистикалық мәліметтер жиналатын бақылау объектілерінің құрамындағы элементтерді айтады.

Бақылау бағдарламасы деп бақылау барысында бақылау бірліктеріне қойылатын сұрақтардың тізімін немесе тіркеуге алынатын белгілердің тізімін айтады. Бақылау бағдарламасындағы сұрақтардың жауабын жазу үшін формуляр қолданылады. Бақылаудың ерекшелігіне байланысты формулярды бланк, форма, сауалнама, карта, санақ қағазы деп атайды.

Статистикалық мәліметтер логикалық және арифметикалық жолмен тексеріледі. Логикалық тексеру бақылау бағдарламасындағы өзара байланысты сұрақтардың жауаптарын салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Арифметикалық тексеру сандық көрсеткіштердің

жиынын тексергенде қолданылады. Мысалы, статистикалық кестелердегі жиынтық жолды, бағанды тексеру.

Статистикалық бақылау қателерін репрезентативті қате және тіркеу қатесі деп екі топқа бөлуге болады. Репрезентативті қате тек жартылай бақылау кезінде байқалады. Мұндай қателер негізгі жиынтықтың бір бөлігі ғана зерттелгендіктен болады. Ал тіркеу қатесі бақылау барысында деректерді дұрыс анықтамағанда, дұрыс жазбағанда болады.

Қайталануға арналған сұрақтар

1. Статистикалық бақылаудың маңызы мен рөлі қандай?
2. Статистикалық бақылауды ұйымдастыру жұмыстарын атаңыз.
3. Статистикалық бақылауға қандай талаптар қойылады?
4. Статистикалық бақылауды ұйымдастыру нысандарын (формаларын) атаңыз.
5. Статистикалық бақылаудың қандай түрлері болады?
6. Қандай тәсілдермен статистикалық мәліметтерді жинауға болады?
7. Сұрақ-жауаптың түрлерін атаңыз.
8. Статистикалық бақылау объектісі деп нені айтады?
9. Статистикалық бақылау бірлігі деп нені айтады?
10. Бақылау бағдарламасы деп нені айтады?
11. Бақылау қатесінің қандай түрлері болады?
12. Статистикалық мәліметтерді қалай тексереді?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Студенттердің апталық уақыт бюджетін зерттеу үшін бақылау бағдарламасын құрыңыз және бағдарлама сұрақтарына жауап беріңіз. Бақылаудың зерттеу объектісін, бақылау бірлігін анықтаңыз.

Нұсқау: Апталық уақыт бюджеті 168 сағатты (24x7) құрайды. Бағдарламада қандай әрекет түріне (сабаққа, ұйқыға, жол жүруге, т.б.) қанша уақыт жұмсалғаны көрсетілуі керек.

2. Төменде келтірілген статистикалық бақылаулардың нысанын, түрін, тәсілін анықтаңыз:

- 1) халық санағы
- 2) кәсіпорындардың айлық есеп беруі
- 3) базарлардағы тауар бағасын зерттеу
- 4) үй шаруашылығының күнделікті кірісі мен шығысының бюджетін зерттеу
- 5) қызметкерлердің жұмысқа келуін есепке алу
- 6) студенттер білімін сессияда тексеру

3. Қоймаға түскен тауарлардың сапасын тексеру үшін барлық тауардың оннан бір бөлігі кездейсоқ іріктеліп алынды және олардың әрқайсысы мұқият тексерілді. Осылай тексеру бақылаудың қай түріне жатады?

4. Төмендегі мәліметтерді арифметикалық жолмен тексеріңіз:

Бала-бақшада 126 бала бар, соның ішінде жоғарғы топта – 42, ортаңғы топта – 48, төменгі топта – 38 бала. Барлық балалардың ішінде қыздардың саны – 62, ал ұлдардың саны – 66-ға тең.

5. Оқу үдерісінің қалай ұйымдастырылғаны туралы студенттер пікірін білу үшін сауалнама таратылды. Студенттер толтырған сауалнама қағазын жауапты адамға талсырады. Бұл статистикалық бақылаудың қай тәсілі?

6. Сауда орындарындағы тауар бағаларын зерттеу статистикалық бақылаудың қандай нысанына және түріне жатады?

- а) есеп беру және жартылай
- б) есеп беру және жаппай
- в) арнайы ұйымдастырылған және мерзімдік
- г) арнайы ұйымдастырылған және ағымдағы
- д) арнайы ұйымдастырылған және бір жолғы

8. Тіркеу уақытына байланысты статистикалық бақылау қалай бөлінеді?

- а) экспедициялық, корреспонденттік, өзін-өзі тіркеу
- б) жаппай және жартылай
- в) монографиялық, жиынтықтың негізгі бөлігін бақылау, ішінара бақылау
- г) сұрақ-жауап, тікелей қатысу-санау, құжаттық
- д) ағымдағы, мерзімдік, бір жолғы

9. Репрезентативті қате қандай бақылау кезінде байқалады?

- а) тек жаппай бақылауда
- б) тек жартылай бақылауда
- в) жаппай және жартылай бақылауда

10. Сұрақ-жауаптың барлық түрлерін көрсетіңіз:

- а) өзіндік тіркеу, монографиялық
- б) экспедициялық, корреспонденттік, өзіндік тіркеу
- в) экспедициялық, корреспонденттік, логикалық
- г) монографиялық, тікелей қатысу
- д) өзіндік тіркеу, бір жолғы

11. Жиынтық бірліктерін қамтуға байланысты статистикалық бақылау былай бөлінеді:

- а) жаппай және жартылай
- б) сұрақ-жауап, тікелей қатысу, құжаттық
- в) монографиялық, ішінара бақылау
- г) ағымдағы, мерзімдік, бір жолғы
- д) экспедициялық, корреспонденттік, өзін-өзі тіркеу

12. Статистикалық бақылау түрлері:

- а) жаппай және есеп беру
- б) үздікті және арнайы ұйымдастырылған
- в) жаппай, жартылай
- г) есеп беру
- д) арнайы ұйымдастырылған

13. Тіркеу кателерінің түрлерін көрсетіңіз:

- а) арифметикалық
- б) логикалық
- в) кездейсоқ
- г) жүйесіз
- д) үздікті

14. Үздікті бақылау түрін көрсетіңіз:

- а) мерзімдік
- б) арнайы ұйымдастырылған
- в) жаппай
- г) монографиялық
- д) ағымдағы

3-тарау. СТАТИСТИКАЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЖИНАҚТАУ, ТОПТАУ

3.1. Статистикалық мәліметтерді жинақтау туралы түсінік

Статистикалық бақылау нәтижесінде жиналған мәліметтер жүздеген, мыңдаған бірліктерді қамтиды. Бірақ олар тиісті түрде өңделмесе ғылыми жағынан да, практикалық жағынан да құнсыз болып қалады. Сондықтан статистиканың ендігі кезектегі, яғни статистикалық мәліметтерді жинақтау кезеңіндегі *mindemi* – бақылау нәтижесінде жиналған мәліметтерді белгілі бір жүйеге келтіру, әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың мәнін, статистикалық заңдылықтарды айқындайтын қорытындылаушы көрсеткіштерді есептеу және сол көрсеткіштер арқылы зерттелетін жиынтықты сипаттау.

Зерттелетін құбылысты сипаттау үшін статистикалық бақылау мәліметтерін ғылыми түрде өңдеп, бір жүйеге келтіруді *жинақтау* дейді.

Мәліметтерді жинақтау жұмыстары 3 кезеңнен тұрады:

- мәліметтерді алдын ала тексеру;
- мәліметтерді берілген белгілер бойынша топтау;
- жинақтау нәтижесін статистикалық кесте түрінде рәсімдеу.

Жинақтаудың 1-кезеңінде өңделетін материал бақылау бірліктерін қамту толықтығы тұрғысынан тексеріледі. Сонымен қатар жиналған мәліметтердің қаншалықты сапалы екендігі анықталады.

Мәліметтерді берілген белгілер бойынша топтау бағдарламаға сәйкес жүргізіледі. Мұндай топтаулар жиналған ақпаратты пайдалануға қолайлы, түсінуге жеңіл түрге келтіру үшін қажет. Топтау нәтижесін әдетте статистикалық кестелер арқылы көрсетеді.

Мәліметтерді жинақтау зерттелетін құбылыстар мен үдерістерді теориялық талдау негізінде жүргізіледі. Теориялық талдауды алдын ала жүргізу мәліметтерді жинақтау барысында зерттелетін құбылыстардың негізгі ерекшеліктерін жоғалтпас үшін қажет.

Статистикалық жинақтау көптеген күрделі есептеулерді талап етеді. Сондықтан оның жоспары жасалуы керек. Жоспарда жинақтау жұмыстарының реттілігі, уақыты, жұмысқа жауапты адамдар, жинақтау нәтижесін қандай түрде беру керектігі көрсетіледі.

Статистикалық жинақтаудың екі түрі бар:

- жай жинақтау;
- күрделі жинақтау.

Жай жинақтау қолданылғанда алынған мәліметтерді топтарға бөлмейді. Мұндай жағдайда зерттеу белгісі бойынша барлық бақылау бірліктерінің мәндерін қосып, жиынтықтың қорытынды көрсеткішін анықтайды. Мысалы, Қазақстандағы студенттер санын анықтау үшін еліміздегі барлық жоғары оқу орындарының осы көрсеткіш туралы берген мәліметтері есепке алынады.

Статистикалық топтастыру қолданылған жинақтау **күрделі жинақтау** деп аталады. Күрделі жинақтауға мысал ретінде кәсіпорындарды меншік түрі бойынша топтауды келтіруге болады.

3.2. Статистикалық топтау түрлері

Бақылау бірліктерін олардың негізгі белгілеріне байланысты біртекті топтарға біріктіруді **топтау** дейді.

Топтау – статистикалық мәліметтерді жинақтаудың негізгі әдісі. Бұл әдісті қолдану түрлі топтардың қорытындылаушы көрсеткіштерін есептеуге, оларды салыстыруға, топтар арасында өзгешеліктердің

болу себебін талдауға, белгілердің өзара байланысын анықтауға мүмкіндік береді. Егер қорытындылаушы көрсеткіштерді топтарға бөлінбеген жиынтық үшін есептесе, онда сол жиынтықтың құрылымы байқалмайды, топтардың ерекшеліктерін, олардың рөлін анықтау мүмкін болмайды.

Топтау әдісі қоғамдық құбылыстарды талдаудың сапасын арттырады. Мәліметтерді топтаудағы негізгі мақсат – алғашқы статистикалық материалды ретке келтіру, оны вариациялық белгілер бойынша топтарға бөлу. Топтаудың әр алуан міндеттерінің ішінен мынадай 3 міндетті атап көрсетеді:

- жалпы жиынтықты сапалық жағынан біртекті топтарға немесе әлеуметтік-экономикалық типтерге бөлу;
- жиынтықтың құрамын әр түрлі белгілер бойынша зерттеу;
- құбылыстар немесе вариациялық белгілер арасындағы байланысты анықтау.

Бұл міндеттер *типологиялық, құрылымдық, талдамалық (аналитикалық)* топтаулар арқылы жүзеге асырылады. Қоғамдық өмірдегі үдерістер сан қырлы, күрделі болғандықтан, топтауларды іс жүзінде кешенді түрде қолдана береді.

Типологиялық топтау экономикалық, әлеуметтік зерттеулерде көп қолданылады. Топтаудың бұл түрін пайдаланғанда топтау белгісін таңдаудың маңызы зор. Егер топтау сапалық белгі бойынша жүргізілсе, онда топ саны және олардың аты топтау белгісі бойынша анықталады. Мысалы, кәсіпорындарды меншік түрі бойынша топтау (3.1-кесте), халықты жыныс белгісіне қарай бөлу.

3.1-кесте

**Кәсіпорындарды меншік нысандары бойынша топтау
(2010 жылдың 1 қаңтары)**

| Меншік нысаны | Кәсіпорындар саны |
|---|-------------------|
| Мемлекеттік меншік | 27995 |
| Жеке меншік | 254161 |
| <i>сонның ішінде</i> | |
| мемлекеттің қатысуымен (шетелдің қатысуынсыз) | 764 |
| бірілескен кәсіпорындар (шетелдің қатысуымен) | 9116 |
| Шетелдік меншік | 15872 |

Типтерді сандық белгі бойынша да анықтайды. Мұндай жағдайда жиынтықты зерттеу белгісінің сандық мәнінің мөлшеріне байланысты бірнеше топқа бөледі. Мысалы, кәсіпорындарды қызметкерлерінің саны бойынша шағын, орта, ірі деп бөледі. Типтерді сандық белгі

негізінде анықтағанда сандық белгінің жаңа сапаға, құбылыстың жаңа типке көшу шекарасын дәл көрсетудің, яғни топтау интервалын дұрыс белгілеудің маңызы зор.

Типологиялық топтау мынадай реттілікпен іске асырылады:

- 1) топтаудың негізгі белгілері анықталады;
- 2) топтау белгілері бойынша топтарды анықтайды;
- 3) берілген мәліметтерді белгіленген топтарға бөледі.

Топтау жұмыстарының мұндай реттілігі типологиялық топтастырудың ерекшеліктерін айқындайды.

Құрылымдық топтау өзгермелі белгілер бойынша зерттелетін жиынтықтың құрылымын анықтау үшін қолданылады. Кәсіпорындарды жұмысшы саны, халықты табыс деңгейі, қызметкерлерді еңбек өтілі (стаж), жұмыссыздарды жастары бойынша әр түрлі топтарға бөлу құрылымдық топтаудың мысалы болады.

3.2-кесте

Жұмыссыздарды жас белгісі бойынша топтау

| Жұмыссыздардың жасы, жас | Жұмыссыздар саны, мың адам | Әр топтағы жұмыссыздар үлесі,% |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 15-24 | 87,2 | 15,7 |
| 25-54 | 421,8 | 76,1 |
| 55-64 | 45,5 | 8,2 |
| 65 және одан асқандар | - | - |
| Барлығы | 554,5 | 100,0 |

Құрылымдық топтауды жүргізудің реттілігі төмендегідей болады:

- 1) топтаудың негізгі белгілері анықталады;
- 2) топтау белгілері бойынша интервалды анықтайды;
- 3) берілген мәліметтерді топтарға бөледі.

Аналитикалық топтау зерттелетін құбылыстар арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік береді. Аналитикалық топтауды жасамаc бұрын факторлық және нәтижелік белгілерді айқындап алады. Содан кейін топтау мынадай реттілікпен жүргізіледі:

- 1) факторлық белгілер бойынша топтар құрылады;
- 2) әр топты сипаттайтын факторлық, нәтижелік белгілердің орташа шамалары есептеледі;
- 3) факторлық және нәтижелік белгілер арасындағы байланыс анықталады.

Статистикада **факторлық** белгі деп басқа белгілерге әсер ететін белгіні айтады. Ал **нәтижелік** белгі деп факторлық белгілердің

ықпал етуіне байланысты өзгертін белгіні айтады. Мысалы тауар айналымына тауардың бағасы, сатылған өнім көлемі әсер етеді. Зерттеу мақсатына, объективті шарттарға байланысты факторлық және нәтижелік белгілердің рөлдерінің ауысуы да мүмкін. Мысалы, кәсіпорынның пайдасы оның экономикалық әрекетінің нәтижесіне байланысты болатыны белгілі. Ал екінші жағынан, кәсіпорынның одан әрі дамуы пайда мөлшеріне тікелей тәуелді болады. Егер факторлық белгі өскенде (кемігенде) нәтижелік белгі де өссе (кемісе), онда осы екі белгінің арасында *тура* байланыс болады. Ал факторлық белгінің өсуі (кемуі) нәтижелік белгінің кемуіне (өсуіне) әсер етсе, онда аталған белгілер арасында *кері* байланыс болады.

Аналитикалық топтау жасағанда топтау белгісі ретінде факторлық белгіні алады (3.3-кесте).

3.3-кесте

Кәсіпорындарды жарнама шығындары бойынша топтау

| Жарнама шығыны, млн. тг | Кәсіпорын саны | әр кәсіпорынның тауар айналымы, млн.тг |
|-------------------------|----------------|--|
| 2-ге дейін | 5 | 200 |
| 2-4 | 15 | 300 |
| 4-6 | 7 | 350 |
| 6 және одан жоғары | 3 | 370 |

Құбылыстың қаншалықты күрделі болуына байланысты топтау бір немесе бірнеше белгі бойынша жүргізіледі. Егер топтау бір белгі бойынша жүргізілсе, ондай топтауды *жай* топтау дейді. Мысалы, халықты жас белгісі бойынша, отбасыларын табыс мөлшері ойнаша топтау, т.б. Екі немесе одан да көп белгі бойынша топтау *күрделі* топтау деп аталады. Мысалы, жұмыссыз халықты жасы, жынысы бойынша топтау (3.4-кесте).

3.4-кесте

Жұмыссыздарды жасы және жынысы бойынша топтау

| Жұмыссыздардың жасы, жас | Жұмыссыздар саны, мың адам | соның ішінде | |
|--------------------------|----------------------------|--------------|---------|
| | | ерлер | әйелдер |
| 15-24 | 87,2 | 39,1 | 48,1 |
| 25-54 | 421,8 | 179,1 | 242,7 |
| 55-64 | 45,5 | 21,1 | 24,4 |
| 65 және одан асқандар | - | - | - |
| Барлығы | 554,5 | 239,3 | 315,2 |

Мәліметтерді топтастыру үшін қандай ақпарат қолданылғанына байланысты топтау *алғашқы топтау* және *қайта топтау* болып екіге бөлінеді. Алғашқы топтау статистикалық бақылау нәтижесінде жиналған ақпарат негізінде жүргізіледі.

Қайта топтау деп белгілі топтарды жаңа топтарға топтауды айтады. Қайта топтау ұсақ топтардан ірі топтарды құру үшін немесе әр түрлі өңделген материалдарды бір жүйеге келтіру қажет болғанда қолданылады.

Мәліметтерді қайта топтау мынадай екі түрлі тәсіл арқылы жүзеге асырылады:

1) егер жаңа топ пен ескі топтың шекаралары сәйкес келсе, онда бастапқы интервалдарды біріктіреді;

2) жаңа топ пен ескі топтың шекаралары сәйкес келмеген жағдайда, үлестік топтау жүргізіледі.

Бастапқы интервалдарды біріктіру тәсілі қалай қолданылатынын мысалмен көрсетейік. Есептеуге қажетті алғашқы мәліметтер 3.5-кестелегідей түрде берілсін.

3.5-кесте

Қызметкерлердің сыйақы мөлшері бойынша бөлінуі

| Сыйақы мөлшері, тенге | Қызметкерлер саны, адам |
|------------------------|-------------------------|
| 5000-ға дейін | 5 |
| 5000–7000 | 10 |
| 7000–9000 | 20 |
| 9000–11000 | 8 |
| 11000 және одан жоғары | 7 |
| Барлығы | 50 |

Топтау интервалдарын өзгертіп, берілген мәліметтерді қызметкерлерге төленген сыйақы мөлшері бойынша мынадай топтарға қайта топтаймыз: «7000-ға дейін», «7000 – 11000», «11000 және одан жоғары». Жаңа және ескі интервалдардың шекаралары дәл келгендіктен, жаңадан белгіленген «7000-ға дейін» интервалына 3.5-кестелегі бірінші және екінші топтар біріктіріледі. Ал екінші жаңа топ бастапқы топтаудың үшінші және төртінші топтарын қамтиды. Үшінші жаңа топтың шегі мен алғашқы топтаудың бесінші тобының шегі бірдей болғандықтан, бұл топта өзгеріс болмайды. Енді осы қайта топтаудың нәтижесін кестеледе көрсетейік.

**Қызметкерлердің сыйақы мөлшері бойынша бөлінуі
(қайта топтау)**

| Сыйақы мөлшері, теңге | Қызметкерлер саны, адам |
|------------------------|-------------------------|
| 7000-ға дейін | 15 |
| 7000 – 11000 | 28 |
| 11000 және одан жоғары | 7 |
| Барлығы | 50 |

Үлестік топтау тәсілі интервалды топтар ішінде бірліктердің бірқалыпты таралу принципіне негізделген. Мұндай топтауды жүргізгенде ескі интервалды топтың қандай бөлігі жаңа топқа көшетіні анықталады.

Мысал. Қызметкерлерге төленген сыйақы мөлшері туралы мынадай мәліметтер берілген:

Қызметкерлердің айлық жалақы мөлшері бойынша бөлінуі

| 1-бөлімше | | | 2-бөлімше | | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------|
| Топ № | Айлық жалақы мөлшері, теңге | Қызметкерлер үлесі, % | Топ № | Айлық жалақы мөлшері, теңге | Қызметкерлер үлесі, % |
| 1 | 40000 – 45000 | 10 | 1 | 40000 – 50000 | 10 |
| 2 | 45000 – 50000 | 16 | 2 | 50000 – 70000 | 20 |
| 3 | 50000 – 60000 | 24 | 3 | 70000 – 90000 | 60 |
| 4 | 60000 – 70000 | 32 | 4 | 90000 және одан жоғары | 10 |
| 5 | 70000 және одан жоғары | 18 | | | |
| | Барлығы | 100 | | Барлығы | 100 |

Бастапқы топтастыру әр түрлі интервалды қолдану арқылы жүргізілгендіктен, берілген мәліметтер бойынша екі бөлімшедегі қызметкерлердің айлық жалақы мөлшеріне қарай бөлінуін тікелей салыстыруға болмайды. Сондықтан мәліметтерді қайта топтаймыз. Ол үшін екі топтастырудың біреуін (1-бөлімшені) өзгеріссіз қалдырамыз, ал 2-бөлімше мәліметтерін 1-бөлімшеде қолданылған интервалдарды пайдаланып, мынадай түрде қайта топтаймыз:

1) 40000 – 50000 интервалын 40000-нан 45000-ға дейін және 45000-нан 50000-ға дейін болатындай етіп, екі бірдей интервалға бөлеміз. Соның нәтижесінде жаңадан құрылған бұл топтардың әрқайсысындағы қызметкерлердің үлесі 5%-ға (10:2=5) тең болады.

2) 50000 – 70000 интервалын 50000-нан 60000-ға дейін және 60000-нан 70000-ға дейін болатындай етіп, екі бірдей интервалға бөлеміз. Бөлу нәтижесінде пайда болған үшінші және төртінші топтардағы қызметкерлердің үлесі 10%-ға ($20:2=10$) тең болады.

3) соңғы екі топты бір топқа біріктіреміз. Бұл топтағы қызметкерлердің үлесі 70%-ға ($60+10=70$) тең.

Мысалда берілген мәліметтерді қайта топтаудың нәтижесі төмендегі кестеде көрсетілген.

3.8-кесте

Қызметкерлердің айлық жалақы мөлшері бойынша бөлінуі
(қайта топтау)

| Топ № | Айлық жалақы мөлшері, тенге | 1-бөлімше | 2-бөлімше |
|-------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | Қызметкерлер үлесі, % | Қызметкерлер үлесі, % |
| | 40000 – 45000 | 10 | 5 |
| | 45000 – 50000 | 16 | 5 |
| | 50000 – 60000 | 24 | 10 |
| | 60000 – 70000 | 32 | 10 |
| | 70000 және одан жоғары | 18 | 70 |
| | Барлығы | 100 | 100 |

Бұл мысалда әр түрлі өңделген мәліметтерді бір жүйеге келтіру үшін үлестік қайта топтау тәсілі қолданылды.

3.1-суретте статистикалық топтастырулардың жіктемесінің үлгісі көрсетілген.



3.1- сурет. Статистикалық топтастыру түрлері

3.3. Статистикалық топтаулар мен жіктемелерді құру кағидалары

Статистикалық топтауды құру топтау белгісін анықтаудан басталады. Топтау жиынтықтың сандық және сапалық белгілері бойынша жүргізіледі. Сапалық белгілер зерттелетін құбылыстың өзіне тән қасиетін білдіреді. Топтау сандық белгі бойынша жүргізілгенде топтау *интервалы* ұғымы қолданылады.

Интервал деп белгінің әр топтағы жоғарғы және төменгі мәндерінің айырмасын айтады. Интервал бірдей және әр түрлі болады. Экономикалық практикада әр түрлі интервал (біртіндеп өсетін немесе біртіндеп кемитін) жиі қолданылады. Әдетте әр түрлі интервалды вариация ауқымы үлкен болған жағдайда және белгі мәні біркелкі өзгермегенде қолданады (3.9-кесте)

3.9-кесте

Кәсіпорындардың қызметкерлер саны бойынша бөлінуі
(2010 жылдың 1 қаңтары)

| Кәсіпорын сыныбы | Қызметкерлер саны, адам | Кәсіпорын саны |
|------------------|-------------------------|----------------|
| Шағын | 1-50 | 282508 |
| Орта | 51-250 | 13153 |
| Ірі | 250-ден жоғары | 2372 |
| Барлығы | - | 298033 |

Бірдей интервал мынадай формуламен есептеледі:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}$$

мұндағы, i – интервал ұзындығы;

x_{\max}, x_{\min} – белгінің ең үлкен және ең кіші мәндері;

n – топ саны.

Мысалы, кәсіпорын жұмысшыларының жалақысы 100 мың теңгеден 150 мың теңгеге дейін өзгерсе және сол жұмысшыларды жалақы мөлшері бойынша 5 топқа топтау қажет болса, онда топтастыру интервалы мынаған тең болады:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{150 - 100}{5} = 10 \text{ мың теңге}$$

Белгінің төменгі шегіне есептелген интервалды қосу арқылы бірінші топтың жоғарғы шегін анықтайды. Ал бірінші топтың жоғарғы

шегіне тағы да сол интервалды қосса, екінші топтың жоғарғы шегі анықталады. Осылай басқа топтардың да шегі көрсетіледі. Біздің мысалда 5 топтағы жалақының төменгі және жоғарғы шектері мынадай түрде анықталады (мың теңге):

$$100 - 110; 110 - 20; 120 - 130; 130 - 140; 140 - 150.$$

Топ саны және интервал ұзындығы зерттеу мақсатына, жиынтық ерекшелігіне, зерттеу белгісінің мәніне байланысты анықталады. Егер жиынтық бірліктері аз болса, ол жиынтықты өте ұсақ топтарға бөлуге болмайды. Топтағы бірліктер санын анықтағанда ең алдымен зерттелетін құбылыстың мәні, оның өзіне тән қасиеттері ескерілуі қажет. Жиынтықты қанша топқа бөлу керектігі топтау белгісінің қалай өзгертетініне де байланысты болады. Белгі неғұрлым көп өзгерсе, топ саны да соғұрлым көп болуы керек. Жиынтықты бірдей интервалмен неше топқа бөлу ұтымды болатынын анықтау үшін американ ғалымы Стерджесс формуласы қолданылады:

$$n = 1 + 3.322 \lg N$$

мұндағы, N – жиынтық бірліктерінің саны, n – топ саны.

Интервалдар *ашық* және *тұйық* түрде болады. Тұйық интервалдарда интервалдың төменгі шегі де, жоғарғы шегі де көрсетіледі. Ал ашық интервалдарда интервалдың не төменгі, не жоғарғы шегі ғана көрсетіледі.

Экономикалық-статистикалық талдауларда аталған топтаулармен қатар әр түрлі жіктемелерді (классификацияларды) да қолданады. Статистикада *жіктеме* деп құбылыстар мен объектілерді олардың ұқсастықтарына, айырмашылықтарына байланысты белгілі бір топтарға, кластарға, разрядтарға жүйелеп бөлуді айтады. Мысалы, экономикалық әрекет түрлерінің жіктемесі, активтер жіктемесі, ұлттық байлық жіктемесі, т.б. Жіктемелердің айрықша белгілері ретінде төмендегі ерекшеліктерді көрсетуге болады:

- қағида бойынша жіктеме негізі болып саналық белгі алынады;
- жіктемелер стандартты болады, оларды халықаралық және мемлекеттік статистикалық органдар белгілейді;
- жіктемелер ұзақ уақыт өзгермейтіндіктен тұрақты деп саналады.

3.10-кестеде ҚР статистика жөніндегі агенттіктің меншік нысандары мен түрлері бойынша жіктемесі көрсетілген.

Меншік нысандары мен түрлерінің жіктемесі (сыныптауышы)

| Сыныпта- малық код | Атауы | Идентифи- кациялық код | Топтау алгоритмі |
|--------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| 1. | Мемлекеттік меншік | 11 | 11=12+13 |
| 1.1 | Республикалық меншік | 12 | |
| | Коммуналдық меншік | 13 | |
| 2. | Жеке меншік | 15 | 15=16+17 |
| 2.1 | Азаматтардың меншігі | 16 | |
| 2.2 | Мемлекеттік емес заңды тұлғалар мен олардың бірілестіктерінің меншігі | 17 | 17=19+23+28+29 |
| 2.2.1 | Кәсіпорындардың мемлекет пен шет ел қатыспаған меншігі | 19 | |
| 2.2.2 | Кәсіпорындардың мемлекет қатысқан меншігі (шет елдің қатысуынсыз) | 23 | |
| 2.2.3 | Бірлескен кәсіпорындардың шет ел қатысқан меншігі | 28 | |
| 2.2.4 | Қоғамдық, соның ішінде дін бірілестіктерінің меншігі | 29 | |
| 3. | Басқа мемлекеттердің, олардың заңды тұлғалары мен азаматтарының меншігі | 33 | 33=34+36+37 |
| 3.1 | Шет мемлекеттердің меншігі | 34 | |
| 3.2 | Шет елдік заңды тұлғалардың меншігі | 36 | |
| 3.3 | Шет елдік жеке тұлғалардың меншігі | 37 | |
| 4 | Халықаралық ұйымдардың меншігі | 38 | |

3.4. Таратпалы қатарлар

Топтастырылған статистикалық мәліметтер әдетте таратпалы қатарлар түрінде беріледі. **Таратпалы қатарлар** деп зерттелетін жиынтық бірліктерінің топтау белгісі бойынша реттеліп, топтарға бөлінуін айтады. Мұндай қатарларды бөлу қатарлары деп те атайды. Таратпалы қатарлар құбылыстың құрылымын сипаттайды, жиынтықтың біртекті немесе әр текті екендігін анықтайды, сонымен қатар оның даму заңдылығын айқындайды. Егер таратпалы қатарлар сапалық белгі бойынша құрылса, ондай қатарларды **атрибутты таратпалы қатарлар** деп атайды. Тауар айналымын тауар топтарына бөлу, қызметкерлерді білім деңгейі бойынша топтау атрибутты қатардың мысалы болады.

Сандық белгілер бойынша құрылған таратпалы қатарлар **вариациялық қатарлар** деп аталады. Вариациялық қатарлардың мынадай екі түрі болады:

- үздікті;
- үздіксіз.

Үздікті (дискретті) вариациялық қатарларда топтастыру белгісі тек бүтін сан болады. Пәтерлерді бөлме саны бойынша, отбасыларын бала саны бойынша, дүкендерді касса саны бойынша топтаса, олар дискретті вариациялық қатарларды құрайды (3.11-кесте).

3.11-кесте

Отбасыларын бала саны бойынша топтау

| Отбасындағы бала саны | Отбасы саны |
|-----------------------|-------------|
| 0 | 8 |
| 1 | 20 |
| 2 | 35 |
| 3 | 17 |
| 4 | 10 |
| 5 | 6 |
| 6 | 4 |
| Барлығы | 100 |

Үздіксіз (интервалды) вариациялық қатарларда топтастыру белгісі кез-келген мәнді қабылдайды және оның мәні интервал түрінде беріледі. Мысалы, қызметкерлерді жалақы мөлшері бойынша, кәсіпорындарды негізгі капитал мөлшері бойынша топтау (3.12-кесте).

Қызметкерлерді жалақы мөлшері бойынша топтау

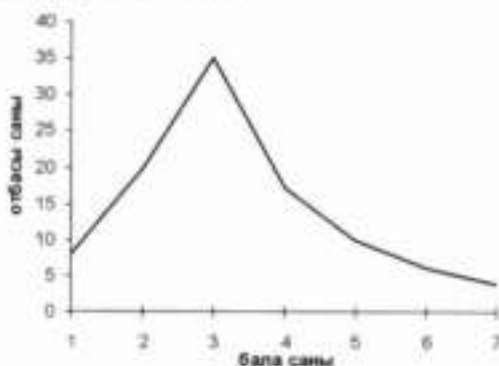
| Жалақы мөлшері, мың теңге | Қызметкер саны |
|---------------------------|----------------|
| 50 – 60 | 20 |
| 60 – 70 | 50 |
| 70 – 80 | 100 |
| 80 – 90 | 20 |
| 90 – 100 | 10 |
| Барлығы | 200 |

Кез келген вариациялық қатардың екі элементі болады:

- қатар варишты;
- варианттың жиілігі.

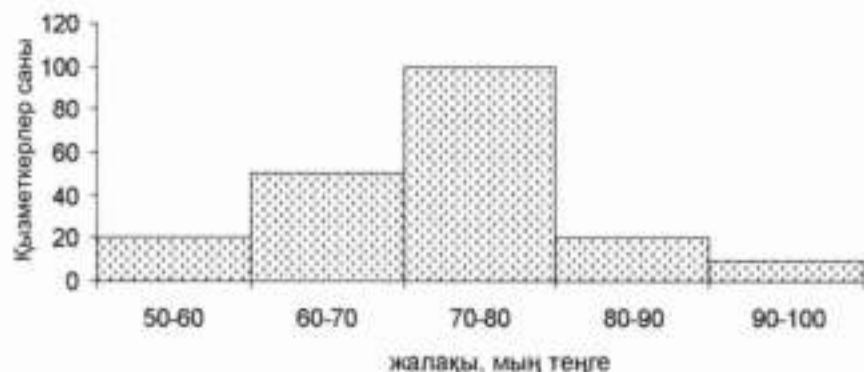
Вариант деп вариациялық белгінің таратпалы қатардағы жек мәнін айтады. Ал **жиілік** әр варианттың неше рет қайталанғанын көрсетеді. Жиіліктердің қосындысы таратпалы қатардың көлемін анықтайды. Статистикада вариантты x , ал жиілікті f арқылы белгілейді. Жоғарыда келтірілген мысалда (3.11-кесте) жалақы мөлшері – вариант, ал қызметкер сан – жиілік болады.

Дискретті вариациялық қатарды график түрінде бейнелегенде **таралу полигоны** қолданылады. Таралу полигонын құру үшін абсцисса осіне варианттардың мәндерін, ал ордината осіне оларға сәйкес келетін жиіліктерді салады.



3.2-сурет. Отбасылардың бала саны бойынша таралуының полигоны

Ал үздіксіз (интервалды) вариациялық қатарды график түрінде бейнелегенде **гистограмманы** қолданады. Мұндай жағдайда абсцисса осіне интервал шектерінің мәндері салынады.



3.3-сурет. Қызметкерлердің жалақы мөлшері бойынша таралуының гистограммасы

Таратпалы қатарлардың жоғарыда аталған түрлерін бейнелі түрде былай көрсетуге болады:



3.4-сурет. Таратпалы қатарлардың түрлері

3.5. Статистикалық кестелер

Статистикалық жинақтау, топтау нәтижелері әдетте статистикалық кесте түрінде беріледі. Статистикалық кестелерде әлеуметтік-экономикалық құбылыстар туралы жиналған ақпарат белгілі бір тәртіппен көрнекі түрде баяндалады, сондықтан олардың экономикалық жұмыстарда атқаратын ролі жоғары. Кез келген экономика маманы кестені дұрыс құрып, кестедегі ақпарат бойынша дұрыс қорытынды жасай білуі тиіс.

Кез келген сөйлем сияқты статистикалық кестенің бастауышы, баяндауышы болады. Зерттелетін объект кестенің *бастауышы*,

ал осы объектіні сипаттайтын көрсеткіштер кестенің *баяндауышы* болады (3.13-кесте).

3.13-кесте

Статистикалық кесте үлгісі

| Реттік № | Кестенің бастауышы | Кестенің баяндауышы | | | |
|----------|--------------------|---------------------|---|---|-----|
| | А | 1 | 2 | 3 | ... |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| ... | | | | | |

Бастауыштың құрылымына байланысты статистикалық кестелерді 3 түрге бөледі:

- жай кесте
- топтастырылған кесте
- құрама кесте

Егер кестенің бастауышында топтастыру болмаса, ондай кестені *жай кесте* дейді. Жай кестелер тізімдік, хронологиялық, аумақтық болып бөлінеді. *Тізімдік* жай кестеде объект бірліктерінің тізімі көрсетіледі (3.14-кесте).

3.14-кесте

Негізгі азық-түлік тауарларының республика бойынша орташа бағасы (2011 жылғы ақпан)

| Азық-түлік тауарларының түрлері | Бір килограммынан бағасы, теңгемен |
|---|------------------------------------|
| Бірінші сұрыпты бидай ұны | 75 |
| Бірінші сұрыпты бидай ұнынан пісірілген нан | 77 |
| Тегістелген күріш | 215 |
| Сыыр еті | 815 |
| Қой еті | 805 |
| Сары май | 1176 |
| Күнбағыс майы, литр | 307 |
| Шікі сүт, литр | 110 |
| Картон | 110 |
| Құмшекер | 205 |
| Шай | 1362 |

Егер жай кестеде көрсеткіштердің әр кезеңдегі мәндері берілсе, ондай кестені *хронологиялық* жай кесте деп атайды (3.15-кесте).

Қазақстандағы жұмыссыз халық саны мен жұмыссыздық деңгейі

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Жұмыссыз халық, мың адам | 658,8 | 640,7 | 625,4 | 597,2 | 557,8 | 554,5 | 496,6 |
| Жұмыссыздық деңгейі, % | 8,4 | 8,1 | 7,8 | 7,3 | 6,6 | 6,6 | 5,8 |

Аумақтық жай кестеле аумақтардың (облыстың, аудандардың) тізімі көрсетіледі.

Кей жағдайда жай кестенің жоғарыда аталған түрлерінің тіркесі (тізімдік және хронологиялық, аумақтық және хронологиялық) қолдануы да мүмкін.

3.16-кесте

Жан басына шаққандағы жалпы өнім

мың теңге

| Облыстар | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Ақмола | 233,6 | 340,0 | 543,2 | 641,4 | 709,3 |
| Ақтөбе | 553,3 | 748,1 | 970,5 | 1231,1 | 1193,1 |
| Алматы | 181,9 | 253,5 | 337,4 | 409,2 | 460,3 |
| Атырау | 1 607,4 | 2 296,2 | 2541,7 | 3626,0 | 3881,6 |
| Шығыс Қазақстан | 291,5 | 430,8 | 563,4 | 627,9 | 693,6 |
| Жамбыл | 151,0 | 191,2 | 262,8 | 316,9 | 336,3 |
| Батыс Қазақстан | 606,2 | 838,6 | 1006,2 | 1339,4 | 1324,2 |
| Қарағанды | 463,6 | 690,1 | 853,5 | 1088,4 | 1123,5 |
| Қостанай | 323,1 | 429,5 | 624,5 | 789,7 | 815,3 |
| Қызылорда | 357,6 | 585,2 | 794,7 | 1075,9 | 937,4 |
| Маңғыстау | 1 092,7 | 1 552,9 | 1896,2 | 2631,0 | 2542,5 |
| Павлодар | 470,3 | 621,3 | 794,0 | 1153,6 | 1150,8 |
| Солтүстік Қазақстан | 246,8 | 357,8 | 487,4 | 619,0 | 625,5 |
| Оңтүстік Қазақстан | 145,5 | 187,6 | 265,2 | 310,4 | 384,8 |
| Астана қ. | 1 192,6 | 1 701,8 | 1927,0 | 2080,2 | 2075,2 |
| Алматы қ. | 1218,6 | 1792,9 | 2048,9 | 2193,2 | 2293,1 |

Кестенің бастауышында зерттелетін объект бір белгі бойынша топтастырылса, ондай кестені *топтастырылған* кесте дейді. Төменде көрсетілген 3.17-кесте, сол сияқты 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6-кестелер топтастырылған кестелердің мысалы болады.

3.17-кесте

Банктерді төленген меншікті капитал мөлшері бойынша топтау

| Төленген жарғылық капитал, млн. теңге | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|------|------|------|------|------|
| 100-ге дейін | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 – 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 – 1000 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1000 – 1500 | 10 | 9 | 7 | 5 | 1 |
| 1500 – 2000 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| 2000-нан жоғары | 21 | 22 | 24 | 28 | 34 |
| Барлығы | 34 | 33 | 35 | 37 | 38 |

Қоғамдық күрделі құбылыстарды толық сипаттау үшін топтастыруды бір ғана белгі бойынша жүргізу жеткіліксіз болуы мүмкін. Зерттелетін объектілердің әдетте көптеген ерекшеліктері, белгілері болады. Ол белгілердің өзара байланыстарын ашу үшін, сол сияқты құбылысты толық сипаттау үшін статистикада екі немесе одан да көп белгі бойынша топтастыруды қолданады. Егер кестенің бастауышында зерттелетін объект екі немесе одан да көп белгі бойынша топтастырылса, ондай кестені *құрама* кесте дейді. Мысалы 3.4-кестеде жұмыссыздар алдымен жас белгісі, содан кейін жыныс белгісі бойынша топтастырылған.

Статистикалық кестені құрғанда мынадай ережелерді сақтау қажет:

- кесте көлемі жағынан мүмкіндігінше шағын болуы керек, себебі ірі кесте талдауды қиындатады;
- кестенің жалпы аты, бастауыш, баяндауыш аттары қысқа және түсінікті болуы керек;
- кестеле көрсеткіштердің өлшем бірліктері міндетті түрде болуы керек. Егер кестенің барлық бағандарында бір ғана өлшем бірлігі қолданылатын болса, оны кестенің жоғарғы оң жақ бұрышына жазуға болады;
- кестелегі сандарға сілтеме жасау үшін әдетте кестенің жолдарын, бағандарын нөмірлейді. Мұндай жағдайда кестенің бастауышын әріптермен, ал баяндауышын сандармен белгілейді;

- кесте жолдары мен бағандарындағы мәліметтердің дәлдік деңгейлері бірдей болуы керек. Кестедегі деңгейден төмен сандар «0,0» деп белгіленеді және мәліметтер қандай дәлдікпен алынса, үтірден кейін сонша нөл қойылады;
- кесте торындағы сызықша (–) құбылыстың жоқтығын білдірсе, көп нүкте (...) көрсеткіш туралы мәлімет жоқ екенін көрсетеді. Ал кестенің толтырылмайтын торларына «x» белгісі қойылады;
- кестеге байланысты ескертулерді кестенің төменгі жағында келтіреді. Ескертулер кестедегі мәліметтердің қайдан алынғанын көрсететін ақпарат көздері немесе көрсеткіштерді есептеу әдістемесі түрінде болуы мүмкін.

ҚОРЫТЫНДЫ

Зерттелетін құбылысты сипаттау үшін статистикалық бақылау мәліметтерін ғылыми түрде өңдеп, бір жүйеге келтіруді жинақтау дейді.

Статистикалық мәліметтерді жинақтау үшін топтау әдісі қолданылады. Бақылау бірліктерін олардың негізгі белгілеріне байланысты біртекті топтарға біріктіруді *топтау* дейді. Топтаудың мынадай негізгі түрлері болады:

- типологиялық;
- құрылымдық;
- аналитикалық.

Мәліметтерді топтастыру үшін қандай ақпарат қолданылғанына байланысты топтау алғашқы топтау және қайта топтау болып екіге бөлінеді.

Алғашқы топтау статистикалық бақылау нәтижесінде жиналған ақпарат негізінде жүргізіледі. Қайта топтау деп белгілі топтарды жана топтарға топтауды айтады. Қайта топтау ұсақ топтардан ірі топтарды құру үшін немесе әр түрлі өңделген материалдарды бір жүйеге келтіру қажет болғанда қолданылады.

Таратпалы қатарлар деп зерттелетін жиынтық бірліктерінің топтау белгісі бойынша реттеліп, топтарға бөлінуін айтады. Олардың екі түрі болады:

- атрибутты;
- вариациялық.

Атрибутты қатарлар сапалық белгі, вариациялық қатарлар сандық белгілер бойынша құрылады. Вариациялық қатарлар үздікті және үздіксіз болып бөлінеді.

Статистикалық жинақтау, топтау нәтижелері әдетте статистикалық кесте түрінде беріледі. Зерттелетін объект кестенің бастауышы, ал оны сипаттайтын көрсеткіштер баяндауыш болады. Бастауыштың құрылымына байланысты статистикалық кестелерді 3 түрге бөледі:

- жай кесте;
- топтастырылған кесте;
- құрама кесте.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Статистикалық мәліметтерді жинақтау деп нені айтады?
2. Статистикалық топтаудың қандай түрлері болады?
3. Факторлық белгі деп қандай белгіні айтады?
4. Қайта топтаудың мақсаты қандай?
5. Таратпалы қатардың элементтерін атаңыз.
6. Таратпалы қатардың қандай түрлері болады?
7. Бірдей интервалды қалай есептейді?
8. Статистикалық кестенің қандай түрлері болады?
9. Кестенің бастауышы деп нені айтады?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Бақылауға алынған отбасындағы балалар саны төмендегідей:
2 2 3 4 2 5 1 0 1 3
3 4 2 0 1 1 0 5 3 2

Отбасыларын бала санына қарай бөліп, таратпалы қатар құрыңыз. Қатардың түрін, элементтерін атаңыз. Таралу полигонын құрыңыз. Қорытынды жасаңыз.

2. Төменде кәсіпорындардағы жұмыс істейтіндердің орташа жылдық саны берілген, адам:

155 216 150 178 321 222 347 215 303 298
350 210 271 168 340 205 185 264 192 321

Бірдей интервал формуласын пайдаланып, кәсіпорындарды жұмыс істейтіндердің саны бойынша 5 топқа топтаңыз. Таратпалы қатардың түрін, элементтерін атаңыз. Таралу графигін құрып, қорытынды жасаңыз.

3. Мынадай мәліметтер берілген:

| Меншік нысаны | Кәсіпорын саны |
|---|----------------|
| Мемлекеттік меншік | 28551 |
| Жеке меншік | 207067 |
| <i>санын түрінде</i> | |
| мемлекеттің қатысуымен (шетелдің қатысуынсыз) | 840 |
| бірілескен кәсіпорындар (шетелдің қатысуымен) | 7935 |
| Шетелдік меншік | 12312 |

Осы мәліметтер бойынша топтау түрін анықтаңыз.

4. Төменде ағымдағы бағалармен есептелген Қазақстан Республикасының жалпы ішкі өнімі туралы мәліметтер кесте түрінде берілген (млрд. теңге):

| Көрсеткіш | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Жалпы ішкі өнім | 7590,6 | 10213,7 | 12849,8 | 16052,9 | 17007,6 |

Кестенің түрін атаңыз.

5. Бақылауға алынған 1000 біраікті Стерджесс формуласын пайдаланып, неше топқа топтауға болады?

6. Аналитикалық топтастырудың мақсаты:

- а) жиналған мәліметтерді тексеру
- б) құбылыстардың өзара байланысын анықтау
- в) құбылыстардың құрылымын талдау
- г) әр түрлі өңделген мәліметтерді бір жүйеге келтіру
- д) біртектес топтарды анықтау

7. Дискретті таратпалы қатар болады:

- а) кәсіпорындардың өндірген өнім мөлшері бойынша бөлінуі
- б) қызметкерлердің мамандығы бойынша бөлінуі
- в) жұмысшылардың жалақы мөлшері бойынша бөлінуі
- г) кәсіпорындардың негізгі капитал мөлшері бойынша бөлінуі
- д) кәсіпорындардың жұмысшылар саны бойынша бөлінуі

8. Топтастыру белгісінің санына қарай статистикалық топтаудың мынадай түрлері болады:

- а) типологиялық
- б) күрделі
- в) қайта топтау
- г) құрылымдық
- д) атрибутты

9. Вариациялық қатарлардың мынадай түрлері болады:

- а) үздіксіз және үздікті
- б) дискретті және атрибутты
- в) атрибутты және үздіксіз
- г) сандық және сапалық
- д) біртекті және әр текті

10. Атрибутты таратпалы қатар болады:

- а) кинотеатрлардың театрдағы орын санына байланысты бөлінуі
- б) отбасылардың бала саны бойынша бөлінуі
- в) жұмысшылардың тарифтік разряд бойынша бөлінуі

г) электр станциялардың электр энергиясының мөлшеріне байланысты бөлінуі

д) халықтың білім деңгейі бойынша бөлінуі

11. Статистикалық кестенің бастауышы болады:

а) зерттелетін объектіні сипаттайтын көрсеткіштер

б) зерттелетін объект

в) белгінің жиілігі

г) кестенің бағандары

12. Таратпалы қатардағы әр варианттың неше рет қайталанатынын көрсететін шама қалай аталады?

а) вариант

б) жиілік

в) дисперсия

г) экспликация

д) орташа шама

13. Құбылыстардың өзара байланысын анықтау үшін топтастырудың мына түрі қолданылады:

а) аналитикалық

б) типологиялық

в) құрылымдық

г) қайта топтастыру

д) жай топтастыру

14. Таратпалы қатардың мынадай элементтері болады:

а) қатар деңгейі және уақыт көрсеткіші

б) қатар деңгейі және белгі жиілігі

в) белгі варианты және жиілігі

г) белгі варианты және қатар деңгейі

4-тарау. АБСОЛЮТТІ ЖӘНЕ ҚАТЫСТЫ ШАМАЛАР

4.1. Абсолютті шамалар

Статистикалық жинақтау нәтижесінде жеке топтарды немесе барлық жиынтықты сипаттайтын *қорытынды көрсеткіштер* алынады. Статистикада қорытынды көрсеткіштердің 3 түрі қолданылады:

- абсолютті шамалар;
- қатысты шамалар;
- орташа шамалар.

Абсолютті шамалар – қорытынды көрсеткіштердің алғашқы түрі. Олар құбылыстардың мөлшерін көрсетеді. Абсолютті шамалар *дербес* және *жалпы* болып екіге бөлінеді. *Дербес абсолютті*

шамалар жиынтық бірліктерінің сандық белгілерінің мөлшерін көрсетеді. Мысалы, бір жұмысшының жаалақысы, бір дүкеннің тауар айналымы.

Жалпы абсолютті шамалар дербес абсолютті шамаларды қосу арқылы анықталады. Мысалы, жаалақы қоры, бір аудандағы дүкендердің тауар айналымы.

Жалпы абсолютті шамалар статистикалық жинақтау нәтижесінде алынады. Абсолютті шамаларды өлшеу үшін табиғи өлшем бірліктері (килограмм, тонна, метр, квадрат метр, литр, т.б.), күн өлшем бірліктері (теңге, доллар, т.б.), еңбек өлшем бірліктері (адам-сағат, адам-күн) қолданылады.

Табиғи өлшем бірліктерінің үш түрі болады:

- жай;
- құрама;
- шартты.

Жай табиғи өлшем бірліктеріне дана, килограмм, тонна, литр, километр, т.б осы типтес өлшем бірліктерді жатқызады.

Құрама табиғи өлшем бірліктері екі немесе бірнеше көрсеткіштердің көбейтіндісі арқылы анықталатын шамалар үшін қолданылады. Мысалы киловатт-сағат, тонна-километр, т.б.

Шартты табиғи өлшем бірліктері белгілі бір өнімнің тікелей салыстыруға келмейтін, бірақ ортақ қасиеттері бар бірнеше түрінің жалпы көлемін анықтау қажет болған жағдайда қолданылады. Мысалы, отын өнеркәсібінде өндірілген отынның жалпы көлемін анықтау үшін оның барлық түрін шартты отынға айналдырады. Мұндай жағдайда шартты отын бірлігінің жану жылуы 29,3 МДж/кг немесе 7000 ккал/кг деп есептеледі. Төмендегі кестеде шартты табиғи өлшем бірлігін қолдануға мысал келтірілген.

4.1-кесте

Қазақстанда өндірілген мұнай мен көмір

| Отын түрі | Табиғи өлшем бірлігімен өлшенген отынның салмағы | Отынның меншікті жану жылуы, МДж/кг | Шартты отынға айналдыру коэффициенті | Шартты табиғи өлшем бірлігімен өлшенген отынның салмағы |
|------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Мұнай, мың тонна | 98384,0 | 45,0 | $45,0 : 29,3 = 1,54$ | $98384 \times 1,54 = 151511,4$ |
| Көмір, мың тонна | 55265,0 | 26,8 | $26,8 : 29,3 = 0,91$ | $55265 \times 0,91 = 50291,2$ |
| Барлығы | - | - | - | 201802,6 |

Яғни өндірілген мұнай мен көмір шартты өлшем бірлігімен есептегенде 201802,6 мың тоннаға тең болды.

Шартты табиғи өлшем бірліктері отын өнеркәсібінен басқа салаларда да қолданылады. Мысалы, шығарылған консервтердің жалпы көлемін анықтау үшін көлемі 353,4 куб сантиметр болатын шартты банка, баспа жұмыстарында шартты баспа бет (16 парақ) сияқты өлшем бірліктерін қолданады.

Абсолютті шамалардың өлшем бірліктерінің ішінде ең көп қолданылатыны – күн өлшем бірліктері. Олар табиғи өлшем бірліктері бойынша салыстыруға болмайтын көрсеткіштерді салыстырмалы түрге келтіріп, оларды қосуға мүмкіндік береді.

Адам-сағат, адам-күн сияқты еңбек өлшем бірліктері өнім өндіруге жұмсалған еңбек шығынының мөлшерін анықтау үшін қолданылады.

4.2. Қатысты шамалар, олардың түрлері

Қатысты көрсеткіштер бір абсолютті шаманы екінші бір шамаға бөлу нәтижесінде анықталады және олар әлеуметтік-экономикалық үдерістер мен құбылыстардың сандық сипаттамаларының ара қатысын көрсетеді. Сондықтан абсолютті шамалармен салыстырғанда қатысты шамалар туынды, қосалқы көрсеткіш болып саналады. Бірақ қатысты көрсеткіштерді қолданбай, зерттелетін құбылыстың даму қарқындылығын, басқа құбылыстармен салыстырғандағы даму деңгейін анықтау, аумақтық, халықаралық салыстырулар жасау мүмкін емес. Қатысты шамаларды есептегенде бөлшектің бөлімі салыстыру негізі (базасы), ал алымы салыстырылатын шама деп аталады.

$$\text{Қатысты шама} = \frac{\text{салыстырылатын шама}}{\text{салыстыру негізі}}$$

Қатысты шамалар коэффициент, пайыз, промилле, децимилле, т.б. нысанда көрсетілуі мүмкін. Егер салыстыру негізі бірге тең болса, онда қатысты шама коэффициент түрінде өрнектеледі. Мысалы, Қазақстанда 2006 жылы 57514, ал 2007 жылы 59375 дәрігер болды деген мәліметтер бойынша дәрігерлер санының осу коэффициентін есептесек, ол 1,03-ке (59375/ 57514) тең болады, яғни 2007 жылы дәрігерлер саны 1,03 есеге артты. Ал салыстыру негізі 100-ге, 1000-ға, 10000-ға тең болғанда қатысты шама сәйкесінше пайыз (%), промилле

(‰), децимилле (0/000) нысанында көрсетіледі. Промилле арқылы демографиялық үдерістерді сипаттайтын көрсеткіштердің нәтижесін көрсетеді. Ал децимилле 10000 адамға шаққандағы дәрігер саны, ауруханадағы төсек саны, т.с.с. көрсеткіштер үшін қолданылады.

Статистикалық талдау мақсатына байланысты қатысты шамаларды мынадай түрлерге бөледі:

1. Динамика көрсеткіші
2. Жоспарлық тапсырма
3. Жоспардың орындалу дәрежесі
4. Құрылымдық қатысты шама
5. Координация (үйлесімді) көрсеткіші
6. Интенсивті (үдемелі) көрсеткіштер
7. Салыстырмалы қатысты шамалар

Динамикалық қатысты шама – уақытқа қарай көрсеткіштің өзгеру дәрежесін сипаттайтын қатысты шаманың түрі.

Динамикалық қатысты шама статистикалық көрсеткіштің осы мерзімдегі мәнін өткен немесе базалық мерзімдегі мәніне бөлу арқылы есептеледі. Қатысты шаманың бұл түрін екі әдіспен есептейді:

- базалық әдіс
- тізбекті әдіс

Базалық әдіспен динамикалық қатысты шаманы есептегенде салыстыру негізі **тұрақты**, ал тізбекті әдіспен есептегенде **өзгермелі** болады.

Базалық әдісті қолданғанда динамикалық қатысты шама былай анықталады:

$$D_x = \frac{y_t}{y_1}$$

мұндағы, y_t – көрсеткіштің осы (ағымдағы) мерзімдегі мәні;

y_1 – көрсеткіштің базалық мерзімдегі мәні.

Динамикалық қатысты шаманы тізбекті әдіспен есептегенде мына формуланы қолданады:

$$D_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}$$

мұндағы, y_{t-1} – көрсеткіштің алдыңғы мерзімдегі мәні.

Төменде келтірілген кесте мәліметтерін пайдаланып, динамикалық қатысты шаманы екі әдіспен есептейік.

Қазақстандағы мұражайлар саны

| Жылдар | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Мұражай саны, бірлік | 187 | 185 | 195 | 198 | 204 |

Базалық әдіспен есептеу үлгісі

$$\frac{185}{187} \cdot 100\% = 98,9\%$$

$$\frac{195}{187} \cdot 100\% = 104,3\%$$

$$\frac{198}{187} \cdot 100\% = 105,9\%$$

$$\frac{204}{187} \cdot 100\% = 109,1\%$$

Тізбекті әдіспен есептеу үлгісі

$$\frac{185}{187} \cdot 100\% = 98,9\%$$

$$\frac{195}{185} \cdot 100\% = 105,4\%$$

$$\frac{198}{195} \cdot 100\% = 101,5\%$$

$$\frac{204}{198} \cdot 100\% = 103,0\%$$

Яғни, 2009 жылы Қазақстандағы мұражайлар саны 2008 жылмен салыстырғанда 1,03 есеге немесе 3 пайызға артты.

Қаржылық-шаруашылық әрекетпен айналысатын барлық субъектілер өз әрекеттерін жоспарлайды және өндіріс нәтижесінде алынған көрсеткіштерді алдын-ала белгілеген, жоспарлаған мәнмен салыстырады. Осы мақсат үшін қатысты шамалардың екі түрі – жоспарлық тапсырма және жоспардың орындалу дәрежесі қолданылады.

Жоспарлық тапсырма – көрсеткіштің жоспарланған мәні мен оның өткен мерзімдегі нақты мәнінің қатынасын білдіретін көрсеткіш.

$$ЖТ = \frac{\text{көрсеткіштің жоспарланған мәні}}{\text{көрсеткіштің базалық мерзімдегі мәні}} \times 100 = \frac{y_w}{y_0} \times 100,$$

мұндағы, ЖТ – жоспарлық тапсырма;

y_w – көрсеткіштің жоспардағы мәні,

y_0 – көрсеткіштің базалық мерзімдегі мәні

Жоспардың орындалу дәрежесі – көрсеткіштің есепті мерзімдегі нақты деңгейінің жоспардағы деңгейге қатынасын білдіретін қатысты шама.

$$ЖОД = \frac{\text{көрсеткіштің ағымдағы мерзімдегі нақты мәні}}{\text{көрсеткіштің жоспарланған мәні}} \times 100 = \frac{y_1}{y_w} \times 100,$$

мұндағы ЖОД – жоспардың орындалу дәрежесі;

y_1 – көрсеткіштің ағымдағы мерзімдегі мәні.

Жоспарлық тапсырма, жоспардың орындалу дәрежесі, динамикалық қатысты шама көрсеткіштерінің арасында мынадай байланыс бар:

$$D = \text{ЖТ} \times \text{ЖОД}$$

Енді осы көрсеткіштерді есептеуге мысал келтірейік.

Мысал: Өткен жылы факультетке 800 студент қабылданды, ал биыл 900 студентті қабылдау жоспарланды. Іс жүзінде факультетке 945 студент қабылданды. Осы мәліметтер бойынша жоспарлық тапсырма, жоспардың орындалу дәрежесі және динамикалық қатысты шаманы анықтау керек.

Шешуі: Жоғарыдағы формулаларда қолданылған шартты белгілеулерді пайдалансақ, онда $y_0 = 800$, $y_* = 900$, $y_1 = 945$, болады.

Осы мәліметтер бойынша алдымен жоспарлық тапсырма көрсеткішін есептейміз.

$$\text{ЖТ} = \frac{900}{800} \times 100 = 112,5\%,$$

яғни, биылғы жылы студенттер санын 12,5%-ке арттыру жоспарланды.

Жоспардың орындалу дәрежесі былай есептеледі:

$$\text{ЖОД} = \frac{945}{900} \times 100 = 105\%,$$

Бұл көрсеткіш жоспардың 5%-ке асыра орындалғанын көрсетеді. Енді динамикалық қатысты шаманы анықтаймыз:

$$D = \frac{945}{800} \times 100 = 118,1\%,$$

Яғни, биылғы жылы қабылданған студенттердің саны өткен жылмен салыстырғанда 18,1% -ке артқан. Бұл мысалда динамикалық қатысты шаманы көрсеткіштердің өзара байланысы арқылы былай да есептеуге болады:

$$D = 1,125 \cdot 1,05 \cdot 100 = 118,1\%$$

Құрылымдық қатысты шама жиынтықтың жеке бөліктерінің үлесін көрсетеді.

$$\text{ҚҚШ} = \frac{\text{жиынтықтың жеке бөлігі}}{\text{жалпы жиынтық}} \times 100,$$

мұндағы ҚҚШ – құрылымдық қатысты шама.

Мысал: 2010 жылдың басында Қазақстан халқының саны 16036100 адам, соның ішінде қала халқы 8607500 адам, ауыл халқы 7428600 адам болды. Осы мәліметтер бойынша қала және ауыл халқының үлесін, яғни құрылымдық қатысты шаманы анықтау қажет.

Шешуі: Алдымен қала халқының үлесін анықтаймыз.

$$ҚҚШ_к = \frac{\text{қала халқының саны}}{\text{халықтың жалпы саны}} \times 100,$$

мұндағы, $ҚҚШ_к$ – қала халқы үшін анықталған құрылымдық қатысты шама.

$$ҚҚШ_к = \frac{8607500}{16036100} \times 100 = 53,7\%$$

Енді ауыл халқының үлесін мына формуламен есептейміз:

$$ҚҚШ_а = \frac{\text{ауыл халқының саны}}{\text{халықтың жалпы саны}} \times 100,$$

мұндағы, $ҚҚШ_а$ – ауыл халқы үшін анықталған құрылымдық қатысты шама.

$$ҚҚШ_а = \frac{7428600}{16036100} \times 100 = 46,3\%,$$

Есептеу нәтижесі қала халқының үлесі 53,7%, ал ауыл халқының үлесі 46,3% екенін көрсетеді.

Координациялық (үйлесімді) қатысты шама жиынтықтың құрамдас бөліктерінің өзара қатынасын білдіреді.

$$КҚШ = \frac{\text{жиынтықтың бір бөлігі}}{\text{жиынтықтың екінші бөлігі}},$$

мұндағы, $КҚШ$ - координациялық қатысты шама.

Мысал: 2010 жылдың 1 қаңтарындағы мәліметтер бойынша Қазақстан халқының саны 16036100 адам, соның ішінде ерлер 7718700 адам, әйелдер 8317400 адам болды. Осы мәліметтер бойынша координациялық қатысты шаманы анықтау керек.

Шешуі: Бұл мысалда координациялық қатысты шама әр 1000 ер адамға шаққандағы әйелдер санын немесе әр 1000 әйелге шаққандағы ерлер санын анықтауды білдіреді.

$$КҚШ = \frac{8317400}{7718700} \times 1000 = 1078,$$

яғни осы жылы Қазақстанда әр 1000 ер адамға шаққандағы әйелдердің саны 1078-ге тең болған. Ал әр 1000 әйелге шаққандағы ерлер саны былай анықталады:

$$КҚШ = \frac{7718700}{8317400} \times 1000 = 928$$

Интенсивті (үдемелі) қатысты шама зерттелетін құбылыстың белгілі бір ортада қалай таралғанын немесе сол құбылыстың даму

деңгейін сипаттайды. Интенсивті қатысты шамалар бір-бірімен байланысты, бірақ аттас емес көрсеткіштердің қатынасын білдіреді.

$$ИҚШ = \frac{\text{Құбылысты сипаттайтын көрсеткіш}}{\text{Құбылыс таралатын ортаны сипаттайтын көрсеткіш}}$$

мұндағы, ИҚШ – интенсивті қатысты шама.

Мысалы, халықтың тығыздығын анықтау үшін халық санын жер көлеміне бөледі. Интенсивті қатысты шамаларды демографиялық процестерді сипаттау үшін жиі қолданады. Мысалы, туу коэффициентін есептегенде туылған балалар санын халықтың орташа санына бөледі:

$$K_v = \frac{N}{\bar{s}} \cdot 1000,$$

мұндағы, K_v – туу коэффициенті,

N – есепті жылы туылған балалар саны

\bar{s} – халықтың орташа жылдық саны

Өлім-жітім коэффициенті де интенсивті қатысты шаманың мысалы болады. Бұл көрсеткішті мына формула бойынша есептейді:

$$K_m = \frac{M}{\bar{s}} \cdot 1000$$

мұндағы, K_m – өлім-жітім коэффициенті,

M – есепті жылы қайтыс болған адамдардың саны

\bar{s} – халықтың орташа жылдық саны

Экономикалық даму деңгейінің қатысты көрсеткіштерін (жан басына шаққандағы ЖІӨ, жан басына шаққандағы жалпы ұлттық табыс, т.б.), сол сияқты өндіріс тиімділігінің қатысты көрсеткіштерін (капитал қайтарымдылығы, капитал сыйымдылығы, еңбек өнімділігі, еңбек сыйымдылығы, материал сыйымдылығы, т.б.) де интенсивті қатысты шамаларға жатқызады.

Салыстырмалы қатысты шамалар аттас, біртектес шамалардың қатынасын көрсетеді.

$$СҚШ = \frac{A \text{ объектісін сипаттайтын көрсеткіш}}{B \text{ объектісін сипаттайтын көрсеткіш}}$$

мұндағы, СҚШ - салыстырмалы қатысты шама.

Мысал: 2009 жылы орташа есеппен Қазақстан халқының саны 15,9 млн. адам, ал Өзбекстан халқының саны 27,8 млн. адам болды. Осы мәліметтер бойынша салыстырмалы қатысты шаманы анықтау қажет.

Шешуі: Мысалда аттас шамалар болып екі елдің халқы саналады.

$$CҚШ = \frac{27,8}{15,9} = 1,75$$

Бұл Өзбекстан халқының санының Қазақстан халқының санынан 1,75 есе артық екенін көрсетеді.

Екі елдегі өмір сүру ұзақтығын, жан басына шаққандағы жалпы ішкі өнімді салыстыру, т.б. осындай көрсеткіштер салыстырмалы қатысты шаманың мысалы болады.

4.3. Статистикалық графиктер

Статистикалық графиктер көрсеткіштердің сандық мәндерін және олардың ара қатысын сызықтар, геометриялық фигуралар, суреттер, географиялық карталар арқылы шартты түрде бейнелеуді білдіреді. Статистикалық графиктерді құру техникасы туралы ең алғаш рет ағылшын экономисті Ульям Плейфейр өзінің 1786 жылы жарық көрген «Коммерциялық және саяси атлас» еңбегінде жазған. У. Плейфейр аталған еңбекте Шотландияның экспорты мен импорты туралы мәліметтерді бағандық диаграмма түрінде бейнеледі. Сондықтан статистикалық мәліметтерді графикпен бейнелеу әдісінің дамуы осы еңбектен басталады деп санайды. Графиктер статистикалық шамаларды өзара салыстыру үшін, құрылымды және құрылымдық өзгерістерді, құбылыстың уақытқа байланысты өзгеруін зерттеу, т.б. мақсаттар үшін қолданылады.

Қазіргі кезде статистикалық зерттеулерде графиктерді құруды жеңілдететін компьютерлік графиканың қолданбалы бағдарламалар пакеттерінің сан алуан түрі бар. Солардың ішінде көп тарағандары: “Statgraf”, “Excel”, “Statistica”.

Графиктің мынадай *негізгі элементтері* болады:

- графиктік бейне
- график өрісі
- кеңістік бағдар
- масштабтық бағдар
- график экспликациясы

Графиктік бейне – статистикалық мәліметтерді бейнелейтін геометриялық белгілер (нүктелер, сызықтар, геометриялық фигуралар, т.б.). Графиктік бейне графиктің негізі болып саналады.

График өрісі – графиктік бейне орналасқан кеңістік. Оның көлемі графиктің міндетіне байланысты болады.

Кеңістік бағдар координаттар жүйесі арқылы беріледі. Координаттар жүйесі геометриялық белгілердің график өрісінде орналасуы үшін қажет.

Масштабтық бағдар масштаб және масштаб шкаласы арқылы анықталады. Статистикалық графиктің масштабы – сандық шаманы графиктік шамаға аударатын өлшем. Масштаб шкаласы – жеке нүктелері белгілі бір сан ретінде оқылатын сызық.

График экспликациясы – графиктің мазмұнын сөзбен сипаттау, ол графиктің атын, масштаб шкаласы бойындағы жазуларды, көрсеткіштердің өлшем бірліктерін, шартты белгілеулерді қамтиды.

Статистикалық графиктердің көптеген түрлері бар, оларды әр түрлі белгілер негізінде жіктейді.

Құру тәсіліне байланысты графиктер 3 түрлі болады:

- диаграммалар
- картограммалар
- картодиаграммалар

Диаграммалар – графиктердің ең көп тараған түрі. Диаграммалар әр түрлі болады, мысалы, нүктелік, сызықтық, жазықтық, көлемдік, бейнелі, тарамдалған, таспалы, т.б. Диаграмманың түрі берілген мәліметтерге, графикті қалай құру керектігіне, яғни зерттеу мақсатына байланысты анықталады. Мысалы, *зерттеу мақсатына байланысты* олардың мынадай түрлері болады:

- салыстыру диаграммалары
- құрылымдық диаграммалар
- динамика диаграммалары
- өзара байланыс графиктері

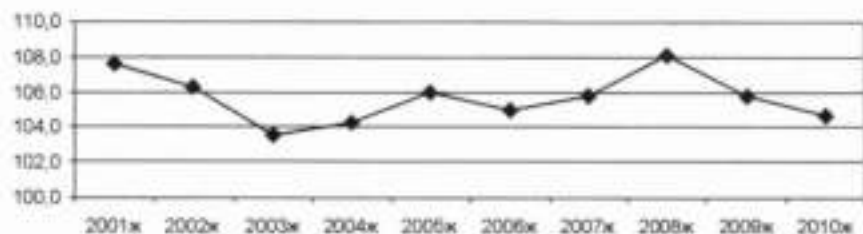
Ал графиктік бейне нысанына байланысты диаграммаларды былай жіктеуге болады:



4.1-сурет. Графиктік бейне нысаны бойынша диаграмма түрлері

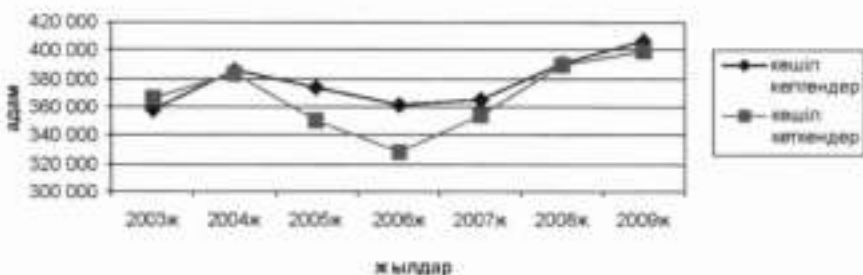
Қарапайымдылығына қарамастан, экономикалық-статистикалық талдауларда жиі қолданылатын диаграммаларды қарастырайық.

Сызықтық диаграммалар таратпалы қатарлардағы вариацияны, құбылыстардың динамикасын, өзара байланысын сипаттау үшін қолданылады.



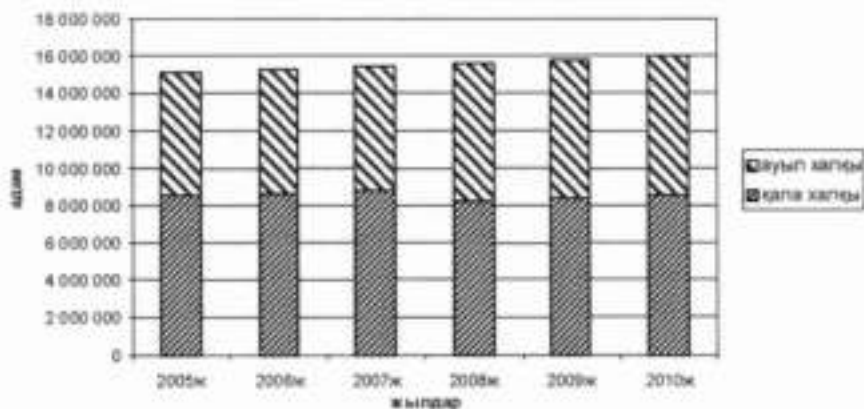
4.2-сурет. Құрылыс саласындағы баға индексі

Сызықтық диаграммалар арқылы құбылыстардың динамикасын бейнелегенде абсцисса осіне уақыт мерзімі, ал ордината осіне динамикалық қатар деңгейі салынады. Бір графикте бірнеше диаграмманы орналастыру арқылы әртүрлі көрсеткіштердің динамикасын салыстыруға болады.



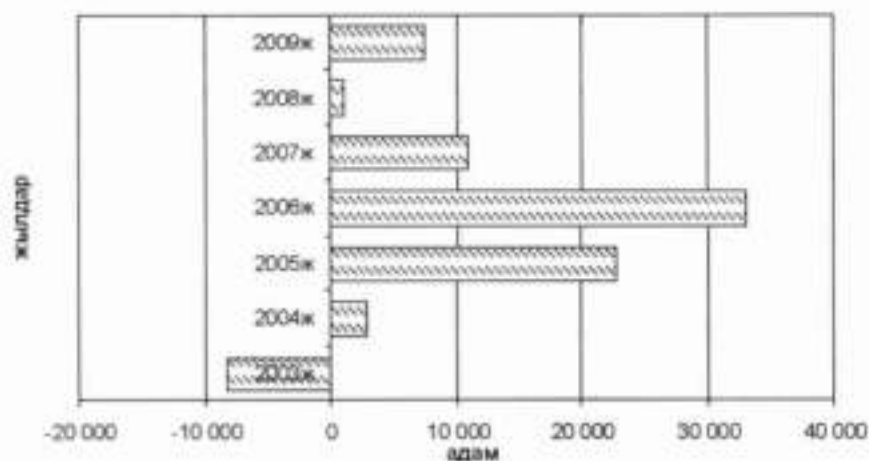
4.3-сурет. Қазақстан халқының көші-қон көрсеткіштері

Әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың динамикасын талдау үшін сызықтық диаграммалармен қатар **бағанды диаграммалар** да қолданылады. Мұндай графиктерде бағандардың ені бірдей болады, ал олардың ұзындықтары белгінің сандық мәндеріне сәйкес анықталады. Бағанды диаграммалар құбылыстардың құрылымын зерттеу үшін де қолданылады (4.4-сурет).



4.4-сурет. ҚР халқының саны (жыл басына)

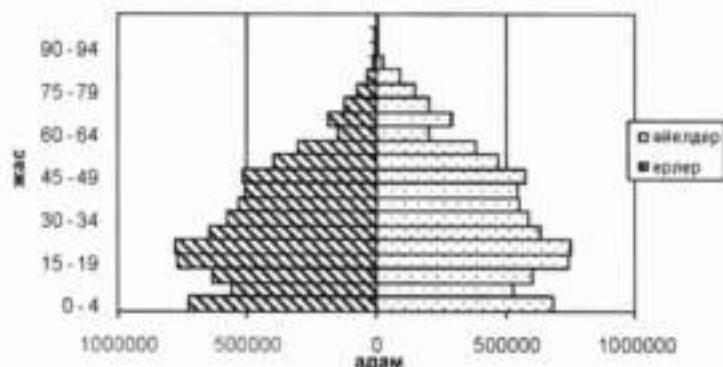
Таспалы диаграммалар – бағандық диаграммалардың бір түрі. Мұндай диаграммаларда бағандардың ені тігінен, ал масштаб шкаласы көлденеңінен орналасады. Аталған диаграммада таспалардың ұзындықтары көрсеткіш мәндеріне сәйкес анықталады. Таспалы диаграмма салыстырылатын объектілердің көрсеткіштерінің таңбасы әр түрлі болған болған жағдайда қолдануға өте ыңғайлы (4.5-сурет).



4.5-сурет. ҚР көші-қон айырымы

Халық статистикасында таспалы диаграмманы халықты жас және жыныс белгісі бойынша зерттегенде қолданады. Мұндай диаграмманы

жыныстық-жастық пирамида дейді. Жыныстық-жастық пирамиданы құрғанда тігінен өтетін орталық оське халықтың жастық топтарының шкаласын белгілейді, ал орталық осьтің екі жағына әр жас интервалына сәйкес келетін адам санын көрсететін кесінділер (сол жаққа – ерлер, оң жаққа - әйелдер) салынады (4.6-сурет).



4.6-сурет. Қазақстан халқының жыныстық-жастық пирамидасы

Статистикалық талдауларда құбылыстардың құрылымын бейнелеу үшін **секторлық диаграмманы** жиі пайдаланады. Мұндай диаграммаларда дөңгелектің ауданы зерттелетін құбылыс шамасы ретінде қарастырылады, ал жеке секторлардың ауданы құбылыстың құрамдас бөліктерінің үлесін көрсетеді. Яғни секторлық диаграмманы құру үшін шеңберді бүтін бөліктерінің үлесіне сәйкес келетіндей етіп, секторларға бөледі (4.7-сурет).

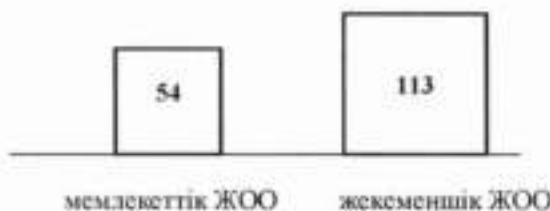


4.7-сурет. Өнеркәсіптік өндірістің құрылымы

Квадраттық диаграммаларды зерттелетін құбылыстарды салыстыру мақсатында қолданады. Оларды құру үшін ең алдымен салыстырылатын көрсеткіштердің шамаларының квадраттық түбірін анықтайды, содан кейін қабырғаларының ұзындығы алынған нәтижелерге пропорционал болатындай квадраттарды салады. Квадраттық диаграммаларда квадраттардың ауданы салыстырылатын құбылыстың мөлшерін көрсетеді. Мысалы, 2007-2008 оқу жылында Қазақстанда 54 мемлекеттік, 113 жекеменшік жоғарғы оқу орындары жұмыс істеді деген мәліметтер бойынша квадраттық диаграмманы құрайық. Ол үшін берілген көрсеткіштер мәндерінен квадраттық түбір табамыз:

$$\sqrt{54} = 7,3; \quad \sqrt{113} = 10,6$$

Содан кейін осы мәліметтер бойынша масштабты таңдап, квадраттарды сызамыз (4.8-сурет). Бұл графиктен жекеменшік ЖОО-ның мемлекеттік ЖОО-дан 2 есе көп екенін байқауға болады.



4.8-сурет. 2007-2008 оқу жылындағы ҚР жоғары оқу орындарының саны

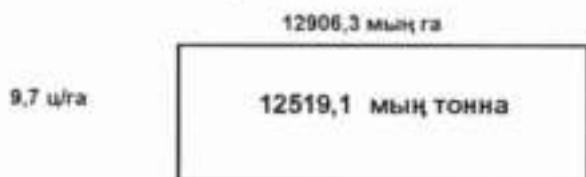
Бейнелі диаграммаларда статистикалық мәліметтердің мазмұнына сәйкес келетін суреттер, бейнелер қолданылады.



4.9-сурет. 2008 жылдың басындағы халық саны

Бір-бірімен байланысты үш көрсеткіштің біреуі қалған екі көрсеткіштің көбейтіндісі арқылы анықталса, оларды бір мезгілде бейнелеу үшін статистикалық **Варзар белгісі** деп аталатын графикті

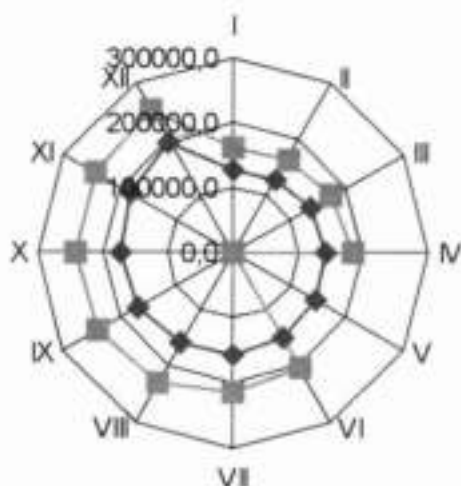
қолданады. Варзар белгісі тік төртбұрыш түрінде құрылады. Мұндай жағдайда тік төртбұрыштың ені бір көбейткішке, ұзындығы екінші көбейткішке, ал оның ауданы үшінші көрсеткішке тең болады. Мысалы, бидайдың жалпы түсімі бидай шығымдылығы мен егістік жер көлемінің көбейтіндісі арқылы анықталады.



4.10-сурет. 2008 жылғы Қазақстандағы бидайдың жалпы түсімі

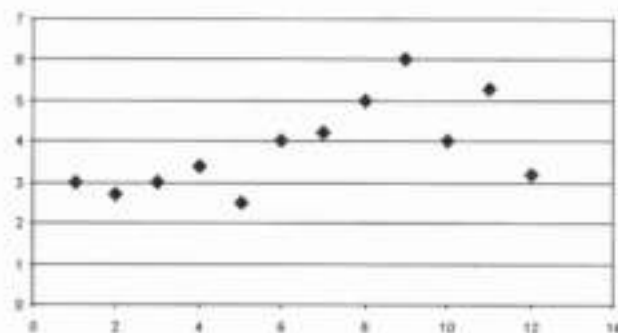
Варзар белгісін құрғанда тік төртбұрыштың ені мен ұзындығының масштабтары бір-бірінен тәуелсіз алынады.

Егер статистикалық көрсеткіштердің мәндері айлар бойынша берілсе және зерттелетін құбылыста маусымдық ауытқулар байқалса, онда бұл құбылысты тарамдалған диаграммамен бейнелеуге болады (4.11-сурет).



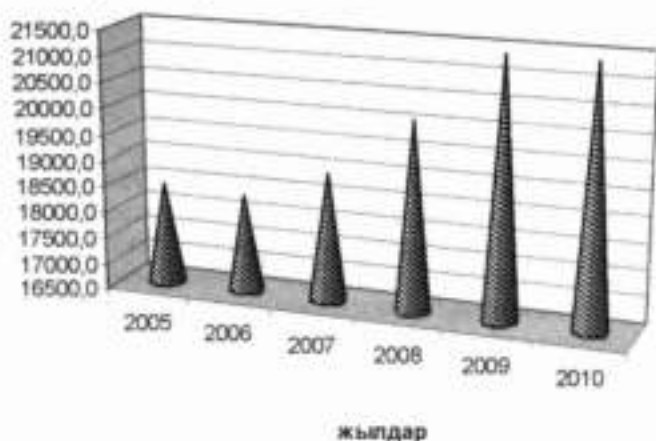
4.11-сурет. Қазақстандағы бөлшек сауда тауар айналымы, млн.тг

Нүктелі диаграммаларда графиктік бейне ретінде нүктелер жиынтығы қарастырылады. Диаграмманың бұл түрі әдетте екі көрсеткіштің өзара байланысын көрсету үшін қолданылады.



4.12-сурет. Нүктелі диаграмма

Көлемдік диаграммалар күрделі болып көрінгенмен, оларды да жазықтық диаграммалар сияқты қолданады.



4.13-сурет. Қазақстандағы негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының егістік алқабы, мың га

Картограммалар және картодиаграммалар зерттелетін құбылыстарды географиялық жағынан сипаттау үшін қолданылады. Олар құбылыстың белгілі бір аумақта (республикада, облыста, т.б.) қалай таралғанын көрсетеді. Картограмма мен картодиаграмманы статистикалық карталар деп те атайды.

Картограммада зерттелетін белгінің аумақтағы таралуын сипаттау үшін әр түрлі штрихтар немесе қоюлығы әр түрлі бояулар қолданылады. Мысалы, халықтың тығыздығын облыстар бойынша көрсету үшін статистикалық картаның осы түрін қолдануға болады.

Картодиаграмма – географиялық картаға салынған диаграммалар. Олар құбылыстың таралуының әр аудандағы ерекшелігін анықтауға мүмкіндік береді.



3.17- сурет. Қазақстанның өңірлік өнімі

ҚОРЫТЫНДЫ

Абсолютті шамалар құбылыстардың мөлшерін, көлемін көрсетеді. Абсолютті шамалар негізінде қатысты шамаларды, орташа шамаларды есептейді. Олар дербес және жалпы болып екіге бөлінеді. Дербес абсолютті шамалар жиынтық бірліктерінің сандық белгілерінің мөлшерін көрсетеді.

Жалпы абсолютті шамалар дербес абсолютті шамаларды қосу арқылы анықталады. Абсолютті шамаларды өлшеу үшін табиғи, күн, еңбек өлшем бірліктері қолданылады.

Қатысты көрсеткіштер бір абсолютті шаманы екінші бір шамаға бөлу нәтижесінде анықталады және олар әлеуметтік-экономикалық үдерістер мен құбылыстардың сандық сипаттамаларының ара қатысын көрсетеді. Олардың жоспарлық тапсырма, жоспардың орындалу дәрежесі, динамикалық, құрылымдық, координациялық, интенсивті, салыстырмалы қатысты шамалар деген жеті түрі болады. Қатысты шамаларды құбылыстардың даму қарқындылығын, басқа құбылыстармен салыстырғандағы даму деңгейін анықтау, аумақтық, халықаралық салыстырулар жасау үшін қолданады. Сол сияқты өндіріс тиімділігін зерттегенде қатысты шамаларды пайдаланады.

Статистикалық графиктер көрсеткіштердің сандық мәндерін және олардың арақатысын сызықтар, геометриялық фигуралар, суреттер, географиялық карталар арқылы шартты түрде бейнелеуді білдіреді. Графиктер үшке бөлінеді:

- диаграммалар
- картограммалар
- картодиаграммалар

Графиктер статистикалық мәліметтерді түсінуді, құбылыстың таралуын, оның дамуындағы заңдылықты анықтауды жеңілдетеді. Сондықтан экономикалық талдауларда жиі қолданылады.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Қорытынды көрсеткіштердің қандай түрлері болады?
2. Абсолютті шамалардың түрін атаңыз.
3. Абсолютті шамалардың өлшем бірліктерін атаңыз.
4. Қатысты шама деп қандай шаманы айтады?
5. Динамикалық қатысты шама қалай есептеледі?
6. Жоспарлық тапсырма қалай анықталады?
7. Құрылымдық қатысты шама мен координациялық қатысты шаманың айырмашылығы неде?
8. Интенсивті қатысты шама қалай есептеледі?
9. Жиынтық бөліктерінің бір-біріне қатынасын көрсететін қатысты шама қалай аталады?
10. Қатысты шамалар немен өлшенеді?
11. Графиктердің қандай түрлерін білесіз?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Қазақстан Республикасындағы экономикалық тұрғыдан белсенді халық туралы мынадай мәліметтер берілген (мың адам):

| Көрсеткіш | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| Экономикалық тұрғыдан белсенді халық | 8415,0 | 8457,9 | 8610,8 |
| <i>соның ішінде:</i> | | | |
| жұмыспен қамтылған халық | 7857,2 | 7903,4 | 8114,2 |
| жұмыссыздар | 557,8 | 554,5 | 496,6 |

Осы мәліметтер бойынша есептеңіз:

- 1) әр жыл үшін жұмыспен қамтылғандардың және жұмыссыздардың үлесін;

- 2) әр 1000 жұмыспен қамтылған халыққа келетін жұмыссыздар санын;
- 3) берілген көрсеткіштердің динамикасын.

Қолданылған қатысты шамалардың түрін анықтаңыз. Қорытынды жасаңыз.

2. Есепті жылы еңбек өнімділігін 3%-ға арттыру жоспарланды. Жоспар 2 пайызға артық орындалды. Өткен жылғы еңбек өнімділігінің деңгейі 210000 теңге болса, есепті жылы бұл көрсеткіштің мәні қанша болды?

3. Төменде Қазақстан Республикасының халқының жылдық орташа саны және ЖІӨ туралы мәліметтер берілген:

| Көрсеткіштер | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Халық саны, мың адам | 15147,1 | 15308,1 | 15484,2 | 15674,0 | 15906,3 |
| ЖІӨ, млрд. теңге | 7590,6 | 10213,7 | 12849,8 | 16052,9 | 17007,6 |

Осы мәліметтер бойынша есептеңіз:

- 1) жан басына шаққандағы ЖІӨ-ні
- 2) көрсеткіштердің динамикасын

Қолданылған қатысты шамалардың түрін анықтаңыз. Қорытынды жасаңыз.

4. Мынадай мәліметтер берілген, мың адам:

Туылғандар.....278,9

Өлгендер.....157,1

Халықтың саны:

жыл басында.....15074,8

жыл соңында.....15219,3

Осы мәліметтер бойынша халықтың табиғи қозғалысының қатысты шамаларын есептеңіз. Қолданылған қатысты шамалардың түрін анықтаңыз. Қорытынды жасаңыз.

5. Кәсіпорын өнім сату жоспарын есепті мерзімді 4,5 пайызға асыра орындады. Осы жылы өткен жылмен салыстырғанда өнім 6,0 пайызға көп сатылды. Өнім сату бойынша жоспарлық тапсырманы анықтаңыз.

6. Университет студенттерінің саны туралы мынадай мәліметтер берілген:
күндізгі оқу бөлімі – 4200 студент;
кешкі оқу бөлімі – 1150 студент;
сырттай оқу бөлімі – 3300 студент.

Осы мәліметтер бойынша координациялық, құрылымдық, салыстырмалы қатысты шамаларды есептеңіз.

7. ҚР-дағы 1000 қала тұрғынына неше ауыл тұрғыны келетінін анықтау үшін қандай қатысты шаманы қолданады?

- а) жоспардың орындалуы
- б) интенсивті
- в) координациялық
- г) жоспарлық тапсырма
- д) салыстырмалы

8. Қатысты шамалардың мынадай түрлері болады:

- а) дисперсия
- б) орташа шамалар
- в) координациялық
- г) динамикалық
- д) жоспардың орындалу дәрежесі

9. Абсолютті шамалар сипаттайды:

- а) көрсеткіштердің сандық қатынасын
- б) құбылыстар байланысының тығыздығын
- в) жиынтықтың құрылымын
- г) қоғамдық құбылыстардың мөлшерін

10. Абсолютті шамалардың мынадай түрлері болады:

- а) интенсивті
- б) координациялық
- в) құрылымдық
- г) жалпы
- д) дербес

11. Құрылымдық қатысты шама сипаттайды:

- а) құбылыстардың уақытқа байланысты өзгеруін
- б) жиынтықтың жеке бөлектерінің үлесін
- в) жиынтықтың жеке бөліктерінің арақатынасын
- г) құбылыстар арасындағы өзара байланысты
- д) аттас емес көрсеткіштер қатынасын

12. Ағымдағы мерзімдегі көрсеткіштің базалық мерзімдегі көрсеткішке қатынасы арқылы қандай қатысты шама анықталады?

- а) интенсивті
- б) координациялық
- в) құрылымдық
- г) динамикалық
- д) жоспарлық тапсырма

13. Халықтың денсаулық сақтау мекемелерімен қамтамасыз етілу көрсеткіші қатысты шаманың қай түріне жатады?

- а) интенсивті
- б) координациялық
- в) құрылымдық
- г) динамикалық
- д) жоспарлық тапсырма

14. Құру тәсіліне байланысты графиктердің мынадай түрлері болады:

- а) экспликация
- б) диаграммалар
- в) статистикалық карталар
- г) масштабтық бағдар

15. Секторлық диаграмма қай қатысты шаманы сипаттау үшін қолданылады?

- а) қайта топтастыру
- б) типологиялық
- в) аналитикалық
- г) құрылымдық

5-тарау. ОРТАША ШАМАЛАР ЖӘНЕ ВАРИАЦИЯ КӨРСЕТКІШТЕРІ

5.1. Орташа шаманың жалпы сипаттамасы

Статистикалық мәліметтерді жинақтау нәтижесінде жиынтықтың біртекті топтарын сипаттайтын абсолютті көрсеткіштер анықталады. Мысалы, жеке бір топтағы кәсіпорындардың шығарған жалпы өнімі, олардың негізгі капиталдарының жалпы мөлшері, қызметкерлердің жалпы саны сияқты көрсеткіштерді статистикалық топтау әдісі арқылы есептеуге болады. Бірақ бұл көрсеткіштер жиынтықтың әр бірлігін сипаттай алмайды. Жиынтықтағы бірліктерді сипаттау үшін орташа шама қолданылады.

Орташа шаманың статистикалық тәжірибедегі және ғылымдағы маңызын көптеген ғалымдар өз еңбектерінде зерттеген. Мысалы, ағылшын ғалымы В. Петти (1623–1677) экономикалық мәселелерді зерттегенде орташа шамаларды кеңінен қолданған. Ол орташа шамалардың тұрақтылығын зерттелетін құбылыс заңдылығының көрінісі деп санаған. Г. Кинг (1648–1712) Англия халқы туралы мәліметтерге талдау жасағанда орташа және қатысты шамаларды қолданып, бір отбасының және жан басына шаққандағы орташа табысты зерттеген. Бельгия статистигі А. Кетле (1796–1874) – статистикалық көрсеткіштер тұрақтылығы теориясына қомақты үлес қосқан ғалым. А. Кетле тұрақты себептердің зерттелетін құбылыстарға тигізетін әсері тұрақты болады және олар (тұрақты себептер, факторлар) құбылыстарға тән ортақ заңдылықты тудырады деп

санаған. Оның жеке және жалпы себептерді зерттеуінің нәтижесінде орташа шамалар статистикалық талдаудың негізгі әдісіне айналды. Кетле орташа шамаларды математикалық өлшем ғана емес, сонымен қатар объективті шындық категориясы деп таныды. Оның осындай көзқарасынан «орташа адам» теориясы қалыптасты. Орташа шамалар теориясының дамуына ағылшын ғалымы А. Боули (1869–1957) де өз үлесін қосты. Оның «Статистика элементтері» деген кітабында орташа шамалар концепциясы туралы жазылған.

Орташа шама деп біртекті құбылыстардың жиынтығын бір вариациялық белгі бойынша сипаттайтын қорытынды көрсеткішті айтады.

Орташа шаманы есептегенде кездейсоқ факторлар әсерінен болған белгі мәндерінің ауытқулары бірін-бірі жояды, ал негізгі факторлар әсерінен болған өзгерістер есепке алынады. Яғни орташа шама жиынтықтың жекелеген бірліктеріне ғана тән ерекшеліктерді дерексіздендіреді де, белгінің типтік деңгейін көрсетеді. Орташа шама типтік деңгейді көрсету үшін жиынтық біртекті болу керек. Егер жиынтық әртекті болса, онда берілген жиынтықты біртекті топтарға бөліп алады. Содан кейін орташа шаманы әр топ үшін есептейді. Яғни орташа шамаларды қолданғанда мына шарттар орындалуы тиіс:

1. Орташа шама тек біртекті жиынтық үшін есептелуі керек.
2. Жиынтық бірліктері толық қамтылуы тиіс. Ал орташа шама жартылай бақылау мәліметтері бойынша есептелген жағдайда, типтік үрдісті айқындау үшін іріктеліп алынатын бірліктер саны үлкен сан болуы қажет.
3. Орташаның түрі дұрыс анықталуы керек.

Орташа шаманы есептеу үшін, ең алдымен, әрбір нақты жағдайда осы орташа шама нені білдіретінін, қандай шамалардың қатынасы арқылы есептелінетінін, яғни **орташаның негізгі қатынасын** анықтап алу керек. Мысалы, орташа жалақыны есептеу үшін жалпы жалақыны жұмыс істейтіндер санына бөледі:

$$\text{орташа жалақы} = \frac{\text{жалпы жалақы}}{\text{жұмысшы саны}}$$

Ал банктегі орташа салым мөлшерін анықтау қажет болса, жалпы салым сомасын салым санына бөледі:

$$\text{орташа салым мөлшері} = \frac{\text{салымдардың жалпы сомасы}}{\text{салым саны}}$$

Әлеуметтік-экономикалық талдауларда қолданылатын әр көрсеткіш үшін орташаның бір ғана негізгі қатынасын анықтауға болады, алайда негізгі қатынастың қалай қолданылғаны бастапқы мәліметтердің қандай түрде берілгеніне тікелей байланысты болады. Әр нақты жағдайда негізгі қатынасты жүзеге асыру үшін орташалардың бір ғана түрі қолданылады.

Орташа шамалар мынадай екі үлкен класқа бөлінеді:

- дәрежелік орташа шамалар
- құрылымдық орташа шамалар

Құрылымдық орташа шамаларға мода мен медиана жатады. Оларды вариациялық қатарларды сипаттау үшін қолданады. Дәрежелік орташа шамалардың мынадай түрлері болады:

- арифметикалық орташа шама
- гармониялық (үйлесімді) орташа шама
- квадраттық орташа шама
- геометриялық орташа шама

Осы аталған орташа шамаларды мынадай үлгімен көрсетуге болады:



5.1-сурет. Орташа шамалардың түрлері

Берілген мәліметтердің ерекшеліктеріне байланысты дәрежелік орташалар *жай* және *салмақталған* болып екіге бөлінеді. Дәрежелік орташа шамалардың жай түрі мәліметтер топтастырылмай, белгінің әр варианты жеке берілгенде қолданылады. Оларды мынадай формуламен есептейді:

$$\bar{x} = \sqrt[m]{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^m}{n}}, \quad (1)$$

мұндағы, \bar{x} – орташа шама;

x_i – белгі варианттары;

m – дәреже көрсеткіші;

n – варианттар саны.

Дәрежелік орташа шамалардың салмақталған түрі топтастырылған мәліметтер үшін қолданылады және олардың жалпы формуласы мынадай түрде болады:

$$\bar{x} = \sqrt[m]{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^m \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}} \quad (2)$$

мұндағы, f_i – белгі жиіліктері.

Дәреже көрсеткіші m кез-келген мәнді қабылдайды, бірақ тәжірибе жүзінде 0; 1; -1; 2 мәндері ғана қолданылады. Дәреже көрсеткіші орташаның түрін анықтайды. $m = 1$ болғанда арифметикалық орташа, $m = -1$ болғанда гармониялық орташа, $m = 0$ болғанда геометриялық орташа, $m = 2$ болғанда квадраттық орташа анықталады. 5.1-кестеде дәрежелік орташа шамаларды есептеу формулалары көрсетілген.

5.1-кесте

Дәрежелік орташа шамаларды есептеу формулалары

| Дәрежелік орташаның түрі | | Есептеу формуласы | |
|--------------------------|----|--|---|
| | | Орташаның жай түрі | Орташаның салмақталған түрі |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Гармониялық | -1 | $\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$ | $\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum \frac{x \cdot f}{x}}$ |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------|---|--|---|
| Геометрикалық | 0 | $\bar{x} = \sqrt[k]{\prod x} =$ $= \sqrt[k]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_k}$ | $\bar{x} = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k x_i^{f_i}} =$ $= \sqrt[k]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_k^{f_k}}$ |
| Арифметикалық | 1 | $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} =$ $= \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ | $\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f} =$ $= \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_n \cdot f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$ |
| Квадраттық | 2 | $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}} =$ $= \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}}$ | $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 \cdot f}{\sum f}} =$ $= \sqrt{\frac{x_1^2 \cdot f_1 + x_2^2 \cdot f_2 + \dots + x_n^2 \cdot f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}}$ |

Егер берілген бір мәліметтерге дәрежелік орташалардың барлық түрін қолданса, онда есептелген орташаның мәні әртүрлі болады. Мұндай жағдайда дәрежелік көрсеткіш жоғарылаған сайын, орташа шаманың сандық мәні өседі:

$$\bar{x}_{\text{гео}} \leq \bar{x}_{\text{ариф}} \leq \bar{x}_{\text{квад}} \leq \bar{x}_{\text{макс}}$$

Дәрежелік орташа шамалардың осы қасиеті **орташалардың мажоранттық қасиеті** деп аталады. Бұл қасиет орташа шаманың түрі оның сандық мәніне айтарлықтай әсер ететінін көрсетеді. Сондықтан орташаның түрін дұрыс таңдаудың маңызы зор. Орташаның түрін таңдау әрбір жеке жағдайда зерттелетін жиынтықты талдау, құбылыстың мазмұнын зерттеу арқылы анықталады.

5.2. Арифметикалық орташа шамалар

Орташа шамалардың ішінде ең көп тарағаны – арифметикалық орташа шама. Барлық дәрежелік орташалар сияқты арифметикалық орташа шамалардың да екі түрі болады:

- жай арифметикалық орташа
- салмақталған арифметикалық орташа

Жай арифметикалық орташа шама белгінің варианттары жинақталмаған жиынтықтар үшін қолданылады. Оны мынадай формуламен есептейді:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}.$$

мұндағы, x_i – белгінің мәндері (варианттары), n – вариант саны.

Мысал: Төмендегі 5.2-кестеде Қазақстандағы оқу орындарының саны туралы мәліметтер берілген:

5.2 – кесте

Қазақстандағы жоғары оқу орындары

оқу жылының басына

| | 2005-2006 | 2006-2007 | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Жоғары оқу орындарының саны, барлығы | 181 | 176 | 167 | 143 | 148 |

Осы мәліметтер бойынша берілген уақыт аралығы үшін жоғары оқу орындарының орташа санын анықтау керек.

Шешуі: Бұл мысалда жай арифметикалық орташа формуласын қолданамыз.

$$\bar{x} = \frac{181 + 176 + 167 + 143 + 148}{5} = \frac{815}{5} = 163.$$

яғни 2005–2006 және 2009–2010 оқу жылдары аралығында Қазақстанда жылына орташа есеппен 163 жоғары оқу орны жұмыс істеген.

Салмақталған арифметикалық орташа шамалар әр вариант бірнеше рет қайталанған жағдайда қолданылады және оны мына формуламен есептейді:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_n \cdot f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n},$$

мұндағы, x_i – белгі варианттары

f_i – белгі жиіліктері.

Белгі жиілігі әр варианттың неше рет қайталанғанын көрсетеді.

Мысал: Қызметкерлердің айлық жалақысы туралы мынадай мәліметтер берілген:

5.3-кесте

Қызметкерлердің айлық жалақы мөлшері бойынша бөлінуі

| Айлық жалақы, теңге | Қызметкерлер саны, адам | Жалпы жалақы, теңге |
|---------------------|-------------------------|---------------------|
| x | f | xf |
| 70000 | 7 | 490000 |
| 75000 | 8 | 600000 |
| 80000 | 15 | 1200000 |
| 85000 | 11 | 935000 |
| 90000 | 9 | 810000 |
| Барлығы | 50 | 4035000 |

Осы мәліметтер бойынша бір қызметкерге шаққандағы орташа жалақыны есептеу қажет.

Шешуі: Белгінің әр варианты (x) бірнеше рет қайталанатындықтан, арифметикалық орташаның салмақталған түрін қолданамыз.

$$\bar{x} = \frac{\sum xif_i}{\sum f_i} = \frac{70000 \times 7 + 75000 \times 8 + 80000 \times 15 + 85000 \times 11 + 90000 \times 9}{7 + 8 + 15 + 11 + 9} = 80700 \text{ теңге}$$

Интервалды вариациялық катардың орташа шамасын есептеу үшін ең алдымен интервал ортасын анықтайды, содан кейінгі есептеулер арифметикалық орташаның салмақталған түрінің формуласы бойынша жүргізіледі.

Мысал: Шаруа қожалықтарының пайдаланылатын жері туралы мынадай шартты мәліметтер берілген:

5.4-кесте

Шаруа қожалықтарының пайдаланылатын жер мөлшері бойынша бөлінуі

| Топ № | Пайдаланылатын жер мөлшері бойынша анықталған шаруашылық топтары, га | Шаруашылық саны | Интервал ортасы | |
|-------|--|-----------------|-----------------|------|
| | x | f | x | xf |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | 30-ға дейін | 15 | 25 | 375 |
| II | 30 – 40 | 25 | 35 | 875 |
| III | 40 – 50 | 40 | 45 | 1800 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---------------------|-----|----|------|
| IV | 50 – 60 | 15 | 55 | 825 |
| V | 60 және одан жоғары | 5 | 65 | 325 |
| | | 100 | - | 4200 |

Осы мәліметтер бойынша бір шаруа қожалығына шаққандағы пайдаланылатын жердің орташа мөлшерін анықтау керек.

Шешуі: Алдымен әр топтың интервал ортасын анықтаймыз. Жабық интервал түрінде берілген топтарда (II–IV топтар) интервал ортасы топтың төменгі және жоғарғы шектерінің арифметикалық ортасына тең болады, атап айтқанда: II топтың интервал ортасы $x_2 = \frac{30+40}{2} = 35$ га, III топтың интервал ортасы $x_3 = \frac{40+50}{2} = 45$ га, IV топтың интервал ортасы $x_4 = \frac{50+60}{2} = 55$ га болады.

Бұл мысалда I, V топтар ашық интервал түрінде берілген. Мұндай топтарда интервал ортасы былай анықталады: I топта топтың жоғарғы шегінен II топтың интервал ұзындығының жартысы шегеріледі, яғни $x_1 = 30 - \frac{10}{2} = 25$ га, ал соңғы топта топтың төменгі шегіне IV топтың интервал ұзындығының жартысы қосылады, сонда $x_5 = 60 + \frac{10}{2} = 65$ га болады. Енді орташаны формула бойынша анықтаймыз:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{25 \cdot 15 + 35 \cdot 25 + 45 \cdot 40 + 55 \cdot 15 + 65 \cdot 5}{15 + 25 + 40 + 15 + 5} = \frac{4200}{100} = 42 \text{ (га)}$$

Арифметикалық орташа шамалардың есептеуді жеңілдететін мынадай **математикалық қасиеттері** бар:

1. Егер әр вариантқа (x_i) белгілі бір тұрақты санды (A) қосса немесе вариантты белгілі бір санға азайтса, онда қосындыдан немесе айырмадан есептелген орташа шама нақты орташадан сол тұрақты шама мөлшеріне көп не аз болады.

$$\text{Дәлелдеу: } \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \pm A)}{n} = \frac{(x_1 \pm A) + (x_2 \pm A) + \dots + (x_n \pm A)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \pm nA}{n} = \bar{x} \pm A.$$

Бұл қасиетті көп орынды сандардың бір бірімен салыстырғандағы өзгерістері аз болған жағдайда олардың орташасын есептеу үшін қолданған ыңғайлы. Мысалы, автомобильдердің жүрген жолдарының ұзындығы мынадай түрде берілсін:

$x_1 = 263$ км, $x_2 = 257$ км, $x_3 = 269$ км, $x_4 = 249$ км, $x_5 = 265$ км.

Жүрілген жолдың орташа шамасын анықтау үшін көрсеткіштің барлық мәндерінен 260 километрді шегереміз де, қалдықтан орташа шаманы есептейміз: $(3 - 3 + 9 - 11 + 5) : 5 = 0,6$. Енді 260-қа осы мәнді қосамыз: $\bar{x} = 260 + 0,6 = 260,6$ (км), яғни автомобильдердің жүрген жолдарының орташа шамасы 260,6 километрге тең.

2. Егер әр вариантты (x_i) белгілі бір тұрақты санға (d) көбейтсе (бөлсе), онда онда жаңа варианттан есептелген орташа шама сонша есе көбейеді (азаяды).

Дәлелдеу:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i : d)}{n} = \frac{\frac{x_1}{d} + \frac{x_2}{d} + \dots + \frac{x_n}{d}}{n} = \frac{\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{d}}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n \cdot d} : d = \bar{x} : d$$

Орташаның бұл қасиетін қолданғанда, алдымен белгінің жеке мәндерін тұрақты санға (d) қысқартып алады, содан кейін өзгерген варианттар бойынша орташаны есептейді де, шыққан нәтижені d -ға көбейтеді.

3. Егер вариант жиілігін (f_i) белгілі бір тұрақты санға (c) көбейтсе (бөлсе), онда орташа шама өзгермейді.

$$\text{Дәлелдеу: } \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot \frac{f_i}{c}}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{c}} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i \right) : c}{\left(\sum_{i=1}^n f_i \right) : c} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \bar{x}$$

Бұл қасиетті белгі жиіліктерінің ортақ көбейткіші болғанда қолданған ыңғайлы.

4. Варианттардың орташа шамадан ауытқуларының қосындысы нольге тең болады.

Дәлелдеу:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) &= (x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + \dots + (x_n - \bar{x}) = x_1 + x_2 + \dots + x_n - n \cdot \bar{x} = \\ &= \sum_{i=1}^n x_i - n \cdot \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 0. \end{aligned}$$

Бұл қасиет варианттардың орташа шамадан ауытқулары (он, теріс) бірін-бірі жоятынын көрсетеді.

5. Орташа шама мен белгі жиіліктерінің қосындысының көбейтіндісі

$(\bar{x} \cdot \sum f)$ белгі варианттары мен жиіліктерінің көбейтіндісінің қосындысына $(\sum x \cdot f)$ тең болады.

$$\text{Дәлелдеу: } \bar{x} \cdot \sum f = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f} \cdot \sum f = \sum x \cdot f$$

Арифметикалық орташалардың осы қасиеттерін пайдаланып, орташаны *мқшамдалған тәсілмен* есептеуге болады. Бұл тәсілді *моменттер тәсілі* деп те атайды. Моменттер тәсілін бірдей интервалмен берілген вариациялық қатарлар үшін қолданады. Мұндай жағдайда орташа шаманы мына формуламен есептейді:

$$\bar{x} = m_1 \cdot d + A$$

мұндағы, A – қатардың ортасында орналасқан және ең үлкен жиілікке сәйкес келетін вариант;

d – интервал ұзындығы;

m_1 – бірінші дәрежелі момент.

Бірінші дәрежелі моментті мына формуламен есептейді:

$$m_1 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{d} \right) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i},$$

яғни, m_1 – варианттары орташанын математикалық қасиеттеріне сәйкес өзгертілген жаңа вариациялық қатардың орташа шамасы. Енді осы тәсілді қолдануға мысал келтірейік.

Мысал. Кәсіпорындардың қызметкерлер саны бойынша бөлінуі туралы мынадай мәліметтер берілген:

5.5-кесте

Кәсіпорындардың қызметкерлер саны бойынша бөлінуі

| Қызметкерлер саны, адам | Кәсіпорын саны f_i |
|-------------------------|-------------------------|
| 100-ге дейін | 10 |
| 100-200 | 25 |
| 200-300 | 40 |
| 300-400 | 15 |
| 400 және одан жоғары | 10 |
| Барлығы | 100 |

Осы мәліметтер бойынша кәсіпорындардағы қызметкерлердің орташа санын анықтау керек.

Шешуі:

1. Интервалды қатар берілгендіктен, ең алдымен әр топ үшін интервал ортасын анықтаймыз (5.6-кестенің 2-бағаны).

2. Ең үлкен жиілікке сәйкес келетін және қатардың ортасында орналасқан варианттың мәнін A деп белгілейміз де, әр варианттан осы шаманы шегереміз. 5.6-кестеде бұл айырма $(x_i - A)$ 3-бағанда көрсетілген.

3. $(x_i - A)$ айырмасын интервал ұзындығына бөлеміз (5.6-кестенің 4-бағаны).

4. Өзгертілген жаңа варианттардың $\left(\frac{x_i - A}{d}\right)$ әрқайсысын өз

жиілігіне көбейтеміз (5.6-кестенің 5-бағаны).

5. 5.6-кестенің соңғы бағанындағы мәліметтерді пайдаланып, бірінші дәрежелі моментті немесе жаңа варианттардан есептелген орташаны мына формуламен анықтаймыз:

$$m_1 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - A}{d}\right) \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{-10}{100} = -0,1$$

6. Кәсіпорындардағы қызметкерлерді орташа санын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$\bar{x} = m_1 \cdot d + A = (-0,1) \cdot 100 + 250 = 240 \text{ адам}$$

Бұл мысалдағы есептеу нәтижелері 5.6-кестеде көрсетілген.

5.6-кесте

Кәсіпорындардың қызметкерлер саны бойынша бөлінуі

| Қызметкерлер саны, адам | Кәсіпорын саны f_i | Интервал ортасы x_i | $x_i - A$ $A = 250$ | $\frac{x_i - A}{d}$ $d = 250$ | $\frac{x_i - A}{d} \cdot f_i$ |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 100-ге дейін | 10 | 50 | -200 | -2 | -20 |
| 100-200 | 25 | 150 | -100 | -1 | -25 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|-----|-----|-----|---|-----|
| 200-300 | 40 | 250 | 0 | 0 | 0 |
| 300-400 | 15 | 350 | 100 | 1 | 15 |
| 400 және одан жоғары | 10 | 450 | 200 | 2 | 20 |
| Барлығы | 100 | - | - | - | -10 |

Ықшамдалған тәсілді бірдей интервалмен берілген вариациялық қатарлар үшін қолданады. 5.5-кесте мәліметтері бойынша орташа шаманы салмақталған арифметикалық орташа формуласын пайдаланып та анықтауға болады:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{50 \cdot 10 + 150 \cdot 25 + 250 \cdot 40 + 350 \cdot 15 + 450 \cdot 10}{10 + 25 + 40 + 15 + 10} = \frac{24000}{100} = 240 \text{ адам}.$$

Есептеу нәтижелері екі тәсілмен анықталған орташа шаманың мәндері бірдей болатынын көрсетеді, бірақ моменттер тәсілін қолданғанда берілген қатардың варианттары түрлендіру нәтижесінде ықшамдалып, кіші сандарға келтірілетіндіктен, бұл тәсіл есептеуге өте ыңғайлы.

5.3. Гармониялық орташа шамалар

Орташа шамалардың ең қарапайым және жиі қолданылатын түрі болып арифметикалық орташа саналады. Алайда зерттелетін көрсеткіштің орташа шамасын есептеу үшін барлық жағдайда арифметикалық орташаны қолдану дұрыс емес екендігі теория жүзінде де, тәжірибе жүзінде де дәлелденген. Мысалы, мынадай мәліметтер берілген делік:

Сауда фирмасының тапсырыстар бөлімінде 3 жұмысшы 8 сағаттық жұмыс күні бойынша жұмыс істейді. Бір тапсырысты орындауға бірінші жұмысшы орташа есеппен 5 минут, екінші жұмысшы – 15 минут, үшінші жұмысшы 10 минут жұмсайды. Бөлім бойынша бір тапсырысты орындауға жұмсалған орташа уақытты анықтау керек. Егер орташа уақытты жай арифметикалық орташа формуласымен

анықтасақ, онда $\bar{x} = \frac{5+15+10}{3} = 10$ минут болады. Бұл шешімнің

қаншалықты дұрыс екендігін тексеру үшін 3 жұмысшы бір сағатта қанша тапсырысты орындайтынын анықтаймыз:

$$\frac{60}{5} + \frac{60}{15} + \frac{60}{10} = 12 + 4 + 6 = 22 \text{ тапсырыс}$$

Егер әр жұмысшының бір тапсырысты орындауға жұмсаған уақытының орнына арифметикалық ортаның мәнін (10 минут) қойсақ, онда жалпы тапсырыс саны мынаған тең болады.:

$$\frac{60}{10} + \frac{60}{10} + \frac{60}{10} = 18 \text{ тапсырыс}$$

Яғни бұл мысалда арифметикалық ортаны қолдансақ, ол бір сағатта орындалатын жалпы тапсырыс санын азайтып көрсетеді, сондықтан ортаны басқа тәсілмен есептеу қажет.

Жоғарыда келтірілген мысалда ортаны есептеу үшін мынадай негізгі қатынасты пайдаланамыз:

$$\bar{x} = \frac{\text{тапсырыс орындауға жұмсалған барлық уақыт}}{\text{тапсырыс саны}}$$

мұндағы, \bar{x} – бір тапсырысты орындауға жұмсалған орташа уақыт.

Осы негізгі қатынастың алымындағы көрсеткіш, яғни тапсырыс орындауға жұмсалған барлық уақыт есептің шарты бойынша белгілі: 3 жұмысшының әрқайсысы 8 сағаттан жұмыс істегендіктен жалпы уақыт 24 сағатқа немесе 1440 минутқа тең болады. Ал негізгі қатынастың бөлімі, яғни тапсырыс саны белгісіз. Тапсырыстың жалпы санын анықтау үшін алдымен әр жұмысшының неше тапсырысты орындағанын есептейміз. Бірінші жұмысшы сағатына 12 тапсырыс ($60:5=12$), екінші жұмысшы 4 тапсырыс ($60:15=4$), ал үшінші жұмысшы 6 тапсырыс ($60:10=6$) орындайды. Олай болса жұмыс күнінің ұзақтығы 8 сағат немесе 480 минут екенін ескере отырып, бірінші жұмысшы күніне 96, екінші жұмысшы 32, үшінші жұмысшы 48 тапсырыс орындайтынын аңғару қиын емес. Сонда 3 жұмысшының орындаған тапсырыстарының жалпы саны:

$$\frac{480}{5} + \frac{480}{15} + \frac{480}{10} = 96 + 32 + 48 = 176$$

болады. Енді бір тапсырысқа жұмсалған орташа уақытты есептейміз:

$$\bar{x} = \frac{1440}{176} \approx 8,2 \text{ мин.}$$

немесе:

$$\bar{x} = \frac{480+480+480}{\frac{480}{5} + \frac{480}{15} + \frac{480}{10}} = \frac{1440}{176} \approx 8,2 \text{ мин.} \quad (*)$$

міндеті, n – вариант саны;
 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ – белгінің кері мәнісі.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

есетелді:

немесе біреу тең болғанда қолданылады және төмендегі формуламен Жай гармониялық орташа варианттардың жиіліктері бірдей жүзеге асырылады.

Көрсеткіштерді есептеу гармониялық орташамен қолдану арқылы жұмысқан орташа еңбек шығынын, материал шығынын, т.б. осындай негізгі қатынастардың бөлімі белгісіз болғанда қолданылады. Бір өлшемте салмақтаған түрі болады. Әдетте гармониялық орташамен орташамен дәрежелік орташамен сияқты гармониялық орташамен да жай және гармониялық орташа шама белгінің кері мәнінен есептеледі. Басқа

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}$$

орташа формуласы қолданылады:

Бұл мысалда орташамен есептеу үшін салмақтаған гармониялық

| Жұмысқан № | Барлық уақыт, минута | Бір тапсырманы орындау уақыты, x_i | Тапсырманың саны, $f_i = \frac{y}{x_i}$ |
|------------|----------------------|--------------------------------------|---|
| A | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 480 | 5 | 96 |
| 2 | 480 | 15 | 32 |
| 3 | 480 | 10 | 48 |
| Барлығы | 1440 | - | 176 |

Тапсырманың бөлімін көрсеткіштері

5.7-кесте

Осы мысалдағы есептеу нәтижелері төмендегі кестеге көрсетілген.
 Яғни бір тапсырманы орындауға орташа есеппен 8,2 минут жұмса-
 лады.

Жоғарыда (*) белгісімен белгіленген өрнекте бөлшектің алымын да, бөлімін де 480-ге қысқартып, жай гармониялық орташа түріне келтіруге болады:

$$\bar{x} = \frac{3}{\frac{1}{5} + \frac{1}{15} + \frac{1}{10}} = 8,2 \text{ мин.}$$

Гармониялық орташаның салмақталған түрін белгінің варианттары (x_i) және вариант пен жиіліктің көбейтіндісі ($x_i \cdot f_i$) белгілі, ал жиілік (f_i) белгісіз болған жағдайда қолданады. Салмақталған гармониялық орташаны мына формуламен анықтайды:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n \frac{x_i \cdot f_i}{x_i}}$$

Осы формуланы қолдануға тағы бір мысал келдірейік.

Мысал. 3 зауыттың өндістік шығындары және олар шығаратын А өнімінің бір бірлігінің өзіндік құны туралы мынадай мәліметтер берілген:

5.8-кесте

Зауыттардың өндірістік шығындары және өнімнің өзіндік құны

| Зауыт № | Өндіріс шығындары, мың теңге | өнім бірлігінің өзіндік құны, теңге |
|---------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1000 | 100 |
| 2 | 2300 | 115 |
| 3 | 550 | 110 |

Осы мәліметтер бойынша 3 зауытты қоса есептегенде өнім бірлігінің орташа өзіндік құны қанша болатынын есептеу керек.

Шешуі: Бұл мысалда да орташаның түрі бастапқы мәліметтерге және көрсеткіштің экономикалық мазмұнына сәйкес анықталады. Өнімнің өзіндік құнының орташасын есептеу үшін мынадай негізгі қатынасты пайдаланамыз:

$$\text{өнімнің орташа өзіндік құны} = \frac{\text{барлық өнімге жұмсалған шығын}}{\text{өнім саны}}$$

Негізгі қатынастың бөліміндегі көрсеткіш мәндері белгісіз болғандықтан, гармониялық орташаның салмақталған түрін қолданамыз:

мүндөгү x_j – белгі варианттары;
 f_j – белгі жиіліктері.

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x_j^2}{\sum f} = \frac{f_1 \cdot x_1^2 + f_2 \cdot x_2^2 + \dots + f_n \cdot x_n^2}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

есептеңиз:

Квадраттық оптанымы салмақтанган түрү мына формуламен

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum x_j^2} = \frac{n}{36 + 64 + 100 + 144} = \frac{4}{344} = 9,3 \text{ см.}$$

аныктаймыз:

Осы квадраттардын кабыргаларынын ортасы ұзындыгы былай

4 квадрат берісін: $x_1 = 6$ см, $x_2 = 8$ см, $x_3 = 10$ см, $x_4 = 12$ см.

Мысалы, кабыргаларынын ұзындыгы төмендеген болатын

n – вариант саны.

мүндөгү x_j – белгінің мәнісі (варианттары);

$$\bar{x} = \frac{\sum x_j^2}{n} = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}$$

Жаңи квадраттық оптанымы мына формуламен есептеңиз:

• салмақтанган квадраттық ортасы

• жаңи квадраттық ортасы

оптанылар алынады. Квадраттық оптанылардын екі түрү болады:

жалпы формуласында дәреже көрсеткіші $m = 2$ боғанганда квадраттық

оптаныны қолдану арқылы анықтайды. Дәрежелік оптанылардын

квадраттардын кабыргаларынын ортасы ұзындыгы квадраттық

түрү/ түрлеринде, төмендегенін ортасы диаметрі, әр түрлі

шамадарын оптанысын анықтау үшін қолданылады. Мысалы, әр

квадраттық оптанылар квадраттық функция түрінде өрнектелген

5.4. Квадраттық оптаны шамадар

110 теңгеі құбылды.

және, 3 ақырғы қоса есептегенде онім бірлігінін ортасы өзінің құны

$$\bar{x} = \frac{\sum x_j \cdot f_j}{\sum x_j \cdot f_j} = \frac{1000 + 2300 + 550}{100 + 115 + 110} = \frac{3850}{35} = 110 \text{ теңге}$$

Квадраттық орташа шамалар белгі вариациясын бағалау үшін кеңінен қолданылады.

5.5. Геометриялық орташа шамалар

Динамикалық қатар түрінде берілген статистикалық көрсеткіштердің өсу коэффициенттерінің немесе өсу қарқындарының орташа шамасын анықтағанда, сол сияқты индекстер теориясында геометриялық орташа формуласын қолданады. Дәрежелік орташалардың басқа түрлері сияқты, геометриялық орташалардың да жай және салмақталған түрлері болады. Жай геометриялық орташаны мына формуламен есептейді:

$$\bar{x} = \sqrt[k]{\prod_{j=1}^k x_j} = \sqrt[k]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_k}$$

мұндағы, k – дәреже көрсеткіші;

\prod – көбейтінді белгісі.

Мысал. Мынадай мәліметтер берілген:

5.9-кесте.

Қазақстандағы көмір өндіру көрсеткіші

| Жылдар | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Өндірілген көмір, мың тонна | 96231 | 98384 | 111072 | 100854 | 110806 |

Осы мәліметтер бойынша орташа өсу қарқынын анықтау қажет.

Шешуі: Алдымен өсу коэффициенттерін мына формуламен анықтаймыз:

$$K_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}$$

мұндағы, y_i - көрсеткіштің есепті мерзімдегі мәні;

y_{i-1} - алдыңғы мерзімдегі көрсеткіш мәні.

Сонда $K_1 = \frac{98384}{96231} = 1,022$ (2007 ж.), $K_2 = \frac{111072}{98384} = 1,129$ (2008 ж.),

$K_3 = \frac{100854}{111072} = 0,908$ (2009 ж.) $K_4 = \frac{110806}{100854} = 1,099$ (2010 ж.)

Енді өсу коэффициенттерінің орташасын анықтау үшін жай геометриялық орташа формуласын қолданамыз:

Осы қатардың модаларын анықтау керек.

| | |
|-------------|----------------------------------|
| 150 | бағарлы |
| 3 | 8 |
| 7 | 7 |
| 18 | 6 |
| 29 | 5 |
| 42 | 4 |
| 33 | 3 |
| 18 | 2 |
| Отбасы саны | Отбасы мүшелерінің саны, кіші |

Отбасының мүше санына қарай бағалы

5.10-кестіме

Мысал. Мынадай тарапталы қатар берілген:

анықтамға сәйкес табыл.

Вариант модалар, яғни мұндай қатарларда модалары есептемеі-ақ, дискретті вариациялық қатарда ең үлкен жиілікке сәйкес келетін сұраныс, табыс дифференциациясын зерттеуде жиі қолданылады. Статистикалық тәжірибеде модалар тұтынушылар ең жиі кездесетін жағдай мәнін, студенттің ең жиі алатын бағасы Мысалы, отбасыларында ең жиі кездесетін бала саны, кәсіпорындарында *мода* деп жиіліктері ең жиі кездесетін вариантты айтады.

модана жатады.

оптимальды да қолданылады. Құрылымдық орталарға *мода* және

Статистикада дәрежелік орталармен қатар *күрделілік*

5.6. Күрделілік орталары

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\sum_{i=1}^n x_i^n} = \sqrt[n]{x_1^n + x_2^n + \dots + x_n^n}$$

қолданылады. Оны төмендегі формуламен анықтайды:

Геометриялық орталардың салмақталған түрі өте сирек жыныс орталарымен 3,6 пайызға өсім отырады.

Яғни 2004–2008 жылдар аралығында Қазақстанда көмір өндіру

$$\bar{x} = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^4 x_i} = \sqrt[4]{1,022 \cdot 1,129 \cdot 0,908 \cdot 1,099} = 1,036 \text{ немесе } 103,6\%.$$

Шешуі: Ол үшін ең алдымен жиіліктердің (f) ішінен ең үлкенін табамыз. Біздің мысалда ол 42-ге тең. Кестеден осы жиілікке сәйкес келетін белгі мәнінің 4-ке тең екенін аңғару қиын емес. Сонымен бұл мысалда мода 4-ке тең болады.

Медиана деп вариациялық қатардың ортасында орналасқан вариантты айтады. Медиана қатарды 2-ге бөледі. Өсу ретімен орналасқан тақ мүшелі қатардың тура ортасында орналасқан вариант сол қатардың медианасы болады. Мысалы, 5 жұмысшының әрқайсысының еңбек өтілі сәйкесінше 2, 5, 7, 8, 10 жыл болса, бұл қатардың медианасы 7 жылға тең болады.

Ал жұп мүшелі қатардағы медиананы есептеу үшін қатардың ортасындағы екі мүшенің арифметикалық ортасын анықтайды. Мысалы, еңбек өтілі сәйкесінше 2, 5, 7, 9, 10, 11 жылды құрайтын 6 жұмысшы туралы мәліметтер берілген делік. Бұл жағдайда медиананы былай есептейді:

$$Me = \frac{x_3 + x_4}{2} = \frac{7 + 9}{2} = 8 \text{ жыл.}$$

Интервалды вариациялық қатарларда құрылымдық орташаларды есептеу үшін арнайы формулалар қолданылады. Мұндай қатарларда моданы мына формуламен есептейді:

$$Mo = x_{mo} + i_{mo} \cdot \frac{f_{mo} - f_{mo-1}}{f_{mo} - f_{mo-1} + f_{mo} - f_{mo+1}},$$

мұндағы, x_{mo} – мода интервалының төменгі шегі;

i_{mo} – мода интервалының ұзындығы;

f_{mo} – мода жиілігі;

f_{mo-1} – мода жиілігіне дейінгі жиілік;

f_{mo+1} – мода жиілігінен кейінгі жиілік.

Ал интервалды вариациялық қатардағы медиананы мына формуламен есептейді:

$$Me = x_{me} + i_{me} \cdot \frac{\sum f - S_{me-1}}{f_{me}},$$

мұндағы, x_{me} – медиана интервалының төменгі шегі;

i_{me} – медиана интервалының ұзындығы;

$\sum f$ – жиіліктердің қосындысы;

S_{me-1} – медиана жиілігіне дейінгі жиіліктердің қосындысы;

f_{me} – медиана жиілігі.

Бұл мысалда медиана кәсіпорын қызметкерлерінің жартысынан

$$Me = 60000 + 10000 \times \frac{\frac{200}{2} - 40}{70} = 68571 \text{ теңге}$$

медиана 60000–70000 интервалында жатады.

Интервал медианалық интервал болады. Сондықтан біздің мысалда сомасынан жартысына ($200:2=100$) тен немесе одан артық болатын қатарға тен екі бөлікке бөлетіндіктен, қинақтауған жиілігі жиіліктер интервалда жатқанын білу керек. Анықтама бойынша медиана қай Еңгі медіананы анықтаймыз. Ол үшін алдымен медиана қай кездесетінін көрсетеді.

Жалақысының мөлшері 68000 теңгені құрайтын қызметкерлер жиілік

$$Mo = 60000 + 10000 \times \frac{(70 - 30) + (70 - 60)}{70 - 30} = 68000 \text{ теңге}$$

модальды интервал болады.

Қатарындағы ең үлкен мәнге, яғни $f = 70$ -ке сәйкес келетін интервал бойынша мода ең жиі кездесетін вариант болауына қарап, жиіліктер **Шешуі:** Алдымен модальды интервалды анықтаймыз. Анықтама бойынша медиана, медиананы анықтау керек.

| Топ | № | Айлық жалақы мөлшері, теңге | Қызметкерлер саны, адам | Жинақталған жиіліктер саны, адам |
|---------|---|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| I | 1 | 4000–5000 | 10 | 10 |
| II | 2 | 5000–6000 | 30 | 40 |
| III | 3 | 6000–7000 | 70 | 110 |
| IV | 4 | 7000–8000 | 60 | 170 |
| V | 5 | 8000–9000 | 25 | 195 |
| VI | 6 | 9000 және одан жоғары | 5 | 200 |
| Барлығы | - | - | 200 | - |

Қызметкерлердің айлық жалақы мөлшері бойынша болып

5.11-кесте

бойынша болып тураны мынадай мәліметтер берілген:

Мысал. Кәсіпорын қызметкерлерінің айлық жалақы мөлшері анықтауға мысал келтіретік.

Енді осы формулаларды пайдаланып, мода мен медиананы

айлық жалақысының мөлшері 68571 теңгеге дейін, ал екінші жартысының жалақысы бұл шамадан жоғары екенін көрсетеді.

Мода, медиана, арифметикалық орташа шама көрсеткіштерінің ара қатысы зерттеліп отырған жиынтықта вариациялық белгінің қалай таралғанын сипаттайды. Егер $Mo < Me < \bar{x}$ болса, онда қатарда оң жақты, ал $\bar{x} < Me < Mo$ болғанда сол жақты асимметрия орын алады. Ал аталған көрсеткіштер бірдей болғанда ($\bar{x} = Me = Mo$), қатар симметриялы болады. Асимметриялы үдерістерде таралу ортасын медитана дәлірек сипаттайды, себебі ол орташа шама мен моданың арасында орналасады. 5.10-кесте мәліметтері бойынша арифметикалық орташа шаманы есептеп, оны құрылымдық орташалармен салыстырайық.

$$\bar{x} = \frac{\sum xif_i}{\sum f_i} = \frac{45000 \times 10 + 55000 \times 30 + 65000 \times 70 + 75000 \times 60 + 85000 \times 9}{7+8+15+11+9} = 68750 \text{ теңге}$$

Яғни, біз қарастырған мысалда қызметкерлердің айлық жалақы мөлшері бойынша таралуында оң жақты асимметрия байқалады.

5.7. Вариация көрсеткіштері

Орташа шамалар біртекті құбылыстардың жиынтығын вариациялық белгі бойынша сипаттайтын қорытынды көрсеткіш болғанымен, зерттелетін құбылыстар мен үдерістерді толық талдау үшін орташа шама туралы мәлімет әдетте жеткіліксіз болады. Кейде құрылымы жағынан бір-біріне ұқсамайтын жиынтықтардың орташа шамалары бірдей болады. Сондықтан құбылысты жан-жақты зерттеу үшін жиынтықтың жеке бірліктері мәндерінің вариациясын ескеру қажет.

Вариация деп белгілердің әр түрлі мәнді қабылдауын айтады. Вариация табиғаттағы, қоғамдағы барлық құбылыстарға тән және ол құбылыстар дамуының қажетті шарты болып саналады.

Вариация көрсеткіштері белгі варианттарының орташа шамадан ауытқуын көрсетеді. Вариация көрсеткіштері:

- ✓ орташа шамаларды толықтырады;
- ✓ жиынтықтың біртекті немесе әр текті екендігін анықтайды;
- ✓ белгі вариациясының шегін анықтайды;
- ✓ белгілер арасындағы өзара байланысты сипаттайды.

Вариация көрсеткіштерінің мынадай түрлері болады:

- вариация өрісі

- орташа сызықтық ауытқу
- дисперсия
- орташа квадраттық ауытқу
- вариация коэффициенті

Вариация өрісі – вариация көрсеткіштерінің ең қарапайым түрі. Бұл көрсеткіш қатардағы барлық варианттардың орташа шамадан ауытқуын сипаттамайды, ол тек белгінің ең үлкен және ең кіші мәндерінің айырмасын көрсетеді. Вариация өрісін төмендегі формуламен есептейді.

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

мұндағы, R – вариация өрісі;

x_{\max} – белгінің жоғарғы шегі;

x_{\min} – белгінің төменгі шегі.

Ең жоғарғы және ең төменгі зейнетақы, жалақы, т.с.с. көрсеткіштердің айырмасын есептегенде вариация өрісін қолданады.

Орташа шамадан ауытқу деп белгі мәні мен орташа шаманың айырмасын айтады. Арифметикалық орташа шамалардың қасиеті бойынша:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0,$$

мұндағы, x_i – белгі варианты;

\bar{x} – орташа шама.

Сондықтан сызықтық ауытқулардың орташасын анықтау үшін ауытқулардың модулін есептейді. Орташа шамалар сияқты сызықтық ауытқулардың екі түрі болады:

- жай сызықтық ауытқу
- салмақталған сызықтық ауытқу

Топтастырылмаған мәліметтер үшін орташа сызықтық ауытқудың жай түрі анықталады:

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n},$$

мұндағы, \bar{T} – орташа сызықтық ауытқу;

$|x_i - \bar{x}|$ – ауытқу модулі;

n – вариант саны.

Бұл формулаға сәйкес орташа сызықтық ауытқуды есептеу реттілігі төмендегідей болады:

1) белгі мәндері бойынша арифметикалық орташа шама $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ есептеледі;

2) әр варианттың орташа шамадан ауытқуы ($x_i - \bar{x}$) анықталады;

3) ауытқу модульдерінің қосындысы ($\sum |x_i - \bar{x}|$) есептеледі;

4) ауытқу модульдерінің қосындысы вариант санына бөлінеді

$$\left(\frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \right)$$

Енді осы көрсеткішті есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Екі жұмысты тобындағы еңбек өнімділігі туралы мынадай мәліметтер берілген:

5.12-кесте

Жұмыстың екі топтағы еңбек өнімділігі

| Жұмыстың № | Бір ауысымда шығарған өнім, дана | |
|------------|----------------------------------|------------|
| | Бірінші топ | Екінші топ |
| 1 | 50 | 80 |
| 2 | 80 | 90 |
| 3 | 100 | 100 |
| 4 | 120 | 110 |
| 5 | 150 | 120 |
| Барлығы | 500 | 500 |

Осы мәліметтер бойынша екі топтағы орташа еңбек өнімділігін, вариация өрісін, орташа сызықтық ауытқуды анықтау керек.

Шешуі:

1. Орташа еңбек өнімділігін жай арифметикалық орташа формуласымен есептейміз. Кесте мәліметтері орташа еңбек өнімділігі екі топта бірдей болатынын көрсетеді:

$$\bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \frac{500}{5} = 100 \text{ дана}$$

2. Әр топтағы вариация өрісін анықтаймыз.

$$R_1 = x_{\max 1} - x_{\min 1} = 150 - 50 = 100 \text{ дана}$$

$$R_2 = x_{\max 2} - x_{\min 2} = 120 - 80 = 40 \text{ дана}$$

3. Әр топ үшін сызықтық ауытқудың орташасын есептейміз:

$$\bar{f}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n |x_{i1} - \bar{x}_1|}{n} = \frac{|50-100| + |80-100| + |100-100| + |120-100| + |150-100|}{5} = 28 \text{ дана}$$

$$\bar{f}_2 = \frac{\sum_{i=1}^n |x_{i2} - \bar{x}_2|}{n} = \frac{|80-100| + |90-100| + |100-100| + |110-100| + |120-100|}{5} = 12 \text{ дана}$$

Есептеу нәтижелері еңбек өнімділігі бойынша бірінші топ екінші топпен салыстырғанда анағұрлым әр текті екендігін көрсетеді.

Топтастырылған мәліметтер үшін сызықтық ауытқудың салмақталған түрі есептеледі:

$$\bar{f} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i},$$

мұндағы, f_i – вариант жиілігі.

Енді осы формула бойынша сызықтық ауытқудың салмақталған түрін есептеу алгоритмін көрсетейік:

1) берілген мәліметтер бойынша арифметикалық ортаның салмақталған түрі есептеледі $\left(\frac{\sum x f}{\sum f} \right)$;

2) әр варианттың орташа шамадан ауытқуының модулі $|x_i - \bar{x}|$ анықталады;

3) есептелген ауытқу модульдері вариант жиіліктеріне көбейтіледі $(|x_i - \bar{x}| \cdot f_i)$;

4) салмақталған ауытқулардың қосындысын анықтайды $(\sum |x_i - \bar{x}| \cdot f_i)$;

5) салмақталған ауытқулардың қосындысын жиіліктер қосындысына бөледі $\left(\frac{\sum |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum f_i} \right)$.

Топтастырылған мәліметтер үшін сызықтық ауытқудың салмақталған түрін анықтауға мысал келтірейік.

Мысал. Төменде келтірілген кестенің мәліметтері бойынша орташа сызықтық ауытқуды есептеңіздер.

5.13-кесте

Жұмысшылардың тарифтік разряд бойынша бөлінуі

| Тарифтік разряд, | Жұмысшылар саны, адам | $x_i \cdot f_i$ | $x_i - \bar{x}$ | $ x_i - \bar{x} \cdot f_i$ | $(x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i$ |
|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | 2 | -2,5 | 2,5 | 6,25 |
| 3 | 2 | 6 | -1,5 | 3,0 | 4,5 |
| 4 | 6 | 24 | -0,5 | 3,0 | 1,5 |
| 5 | 8 | 40 | 0,5 | 4,0 | 2,0 |
| 6 | 3 | 18 | 1,5 | 4,5 | 6,75 |
| Барлығы | 20 | 90 | | 17 | 21,0 |

Шешуі: Алдымен жұмысшылардың тарифтік разрядтарының орташа шамасын салмақталған арифметикалық орташа формуласы бойынша анықтаймыз. Орташаның алымын есептеу кестенің 2-бағанында $(x_i \cdot f_i)$ көрсетілген.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{90}{20} = 4,5 \text{ разряд}$$

Кестенің 3, 4-бағандарында көрсетілген есептеулерді пайдаланып, сызықтық ауытқудың орташасын анықтаймыз.

$$\bar{l} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{17}{20} = 0,85 \text{ разряд}$$

Тәжірибе жүзінде сызықтық ауытқуды өндірістің ырғақтылығын, шикізат пен материалды жеткізудің бір калыптылығын бағалау, т.б. үшін қолданады.

Дисперсия – ауытқулар квадратының орташасы. Дисперсияның да екі түрі болады:

- жай дисперсия
- салмақталған дисперсия

Жай дисперсияны топтастырылмаған мәліметтер үшін есептейді:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n},$$

мұндағы, σ^2 – дисперсия;

$(x_i - \bar{x})^2$ – ауытқулардың квадраттары.

Жоғарыда келтірілген 5.12-кесте мәліметтері бойынша дисперсияны анықтайық.

$$\begin{aligned} \sigma_1^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_{i1} - \bar{x}_1)^2}{n} = \frac{(50-100)^2 + (80-100)^2 + (120-100)^2 + (150-100)^2}{5} = \\ &= \frac{5800}{5} = 1160 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_2^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_{i2} - \bar{x}_2)^2}{n} = \frac{(80-100)^2 + (90-100)^2 + (110-100)^2 + (120-100)^2}{5} = \\ &= \frac{1000}{5} = 200 \end{aligned}$$

Ал мәліметтер топтастырылып берілген жағдайда, дисперсияның салмақталған түрін анықтайды:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Салмақталған дисперсияны мынадай реттілікпен есептейді:

1) берілген мәліметтер бойынша салмақталған арифметикалық орташаны $\left(\frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} \right)$ анықтайды;

2) әр варианттың орташа шамадан ауытқуын $(x_i - \bar{x})$ есептейді;

3) есептелген ауытқуларды квадраттайды $((x_i - \bar{x})^2)$;

4) ауытқулар квадраттарын жиіліктерге көбейтеді $((x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i)$;

5) есептелген көбейтінділерді қосады $(\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i)$;

6) $\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i$ қосындысын жиіліктер қосындысына бөледі

$$\left(\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i} \right).$$

5.13-кестенің 5-бағанында дисперсияның салмақталған түрінің алымын есептеу алгоритмі көрсетілген. Енді сол есептеу нәтижелерін пайдаланып, дисперсияның мәнін анықтайық:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{21}{20} = 1,05$$

Дисперсияның өлшемі зерттелетін белгі өлшемінің квадратына сәйкес келетіндіктен, дисперсияны орташа шамамен тікелей салыстыруға болмайды. Ол үшін дисперсиядан квадраттық түбір табады. Осылай *орташа квадраттық ауытқуды* анықтайды.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

мұндағы, σ – орташа квадраттық ауытқу.

Топтастырылмаған мәліметтер үшін орташа квадраттық ауытқудың жай түрі анықталады:

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

Салмақталған орташа квадраттық ауытқуды мына формуламен есептейді:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}$$

Жоғарыда келтірілген 5.13-кесте мәліметтері бойынша орташа квадраттық ауытқу мынаған тең болады:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{1,05} = 1,02 \text{ разряд}$$

Орташа квадраттық ауытқу – атаулы шама, оның өлшем бірлігі орташа шаманың өлшем бірлігімен бірдей болады. Орташа квадраттық ауытқу неғұрлым аз болса, орташа шаманың сенімділігі соғұрлым жоғары болады, яғни орташа шама қорытынды көрсеткіш ретінде зерттеліп отырған жиынтықты жақсы сипаттайды.

Орташа квадраттық ауытқудың арифметикалық орташа шамаға қатынасын *вариация коэффициенті* дейді.

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100,$$

мұндағы, V – вариация коэффициенті.

Бұл көрсеткіш зерттелетін жиынтықтың біртекті немесе әр текті екендігін сипаттайды. Егер вариация коэффициенті $V \leq 33\%$ болса, онда берілген жиынтық біртекті болады. Мысал ретінде 5.12-кесте мәліметтерін пайдалансақ, онда:

$$V = \frac{1.02}{4.5} \cdot 100 = 22.7\%.$$

Бұл зерттелетін жиынтықтың біртекті екендігін көрсетеді.

5.8. Дисперсияның негізгі қасиеттері. Дисперсияны ықшамдалған тәсілмен есептеу

Дисперсияның есептеулерді жеңілдететін мынадай математикалық қасиеттері бар:

1. Егер белгінің барлық мәндерін тұрақты бір шамаға (A) кемітсе, онда дисперсия өзгермейді.

$$\sigma_{x-A}^2 = \sigma^2$$

Дәлелдеу: $x - A = x'$ белгілеуін қолдансақ, өзгертілген (жаңа) варианттардан есептелген дисперсияны былай анықтаймыз:

$$\sigma_{x'}^2 = \frac{\sum (x' - \bar{x}')^2}{n} = \frac{\sum (x - A - (\bar{x} - A))^2}{n} = \frac{\sum (x - A - \bar{x} + A)^2}{n} = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n},$$

яғни $\sigma_{x'}^2 = \sigma^2$. Бұл қасиет дисперсияны берілген белгі мәндері бойынша ғана емес, сонымен қатар олардың тұрақты бір A санына ауытқуы бойынша да есептеуге болатынын көрсетеді.

2. Егер белгінің барлық мәндерін тұрақты d шамасына бөлсе, онда дисперсия d^2 есе азаяды.

$$\sigma_{\frac{x}{d}}^2 = \frac{\sigma^2}{d^2}$$

Дәлелдеу: $\frac{x}{d} = x'$ деп белгілесек, онда:

$$\sigma_{\frac{x}{d}}^2 = \frac{\sum \left(\frac{x}{d} - \left(\frac{\bar{x}}{d} \right) \right)^2}{n} = \frac{1}{d^2} \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{1}{d^2} \sigma^2.$$

Олай болса, дисперсияны есептеу үшін белгі мәндерін алдымен d есе азайтып алып, содан кейін дисперсияны формула бойынша есептеп, шыққан нәтижені d^2 -ка көбейтуге болады.

3. Дисперсия белгі мәндері квадраттарының орташасы мен орташа шама квадратының айырмасына тең.

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2,$$

мұндағы, $\overline{x^2} = \frac{\sum x^2 f}{\sum f}$, $\bar{x}^2 = \left(\frac{\sum x f}{\sum f} \right)^2$

Дәлелдеу:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{\sum (x^2 - 2x\bar{x} + \bar{x}^2) f}{\sum f} = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \frac{2\bar{x} \sum x f}{\sum f} + \frac{\bar{x}^2 \sum f}{\sum f} = \\ &= \overline{x^2} - 2\bar{x}^2 + \bar{x}^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 \end{aligned}$$

4. Белгі мәндерінің кез келген тұрақты шамадан (A) ауытқуларының квадраттарының орташасы орташа шамадан есептелген ауытқулар квадратының орташасынан (дисперсиядан) үлкен болады:

$$\frac{\sum (x - A)^2 \cdot f}{\sum f} > \sigma^2$$

және бұл екі ауытқулар квадраттарының орташалары арасындағы байланысты мынадай тепе-теңдікпен көрсетуге болады:

$$\frac{\sum (x - A)^2 \cdot f}{\sum f} = \sigma^2 + (\bar{x} - A)^2$$

Дәлелдеу:

$$\begin{aligned} \frac{\sum (x - A)^2 \cdot f}{\sum f} &= \frac{\sum (x^2 - 2Ax + A^2) f}{\sum f} = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \frac{2A \sum x f}{\sum f} + \frac{A^2 \sum f}{\sum f} = \\ &= \overline{x^2} - 2A\bar{x} + A^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 + \bar{x}^2 - 2A\bar{x} + A^2 = \sigma^2 + (\bar{x} - A)^2. \end{aligned}$$

Енді 5.13-кесте мәліметтері бойынша дисперсияны жоғарыда көрсетілген 3-қасиетті пайдаланып анықтайық. Ол үшін алдымен $\overline{x^2}$ -ны есептейміз:

$$\overline{x^2} = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} = \frac{4 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 16 \cdot 6 + 25 \cdot 8 + 36 \cdot 3}{20} = \frac{426}{20} = 21,3$$

Бұл мысалда орташа шама $\bar{x} = 4,5$ разряд болғанын ескеріп, дисперсияның мәнін табамыз.

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = 21,3 - 4,5^2 = 21,3 - 20,25 = 1,05.$$

Дисперсияның математикалық қасиеттерін ескере отырып, оны ықшамдалған тәсілмен былай анықтауға болады:

$$\sigma^2 = d^2 (m^2 - m_1^2),$$

мұндағы, d – интервал ұзындығы;

m_1 – бірінші дәрежелі момент,

$$m_1 = \frac{\sum \left(\frac{x-A}{d} \right) f}{\sum f}$$

m_2 – екінші дәрежелі момент,

$$m_2 = \frac{\sum \left(\frac{x-A}{d} \right)^2 f}{\sum f}.$$

Дисперсияны есептеудің ықшамдалған тәсілін *моменттер тәсілі* немесе *шартты нөлден бастап есептеу тәсілі* деп те атайды.

Мысал. Төмендегі кесте мәліметтері бойынша дисперсияны моменттер тәсілімен анықтаныңдар.

5.14-кесте

Жұмысшылардың еңбек өтілі

| | | | | | |
|--------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| Еңбек өтілі, жыл | 2,5-ке дейін | 2,5–3,5 | 3,5–4,5 | 4,5–5,5 | 5,5–6,5 |
| Жұмысшы саны, адам | 1 | 2 | 6 | 8 | 3 |

Шешуі: Дисперсияны есептеу алгоритмін толық көрсету үшін мынадай кесте құрамыз (5.15-кесте)

Дисперсияны ықшамдалған тәсілмен есептеу

| Еңбек өтілі, жыл x | Жұмысшылар саны, адам f | Интервал ортасы x | $x-A$ $A=4$ | $\frac{x-A}{d}$ $d=1$ | $\left(\frac{x-A}{d}\right)f$ | $\left(\frac{x-A}{d}\right)^2$ | $\left(\frac{x-A}{d}\right)^2 f$ |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2,5-ке дейін | 1 | 2 | -2 | -2 | -2 | 4 | 4 |
| 2,5-3,5 | 2 | 3 | -1 | -1 | -2 | 1 | 2 |
| 3,5-4,5 | 6 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4,5-5,5 | 8 | 5 | 1 | 1 | 8 | 1 | 8 |
| 5,5-6,5 | 3 | 6 | 2 | 2 | 6 | 4 | 12 |
| Барлығы | 20 | - | - | - | 10 | - | 26 |

Шешуі: Бұл кестенің 5, 7-бағандарында бірінші және екінші дәрежелі моменттердің алымдарының есептелуі көрсетілген. Осы есептеу нәтижелерін пайдаланып, m_1 , m_2 -ні анықтаймыз.

$$m_1 = \frac{\sum \left(\frac{x-A}{d}\right) f}{\sum f} = \frac{10}{20} = 0,5; \quad m_2 = \frac{\sum \left(\frac{x-A}{d}\right)^2 f}{\sum f} = \frac{26}{20} = 1,3.$$

Енді дисперсия формуласына осы мәндерді қоямыз:

$$\sigma^2 = d^2 (m_2 - m_1^2) = 1 \cdot (1,3 - 0,5^2) = 1,3 - 0,25 = 1,05.$$

Моменттер тәсілін бірдей интервалмен берілген вариациялық қатарларда қолданады.

5.9. Дисперсияларды қосу ережесі

Бірнеше топқа бөлінген статистикалық жиынтықтағы сандық көрсеткіштердің байланысын зерттеу үшін мынадай дисперсияларды есептейді:

- топтық (топшiлiк) дисперсия (σ_j^2)
- топаралық дисперсия (δ^2)
- жалпы дисперсия (σ^2)

Топтық дисперсия топтастыру негiзi болған белгiден басқа факторлардың, яғни есепке алынбаған факторлардың әсерiнен болған белгi вариациясын сипаттайды. Оны есептеу үшiн алдымен әр топтың дисперсиясын анықтайды:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2 \cdot f_i}{\sum f_i},$$

мұндағы, σ_i^2 – i - топтың дисперсиясы;
 x – топтағы белгі мәндері;

\bar{x}_i – i - топтың орташа шамасы;

f_i – белгі жиіліктері.

Содан кейін топтық дисперсиялардың орташасын мына формуламен есептейді:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i},$$

мұндағы, n_i – i - топтағы бірліктер саны.

Топаралық дисперсия топтастыру негізі болып саналатын фактордың әсерінен болған вариацияны сипаттайды.

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{\sum n_i},$$

мұндағы, \bar{x}_i – i - топтың орташа шамасы;

\bar{x} – вариациялық белгінің жалпы орташа шамасы;

n_i – i - топтағы бірліктер саны.

Жалпы дисперсия барлық факторлардың әсерінен жиынтықтықта болған вариацияны көрсетеді.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Жоғарыда аталған дисперсиялар арасында мынадай байланыс бар:

$$\sigma^2 = \sigma_i^2 + \delta^2,$$

яғни жалпы дисперсия топтық дисперсиялардың орташасы мен топаралық дисперсияның қосындысына тең болады. Осы байланысты **дисперсияларды қосу ережесі** дейді.

Топаралық дисперсияны жалпы дисперсияға бөлу арқылы **детерминация** коэффициентін анықтайды

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}.$$

Бұл көрсеткіш топтастыру негізі болып саналатын белгі әсерінен туындайтын вариацияның жалпы вариациядағы үлесін көрсетеді.

Детерминация коэффициентінің квадраттық түбірі *эмпириялық корреляциялық қатынас* деп аталады.

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}$$

Эмпириялық корреляциялық қатынас көрсеткіші факторлық және нәтижелік белгілер арасындағы тығыздықты бағалау үшін қолданылады. Оның абсолютті мәні 0 мен 1 аралығында өзгереді. Егер $\eta = 0$ болса, онда топтастыру белгісі нәтижелік белгіге әсер етпейді. $\eta = 1$ болған жағдайда топтастыру белгісі мен нәтижелік белгі арасында функционалдық байланыс болады, яғни нәтижелік белгіге тек топтастыру белгісі ғана әсер етеді. Енді дисперсияның жоғарыда аталған түрлерін есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Есепті мерзімде тұрғын үй рыногында жалпы ауданның 1 шаршы метрінің құны төмендегідей болды:

5.16-кесте

Тұрғын үй рыногындағы 1 шаршы метрінің құны

| I топ | | II топ | |
|--|---------|--|---------|
| Жалпы ауданның 1 шаршы метрінің құны, доллар | Үй саны | Жалпы ауданның 1 шаршы метрінің құны, доллар | Үй саны |
| 1350 | 1 | 780 | 1 |
| 1300 | 2 | 860 | 1 |
| 1250 | 3 | 900 | 3 |
| 1200 | 2 | 960 | 3 |
| 1150 | 2 | 1040 | 2 |
| Барлығы | 10 | Барлығы | 10 |

Осы мәліметтер бойынша топтық дисперсиялардың орташасын, топаралық дисперсияны, жалпы дисперсияны, детерминация коэффициентін, эмпириялық корреляциялық қатынасты анықтаңыздар.

Шешуі: Бірінші топтағы үйлер қала орталығына жақынырақ, ал екінші топтағы үйлер орталықтан әлдеқайда алыс орналасқан. Осы мәліметтер бойынша жалпы дисперсияны анықтау үшін алдымен

жалпы ауданның І шаршы метрінің орташа құнын (жалпы орташаны) есептейміз:

$$\bar{x} = \frac{1350 \cdot 1 + 1300 \cdot 2 + 1250 \cdot 3 + 1200 \cdot 2 + 1150 \cdot 2 + 780 \cdot 1 + 860 \cdot 1 + 900 \cdot 3 + 960 \cdot 3 + 1040 \cdot 2}{20} =$$

$$= \frac{21700}{20} = 1085 \text{ (доллар)}.$$

Енді жалпы дисперсияны анықтаймыз:

$$\sigma^2 = \frac{(1350-1085)^2 \cdot 1 + (1300-1085)^2 \cdot 2 + (1250-1085)^2 \cdot 3 + (1200-1085)^2 \cdot 2 +$$

$$+ (1150-1085)^2 \cdot 2 + (780-1085)^2 \cdot 1 + (860-1085)^2 \cdot 1 + (900-1085)^2 \cdot 3 +$$

$$+ (960-1085)^2 \cdot 3 + (1040-1085)^2 \cdot 2}{20} = \frac{576500}{20} = 28825.$$

Осыдан кейін әр топ үшін орташа шама мен дисперсияны анықтаймыз.

І топтың орташа шамасы:

$$\bar{x}_I = \frac{1350 \cdot 1 + 1300 \cdot 2 + 1250 \cdot 3 + 1200 \cdot 2 + 1150 \cdot 2}{10} = \frac{12400}{10} = 1240 \text{ (доллар)}$$

І топтың дисперсиясы:

$$\sigma_I^2 = \frac{(1350-1240)^2 \cdot 1 + (1300-1240)^2 \cdot 2 + (1250-1240)^2 \cdot 3 + (1200-1240)^2 \cdot 2 +$$

$$+ (1150-1240)^2 \cdot 2}{10} = \frac{39000}{10} = 3900$$

II топтың орташа шамасы:

$$\bar{x}_{II} = \frac{780 \cdot 1 + 860 \cdot 1 + 900 \cdot 3 + 960 \cdot 3 + 1040 \cdot 2}{10} = \frac{9300}{10} = 930 \text{ (доллар)}$$

II топтың дисперсиясы:

$$\sigma_{II}^2 = \frac{(780-930)^2 \cdot 1 + (860-930)^2 \cdot 1 + (900-930)^2 \cdot 3 + (960-930)^2 \cdot 3 +$$

$$+ (1040-930)^2 \cdot 2}{10} = \frac{57000}{10} = 5700$$

Енді топтық дисперсияның орташасын мына формуламен анықтаймыз:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum n_i}$$

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{(3900 \cdot 10 + 5700 \cdot 10)}{20} = 4800$$

Топаралық дисперсия былай есептеледі:

$$\delta^2 = \frac{(1240 - 1085)^2 \cdot 10 + (930 - 1085)^2 \cdot 10}{20} = \frac{480500}{20} = 24025.$$

Топаралық дисперсия бұл мысалда жалпы ауданның 1 шаршы метрінің құны үйлердің орталыққа жақын немесе алыс орналасуына байланысты қалай өзгертетінін көрсетеді, ал басқа факторларға байланысты болатын вариацияны топтық дисперсияның орташасы анықтайды. Дисперсияларды қосу ережесі бойынша бұл екі дисперсияның қосындысы жалпы дисперсияға тең болады:

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}_i^2 + \delta^2 = 4800 + 24025 = 28825$$

Топаралық дисперсия мен жалпы дисперсия арқылы детерминация коэффициентін есептейміз:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2} = \frac{24025}{28825} = 0,833 \quad (83,3\%)$$

Бұл тұрғын үй рыногында жалпы ауданның 1 шаршы метрінің құны өзгерісінің 83,3 пайызы сатылатын үйдің орталыққа қатысты қалай орналасқанына байланысты болатынын көрсетеді.

Енді эмпириялық корреляциялық қатынасты анықтаймыз:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} = \sqrt{\frac{24025}{28825}} = 0,913,$$

яғни, тұрғын үй құнына оның орналасқан жері айтарлықтай әсер етеді.

5.10. Альтернативті (балама) белгі дисперсиясы

Статистика ғылымы зерттейтін белгілердің ішінде тек екі қарама-қарсы вариантты қабылдайтын белгілер де кездеседі. Мысалы, стипендиат немесе стипендиат емес, ақаулы немесе ақаусыз өнім, ғылыми атағы бар немесе жоқ оқытушы, т.б. Осындай жиынтықтың белгілі бір бірліктерінде болатын, ал екінші бір бірліктерде болмайтын

белгілерді *альтернативті* немесе *балама* белгі дейді. Барлық альтернативті белгілер тек «0» және «1» мәндерін қабылдайды. Атап айтқанда, зерттеу белгісі бар бірліктердің варианты 1-ге, ал зерттеу белгісі жоқ бірліктер варианты 0-ге тең болады. Зерттеу белгісі бар бірліктердің үлесін p , ал зерттеу белгісі жоқ бірліктердің үлесін q арқылы белгілесек, онда:

$$p + q = 1.$$

Альтернативті белгі дисперсиясы да орташа шама арқылы анықталадындан, орташа шаманы есептеу формуласын көрсетейік:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1 \cdot p + 0 \cdot q}{p + q} = p \text{ немесе } \bar{x} = p,$$

яғни, альтернативті белгінің орташа шамасы осы белгінің үлесіне тең болады. Ал мұндай белгілердің дисперсиясы былай анықталады:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{(1-p)^2 \cdot p + (0-p)^2 \cdot q}{p+q} = \frac{q^2 p + p^2 q}{p+q} = \frac{pq \cdot (q+p)}{p+q} = pq$$

немесе $\sigma^2 = pd$.

Мысалы, кәсіпорында жұмыс істейтін 200 адамның ішінде әйелдердің саны 120-ға тең болса, онда кәсіпорындағы әйелдер үлесі

$$p = \frac{120}{200} = 0.6 \text{-ға, ал ерлердің үлесі } q = 1 - 0.6 = 0.4 \text{-ға тең болады.}$$

Олай болса:

$$\sigma^2 = pd = 0.6 \cdot 0.4 = 0.24.$$

Альтернативті белгінің орташа квадраттық ауытқуы 0-ден 0.5-ке дейін өзгереді. Біздің мысалда бұл көрсеткіш $\sigma = \sqrt{pq} = \sqrt{0.24} = 0.49$ тең болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Орташа шамалар – статистикадағы негізгі көрсеткіштердің бірі. Біртекті мәліметтер бойынша есептелген орташа шамалар берілген жиынтықты сипаттайды. Орташа шаманы есептегенде кездейсоқ факторлар әсерінен болған белгі мәндерінің ауытқулары бірін-бірі жояды да, тек негізгі факторлар әсерінен болған өзгерістер есепке алынады. Орташа шамалар мынадай екі үлкен класка бөлінеді:

- дәрежелік орташа шамалар;
- құрылымдық орташа шамалар.

Құрылымдық орташа шамаларға мода мен медиана жатады. Оларды вариациялық қатарларды сипаттау үшін қолданады. Дәрежелік орташа шамалардың мынадай түрлері болады:

- арифметикалық орташа шама;
- гармониялық (үйлесімді) орташа шама;
- квадраттық орташа шама;
- геометриялық орташа шама.

Дәрежелік орташа шамалар үшін орташалардың мажоранттық қасиеті орындалады, яғни:

$$\bar{x}_{\text{мод}} \leq \bar{x}_{\text{геом}} \leq \bar{x}_{\text{ариф}} \leq \bar{x}_{\text{квад}}$$

Дәрежелік орташалар жай және салмақталған болып екіге бөлінеді. Орташа шамалардың жай түрі мәліметтер топтастырылмай, белгінің әр варианты жеке берілгенде, ал салмақталған түрі топтастырылған мәліметтер үшін қолданылады.

Орташа шамалардың ішінде ең көп тарағаны – арифметикалық орташа шама. Егер таратпалы вариациялық қатардың варианттары интервал түрінде берілсе, ондай қатардың орташа шамасын есептеу үшін ең алдымен интервал ортасын анықтайды, содан кейінгі есептеулер арифметикалық орташаның салмақталған түрінің формуласы бойынша жүргізіледі.

Арифметикалық орташа шамалардың есептеуді жеңілдететін бірнеше математикалық қасиеттері бар. Сол қасиеттерді пайдаланып, орташаны ықшамдалған тәсілмен есептеуге болады.

Гармониялық орташа шама белгінің кері мәні арқылы есептеледі, ал квадраттық орташалар квадраттық функция түрінде өрнектелген шамалардың орташасын анықтау үшін қолданылады.

Мода және медиана құрылымдық орташа шамалар класына жатады. Дискретті вариациялық қатарларда моданы, медиананы есептемей, оларды анықтамасына сәйкес табады, ал интервалды вариациялық қатарларда формула бойынша есептейді.

Вариация көрсеткіштері белгі варианттарының орташа шамадан ауытқуын көрсетеді. Вариация көрсеткіштері белгі вариациясының шегін анықтайды, орташа шамаларды толықтырады, жиынтықтың біртекті немесе әр текті екендігін анықтайды.

Вариация көрсеткіштерінің мынадай түрлері болады:

- вариация өрісі;
- орташа сызықтық ауытқу;
- дисперсия;

- орташа квадраттық ауытқу;
- вариация коэффициенті.

Вариация көрсеткіштерінің ішінде дисперсияны экономикалық-статистикалық талдауларда көп қолданады. Дисперсияның математикалық қасиеттерін ескере отырып, оны ықшамдалған тәсілмен анықтауға болады. Зерттелетін жиынтықты бірнеше топқа бөлсе, онда топтық, топаралық және жалпы дисперсия есептеледі. Мұндай жағдайда дисперсияларды қосу ережесі бойынша жалпы дисперсия топтық дисперсиялардың орташасы мен топаралық дисперсияның қосындысына тең болады. Топаралық дисперсияны жалпы дисперсияға бөлу арқылы детерминация коэффициентін анықтайды. Ал детерминация коэффициентінің квадраттық түбірі эмпириялық корреляциялық қатынас деп аталады. Эмпириялық корреляциялық қатынас көрсеткіші факторлық және нәтижелік белгілер арасындағы тығыздықты анықтау үшін қолданылады.

Қайталануға арналған сұрақтар

1. Қорытынды көрсеткіш ретінде орташа шамалардың мағынасы қандай?
2. Орташа шамалардың қандай түрлерін білесіз?
3. Орташа шамалардың жай түрі қандай жағдайда қолданылады?
4. Орташа шамалардың салмақталған түрі қандай жағдайда қолданылады?
5. Орташа шаманың негізгі қатынасы деп нені айтады?
6. Интервалды вариациялық қатардың орташа шамасы қалай есептеледі?
7. Арифметикалық орташа шамалардың қандай математикалық қасиеттерін білесіз?
8. Арифметикалық орташа шаманы ықшамдалған тәсілмен қалай есептейді?
9. Гармониялық орташа шаманың салмақталған түрін қай уақытта қолданады?
10. Мода мен медиана нені сипаттайды?
11. Вариация коэффициентін не үшін қолданады және оны қалай анықтайды?
12. Дисперсияның қандай математикалық қасиеттерін білесіз?
13. Дисперсияларды қосу ережесінің мағынасы қандай?
14. Детерминация коэффициентін не үшін қолданады және оны қалай анықтайды?
15. Альтернативті белгі дисперсиясын қалай есептейді?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Жұмысшылардың жалақысы туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Жұмысшылардың айлық жалақы, тг | Жұмысшы саны |
|--------------------------------|--------------|
| 60000 | 2 |
| 70000 | 6 |
| 80000 | 16 |
| 90000 | 12 |
| 100000 | 14 |

Осы мәліметтер бойынша айлық орташа жалақыны есептеңіз.

2. Өнім өндіруге жұмсалған шикізат туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Кәсіпорын № | 1кг өнімге жұмсалған шикізат, кг | Барлық өнімге жұмсалған шикізат, кг |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 0,8 | 480 |
| 2 | 0,5 | 200 |

Осы мәліметтер бойынша 1 килограмм дайын өнімге жұмсалған шикізаттың орташа мөлшерін анықтаңыз.

3. Аспапты дәнекерлеуге кеткен уақыт туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Дәнекерлеу уақыты, мин | 10–20 | 20–30 | 30–40 | 40–50 | 50–60 | Барлығы |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Аспап саны | 5 | 10 | 17 | 11 | 7 | 50 |

Осы мәліметтер пайдаланып, анықтау керек:

- 1) аспапты дәнекерлеу уақытының орташа шамасын кәдімгі және ықшамдалған (моменттер) тәсілдер бойынша;
- 2) мода мен медиананы. Қорытынды жасаңыз.
4. Кәсіпорын жұмысшыларының жастары туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Жастары бойынша анықталған жұмысшы топтары | 22-ге дейін | 22–26 | 26–30 | 30–34 | 34–38 | 38–42 | 42 және одан жоғары |
|--|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Жұмысшы саны | 8 | 12 | 15 | 23 | 17 | 14 | 11 |

Осы мәліметтер пайдаланып, анықтау керек:

- 1) жұмысшылардың орташа жасын кәдімгі және ықшамдалған (моменттер) тәсілдер бойынша;
- 2) мода мен медиананы. Қорытынды жасаңыз.

5. Алматы қаласында некеге тұрғандар туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Некеге тұрғандардың жасы | Некеге тұрғандардың саны, адам | |
|--------------------------|--------------------------------|---------|
| | ерлер | әйелдер |
| 20-ға дейін | 312 | 1325 |
| 20–24 | 4310 | 6065 |
| 25–29 | 4592 | 3351 |
| 30–34 | 2133 | 1532 |
| 35–39 | 1069 | 715 |
| 40–44 | 571 | 348 |
| 45–49 | 370 | 262 |
| 50–54 | 245 | 149 |
| 55–59 | 138 | 68 |
| 60 және одан жоғары | 156 | 81 |

Осы мәліметтер бойынша құрылымдық орташа шамаларды ерлер, әйелдер үшін жеке есептеңіз. Қорытынды жасаңыз.

6. Телефонмен сөйлесу уақытының ұзақтығы туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Телефонмен сөйлесу ұзақтығы, минут | 0–1 | 1–2 | 2–3 | 3–4 | 4–5 |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Телефонмен сөйлесу саны | 5 | 11 | 18 | 10 | 6 |

Осы мәліметтер бойынша анықтау керек:

- 1) телефонмен сөйлесудің орташа ұзақтығын;
 - 2) вариация көрсеткіштерін.
7. Фирмада тапсырыс қабылдаудың орташа уақыты 12 минутқа тең, ал осы көрсеткіштің (тапсырысты қабылдау уақыты) квадраттық орташасы 160-қа тең. Осы мәліметтер бойынша дисперсия мен вариация коэффициентін есептеңіз.
8. Жұмысшылардың еңбек өтілінің дисперсиясы 4-ке тең, ал вариация коэффициенті 20 пайызды құрайды. Жұмысшылардың орташа еңбек өтілі неше жылды құрайтынын анықтаңыз.
9. Белгінің жалпы дисперсиясы 14,2-ге, ал топаралық дисперсия 10,8-ге тең болса, топтық дисперсиялардың орташасы қанша болады?
10. Жұмысшылардың еңбек өнімділігі туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Жұмысшының бір ауысымда шығарған өнімі, дана | Жұмысшы саны, адам |
|--|--------------------|
| 6-8 | 7 |
| 8-10 | 10 |
| 10-12 | 15 |
| 12-14 | 12 |
| 14-16 | 6 |

Осы мәліметтер бойынша анықтау керек:

- 1) еңбек өнімділігінің орташа шамасын (жұмысшының бір ауысымда шығарған өнімінің орташасын) кәдімгі және ықшамдалған (моменттер) тәсілдер бойынша;
- 2) вариация көрсеткіштерін, соның ішінде дисперсия мен орташа квадраттық ауытқуды кәдімгі және ықшамдалған (моменттер) тәсілдер бойынша;

Қорытынды жасаңыз.

11 Жай арифметикалық орташа шаманы мынадай жағдайда қолданады:

- а) топтастырылған мәліметтер үшін
- б) топтастырылмаған мәліметтер үшін
- в) белгінің кері мәндері белгілі болғанда
- г) белгі варианттары және жиіліктері белгілі болғанда

12. Орташаның негізгі қатынасының алымы белгісіз болғанда орташа шаманың мына түрі қолданылады:

- а) салмақталған квадраттық орташа
- б) салмақталған гармониялық орташа
- в) салмақталған геометриялық орташа
- г) салмақталған арифметикалық орташа
- д) құрылымдық орташа

13. Егер белгінің барлық мәндерінің жиіліктерін 2 есе көбейтсе, онда орташа шама:

- а) 2 есе азаяды
- б) 2-ге кемиді
- в) 2 есе артады
- г) орташаның өзгеруін алдын-ала айту мүмкін емес
- д) өзгермейді

14. Егер белгінің жеке мәндерін екі есе арттырса, ал жиіліктерін үш есе азайтса, онда орташа шама:

- а) 3 есе артады
- б) өзгермейді
- в) 1,5 есе есе азаяды
- г) екі есе артады
- д) орташаның өзгерісін алдын ала айту мүмкін емес

15. Вариация коэффициенті 33%-дан артық болса, онда:
- а) берілген жиынтық әр текті болады
 - б) берілген жиынтық бір текті болады
 - в) берілген жиынтықтың орташасы нольге тең болады
 - г) орташа шама 33-ке тең болады
 - д) дисперсия 33-ке тең болады
16. Варианттардың орташадан ауытқуларының қосындысы:
- а) нөлден кіші
 - б) нөлден үлкен
 - в) нөлге тең
 - г) кез-келген санға тең
 - д) бүтін сан болады
17. Әр варианттың орташадан ауытқуының модулі мына көрсеткішті есептегенде қолданылады:
- а) дисперсия
 - б) сызықтық ауытқу
 - в) вариация өрісі
 - г) квадраттық ауытқу
 - д) вариация коэффициенті
18. Егер белгінің барлық мәндерін тұрақты бір A шамасына кемітсе, онда дисперсия:
- а) өзгермейді
 - б) A шамасына өседі
 - в) A шамасына кемиді
 - г) A есе кемиді
 - д) A есе артады
19. Егер белгінің мәндерін 10 есе кемітсе, онда дисперсия:
- а) өзгермейді
 - б) 10-ға артады
 - в) 10 есе кемиді
 - г) 100 есе кемиді
 - д) 10 есе артады

6.1. Ішінара бақылаудың теориялық негіздері

Ішінара бақылау деп жиынтықтың белгілі бір бөлігін зерттеуді айтады. Ішінара бақылау – жартылай бақылаудың бір түрі. Ішінара бақылау жүргізгенде зерттелетін жиынтықтың азғантай ғана бөлігі (әдетте 5 – 10%-ға дейін) бақыланады. Мұндай бақылаудың нәтижелері бойынша негізгі жиынтыққа сипаттама беріледі. Ішінара бақылау теориясының қалыптасуына, дамуына орыс математиктері П. Л. Чебышев, А. М. Ляпунов, А. А. Марковтың, сол сияқты швейцар математигі Я. Бернуллдің қосқан үлесі ерекше. Қазіргі кезде ішінара бақылау тәжірибе жүзінде кеңінен қолданылады. Мысалы, шығарылған өнімнің сапасын тексеру, үй шаруашылығының бюджетін зерттеу, белгілі бір тауар түріне халықтың сұранысын анықтау үшін ішінара бақылау жүргізіледі. Ішінара бақылаудың көптеген артықшылықтары бар, атап айтқанда:

- ✓ ішінара бақылау зерттеуді мұқият ұйымдастыруға мүмкіндік береді;
- ✓ алғашқы ақпаратты қысқа мерзімде жинауға болады;
- ✓ бақылау нәтижесінде жиналған мәліметтерді өңдеуге жұмсалатын уақыт қысқарады;
- ✓ материалдық-техникалық ресурстар (кеңсе тауарлары, оргтехника, т.б) үнемделеді;
- ✓ зерттеу жұмысының барлық кезеңдеріне қатысатын еңбек ресурстары үнемделеді;
- ✓ мәліметтерді жинау және өңдеуге жұмсалатын қаржы үнемделеді.

Осындай артықшылықтары болғандықтан ішінара бақылау қоғам өмірінің барлық саласында кең тараған. Ішінара бақылау әдісін қолданғанда 2 түрлі жиынтық қарастырылады:

- негізгі (бас) жиынтық;
- ішінара жиынтық

Негізгі (бас) жиынтық деп ішінара бақылауға қажетті бірліктерді іріктеп алатын бастапқы жиынтықты айтады.

Ішінара жиынтық немесе *іріктеу жиынтығы* деп негізгі жиынтықтың бақылауға алынған бөлігін айтады.

Ішінара бақылау әдісімен әлеуметтік-экономикалық құбылыстарды зерттеу мынадай кезеңдерді қамтиды:

1) ішінара бақылау әдісін қолданудың зерттеу жұмысының міндеттеріне лайықты екенін дәлелдеу;

2) статистикалық зерттеуді ішінара бақылау әдісімен жүргізудің бағдарламасын құру;

3) алғашқы мәліметтерді жинау, өңдеу мәселелерін шешу;

4) негізгі жиынтықтан ішінара бақылауға алынатын бірліктер үлесін анықтау;

5) ішінара жиынтыққа бірліктерді іріктеп алу тәсілін анықтау және оның дұрыстығын дәлелдеу;

6) негізгі жиынтықтан бірліктерді іріктеп алу;

7) іріктеліп алынған бірліктердің зерттеу белгілерін есепке алу;

8) жиналған мәліметтерді өңдеу, қорытындылаушы көрсеткіштерді анықтау;

9) ішінара бақылаудың қатесін анықтау;

10) ішінара бақылаудың қорытындылаушы көрсеткіштері арқылы негізгі жиынтықты сипаттау;

11) ішінара бақылау нәтижесі негізінде ұсыныстар жасау.

Ішінара бақылауда мынадай белгілеулер қолданылады:

N – негізгі жиынтық бірліктерінің саны;

n – ішінара жиынтық бірліктерінің саны;

\bar{X} – негізгі жиынтықтың орташасы;

\bar{x} – ішінара жиынтықтың орташасы;

M – негізгі жиынтықтағы зерттеу белгісі бар бірліктер саны;

m – ішінара жиынтықтағы зерттеу белгісі бар бірліктер саны;

p – негізгі жиынтықтағы зерттеу белгісі бар бірліктер үлесі;

w – ішінара жиынтықтағы зерттеу белгісі бар бірліктер үлесі.

Осы белгілеулерді пайдаланып, негізгі және ішінара жиынтықтың көрсеткіштерін қалай есептеу керектігі 6.1-кестеде көрсетілген.

6.1-кесте

Негізгі және ішінара жиынтық көрсеткіштері

| Реттік № | Көрсеткіш | Негізгі жиынтық | Ішінара жиынтық |
|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Зерттеу белгісі бар бірліктер үлесі | $p = \frac{M}{N}$ | $w = \frac{m}{n}$ |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|----------------------------|---|---|
| 2. | Белгінің орташа шамасы | $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$ | $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ |
| 3. | Белгі дисперсиясы | $\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}$ | $\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ |
| 4. | Белгі үлесінің дисперсиясы | $\sigma_p^2 = pq$ | $\sigma_w^2 = w \cdot (1 - w)$ |

Негізгі жиынтықтан ішінара жиынтыққа бірліктерді алу тәсіліне байланысты ішінара бақылау мынадай екі түрге бөлінеді:

- қайталанатын бақылау
- қайталанбайтын бақылау

Егер бір рет бақылауға алынған бірлік негізгі жиынтыққа қайтадан түсетін болса, ондай бақылауды *қайталанатын бақылау* дейді. Мұндай жағдайда негізгі жиынтықтағы бірліктер саны тұрақты болады, сондықтан жиынтықтағы барлық бірліктер үшін іріктеуге түсу ықтималдылығы да іріктеу барысында өзгермейді. Қайталанатын бақылауға мысал ретінде маркетинг саласындағы әр түрлі зерттеулерді келтіруге болады. Мысалы белгілі бір дүкендегі тауар сұранысын зерттеу барысында бір сатып алушы бақылауға бірнеше рет қатысуы мүмкін.

Ал іріктеп алынған бірлік негізгі жиынтыққа қайта түспейтін бақылауды *қайталанбайтын бақылау* дейді. Мұндай бақылауды негізгі жиынтықтың көлемі белгілі болған жағдайда жүргізген орынды. Бақылаудың осы екі түрінің нәтижесін салыстыратын болсақ, әдетте қайталанбайтын бақылау дәлдігі жоғарырақ болады.

Іріктеудің репрезентативті болуы, болмауы ішінара бақылау нәтижесінің сапасына тікелей әсер етеді. *Репрезентативті* іріктеу деп ішінара жиынтықтың қасиеттері мен құрылымы негізгі жиынтықтың қасиеттері мен құрылымына сәйкес келетін іріктеуді айтады. Іріктеу репрезентативті болуы үшін негізгі жиынтықтан бірліктерді *кездейсоқтық* қағидасы бойынша таңдау қажет.

6.2. Ішінара бақылау қатесі

Ішінара бақылау жүргізгенде жиынтықтың барлық бірліктері қамтылмайтындықтан және вариациялық белгілер қарастырылатындықтан ішінара бақылаудың қорытынды көрсеткіштері негізгі жиынтықтың қорытынды көрсеткіштерімен бірдей болмайды. Негізгі жиынтық пен ішінара жиынтықтың қорытынды көрсеткіштерінің айырмасын *бақылау қатесі* дейді. Бақылау қатесінің мөлшері неғұрлым үлкен болса, ол ішінара жиынтықтың қорытынды көрсеткіштері негізгі жиынтық көрсеткіштерінен соғұрлым ашақтайтынын көрсетеді. Ішінара бақылауға репрезентативті катені, іріктеліп, бақылауға алынған жиынтық бөлігіндегі зерттелетін белгі мәнінің негізгі жиынтықтағы оның нақты мәнінен ауытқуын *репрезентативті қате* дейді. Репрезентативті катені жүйелі және кездейсоқ қате деп екіге бөледі. Жүйелі қате бақылауға алынатын бірліктерді іріктеу барысында кездейсоқтық қағидасын сақтамау салдарынан болады. Ал кездейсоқ қате кездейсоқтық қағидасы орындалған жағдайдың өзінде негізгі және ішінара жиынтық көрсеткіштері бірдей болмайтынын көрсетеді. Кездейсоқ репрезентативті катенің мәнін мысалмен түсіндірейік.

Мысал. Студенттердің оқу үлгерімі туралы мынадай мәліметтер берілген:

6.2-кесте

Студенттердің оқу үлгерімі

| Баға | Студенттер саны, адам | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| | Негізгі жиынтық | Бірінші іріктеу | Екінші іріктеу |
| 2 (қанағаттанарлықсыз) | 100 | 8 | 7 |
| 3 (қанағаттанарлық) | 300 | 30 | 32 |
| 4 (жақсы) | 400 | 43 | 34 |
| 5 (өте жақсы) | 200 | 19 | 27 |
| Барлығы | 1000 | 100 | 100 |

Осы мәліметтер бойынша бақылаудың репрезентативті қатесін анықтау керек.

Шешуі: Бұл мысалда әр іріктеудің көлемі негізгі жиынтықтың 10 пайызын құрайды ($n = 0.1 \times 1000 = 100$). Кесте мәліметтері бойынша

студенттердің оқу үлгерімінің орташа шамасын салмақталған арифметикалық орташа формуласы бойынша есептейміз.

1) негізгі жиынтықтың орташасы:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{2 \cdot 100 + 3 \cdot 300 + 4 \cdot 400 + 5 \cdot 200}{1000} = 3,7;$$

2) бірінші іріктеудің орташасы:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum xf_1}{\sum f_1} = \frac{2 \cdot 8 + 3 \cdot 30 + 4 \cdot 43 + 5 \cdot 19}{100} = 3,73;$$

3) екінші іріктеудің орташасы:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum xf_2}{\sum f_2} = \frac{2 \cdot 7 + 3 \cdot 32 + 4 \cdot 34 + 5 \cdot 27}{100} = 3,81.$$

Енді «жақсы» және «өте жақсы» деген бағаларды алған студенттердің үлесін анықтаймыз:

1) негізгі жиынтықтағы жақсы және өте жақсы оқытындар үлесі:

$$p = \frac{400 + 200}{1000} = 0,6.$$

2) бірінші іріктеудегі жақсы және өте жақсы оқытындар үлесі:

$$w_1 = \frac{43 + 19}{100} = 0,62$$

3) екінші іріктеудегі жақсы және өте жақсы оқытындар үлесі:

$$w_2 = \frac{34 + 27}{100} = 0,61.$$

Жоғарыдағы есептеу нәтижесін пайдаланып, бақылаудың репрезентативті қатесін орташа шама үшін анықтаймыз:

$$\bar{x}_1 - \bar{x} = 3,73 - 3,7 = 0,03;$$

$$\bar{x}_2 - \bar{x} = 3,81 - 3,7 = 0,11$$

Белгі үлесі үшін екі іріктеудегі репрезентативті қате мөлшері мынаған тең болады:

$$w_1 - p = 0,62 - 0,6 = 0,02$$

$$w_2 - p = 0,61 - 0,6 = 0,01$$

Келтірілген мысалдан бақылауға алынған белгінің орташа

шамасы мен белгі үлесі кездейсоқ шамалар екенін, яғни бақылауға қандай бірліктер алынғанына байланысты олардың кез келген мәнді қабылдайтынын байқауға болады. Сондықтан бақылау қатесін де кездейсоқ шама деуге болады. Ішінара бақылау қатесінің мөлшеріне мынадай факторлар әсер етеді:

- зерттелетін белгінің негізгі жиынтықта қалай өзгеретіндігі (жиынтық неғұрлым біртекті болса, ішінара бақылау қатесі соғұрлым аз болады);
- ішінара жиынтық көлемі (бақылауға алынған бірліктер саны неғұрлым көп болса, бақылау қатесі соғұрлым аз болады, себебі мұндай іріктеу негізгі жиынтықты дәлірек сипаттайды);
- ішінара жиынтыққа бірліктер қандай тәсілмен іріктеліп алынғаны.

Статистикада ішінара бақылаудың мынадай қателерін есептейді:

- орташа қате
- шекті қате

Қайталанатын ішінара бақылаудың орташа қатесі мына формула бойынша есептеледі:

$$\mu_z = \sqrt{\frac{\sigma_n^2}{n}} \quad (1)$$

мұндағы, μ_z – бақылаудың орташа қатесі;

σ_n^2 – негізгі жиынтықтағы вариациялық белгі дисперсиясы;

n – ішінара жиынтық бірліктерінің саны.

Ішінара бақылау жүргізгенде негізгі жиынтықтың дисперсиясы оның басқа да көрсеткіштері сияқты белгісіз болады. Бірақ негізгі негізгі жиынтық пен ішінара жиынтық дисперсияларының арасында мынадай байланыс бар екені математикалық статистикада дәлелденген:

$$\sigma_n^2 = \sigma^2 \cdot \frac{n}{n-1},$$

мұндағы, σ^2 – ішінара жиынтықтағы белгі дисперсиясы.

Бақылауға алынатын бірліктер саны n жеткілікті деңгейде үлкен сан болса, онда $\frac{n}{n-1}$ қатынасы 1-ге жақындайды:

$$\frac{n}{n-1} = 1,$$

Олай болса (1) формуладағы негізгі жиынтық дисперсиясын

ішінара жиынтық дисперсиясына алмастыруға болады. Осы айтылғандарды ескеріп, қайталанатын бақылаудың орташа қатесін былай есептейді:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \quad (1')$$

Ал қайталанбайтын ішінара бақылаудың орташа қатесін есептеу үшін мына формула қолданылады:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (2)$$

мұндағы, σ^2 – ішінара жиынтықтағы белгі дисперсиясы;

n – ішінара жиынтық бірліктерінің саны;

N – негізгі жиынтық бірліктерінің саны.

Зерттелетін белгі үлесі үшін қайталанатын бақылаудың орташа қатесі былай есептеледі:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}} \quad (3)$$

мұндағы, μ_w – зерттелетін белгі үлесінің орташа қатесі;

w – белгі үлесі;

n – ішінара жиынтық бірліктерінің саны;

Қайталанбайтын бақылауда белгі үлесінің орташа қатесі мына формуламен анықталады:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (4)$$

мұндағы, N – негізгі жиынтық бірліктерінің саны.

Ішінара бақылау әдісін қолданғанда қатенің шегін анықтаудың маңызы зор. (1')- (4) формулалармен ішінара бақылау қатесін есептегенде ол қатенің ықтималдылығы 0,683-ке тең болатыны дәлелденген, яғни әр 1000 іріктеудің 683 жағдайында ішінара жиынтық пен негізгі жиынтық орташаларының айырмасы орташа қатеге тең болады, ал қалған 317 жағдайда бұл айырма ($\tilde{x} - \bar{x}$) орташа қатеден үлкен немесе кіші болады. Егер орташа қатені екі есе көбейту арқылы ($\tilde{x} - \bar{x}$) ауытқуының шегін үлкейтсе, онда жоғарыда айтылған тұжырым ықтималдығын 0,954-ке дейін көтеріледі, мұндайда әр 1000

іріктеудің 954 жағдайында ішінара жиынтық пен негізгі жиынтықтың қорытынды көрсеткіштерінің айырмасы екі еселенген орташа категе тең болады да, қалған 46 жағдайда айырма екі еселенген орташа катеден не үлкен, не кіші болады. Орташа катені 3 есе көбейту арқылы тұжырым ықтималдығын 0,997-ге жеткізуге, яғни 1-ге жақындатуға болады. Бұл ішінара жиынтық пен негізгі жиынтықтың қорытынды көрсеткіштерінің ауытқуы шекті кате деп аталатын шамадан аспайтынын белгілі бір ықтималдылықпен тұжырымдауға болатынын көрсетеді.

Белгілі бір ықтималдылықпен есептелген ішінара бақылау қатесін *шекте қате* дейді. Шекте қате негізгі жиынтық көрсеткішінің ішінара жиынтық көрсеткішінен ауытқуының максималды мәні қандай болатынын білдіреді.

Орташа шама үшін бақылаудың шекте қатесін мына формуламен есептейді:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}},$$

мұндағы, $\Delta_{\bar{x}}$ – ішінара бақылаудың шекте қатесі;

$\mu_{\bar{x}}$ – ішінара бақылаудың орташа қатесі;

t – белгілі бір ықтималдылыққа сәйкес келетін сенімділік коэффициенті.

Академик А. Липунов бақылау үшін іріктеп алынған бірліктер саны жеткілікті мөлшерде көп болған жағдайда ішінара жиынтық пен негізгі жиынтықтың орташа шамаларының ауытқу ықтималдығы қарапайым таралу заңына бағынатынын дәлелдеген. Липунов теоремасынан сенімділік коэффициенті мен іріктеу қатесі шегінің ықтималдығы арасындағы байланысты мынадай интегралмен анықтауға болатындығы шығады:

$$F(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

t -ның әр түрлі мәніне сәйкес келетін бұл интегралдың мәні ықтималдылықтардың қарапайым таралуы кестесінде көрсетіледі. Мысалы, $t = 2$ болғанда ықтималдылық 0,954-ке, ал $t = 3$ болғанда ықтималдылық 0,997-ге тең болады. Төменде сенімділік коэффициентінің жиі қолданылатын мәндері берілген.

Ықтималдылық деңгейлері мен сенімділік коэффициенттері

| | | | | | | |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ықтималдылық деңгейі ($P(t)$) | 0,683 | 0,866 | 0,954 | 0,988 | 0,997 | 0,999 |
| Сенімділік коэффициенті (t) | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |

Белгі үлесі үшін шекті қатені былай анықтайды:

$$\Delta_w = t \cdot \mu_w$$

мұндағы, Δ_w – белгі үлесінің шекті қатесі.

Бақылаудың шекті қатесін негізгі жиынтықтағы орташа шаманың, зерттелетін белгі үлесінің шегін анықтау үшін, яғни негізгі жиынтықтың орташасының, белгі үлесінің кәй аралықта жататынын белгілі бір ықтималдылықпен анықтау үшін есептейді.

Негізгі жиынтықтағы орташа шаманың шегі былай анықталады:

$$\bar{x} = \bar{\bar{x}} \pm \Delta_{\bar{x}} \text{ немесе } \bar{\bar{x}} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{\bar{x}} + \Delta_{\bar{x}}$$

Белгі үлесінің шегін де осындай жолмен анықтайды:

$$p = w \pm \Delta_w \text{ немесе } w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w.$$

Сонымен негізгі жиынтықтың орташа шамасының, зерттелетін белгі үлесінің шегін анықтау мынадай реттілікпен жүргізіледі:

- 1) ішінара жиынтықтағы орташа шаманы (белгі үлесін) анықтайды;
- 2) іріктеу (бақылау) тәсіліне сәйкес орташа қатені есептейді;
- 3) таралу ықтималдылығы бойынша сенімділік коэффициентін анықтайды;
- 4) ішінара бақылаудың шекті қатесін есептейді;
- 5) орташа шама (белгі үлесі) үшін сенімділік интервалы құрылады.

Іріктеу тәсіліне байланысты әр түрлі параметрлердің шекті қателерін есептеу формулары төмендегі кестеде көрсетілген.

Ішінара бақылаудың шекті қателері

| Бақылау тәсілі | Ішінара бақылаудың шекті қателері | |
|----------------|--|---|
| | Орташа шама үшін | Белгі үлесі үшін |
| 1 | 2 | 3 |
| Қайталанатын | $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n}}$ |

| 1 | 2 | 3 |
|----------------|---|--|
| Қайталанбайтын | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ |

Енді бақылау кателерін есептеуге мысал келтірейік.

1-мысал. Шығарылған тетіктердің салмағын тексеру үшін қайталанатын іріктеу тәсілі арқылы 100 тетік бақылауға алынды. Бақылау нәтижесінде тетіктің орташа салмағы 30 грамм, орташа квадраттық ауытқу 4 грамм екені анықталды. Негізгі жиынтық үшін тетіктің орташа салмағының өзгеру шегін 0,954 ықтималдығымен анықтау керек.

Шешуі: Бұл мысалдың шарты бойынша қайталанатын іріктеу тәсілі қолданғандықтан бақылаудың шекті қатесін мына формуламен есептейміз:

$$\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

$$\text{Олай болса: } \Delta_z = 2 \cdot \sqrt{\frac{4^2}{100}} = 2 \cdot 0,4 = 0,8.$$

Енді негізгі жиынтықтың орташа шамасының (\bar{x}) шегін анықтаймыз (біздің мысалда негізгі жиынтық болып шығарылған барлық тетіктердің жиыны саналады):

$$\bar{x} = \bar{x} \pm \Delta_z = 30 \pm 0,8 \text{ немесе } 29,2 \leq \bar{x} \leq 30,8,$$

яғни, негізгі жиынтықтағы тетіктің орташа салмағы 29,2 грамнан 30,8 грамға дейін өзгереді деген тұжырымды 0,954 ықтималдығымен айтуға болады.

2-мысал. 50000 халқы бар елді мекенде қайталанбайтын іріктеу тәсілі арқылы ішінара бақылау жүргізілді. Бақылау нәтижесінде іріктеліп алынған 5000 адамның ішінде жасы 60-тан асқандардың үлесі 15 пайызды құрайтындығы анықталды. 0,997 ықтималдығымен елді мекендегі барлық халықтың ішінде жасы 60-тан асқан адамдардың үлесінің шегін анықтау керек.

Шешуі: Қайталанбайтын бақылауда белгі үлесінің шекті қатесін мына формуламен анықтайды:

$$\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

Бұл мысалда $w = 0,15$; $1 - w = 0,85$; $n = 5000$; $N = 50000$; $t = 3$.

Осы мәндерді жоғарыдағы формулаға қоямыз:

$$\Delta_w = 3 \cdot \sqrt{\frac{0,15 \cdot (1-0,15)}{5000} \cdot \left(1 - \frac{5000}{50000}\right)} = 0,014.$$

Енді негізгі жиынтықтағы белгі үлесінің шегін анықтаймыз:

$$p = w \pm \Delta_w = 0,15 \pm 0,014 \text{ немесе } 0,136 < p < 0,164$$

Олай болса 0,997 ықтималдығымен елді мекендегі жасы 60-тан асқан адамдардың үлесі 13,6%-дан 16,4%-ға дейін өзгереді деп тұжырымдауға болады.

6.3. Ішінара жиынтықты құру тәсілдері

Ішінара жиынтықты қандай тәсілмен құру керектігі негізгі жиынтықтың құрамы мен құрылымының ерекшелігіне байланысты болады. Тәжірибе жүзінде ішінара жиынтықты құрудың мынадай тәсілдері кең тараған:

- кездейсоқ іріктеу;
- механикалық іріктеу;
- типтік іріктеу;
- сериялы іріктеу;
- құрама іріктеу.

Кездейсоқ іріктеу жүргізілгенде жиынтықтың кездейсоқ алынған бөлігі бақылауға алынады. Мысалы лоторея ойындары. Кездейсоқ іріктеуді жеребе немесе кездейсоқ сандар кестесі бойынша іске асыруға болады. Ол үшін жоғарыда аталған екі жағдайда да негізгі жиынтықтың бірліктерін нөмірлейді. Жеребе арқылы іріктеу тәсілі қолданылғанда бірліктер нөмірі карталарға жазылады да мұқият араластырылады, содан кейін оларды бір-бірлеп таңдап алады. Нөмірлері осылай іріктеліп алынған бірліктер ішінара жиынтықты құрайды. Егер негізгі жиынтықтағы бірліктер саны өте көп болса, жеребе тәсілін пайдалану қолайсыз. Мұндай жағдайда кездейсоқ сандар кестесін қолданады. Ол үшін аталған кестенің кез келген бетін ашып, бақылауға неше бірлік алу керек болса, сонша кездейсоқ

санды қатарынан жазып алады. Кестедегі кездейсоқ сан негізгі жиынтықтағы бірліктер санынан артық болса, ол санды жазбайды. Кездейсоқ іріктеу қайталанатын және қайталанбайтын тәсілдермен жүргізіледі. Қайталанатын кездейсоқ іріктеудің орташа қатесі мына формуламен есептеледі:

$$\mu_y = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

Ал кездейсоқ іріктеу қайталанбайтын тәсіл арқылы жүргізілгенде іріктеудің орташа қатесісін былай анықтайды:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

Қайталанбайтын іріктеу қатесі қайталанатын іріктеу қатесінен әрқашан кіші болады. Енді кездейсоқ іріктеу қатесін есептеу алгоритмін мысалмен көрсетейік.

1-мысал. Халықтың тұрғын үй жағдайын зерттеу үшін кездейсоқ іріктеу тәсілі арқылы жүргізілген ішінара бақылаудың нәтижесі төмендегідей болды:

6.5-кесте

Халықтың тұрғын үй жағдайын зерттеу нәтижесі

| | | | | | |
|--|------|-------|-------|-------|-------|
| Бір адамға келетін жалпы аудан, шаршы метр | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 |
| Тұрғындар саны, адам | 100 | 220 | 350 | 200 | 130 |

Осы мәліметтер бойынша бақылау қатесін 0,954 ықтималдығымен есептеу керек.

Шешуі:

1. Зерттеу белгісінің орташа шамасын анықтаймыз:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{7,5 \cdot 100 + 12,5 \cdot 220 + 17,5 \cdot 350 + 22,5 \cdot 200 + 27,5 \cdot 130}{1000} = 17,7 \text{ м}^2$$

2. Дисперсияны есептейміз:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{(7,5 - 17,7)^2 \cdot 100 + (12,5 - 17,7)^2 \cdot 220 + (17,5 - 17,7)^2 \cdot 350 + (22,5 - 17,7)^2 \cdot 200 + (27,5 - 17,7)^2 \cdot 130}{1000} = 33,46$$

3. Бақылаудың орташа қатесін анықтаймыз:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{33,46}{1000}} = 0,18 \text{ м}^2.$$

4. Бақылаудың шекті қатесін 0,954 ықтималдығымен анықтаймыз:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = 2 \cdot 0,18 = 0,36 \text{ м}^2.$$

5. Негізгі жиынтықтағы орташа шаманың өзгеру шегін анықтаймыз:

$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}}, \quad 17,34 \leq \bar{x} \leq 18,06.$$

Яғни, ішінара бақылау жүргізілген елді мекенде әр тұрғынға келетін жалпы аудан орташа есеппен 17,24 шаршы метрден 18,06 шаршы метрге дейін өзгереді деп 0,954 ықтималдығымен айтуға болады.

2-мысал. 6.5-кестеде кездейсоқ іріктеу тәсілімен жүргізілген 10 пайыздық бақылау нәтижесі көрсетілген деп есептеп, қайталанбайтын бақылаудың шекті қатесін анықтау керек. Ол үшін негізгі жиынтықтағы бірліктер саны 10000 (1000:0,1) екенін ескере отырып, бақылаудың орташа қатесін есептейміз:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{33,46}{1000} \left(1 - \frac{1000}{10000}\right)} = 0,17 \text{ м}^2.$$

Енді бақылаудың шекті қатесін анықтаймыз:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = 2 \cdot 0,17 = 0,34 \text{ м}^2.$$

Осыған сәйкес негізгі орташаның шегі былай өзгереді:

$$17,36 \leq \bar{x} \leq 18,04$$

Механикалық іріктеу тәсілін пайдаланғанда негізгі жиынтықтан бірліктерді іріктеп алу үшін белгілі бір интервал қолданылады. Мысалы, тізімдегі 1000 студенттің ішінен 100 студентті бақылау үшін әрбір оныншы студентті іріктеп алуға болады. Бірліктердің іріктеуге қандай интервалмен алу керектігі іріктеу пропорциясына байланысты анықталады. Іріктеу пропорциясы іріктеу көлемі мен негізгі жиынтық бірліктерінің санының арақатысын көрсетеді. Мысалы, 2000 бірліктен 100 бірлікті іріктеп алу үшін әрбір 20-шы бірлік бақылауға алынады, яғни іріктеу пропорциясы $\frac{1}{20}$ -ге тең

болады. Мұндай жағдайда іріктеліп алынатын бірінші бірлік ретінде алғашқы 20 бірліктің қайсысын болсын таңдауға болады. Дегенмен бастапқы бірлік ретінде оныншы, одан кейін отызыншы, елуінші, т.с.с бірліктерді алған ыңғайлы. Іріктеудің бұл түрі бірліктері белгілі бір тәртіппен реттелген жиынтықтар (үйлердің нөмірі, студенттер тізімі, т.б.) үшін өте қолданылады.

Механикалық іріктеу қайталанбайтын тәсіл арқылы жүргізіледі, сондықтан мұндай іріктеудің орташа қатесін жоғарыда келтірілген

$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ формуласымен есептейді. Ал альтернативті белгі

үлесі бойынша механикалық іріктеудің орташа қатесі былай анықталады:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

Осы формуланы қолданып, механикалық іріктеу қатесін есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Өнім сапасын тексеру үшін өндірілген 2000 өнімнің 30 пайызы механикалық тәсілмен іріктеліп алынды. Тексеру нәтижесінде бақылауға алынған өнімдердің ішінде 12 өнім ақаулы екені анықталды. Осы мәліметтер бойынша барлық шығарылған өнімдегі ақаулы өнімдердің үлесінің шегін 0,954 ықтималдығымен анықтау керек.

Шешуі:

1. Бақылауға алынған өнім санын анықтаймыз:

$$n = \frac{2000 \cdot 30}{100} = 600$$

2. Бақылауға алынған өнімдердің ішіндегі ақаулы өнімнің үлесін анықтаймыз:

$$w = \frac{m}{n} = \frac{12}{600} = 0,02,$$

яғни, тексерілген 600 өнімнің ішінде ақаулы өнімдердің үлесі 2 пайызды құрайды.

3. Механикалық іріктеудің шекті қатесін есептейміз:

$$\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,02 \cdot 0,98}{600} \left(1 - \frac{600}{2000}\right)} = 0,0096$$

немесе 0,96%.

4. Барлық шығарылған өнімдегі ақаулы өнімдердің үлесінің шегін анықтаймыз:

$w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w$, $0,0104 \leq p \leq 0,0296$ немесе $1,04\% < p < 2,96\%$, яғни, 2000 өнімнің ішінде ақаулы өнімдердің үлесі 1,04 пайыздан 2,96 пайызға дейін өзгереді деп 0,954 ықтималдығымен айтуға болады.

Типтік іріктеуде жиынтық алдымен типтік белгілер бойынша топтарға бөлінеді. Мұндай топтарды **страталар** деп атайды, сондықтан типтік іріктеу стратифицицияланған іріктеу деп те аталуы мүмкін. Мысалы, халықты әр түрлі белгі бойынша зерттегенде типтік топтар ретінде әлеуметтік топтарды, жас белгісі, білім деңгейі бойынша анықталған топтарды қарастырады. Типтік топтар анықталғаннан кейін ішінара жиынтыққа бірліктерді іріктеп алу үшін әр топта кездейсоқ немесе механикалық іріктеу жүргізіледі. Ішінара жиынтыққа барлық топтардан бірліктер іріктеліп алынатындықтан, типтік іріктеуде топаралық дисперсия ішінара бақылаудың орташа қатесіне әсер етпейді. Типтік топтар барлық бірліктерді қамтымайды, оларда тек бақылауға іріктеліп алынған бірліктер ғана болады. Сондықтан бақылау қатесіне осы топтардағы бірліктер вариациясы әсер етеді. Олай болса типтік іріктеу қатесі жалпы дисперсия арқылы анықталмайды, оны топтық дисперсиялардың орташасы арқылы есептейді. Типтік іріктеу қайталанатын тәсілмен жүргізілгенде бақылаудың орташа қатесін былай есептейді:

$$\mu_i = \sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n}}$$

ал типтік іріктеуде қайталанбайтын тәсіл қолданылғанда бақылаудың орташа қатесін мына формуламен анықтайды:

$$\mu_i = \sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

мұндағы, σ_i^2 – топтық дисперсиялардың орташасы. Енді типтік іріктеу қатесін есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Біліктілігі әр түрлі жұмысшылардың тетікті өңдеуге жұмсайтын уақыттарын зерттеу үшін 10 пайыздық типтік іріктеу таңдап алынған топтардағы бірліктер санына пропорционалды түрде жүргізілді. Бақылау нәтижесінде алынған мәліметтер 6.6-кестеде көрсетілген.

Тетік өңдеуге жұмсалған уақыт шығыны

| Разряд бойынша анықталған жұмысшылар тобы | Жұмысшылар саны, адам | Бір тетікті өңдеуге жұмсалатын уақыт шығынының орташасы, мин | Орташа квадраттық ауытқу, мин |
|---|-----------------------|--|-------------------------------|
| I | 30 | 10 | 1 |
| II | 50 | 14 | 4 |
| III | 20 | 20 | 2 |

0,997 ықтималдығымен бір тетікті өңдеуге орташа есеппен жұмсалатын уақыттың шегін анықтау керек.

Шешуі: Алдымен ішінара жиынтықтың орташасын есептейміз:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i n_i}{\sum n_i} = \frac{10 \cdot 30 + 14 \cdot 50 + 20 \cdot 20}{100} = 14 \text{ мин.}$$

Енді топтық дисперсиялардың орташасын анықтаймыз:

$$\bar{\sigma}_j^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum n_i} = \frac{1 \cdot 30 + 4^2 \cdot 50 + 2^2 \cdot 20}{100} = 9,1.$$

Осыдан кейін бақылаудың шекті қатесін есептейміз:

$$\Delta_x = t \cdot \sqrt{\frac{\bar{\sigma}_j^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 3 \cdot \sqrt{\frac{9,1}{100} \cdot \left(1 - \frac{100}{1000}\right)} = 0,9 \text{ мин.}$$

(Бұл жерде іріктеу 10% болғандықтан $N=1000$)

Жоғарыдағы есептеулер нәтижесін пайдаланып, негізгі жиынтықтағы орташа шаманың өзгеру шегін анықтаймыз:

$$\bar{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_x, 13,1 \leq \bar{x} \leq 14,9.$$

Яғни, зауыт жұмысшыларының бір тетікті өңдеуге жұмсайтын уақыттары 13,1 минуттан 14,9 минутқа дейін өзгереді деп 0,997 ықтималдылығымен тұжырымдауға болады.

Сериялы іріктеу жүргізгенде негізгі жиынтықтан белгілі бір топтар, сериялар іріктеліп алынады, содан кейін осы топтардың, сериялардың барлық бірліктері бақыланады. Мұндай жағдайда бақылау кездейсоқ іріктеу немесе механикалық іріктеу тәсілі арқылы ұйымдастырылады. Қораптағы тауарларды тексеру, топтағы студенттердің оқу үлгерімін, бөлімшедегі еңбек өнімділігін зерттеу

сериялық іріктеудің мысалы болады. Ішінара жиынтықты құрудың басқа тәсілдерімен салыстырғанда сериялық іріктеудің артықшылығы ұйымдастыру тұрғысынан қарағанда байқалады.

Сериялық іріктеу тәсілін қолданғанда іріктелген топтардағы барлық бірліктер бақыланатындықтан, белгінің топ ішіндегі вариациясы бақылау қатесіне әсер етпейді. Ал керісінше, негізгі жиынтықтың барлық топтары бақыланбайтындықтан, топтар арасындағы вариация бақылау қатесіне ықпал етеді. Сондықтан сериялық іріктеудің қатесі топаралық дисперсия арқылы анықталады.

Сериялық іріктеу қайталанатын тәсілмен жүргізілгенде бақылаудың орташа қатесін былай есептейді:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\delta^2}{s}}$$

ал сериялық іріктеуде қайталанбайтын тәсіл қолданылғанда бақылаудың орташа қатесін мына формуламен анықтайды:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\delta^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)}$$

мұндағы, δ^2 – топаралық дисперсия;

$$\delta^2 = \frac{\sum (\tilde{x}_i - \bar{\tilde{x}})^2}{s}$$

s – іріктеліп алынған сериялар саны;

S – сериялардың жалпы саны;

\tilde{x}_i – i -сериядағы орташа шама;

$\bar{\tilde{x}}$ – ішінара жиынтықтың жалпы орташасы.

Ал белгі үлесі үшін топаралық дисперсияны мына формуламен анықтайды:

$$\delta_w^2 = \frac{\sum (w_i - \bar{w})^2}{s}$$

мұндағы, w_i – i -сериядағы белгі үлесі;

\bar{w} – ішінара жиынтықтағы белгі үлесі.

Енді сериялық іріктеу қатесін есептеуге мысал келтіреміз.

Мысал. Әрқайсысында 100 тетіктен бар 200 жәшіктің ішінен 5 жәшік сериялық іріктеу тәсілі арқылы таңдап алынды да, осы

жәшіктердегі тетіктердің салмағы өлшенді. Бақылау нәтижесі төмендегідей болды:

6.7-кесте

Тетіктердің орташа салмағы

| Жәшік нөмірі | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Бір тетіктің орташа салмағы, грамм | 50 | 49 | 53 | 53 | 55 |

Осы мәліметтер бойынша барлық жәшіктердегі өнімдердің орташа салмағының шегін 0,954 ықтималдығымен есептеу керек.

Шешуі: Бұл көрсеткішті есептеу алгоритмі төмендегідей:

1. Ішінара жиынтықтың орташа шамасын есептейміз:

$$\bar{x} = \frac{\sum \tilde{x}_i}{n} = \frac{50 + 49 + 53 + 53 + 55}{5} = 52 \text{ грамм}.$$

2. Топаралық дисперсияны мына формуламен анықтаймыз:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\tilde{x}_i - \bar{x})^2}{s}$$

$$\delta^2 = \frac{(50 - 52)^2 + (49 - 52)^2 + (53 - 52)^2 + (53 - 52)^2 + (55 - 52)^2}{5} = 4,8.$$

3. Бақылаудың шекті қатесін 0,954 ықтималдығымен есептейміз:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \sqrt{\frac{\delta^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)} = 2 \cdot \sqrt{\frac{4,8}{5} \cdot \left(1 - \frac{5}{200}\right)} = 1,94 \text{ грамм}.$$

4. Барлық жәшіктердегі өнімдердің орташа салмағының шегін анықтаймыз:

$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}}, \quad 50,06 \leq \bar{x} \leq 53,94.$$

Яғни, 200 жәшіктегі өнімдердің әрқайсысының салмағы 50,04 грамнан 53,94 граммға дейін өзгереді деп 0,954 ықтималдығымен айтуға болады.

Ішінара жиынтықты құру үшін әр түрлі әдістер қолданылғанда бақылаудың шекті қатесін қалай есептеу керектігі төмендегі кестеде көрсетілген.

Әр түрлі іріктеуде бақылаудың шекті қатесін анықтау

| Іріктеу тәсілі | Іріктеудің шекті қатесі | |
|----------------------------|---|--|
| | Орташа шама үшін | Белгі үлесі үшін |
| <i>Кездейсоқ іріктеу</i> | | |
| Қайталанатын іріктеу | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n}}$ |
| Қайталанбайтын іріктеу | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ |
| <i>Механикалық іріктеу</i> | | |
| Қайталанбайтын іріктеу | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ |
| <i>Түптік іріктеу</i> | | |
| Қайталанатын іріктеу | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma_z^2}{n}}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w_z \cdot (1-w_z)}{n}}$ |
| Қайталанбайтын іріктеу | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma_z^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w_z \cdot (1-w_z)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ |
| <i>Сериялық іріктеу</i> | | |
| Қайталанатын іріктеу | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\delta^2}{s}}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{\delta_w^2}{s}}$ |
| Қайталанбайтын іріктеу | $\Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\delta^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)}$ | $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{\delta_w^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)}$ |

Құрама іріктеу іріктеудің бірнеше түрін қатар қолдануды білдіреді. Мысалы, сериялық іріктеу мен кездейсоқ іріктеуді бір бақылауда қолдануға болады. Мұндай жағдайда негізгі жиынтықты бірнеше серияға бөледі де, бақылауға алынатын серияларды кездейсоқ іріктеу тәсілі арқылы таңдап алады. Құрама іріктеу бірнеше кезеңмен

өткізіледі және әр кезеңде әр түрлі іріктеу тәсілі қолданылады. Мысалы, отбасы табысын зерттегенде іріктеу мынадай тәртіппен жүргізіледі:

1. Зерттеу жүргізілетін елді мекендер анықталады. Ол үшін типтік іріктеу тәсілін қолданып, бақылауға алынатын ірі, шағын қалалар, басқа да елді мекендер іріктеліп алынады.

2. Көшелер тізімі, үйлердің нөмірі бойынша механикалық іріктеуді пайдаланып, бақылауға алынатын отбасыларының тұратын жерін анықтайды.

3. Іріктеп алынған көшелер, үйлер бойынша кездейсоқ іріктеу тәсілін пайдаланып, бақылауға алынатын нақты отбасыларын анықтайды. Ол үшін пәтерлер нөмірін немесе отбасылар тізімін қолдануға болады.

Құрама іріктеуді қайталанатын немесе қайталанбайтын бақылау тәсілімен жүргізеді. Құрама іріктеудің қатесі іріктеу сатысына байланысты болады.

Іріктеуді *бір сатылы* және *көп сатылы* деп бөледі. *Бір сатылы іріктеуде* белгілі бір іріктеу тәсілі арқылы таңдап алынған бірліктер зерттеледі де сол бойынша қорытынды жасалады. Бір сатылы іріктеуге мысал ретінде кездейсоқ іріктеу тәсілімен жүргізілген ішінара бақылауларды (лотерея ойындары, өнім сапасын тексеру, т.б.) келтіруге болады.

Көп сатылы іріктеуде негізгі жиынтықтан алдымен бірліктердің ірі топтарын, содан кейін көлемі алдыңғы топтардан кіші және одан да кіші топтарды бөліп алады, солай бақылауға алынатын топты немесе жеке бірліктерді таңдап алғанша іріктеу жүргізіледі. Көп сатылы іріктеу типтік іріктеуден өзгеше болады, себебі типтік іріктеуде барлық топтардан бірліктер іріктеліп алынады, ал көп сатылы іріктеуде бақылауға белгіленген топтардың барлығы бірдей қатыспайды және іріктеудің әр сатысында іріктеу бірлігі өзгеріп отырады. Мысалы, бірінші сатыда елді мекендер іріктеліп алынса, екінші сатыда осы елді мекендердегі аудандар іріктеледі, ал үшінші сатыда іріктелген аудандардағы отбасылар бақылауға алынады. Көп сатылы іріктеу әдетте негізгі жиынтықтың барлық бірліктері туралы ақпарат болмаған жағдайда жүргізіледі. Егер іріктеу сатысы екіден көп болса, онда іріктеудің орташа қатесін мына формуламен есептейді:

$$\mu = \sqrt{\mu_1^2 + \frac{\mu_2^2}{n_1} + \frac{\mu_3^2}{n_1 \cdot n_2} + \frac{\mu_4^2}{n_1 \cdot n_2 \cdot n_3} + \dots}$$

мұндағы, $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots$ – әр түрлі сатыдағы іріктеудің орташа кателері;

n_1, n_2, n_3, \dots – әр сатыдағы бақылау бірліктерінің саны.

Іріктеудің тағы бір түрі – *көп фазалы іріктеу*. Көп фазалы іріктеуде алдымен белгілі бір мәліметтерді іріктеуге алынған бірліктердің барлығынан жинайды, содан кейін таңдап алынған бірліктердің бір бөлігін кеңейтілген бағдарлама бойынша одан да тереңірек зерттейді. Яғни, мұндай бақылауда іріктеудің әр фазасы бақылау бағдарламасының өзгеше болуымен ерекшеленеді. Мысалы, алдымен жалпы жиынтықтың 25 пайызы қысқаша бағдарлама бойынша бақылауға алынады, содан кейін ішінара жиынтықтың әр төртінші бірлігі толық бағдарлама бойынша зерттеледі. Көп фазалы іріктеуде іріктеу бірлігі бақылаудың барлық сатысында (фазасында) өзгермейді және әр сатыда бұрынғыдан тереңірек зерттеледі. Бұл – көп фазалы іріктеудің көп сатылы іріктеуден негізгі айырмашылығы.

Егер іріктеліп алынған бірліктер саны аз болса ($n < 30$), бақылау қатесін есептеу үшін Ляпунов теоремасын қолдануға болмайды, себебі мұндай жағдайда кездейсоқ іріктеп алынған бірліктердің әрқайсысының ішінара жиынтықтың орташа шамасына тигізетін әсері өте үлкен болады және оның таралу заңы қарапайым таралу заңынан алдекайда өзгеше болуы мүмкін.

Бақылауға алынған бірліктерінің саны 30-дан аспайтын іріктеуді *шағын іріктеу* дейді.

Бақылауға алынған бірліктер саны көп болғанда ішінара жиынтықта зерттелетін белгінің квадраттық ауытқуын негізгі жиынтықтығыдай анықтауға, яғни мына формуламен есептеуге болады:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

Ал шағын іріктеу үшін орташа квадраттық ауытқуды анықтағанда ауытқулардың квадраттарының қосындысы $(n - 1)$ -ге бөлінеді:

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

мұндағы, σ_m – шағын іріктеудегі белгінің орташа квадраттық ауытқуы. Осыған сәйкес шағын іріктеулерде бақылаудың орташа және шекті кателерін былай есептейді:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\sigma_w^2}{n}} = \frac{\sigma_w}{\sqrt{n}} \cdot \Delta_w = t \cdot \mu_w = t \cdot \frac{\sigma_w}{\sqrt{n}}$$

мұндағы, μ_w – шағын іріктеудің орташа қатесі;

Δ_w – шағын іріктеудің шекті қатесі.

Шағын іріктеуде орташа шаманың, белгі үлесінің қателерінің ықтималдығы сенімділік коэффициентіне ғана тәуелді болмайды, ол сонымен қатар іріктеу көлеміне, яғни іріктеп алынған бірліктер санына да байланысты болады. Бұл байланысты сандық тұрғыдан бағалау үшін ағылшын статистигі Госсет (бүркеншік аты – Стьюдент)

$t = \frac{\bar{x} - \bar{x}}{\mu_w}$ шамасын қолданып, 1908 жылы арнайы кесте құрастырды.

Ол кесте Стьюдент кестесі деген атпен белгілі. Стьюдент кестесінен фрагмент (үзінді) төменде көрсетілген:

6.9-кесте

Шағын іріктеулерде ықтималдықтың таралуы

| $\frac{n}{t}$ | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.0 | 0,608 | 0,626 | 0,636 | 0,644 | 0,650 | 0,654 | 0,656 | 0,666 | 0,670 |
| 1.5 | 0,770 | 0,792 | 0,806 | 0,816 | 0,832 | 0,828 | 0,832 | 0,846 | 0,850 |
| 2.0 | 0,860 | 0,884 | 0,908 | 0,908 | 0,914 | 0,920 | 0,924 | 0,932 | 0,940 |
| 2.5 | 0,933 | 0,946 | 0,955 | 0,959 | 0,963 | 0,966 | 0,968 | 0,975 | 0,978 |
| 3.0 | 0,942 | 0,960 | 0,970 | 0,976 | 0,980 | 0,938 | 0,984 | 0,992 | 0,992 |

$30 < n < 100$ болғанда Стьюдент таралуы мен қарапайым таралудың айырмашылығы азғантай ғана болады, ал $n < 100$ болған жағдайда Стьюдент кестесі Лапласың ықтималдықтар интегралы кестесіндегідей нәтижені береді. Енді шағын іріктеудің қатесін есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Бір өндірістік операцияға жұмсалатын орташа уақыт шығынын зерттеу үшін шағын кәсіпорынның 10 жұмысшысы іріктеліп алынды. Бақылау нәтижесінде алынған мәліметтер төмендегідей болды (мин.):

3,4; 3,8; 4,7; 3,9; 1,8; 4,2; 3,9; 3,2; 2,2; 3,9.

Осы мәліметтер бойынша зауыт жұмысшыларының бір өндірістік операцияға жұмсайтын уақыттарының шегін анықтау керек.

Шешуі: Алдымен өндірістік операцияға жұмсалатын орташа уақытты есептейміз:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3,4+3,8+4,7+3,9+1,8+4,2+3,9+3,2+2,2+3,9}{10} = 3,5 \text{ мин.}$$

Енді шағын іріктеудің дисперсиясын анықтаймыз:

$$\sigma_w^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(3,4-3,5)^2 + (3,8-3,5)^2 + (4,7-3,5)^2 + (3,9-3,5)^2 + (1,8-3,5)^2 + (4,2-3,5)^2 + (3,9-3,5)^2 + (3,2-3,5)^2 + (2,2-3,5)^2 + (3,9-3,5)^2}{10-1} = 0,798.$$

Осыдан кейін шағын іріктеудің орташа қатесін есептейміз:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{\sigma_w^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,798}{10}} = 0,28 \text{ мин.}$$

Олай болса, сенімділік коэффициенті 2-ге тең болғанда бақылаудың шекті қатесі былай анықталады:

$$\Delta_{ш} = t \cdot \mu_w = 2 \cdot 0,28 = 0,56 \text{ мин.}$$

Ал зерттелетін көрсеткіштің негізгі жиынтықтағы өзгеру шегі төмендегідей болады (мин.):

$$2,94 \leq \bar{x} \leq 4,06$$

Яғни, зауыт жұмысшыларының бір өндірістік операцияға жұмсайтын уақыттары 2,94 минуттан 4,06 минутқа дейін өзгереді деп 0,954 ықтималдығымен тұжырымдауға болады.

6.4. Ішінара бақылауға алынатын бірліктер санын анықтау

Бақылауға алынатын бірліктер саны – бақылау қатесіне әсер ететін факторлардың бірі. Бақылау бірліктерінің саны неғұрлым көп болса, бақылау қатесі соғұрлым аз болады. Бірақ бақылау көлемін ұлғайту бақылау шығындарын көбейтеді. Сондықтан ішінара бақылау бірліктерінің ұтымды санын анықтаудың маңызы зор.

Бақылау бірліктерінің санын бақылаудың шекті қатесі арқылы анықтайды. Мысалы қайталанатын бақылауда шекті қате мына формуламен есептеледі:

$\Delta_{\bar{y}} = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$, осы формуладан n -ді, яғни бақылауға алынатын

бірліктер санын анықтаймыз: $n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta_{\bar{y}}^2}$.

Ішінара жиынтықты құрудың әр түрлі тәсілдері үшін бақылау бірліктерінің санын қалай анықтауға болатыны төмендегі кестеде көрсетілген.

6.10-кесте

Бақылау бірліктерінің санын анықтау

| Іріктеу тәсілі | Бақылау бірліктерінің саны | |
|----------------------------|--|--|
| | Орташа шама үшін | Белгі үлесі үшін |
| <i>Кездейсоқ іріктеу</i> | | |
| Қайталанатын іріктеу | $n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta_{\bar{y}}^2}$ | $n = \frac{t^2 \cdot w \cdot (1-w)}{\Delta_w^2}$ |
| Қайталанбайтын іріктеу | $n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{\Delta_{\bar{y}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \sigma^2}$ | $n = \frac{t^2 \cdot w \cdot (1-w) \cdot N}{\Delta_w^2 \cdot N + t^2 \cdot w \cdot (1-w)}$ |
| <i>Механикалық іріктеу</i> | | |
| Қайталанбайтын іріктеу | $n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{\Delta_{\bar{y}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \sigma^2}$ | $n = \frac{t^2 \cdot w \cdot (1-w) \cdot N}{\Delta_w^2 \cdot N + t^2 \cdot w \cdot (1-w)}$ |
| <i>Түптік іріктеу</i> | | |
| Қайталанатын іріктеу | $n = \frac{t^2 \cdot \sigma_i^2}{\Delta_{\bar{y}}^2}$ | $n = \frac{t^2 \cdot w \cdot (1-w)}{\Delta_w^2}$ |
| Қайталанбайтын іріктеу | $n = \frac{t^2 \cdot \sigma_i^2 \cdot N}{\Delta_{\bar{y}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \sigma_i^2}$ | $n = \frac{t^2 \cdot w \cdot (1-w) \cdot N}{\Delta_w^2 \cdot N + t^2 \cdot w \cdot (1-w)}$ |
| <i>Сериялық іріктеу</i> | | |
| Қайталанатын іріктеу | $s = \frac{t^2 \cdot \delta^2}{\Delta_{\bar{y}}^2}$ | $s = \frac{t^2 \cdot \delta_w^2}{\Delta_w^2}$ |
| Қайталанбайтын іріктеу | $s = \frac{t^2 \cdot \delta^2 \cdot S}{\Delta_{\bar{y}}^2 \cdot S + t^2 \cdot \delta^2}$ | $s = \frac{t^2 \cdot \delta_w^2 \cdot S}{\Delta_w^2 \cdot S + t^2 \cdot \delta_w^2}$ |

Енді бақылауға алынатын бірліктер санын анықтауға мысал келтірейік.

Мысал. Шығарылған 5000 дана өнімнің ішінде ақаулы өнімдер 8 пайызды құрайды деп шымаланды. Ақаулы өнім үлесін 0,954 ықтималдығымен анықтағанда жіберілетін қате 2 пайыздан аспау үшін іріктеу көлемі қандай болуы керек?

Шешуі: Есептің шарты бойынша $t = 2$, ақаулы өнімдердің үлесі $w = 0,08$, $1 - w = 0,92$, үлестің шекті қатесі $\Delta_w = 0,002$, негізгі жиынтықтағы бірліктер саны $N = 5000$. Осы мәліметтерді мына формулаға қоямыз:

$$n = \frac{t^2 \cdot w \cdot (1 - w) \cdot N}{\Delta_w^2 \cdot N + t^2 \cdot w \cdot (1 - w)} = \frac{2^2 \cdot 0,08 \cdot 0,92 \cdot 5000}{0,002^2 \cdot 5000 + 2^2 \cdot 0,08 \cdot 0,92} = \frac{1472}{2,2944} = 642.$$

Яғни, ақаулы өнім үлесінің шекті қатесі 2 пайыздан аспайды деп 0,954 ықтималдығымен тұжырымдау үшін 5000 өнімнің ішінен бақылауға 642 өнімді іріктен алу керек.

6.5. Ішінара бақылау нәтижесін негізгі жиынтыққа тарату

Ішінара бақылау дұрыс, мұқият ұйымдастырылған жағдайда оның нәтижесі дәлдік тұрғысынан алғанда жаппай бақылау нәтижесінен кем болмайды. Сондықтан статистикалық бақылауды замана талабына сай ұйымдастыру мәселесін қарастырғанда ішінара бақылауға ерекше көңіл бөлінеді.

Ішінара бақылаудың қорытынды көрсеткіштерін негізгі жиынтыққа таратудың 2 тәсілі бар:

- тікелей қайта есептеу тәсілі;
- түзету коэффициенттері тәсілі.

Тікелей қайта есептеу тәсілін қолданғанда ішінара бақылау нәтижесінде анықталған орташа шама және белгі үлесі негізгі жиынтыққа тікелей таратылады. Мұндай жағдайда негізгі жиынтықтағы орташа шаманы былай анықтайды:

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_{\tilde{x}} \text{ немесе } \tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$$

Ал белгі үлесінің шегін мына формуламен есептейді:

$$p = w \pm \Delta_w \text{ немесе } w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w$$

Мысал. Шығарылған өнімнің сапасын тексеру үшін 5пайыздық ішінара бақылау жүргізілді. Бақылау нәтижесінде іріктеліп алынған

100 өнімнің ішінде 90 өнім стандартқа сай болды және бір өнімнің орташа салмағы 150 грамм, орташа квадраттық ауытқу 15 грамм екені анықталды. 0,954 ықтималдылығымен барлық шығарылған өнім партиясы үшін стандартты өнім үлесінің және өнімнің салмағының шегін анықтау керек.

Шешуі: 1. Бақылаудың шекті қатесін орташа шама үшін есептейміз:

$$\Delta_x = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 2 \cdot \sqrt{\frac{225}{100} \cdot \left(1 - \frac{100}{2000}\right)} = 2,9 \text{ грамм}$$

2. Барлық шығарылған өнім партиясы үшін бір өнімнің салмағының шегін анықтаймыз:

$$\bar{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_x, 147,1 \leq \bar{x} \leq 152,9,$$

яғни бір өнімнің салмағы 147,1 грамнан 152,9 грамға дейін өзгереді деп 0,954 ықтималдылығымен айтуға болады.

3. Бақылаудың шекті қатесін белгі үлесі үшін есептейміз:

$$\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1-w)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,9 \cdot (1-0,9)}{100} \cdot \left(1 - \frac{100}{2000}\right)} = 0,029.$$

4. Барлық шығарылған өнім партиясы үшін стандартты өнім үлесінің шегін анықтаймыз:

$$w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w, 0,871 \leq p \leq 0,929,$$

яғни, барлық шығарылған өнім партиясында стандартты өнімнің үлесі 0,871-ден 0,929-ға дейін өзгереді.

Түзету коэффициенттері тәсілі ішінара бақылауды жаппай бақылау нәтижесін тексеру немесе нақтылау мақсатында жүргізгенде қолданылады. Мұндай жағдайда жаппай бақылау мәліметтері қорытындыланған соң, 10 пайыздық ішінара бақылау жүргізіледі.

Мысал. Жаппай жүргізілген мал санағы кезінде облыста 350000 бас ірі қара мал, соның ішінде А ауданында 41000 бас мал бар екені анықталды. Ал ішінара бақылау барысында бұл ауданда 41041 ірі қара мал бар екені анықталды, яғни жаппай бақылау кезінде 41 мал есепке алынбаған. Осы мәліметтер бойынша облыстағы ірі қара малдың санын түзету коэффициенттері тәсілімен есептеу керек.

Шешуі: Алдымен түзету коэффициентін есептейміз:

$$k = \frac{41041}{41000} = 1,001.$$

Енді осы коэффициентті жапшай бақылау кезінде есепке алынған ірі кара малдың жалпы санына көбейтеміз:

$$N = 350000 \times 1,001 = 350350,$$

яғни түзету коэффициентін ескергенде, облыстағы ірі кара малдың саны 350350 басты құрайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ішінара бақылау – жартылай бақылаудың бір түрі. Ішінара бақылаудың нәтижелері бойынша негізгі жиынтыққа сипаттама беру үшін ішінара бақылау репрезентативті болу керек. Негізгі жиынтықтан бірліктерді кездейсоқтық қағидасы бойынша таңдағанда іріктеу репрезентативті болады.

Негізгі жиынтықтан ішінара жиынтыққа бірліктерді алу тәсіліне байланысты ішінара бақылау қайталанатын және қайталанбайтын болып екі түрге бөлінеді.

Ішінара бақылау жүргізгенде жиынтықтың барлық бірліктері қамтылмайтындықтан және вариациялық белгілер қарастырылатындықтан ішінара бақылаудың қорытынды көрсеткіштері негізгі жиынтықтың қорытынды көрсеткіштерімен бірдей болмайды. Негізгі жиынтық пен ішінара жиынтықтың қорытынды көрсеткіштерінің айырмасын бақылау қатесі дейді. Бақылау қатесінің мөлшері неғұрлым үлкен болса, ол ішінара жиынтықтың қорытынды көрсеткіштері негізгі жиынтық көрсеткіштерінен соғұрлым алшақтайтынын көрсетеді. Ішінара бақылауға репрезентативті қате тән. Іріктеліп, бақылауға алынған жиынтық бөлігіндегі зерттелетін белгі мәнінің негізгі жиынтықтағы оның нақты мәнінен ауытқуын репрезентативті қате дейді. Репрезентативті қатені жүйелі және кездейсоқ қате деп екіге бөледі.

Статистикада ішінара бақылаудың орташа және шекті қателерін есептейді.

Негізгі жиынтықтан ішінара жиынтықты құру үшін кездейсоқ іріктеу, механикалық іріктеу, типтік іріктеу, сериялы іріктеу тәсілдері қолданылады.

Кездейсоқ іріктеу тәсілін қолданғанда жиынтықтың кездейсоқ алынған бөлігі бақылауға алынады. Кездейсоқ іріктеуді жеребе немесе кездейсоқ сандар кестесін пайдаланып жүргізеді.

Механикалық іріктеуде негізгі жиынтықтан бірліктерді іріктеп алу үшін белгілі бір интервал қолданылады. Типтік іріктеуде жиынтық алдымен типтік белгілер бойынша топтарға бөлінеді.

Типтік топтар анықталғаннан кейін ішінара жиынтыққа бірліктерді іріктеп алу үшін әр топта кездейсоқ немесе механикалық іріктеу жүргізіледі.

Сериялы іріктеу жүргізгенде негізгі жиынтықтан белгілі бір топтар, сериялар іріктеліп алынады, содан кейін осы топтардың, сериялардың барлық бірліктері бақыланады.

Бақылауға алынған бірліктерінің саны 30-дан аспайтын іріктеуді шағын іріктеу дейді. Шағын іріктеуде орташа шаманың, белгі үлесінің кателерінің ықтималдығы сенімділік коэффициентіне және іріктеу көлеміне байланысты болады.

Қазіргі кезде ішінара бақылау экономикалық әрекеттің барлық түрінде кеңінен қолданылады.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Ішінара бақылаудың қандай артықшылықтары бар?
2. Ішінара бақылауда репрезентативті қатенің болуына не әсер етеді?
3. Ішінара бақылаудың негізгі міндеті қандай?
4. Ішінара бақылаудың орташа қатесі қалай есептеледі?
5. Қандай бақылауды қайталанатын бақылау дейді?
6. Ішінара бақылаудың шекті қатесі қалай есептеледі?
7. Ішінара жиынтықты құрудың қандай тәсілдері бар?
8. Механикалық іріктеу қалай жүргізіледі?
9. Негізгі жиынтық орташасының шегін қалай анықтайды?
10. Шағын іріктеудің өзіне тән қандай ерекшеліктері болады?
11. Бақылауға алынатын бірліктер санын қалай анықтайды?
12. Көп фазалы іріктеудің көп сатылы іріктеуден айырмашылығы неде?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Қайталанатын кездейсоқ бақылау әдісі арқылы 100 тетіктің салмағы тексерілді. Бақылау нәтижесінде тетіктің орташа салмағы 60 гр, орташа квадраттық ауытқу 4 гр болды. 0,954 ықтималдылығымен жиынтықтағы тетіктердің орташа салмағының шегін анықтаңыз.
2. Қайталанатын кездейсоқ іріктеу арқылы барлық шығарылған А өнімінің 100 данасы ішінара бақылауға алынды. Зерттеу нәтижесінде өнімнің орташа ылғалдылығы 12%, орташа квадраттық ауытқу 1,5 % болды. 0,954 ықтималдылығымен барлық шығарылған А өнімі үшін орташа ылғалдылық шегін анықтаңыз.
3. Кездейсоқ іріктеу арқылы 400 ағаш бақылауға алынды. Бақылау нәтижесінде бір ағаштың орташа диаметрі 240 мм, орташа квадраттық ауытқу 18 мм екені анықталды. 0,997 ықтималдылығымен негізгі жиынтықтағы ағаштардың орташа диаметрінің шегін анықтаңыз.

4. Өнім бірлігінің өзіндік құны туралы мынадай мәліметтер берілген:

| | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Өнімнің өзіндік құны бойынша кәсіпорын топтары, мың теңге | 2,0–2,4 | 2,4–2,8 | 2,8–3,2 | 3,2–3,6 | 3,6–4,0 |
| Кәсіпорын саны | 8 | 11 | 15 | 10 | 6 |

Осы мәліметтер бойынша өнімнің орташа өзіндік құны үшін бақылаудың шекті қатесін 0,954 ықтималдығымен есептеңіз.

5. Бақылауға алынған 100 өнімнің ішінде 10 өнім стандартты емес болды. Барлық өнім партиясы үшін 0,997 ықтималдығымен стандартты емес өнім үлесінің шегін анықтаңыз.
6. Қайталанатын бақылаудың орташа қатесін былай есептейді:

$$a) \mu_z = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

$$b) \mu_z = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

$$в) \mu_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

$$г) \mu_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

7. Қайталанбайтын бақылаудың шекті қатесін былай есептейді:

$$a) \Delta_z = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

$$b) \Delta_z = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

$$в) \Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

$$г) \Delta_z = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

8. Егер ішінара бақылауға алынған бірліктер санын 4 есе арттырса, онда қайталанатын кездейсоқ іріктеудің орташа қатесі:
- 4 есе артады
 - 4 есе кемиді
 - 2 есе артады
 - 2 есе кемиді
 - өзгермейді
9. Ішінара жиынтық көрсеткіштерінің негізгі жиынтық көрсеткіштерінен ауытқуын мына шамамен өлшейді:
- дисперсия
 - орташа квадраттық ауытқу
 - бақылау қатесі
 - орташа сызықтық ауытқу
10. Ішінара бақылау қатесі екі есе азайса, бақылауға алынған бірліктер саны қалай өзгереді?
- 4 есе артады
 - 4 есе кемиді
 - 2 есе артады
 - 2 есе кемиді
 - өзгермейді

7-тарау. ДИНАМИКАЛЫҚ КАТАРЛАР

7.1. Динамикалық қатарлар туралы түсінік

Статистиканың негізгі міндеттерінің бірі – қоғамдық құбылыстар мен үдерістердің уақытқа байланысты өзгеруін зерттеу. Бұл міндет динамикалық қатарларды құру, оларды талдау арқылы жүзеге асырылады.

Динамикалық қатар деп статистикалық көрсеткіштердің уақыт бойынша орналасқан мәндерін айтады. Динамикалық қатарлар екі элементтен тұрады:

- қатар деңгейі
- уақыт көрсеткіші

Құбылыстың шамасын, мөлшерін сипаттайтын көрсеткіштің белгілі бір уақыттағы сандық мәнін *қатардың деңгейі* дейді. Уақыт көрсеткіші арқылы күн, ай, тоқсан, жыл сияқты уақыт бірліктері анықталады. Динамикалық қатарларды кесте түрінде былай көрсетуге болады:

Динамикалық қатар

| | | | | | | | |
|-------|-------|-----|-----------|-------|-----------|-----|-------|
| t_1 | t_2 | ... | t_{i-1} | t_i | t_{i+1} | ... | t_n |
| y_1 | y_2 | ... | y_{i-1} | y_i | y_{i+1} | ... | y_n |

мұндағы, t_i – уақыт көрсеткіші;

y_i – қатар деңгейі.

Динамикалық қатарлардың түрін мынадай белгілер бойынша анықтайды:

1. Қатар деңгейінің қандай шама арқылы өрнектелгеніне байланысты динамикалық қатарларды былай жіктейді:

- абсолютті шамалардың динамикалық қатарлары;
- қатысты шамалардың динамикалық қатарлары;
- орташа шамалардың динамикалық қатарлары.

Осы аталған қатарлардың ішінде абсолютті шамалардың динамикалық қатарлары құбылыстардың дамуын мейілінше толық сипаттайды. Мысалы, жалпы шығарылған өнімнің, бөлшек тауар айналымының динамикасын абсолютті шамалар арқылы өрнектейді.

7.2-кестеде ҚР жалпы ұлттық табысының динамикасы көрсетілген.

7.2-кесте

ҚР жалпы ұлттық табысы

| Көрсеткіш | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Жалпы ұлттық табыс, млрд. теңге | 6877,5 | 9021,8 | 11261,9 | 13728,0 | 15115,7 |

Қатысты шамалардың динамикалық қатарлары арқылы белгілі бір көрсеткіштің өсу қарқынын, көрсеткіш үлесінің өзгерісін, құрылымдық өзгерістерді сипаттауға болады. Мысалы, жан басына шаққандағы жалпы шығарылған өнім динамикасын, тауар айналымы құрылымындағы динамикалық өзгерістерді талдау үшін қатысты шамалардың динамикалық қатарлары қарастырылады. Төменде келтірілген 7.3-кестеде ҚР жалпы ішкі өнімінің құрылымы ақырғы пайдалану әдісі бойынша есептелген.

7.3-кесте

ҚР жалпы ішкі өнімінің құрылымы, %

| Көрсеткіш | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ақырғы тұтыну шығындары | 61,1 | 55,9 | 56,1 | 53,7 | 59,0 |
| Жалпы қорланым | 30,1 | 33,4 | 37,2 | 26,2 | 32,8 |
| Таза экспорт | 8,8 | 10,7 | 6,7 | 20,1 | 8,2 |
| Барлығы | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Орташа шамалардың динамикалық қатарлары құбылыс деңгейінің өзгерісін көрсету үшін қолданылады. Мұндай қатарлардың мысалы ретінде халықтың жылдық орташа санының, экономика салаларындағы орташа жалақының динамикасын келтіруге болады (7.4-кесте).

7.4-кесте

Қазақстандағы орташа айлық атаулы жалақы динамикасы

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Орташа айлық атаулы жалақы, теңге | 40790 | 52479 | 60734 | 67333 | 77482 |

2. Уақыт көрсеткіші бойынша динамикалық қатарлар екіге бөлінеді:

- мезеттік (мезгілдік)
- интервалды

Мезеттік қатарда қатар деңгейі құбылысты белгілі бір уақыт мезетіне (мысалы, айдың, тоқсанның, жылдың басындағы мәліметтер) байланысты сипаттайды. Төменде берілген Қазақстан халқының саны туралы мәліметтер мезеттік динамикалық қатардың мысалы болады.

7.5-кесте

Қазақстан Республикасы халқының саны

(мың адам)

| Көрсеткіш | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Халықтың саны, жыл басына | 15396,9 | 15571,5 | 15982,3 | 16204,6 | 16441,9 |

Интервалды динамикалық қатарда қатар деңгейі құбылысты белгілі бір уақыт аралығына (айлар, жылдар) байланысты көрсетеді (7.6-кесте).

7.6-кесте

Қазақстан Республикасының жалпы ішкі өнімінің динамикасы

| Көрсеткіш | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Жалпы ішкі өнім, млрд. теңге | 7590,6 | 10213,7 | 12849,8 | 16052,9 | 17007,6 |

3. Даталар немесе интервалдар аралығына байланысты динамикалық қатарлар **толық және орта** болып бөлінеді. Толық динамикалық қатарларда уақыт мезеті немесе уақыт аралығы бірдей интервалмен беріледі (7.7-кесте).

Қазақстандағы экономикалық тұрғыдан белсенді халық динамикасы

| Көрсеткіш | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Экономикалық тұрғыдан белсенді халық, мың адам | 8028,9 | 8228,3 | 8415,0 | 8457,9 | 8610,7 |

Ал орта қатарларда бірдей интервал сақталмайды (7.8-кесте).

ҚР жалпы ішкі өнімінің нақты көлем индексі

| Көрсеткіш | 1998 | 1999 | 2001 | 2005 | 2007 | 2010 |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ЖІӨ-нің нақты көлем индексі, % | 98,1 | 102,7 | 113,5 | 109,7 | 108,9 | 107,3 |

Динамикалық қатарлар мынадай талаптарға сай құрылуы қажет:

- дамуды кезеңдерге бөлу, яғни зерттелетін құбылысты уақыт бойынша біртекті кезеңдерге бөлу. Мұндай бөлу әр кезең көрсеткішінің даму заңдылығын айқындауға мүмкіндік беріледі.
- қатар деңгейлерінің салыстырмалы болуын қамтамасыз ету. Бұл талап бойынша қатар деңгейін анықтайтын көрсеткіштерді есептеу үшін бірдей әдіс, бірдей өлшем бірліктері, бірдей аумақтық шекаралар қолдануы тиіс. Сол сияқты әр деңгейдегі бақылау объектілері де бірдей болуы қажет.
- қатар деңгейлерінің хронологиялық тәртіппен жүйелі түрде анықтау, яғни уақыт интервалының шамасы зерттелетін құбылыстың даму қарқындылығына сай анықталуы керек.

Статистикада динамикалық қатарларды мынадай міндеттерді шешу үшін қолданады.

- құбылыстың әр түрлі уақыттағы деңгейін сипаттайтын көрсеткіштерді анықтау;
- құбылыстың уақытқа байланысты өзгеру қарқындылығын сипаттайтын көрсеткіштерді анықтау;
- құбылыстың даму үрдісін айқындау;
- құбылыстың кезеңдік, маусымдық ауытқуларын зерттеу;
- құбылыс дамуына болжам жасау.

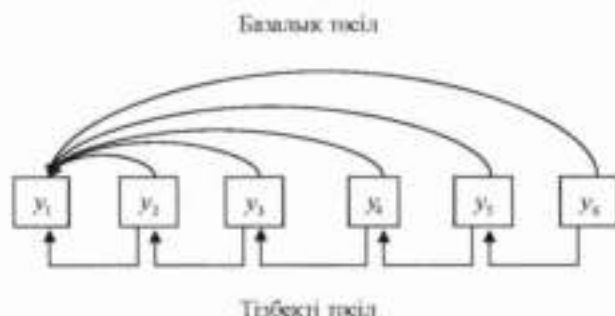
Осы міндеттерді шешу үшін алдымен динамикалық қатардың көрсеткіштер жүйесі анықталады.

7.2. Динамикалық қатар көрсеткіштері

Құбылыстардың динамикасын зерттеп, талдау үшін динамикалық қатарлардың мынадай негізгі 4 көрсеткішін есептейді:

- абсолютті өсім
- өсу қарқыны
- өсім қарқыны
- өсім қарқынының 1%-ның абсолютті мәні

Бұл көрсеткіштерді есептеу динамикалық қатар деңгейлерін бір-бірімен салыстыруға негізделген. Жоғарыда аталған динамика көрсеткіштерінің алғашқы үшеуін базалық және тізбекті әдіспен анықтайды. Салыстыру негізі базалық әдісті қолданғанда тұрақты, ал тізбекті әдісте өзгермелі болады (7.1-сурет).



7.1-сурет. Динамикалық қатар көрсеткіштерін базалық және тізбекті әдіспен есептеу үлгісі

Абсолютті өсім белгілі бір уақыт аралығында қатар деңгейлерінің қанша бірлікке өскенін немесе кемігенін көрсетеді. Бұл көрсеткішті базалық әдіс бойынша былай есептейді:

$$\Delta_{\sigma} = y_i - y_1, \quad i = \overline{2, n} \quad (7.1)$$

мұндағы, Δ_{σ} – базалық абсолютті өсім;

y_i – көрсеткіштің ағымдағы мерзімдегі мәні;

y_1 – көрсеткіштің базалық мерзімдегі мәні.

Базалық әдіспен есептелген абсолютті өсім қарастырып отырған деңгейдің базалық (бастапқы) деңгеймен салыстырғанда қалай өзгергенін көрсетеді.

Тізбекті әдіспен абсолютті өсімді мына формуламен анықтайды:

$$\Delta_T = y_i - y_{i-1}, i = \overline{2, n} \quad (7.2)$$

мұндағы, Δ_T – тізбекті абсолютті өсім;

y_{i-1} – ағымдағы мерзім алдындағы мерзімдегі көрсеткіштің деңгейі.

Базалық және тізбекті әдіспен есептелген абсолютті өсімдердің арасында мынадай байланыс болады:

$$\sum \Delta_T = y_n - y_1, \quad (7.3)$$

яғни, тізбекті абсолютті өсімдердің қосындысы қатардың соңғы деңгейінің базалық абсолютті өсіміне тең болады. Абсолютті өсім таңбасы оң да, теріс те болуы мүмкін.

Өсу қарқыны қатар деңгейлерінің өзгеру қарқындылығын сипаттайды. Бұл көрсеткіш салыстырылатын деңгейдің базалық деңгейден неше есе артық екенін немесе салыстырылатын деңгей базалық деңгейдің неше пайызын құрайтынын көрсетеді. Өсу қарқыны коэффициент немесе пайызбен өлшенеді. Деңгейлерді салыстыру нәтижесін коэффициент түрінде анықтағанда өзгеру қарқындылығын **өсу коэффициенті** дейді.

Өсу қарқынын (өсу коэффициентін) абсолютті өсім сияқты базалық және тізбекті әдіспен есептейді. Базалық өсу коэффициентін анықтау үшін ағымдағы мерзімдегі деңгейді базалық мерзім деңгейіне бөледі:

$$K_y^b = \frac{y_i}{y_1}, i = \overline{2, n} \quad (7.4)$$

мұндағы, K_y^b – базалық өсу коэффициенті.

Ал өсу қарқынын базалық әдіспен былай анықтайды:

$$T_y^b = \frac{y_i}{y_1} \cdot 100, i = \overline{2, n} \quad (7.5)$$

мұндағы, T_y^b – өсу қарқыны.

Тізбекті әдіспен өсу коэффициентін анықтау үшін ағымдағы мерзімдегі деңгейді алдыңғы мерзім деңгейіне бөледі:

$$K_y^t = \frac{y_i}{y_{i-1}}, i = \overline{2, n} \quad (7.6)$$

мұндағы, K_y^t – тізбекті өсу коэффициенті.

Өсу қарқыны да осылай анықталады.

$$T_y^T = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100, \quad i = \overline{2, n} \quad (7.7)$$

мұндағы, T_y^T тізбекті өсу қарқыны.

Базалық және тізбекті әдіспен есептелген өсу қарқындарының арасындағы өзара байланысты мынадай формуламен көрсетуге болады:

$$K_1^T \cdot K_2^T \cdot K_3^T \dots \cdot K_n^T = \frac{y_n}{y_1}, \quad (7.8)$$

яғни, тізбекті әдіспен анықталған өсу коэффициенттерінің көбейтіндісі сол мерзімдегі базалық әдіспен есептелген өсу коэффициентіне тең.

Өсу қарқынының мәні әрқашан оң сан болады. Егер өсу қарқыны 100%-ге тең болса, бұл деңгей мәні өзгермегенін көрсетеді. Егер өсу қарқыны 100 пайыздан артық болса, ол қатар деңгейінің жоғарлағанын, ал 100 пайыздан кем болса, қатар деңгейінің төмендегенін көрсетеді.

Өсім қарқыны деп абсолютті өсімнің базалық деңгейге немесе алдыңғы мерзім деңгейіне қатынасын айтады. Бұл көрсеткіш салыстырылатын деңгейдің базалық деңгеймен салыстырғанда неше пайызға өскенін немесе кемігенін білдіреді. Егер өсу қарқыны әрқашан тек оң сан болса, өсім қарқыны оң, теріс, нөлге тең болуы мүмкін.

Базалық әдіспен өсім қарқынын былай анықтайды :

$$T_{\Delta y}^{\Delta} = \frac{\Delta_{\Delta}}{y_1} \cdot 100, \quad (7.9)$$

мұндағы, $T_{\Delta y}^{\Delta}$ – базалық әдіспен есептелген өсім қарқыны;

Δ_{Δ} – базалық абсолютті өсім;

Ал тізбекті әдісті қолданғанда бұл көрсеткішті мына формуламен есептейді:

$$T_{\Delta y}^T = \frac{\Delta_T}{y_{i-1}} \cdot 100, \quad (7.10)$$

мұндағы, $T_{\Delta y}^T$ – тізбекті әдіспен есептелген өсім қарқыны;

Δ_T – тізбекті абсолютті өсім;

Өсім қарқынын есептейтін формулаларды түрлендіру арқылы өсу қарқыны мен өсім қарқынының арасындағы байланысты көрсететін мынадай формуланы қорытып шығаруға болады:

$$T_{\Delta y} = T_y - 100, \quad (7.11)$$

яғни, өсім қарқыны өсу қарқынынан 100 пайызды шегергеннен кейінгі қалдыққа тең.

Өсім қарқынының 1 пайызының абсолютті мәні тізбекті тәсілмен есептелген абсолютті өсімнің өсім қарқынына қатынасын көрсетеді.

$$A = \frac{\Delta_T}{T_{\Delta T}} \quad (7.12)$$

мұндағы, A – өсім қарқынының 1 пайызының абсолютті мәні.

Өсім қарқынының 1 пайызының абсолютті мәнін өсім қарқынын бағалау үшін қолданады. Бұл көрсеткіш өсім қарқынының 1 пайызына қандай абсолютті мән сәйкес келетінін білдіреді.

Математикалық түрлендірулер жасау арқылы бұл формуланы да өзгертіп, мынадай түрге келтіруге болады:

$$A = \frac{Y_{i-1}}{100} \quad (7.13)$$

Динамикалық қатардың негізгі көрсеткіштерін есептеу формулалары қолдануға тиімді болу үшін жинақталып, 7.9-кестеде көрсетілген.

7.9-кесте

Динамикалық қатардың негізгі көрсеткіштерін есептеу формулалары

| Көрсеткіш | Базалық әдіс | Тізбекті әдіс |
|------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Абсолютті өсім | $\Delta_{\sigma} = y_i - y_1$ | $\Delta_T = y_i - y_{i-1}$ |
| Өсу коэффициенті | $K_y^{\sigma} = \frac{y_i}{y_1}$ | $K_y^T = \frac{y_i}{y_{i-1}}$ |
| Өсу қарқыны | $T_y^{\sigma} = \frac{y_i}{y_1} \cdot 100$ | $T_y^T = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$ |
| Өсім қарқыны | $T_{\Delta T}^{\sigma} = \frac{\Delta_{\sigma}}{y_1} \cdot 100$ немесе $T_{\Delta T}^{\sigma} = T_y^{\sigma} - 100$ | $T_{\Delta T}^T = \frac{\Delta_T}{y_{i-1}} \cdot 100$ немесе $T_{\Delta T}^T = T_y^T - 100$ |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Өсім қарқынының 1 пайызының абсолютті мәні | | $A = \frac{\Delta_f}{T_f^f} \text{ немесе}$ $A = \frac{Y_{t-1}}{100}$ |

Енді осы көрсеткіштерді есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Жұмыс істеп тұрған шағын кәсіпорындар саны туралы мынадай мәліметтер берілген:

7.10-кесте

Қазақстандағы шағын кәсіпорындар саны

жыл соңында

| Көрсеткіш | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Шағын кәсіпорындар саны, бірлік | 68708 | 69207 | 74379 | 94824 | 105270 |

Осы мәліметтер бойынша динамикалық қатардың негізгі көрсеткіштерін анықтау керек.

Шешуі:

1. Алдымен абсолютті өсімді екі әдіспен есептейміз.

Базалық әдіс:

Тізбекті әдіс:

$$\Delta_{04}^{\Delta} = 69207 - 68708 = 499 \text{ бірлік}$$

$$\Delta_{04}^{\Delta_f} = 69207 - 68708 = 499 \text{ бірлік}$$

$$\Delta_{05}^{\Delta} = 74379 - 68708 = 5671 \text{ бірлік}$$

$$\Delta_{05}^{\Delta_f} = 74379 - 69207 = 5172 \text{ бірлік}$$

$$\Delta_{06}^{\Delta} = 94824 - 68708 = 26116 \text{ бірлік}$$

$$\Delta_{06}^{\Delta_f} = 94824 - 74379 = 20445 \text{ бірлік}$$

$$\Delta_{07}^{\Delta} = 105270 - 68708 = 36562 \text{ бірлік}$$

$$\Delta_{07}^{\Delta_f} = 105270 - 94824 = 10446 \text{ бірлік}$$

Тізбекті әдіспен есептелген абсолютті өсімдердің қосындысы бұл мысалда мынаған тең:

$$\sum \Delta_f = 499 + 5172 + 20445 + 10446 = 36562 \text{ бірлік.}$$

Яғни (7.3) формуладағы тепе-теңдік сақталады.

2. Енді өсу қарқынын анықтаймыз.

Базалық әдіс:

Тізбекті әдіс:

$$T_f^{04} = \frac{69207}{68708} \cdot 100 = 100,7\%$$

$$T_f^{04} = \frac{69207}{68708} \cdot 100 = 100,7\%$$

$$T_f^{05} = \frac{74379}{68708} \cdot 100 = 108,3\%$$

$$T_f^{05} = \frac{74379}{69207} \cdot 100 = 107,5\%$$

$$T_f^{06} = \frac{94824}{68708} \cdot 100 = 138,0\% \quad T_f^{06} = \frac{94824}{74379} \cdot 100 = 127,5\%$$

$$T_f^{07} = \frac{105270}{68708} \cdot 100 = 153,2\% \quad T_f^{07} = \frac{105270}{94824} \cdot 100 = 111,0\%$$

Тізбекті әдіспен есептелген өсу коэффициенттерінің көбейтіндісі мынаған тең: $K_1^T \cdot K_2^T \cdot K_3^T \cdot K_4^T = 1,007 \cdot 1,075 \cdot 1,275 \cdot 1,110 = 1,532$. Бұл біздің мысалда тізбекті өсу коэффициенттерінің көбейтіндісі базалық әдіспен есептелген 2007 жылғы өсу коэффициентіне тең екенін көрсетеді.

3. Өсім қарқынын (7.11) формуласымен есептейміз.

Базалық әдіс:

$$T_{\Delta v}^{04} = 100,7 - 100 = 0,7\%$$

$$T_{\Delta v}^{05} = 108,3 - 100 = 8,3\%$$

$$T_{\Delta v}^{06} = 138,0 - 100 = 38\%$$

$$T_{\Delta v}^{07} = 153,2 - 100 = 53,2\%$$

Тізбекті әдіс:

$$T_{\Delta v}^{04} = 100,7 - 100 = 0,7\%$$

$$T_{\Delta v}^{05} = 107,5 - 100 = 7,5\%$$

$$T_{\Delta v}^{06} = 127,5 - 100 = 27,5\%$$

$$T_{\Delta v}^{07} = 111,0 - 100 = 11,0\%$$

4. Өсім қарқынының 1 пайызының абсолютті мәнін (7.13) формуланы пайдаланып, анықтаймыз.

$$A_{04} = \frac{68708}{100} = 687 \text{ бірлік} \quad A_{06} = \frac{74379}{100} = 744 \text{ бірлік}$$

$$A_{05} = \frac{69207}{100} = 692 \text{ бірлік} \quad A_{07} = \frac{94824}{100} = 948 \text{ бірлік}$$

Жоғарыдағы есептеулер нәтижесін мынадай кестемен көрсетуге болады:

7.11-кесте

Қазақстандағы шағын кәсіпорындар санының динамикасы

| Жыл- дар | Шағын кәсіп- орындар саны, бірлік | Абсолютті өсім, бірлік | | Өсу қарқыны, % | | Өсім қарқыны, % | | Өсім қарқынының 1%-нің абс. мәні |
|-------------|---|---------------------------|----------|-------------------|----------|--------------------|----------|---|
| | | базалық | тізбекті | базалық | тізбекті | базалық | тізбекті | |
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2003 | 68708 | - | - | 100,0 | - | 0,0 | - | - |

| | | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2004 | 69207 | 499 | 499 | 100,7 | 100,7 | 0,7 | 0,7 | 687 |
| 2005 | 74379 | 5671 | 5172 | 108,3 | 107,5 | 8,3 | 7,5 | 692 |
| 2006 | 94824 | 26116 | 20445 | 138,0 | 127,5 | 38,0 | 27,5 | 744 |
| 2007 | 105270 | 36562 | 10446 | 153,2 | 111,0 | 53,2 | 11,0 | 948 |

Динамикалық қатарлардың деңгейлері бойынша анықталатын көрсеткіштер уақытқа байланысты өзгеріп отырады. Сондықтан қоғамдық құбылыстар динамикасын толық талдау үшін қатардың негізгі көрсеткіштерімен қоса оның орташа көрсеткіштерін де анықтайды.

Динамикалық қатарлардың мынадай орташа көрсеткіштері болады:

- қатардың орташа деңгейі (\bar{y})
- орташа абсолютті өсім ($\bar{\Delta}$)
- орташа өсу қарқыны (\bar{T}_y)
- орташа өсім қарқыны ($\bar{T}_{\Delta y}$)

Динамикалық қатардың орташа деңгейін есептеу қатардың түріне байланысты болады. *Толық интервалды* қатардың орташа деңгейі жай арифметикалық орташа формуласымен есептеледі.

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}, \quad (7.14)$$

мұндағы, n – деңгей саны.

Мысал. Қазақстанда өндірілген мыс кені туралы мынадай мәліметтер берілген (7.12-кесте):

7.12-кесте

Қазақстанда өндірілген мыс кені

| Көрсеткіш | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Мыс кені, мың тонна | 34082 | 31266 | 32566 | 30594 | 31710 |

Осы мәліметтер бойынша 2006–2010 жылдар аралығында жылына орташа есеппен өндірілген мыс рудасының мөлшерін анықтау керек.

Шешуі: Берілген қатар толық интервалды қатар болғандықтан, қатардың орташа деңгейін (7.14) формула бойынша есептейміз:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{34082 + 31266 + 32566 + 30594 + 31710}{5} = 32043,6 \text{ мың тонна}$$

яғни, 2006–2010 жылдар аралығында Қазақстанда жылына орташа есеппен 32043,6 мың тонна мыс кені өндірілді.

Толық мезеттік қатардың орташа деңгейі хронологиялық орташа формуласымен анықталады.:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1} \quad (7.15)$$

Мысалы, 7.5-кесте мәліметтері бойынша 2007–2010 жылдар аралығында Қазақстан халқының жылдық орташа санын анықтау үшін (7.15) формуланы қолданады:

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \frac{\frac{1}{2} \times 15396,9 + 15571,5 + 15982,3 + 16204,6 + \frac{1}{2} \times 16.441,9}{5-1} = \\ &= 15919,5 \text{ мың адам} \end{aligned}$$

Орта мезеттік қатарда қатар деңгейінде өзгеріс болған даталар дәл көрсетілсе, онда қатардың орташа деңгейі салмақталған арифметикалық орташа формуласымен анықталады:

$$\bar{y} = \frac{\sum y \cdot t}{\sum t} \quad (7.16)$$

мұндағы, t – динамикалық қатардың бір деңгейінің өзгермей тұрған уақыты.

Мысал. Кәсіпорын қызметкерлерінің тізімдік санында наурыз айында мынадай өзгерістер болды (7.13-кесте):

7.13-кесте

Кәсіпорын қызметкерлерінің саны

| Наурыз айындағы күнтізбелік кезеңдер | Қызметкерлер саны, адам | Кезең ұзақтығы, күн |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| А | y | t |
| 1-4 | 250 | 4 |
| 5-11 | 251 | 7 |
| 12-25 | 249 | 14 |
| 25-31 | 246 | 6 |
| Барлығы | - | 31 |

Осы мәліметтер бойынша кәсіпорында наурыз айында орташа есеппен қанша адам жұмыс істегенін анықтау керек.

Шешуі: Берілген мезеттік динамикалық қатарда кезеңдер бірдей интервалмен анықталмағандықтан, қатардың орташа деңгейін (7.16) формуланы пайдаланып есептейміз:

$$\bar{y} = \frac{\sum y \cdot t}{\sum t} = \frac{250 \cdot 4 + 251 \cdot 7 + 249 \cdot 14 + 246 \cdot 6}{4 + 7 + 14 + 6} = \frac{7719}{31} = 249 \text{ адам.}$$

Бұл кәсіпорын қызметкерлерінің тізімдік орташа саны наурыз айында 249 адамға тең болғанын көрсетеді.

Егер орта мезеттік қатарларда қатар деңгейіндегі өзгерістер нақты (дәл) көрсетілмесе, онда қатардың орташа деңгейін анықтау үшін салмақталған хронологиялық орташа формуласын қолданған жөн:

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \frac{(y_1 + y_2) \cdot t_1 + (y_2 + y_3) \cdot t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n) \cdot t_{n-1}}{2 \cdot (t_1 + t_2 + \dots + t_{n-1})} = \\ &= \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i + y_{i+1}) \cdot t_i}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i}, \end{aligned} \quad (7.17)$$

мұндағы, t – көршілес екі деңгей аралығындағы уақыт интервалының ұзақтығы.

Мысал. Кәсіпорын қызметкерлерінің тізімдік саны 2010 жылы төмендегідей болды (адам):

| | | | | |
|-----|-------|------|------|-------------|
| 1/І | 1/ІІІ | 1/VI | 1/IX | 1/І - 2011ж |
| 300 | 322 | 336 | 322 | 312 |

Осы мәліметтер бойынша кәсіпорын қызметкерлерінің жылдық орташа тізімдік санын анықтау керек.

Шешуі: Орташа шаманы (8.17) формула бойынша анықтаймыз:

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \frac{(300 + 322) \cdot 2 + (322 + 336) \cdot 3 + (336 + 322) \cdot 3 + (322 + 312) \cdot 4}{2 \cdot (2 + 3 + 3 + 4)} = \\ &= \frac{7728}{24} = 322 \text{ адам} \end{aligned}$$

Орта интервалды қатардың орташа деңгейі (7.16) формула бойынша анықталады.

Орташа абсолютті өсімді былай есептейді:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_t}{m},$$

мұндағы, $\bar{\Delta}$ – орташа абсолютті өсім;

$\sum \Delta_t$ – тізбекті әдіспен есептелген абсолютті өсімдердің қосындысы;

m – өсім саны.

Яғни, абсолютті өсімдердің орташасын анықтау үшін тізбекті әдіспен есептелген абсолютті өсімдерді қосып, өсім санына (m) бөледі. Осы көрсеткішті базалық және тізбекті әдіспен есептелген абсолютті өсімдердің арасындағы байланысты көрсететін (8.3) формуланы пайдаланып, былай да есептеуге болады:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}.$$

Мысал. 7.11-кесте мәліметтері бойынша орташа абсолютті өсімді анықтау қажет.

Шешуі: Орташа абсолютті өсімді тізбекті тәсілмен анықталған абсолютті өсімдер арқылы есептеуге болады:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_t}{m} = \frac{499 + 5172 + 20445 + 10446}{4} = \frac{36562}{4} = 9140 \text{ бірлік}$$

Осы көрсеткішті $\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}$ формуласымен де анықтауға болады:

$$\bar{\Delta} = \frac{105270 - 68708}{4} = 9140 \text{ бірлік}$$

Бұл 2003–2007 жылдар аралығында Қазақстанда шағын кәсіпорындар саны жылына орташа есеппен 9140 бірлікке артып отырғанын көрсетеді.

Орташа өсу қарқынын анықтағанда геометриялық орташа формуласы қолданылады:

$$\bar{T}_y = \sqrt[n]{K_{y1} \cdot K_{y2} \cdot \dots \cdot K_{ym}} \cdot 100,$$

мұндағы, \bar{T}_y – орташа өсу қарқыны;

$K_{y1}, K_{y2}, \dots, K_{ym}$ – тізбекті әдіспен есептелген өсу коэффициенттері;
 m – дәреже көрсеткіші.

Базалық және тізбекті әдістермен есептелген өсу қарқындарының арасындағы байланыс бойынша:

$$K_{y1} \cdot K_{y2} \cdot \dots \cdot K_{ym} = \frac{y_n}{y_1}$$

сондықтан орташа өсу қарқынын мына формуламен де есептеуге болады:

$$\bar{T}_y = \sqrt[m]{\frac{y_n}{y_1}} \cdot 100$$

Мысал. 7.11-кесте мәліметтері бойынша орташа өсу қарқынын есептейік.

Шешуі:

$$\bar{T}_y = \sqrt[4]{1,007 \cdot 1,075 \cdot 1,275 \cdot 1,1} \cdot 100 = 111,3\%$$

немесе:

$$\bar{T}_y = \sqrt[4]{\frac{105270}{68708}} \cdot 100 = 111,3\%$$

яғни, 2003–2007 жылдар аралығында Қазақстанда шағын кәсіпорындар саны жылына орташа есеппен алғанда 1,113 есеге артып отырған.

Орташа өсім қарқынын есептеу үшін алдымен орташа өсу қарқынын анықтап алады, содан кейін одан 100 пайызды шегереді.

$$\bar{T}_{\Delta y} = \bar{T}_y - 100,$$

мұндағы, $\bar{T}_{\Delta y}$ – орташа өсім қарқыны;

\bar{T}_y – орташа өсу қарқыны.

Мысал. 7.11-кесте мәліметтері бойынша орташа өсім қарқынын анықтау қажет.

Шешуі:

$$\bar{T}_{\Delta y} = \bar{T}_y - 100 = 111,3 - 100 = 11,3\%$$

Бұл 2003–2007 жылдар аралығында Қазақстанда шағын кәсіпорындар саны жыл сайын орташа есеппен 11,3 пайызға көбейіп отырғанын көрсетеді.

Динамикалық қатардың орташа көрсеткіштерін есептеу формулалары жинақталып, 7.14-кестеде көрсетілген.

Динамикалық қатарлардың орташа көрсеткіштерін есептеу формулалары

| № | Көрсеткіштің аты | Есептеу формуласы |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | Қатардың орташа деңгейі: | |
| | а) толық интервалды қатар үшін | $\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$ |
| | ә) толық мезеттік қатар үшін | $\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}$ |
| | б) орта интервалды қатар үшін | $\bar{y} = \frac{\sum y \cdot t}{\sum t}$ |
| | в) орта мезеттік қатар үшін | $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i + y_{i+1}) \cdot t_i}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i} \text{ немесе}$ $\bar{y} = \frac{\sum y \cdot t}{\sum t}$ |
| 2. | Орташа абсолютті өсім | $\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_t}{n} \text{ немесе } \bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$ |
| 3. | Орташа өсу қарқыны | $\bar{T}_y = \sqrt[n]{K_{y1} \cdot K_{y2} \cdot \dots \cdot K_{yn}} \cdot 100$ немесе $\bar{T}_y = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_1}} \cdot 100$ |
| 4. | Орташа өсім қарқыны | $\bar{T}_{\Delta} = \bar{T}_y - 100$ |

Динамикалық қатардың негізгі және орташа көрсеткіштері тәжірибелік және ғылыми жұмыстарда кеңінен қолданылады. Динамика көрсеткіштері зерттелетін құбылыстардың даму жылдамдығы мен қарқындылығын анықтауға мүмкіндік береді. Оларды қолдану динамикалық қатарларды талдаудың бірінші кезеңі болып саналады. Әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштердің динамикалық қатарларын одан әрі тереңірек талдау үшін құбылыстардың даму заңдылығын, деңгейлер ауытқуларын айқындайтын күрделі әдістер қолданылады.

7.3. Динамикалық қатарларды талдау тәсілдері

Статистикада динамикалық қатарларды талдау үшін мынадай тәсілдер қолданылады:

- аттас шамаларды салыстыру тәсілі;
- ортақ негізге келтіру тәсілі;
- динамикалық қатарларды біріктіру тәсілі.

Аттас шамаларды салыстыру тәсілі бірнеше динамикалық қатарларды талдау үшін қолданылады. Мысалы қай елде (облыста, ауданда, т.б.) зерттеліп отырған құбылыс қалай дамығанын көрсету үшін осы тәсілді пайдаланады. Аттас құбылыстарды бақылағанда динамикалық қатарлардың абсолютті деңгейлерін, абсолютті өсімдерін, өсу қарқындарын тікелей салыстыруға болады. Зерттелетін құбылыстың мағынасына және зерттеу мақсатына байланысты салыстырмалы талдауды әдетте мынадай бағыттарда жүргізеді:

а) әр елдегі аттас көрсеткіштердің абсолютті деңгейлері бойынша олардың ара қатысын анықтау. Есептеу нәтижесінде алынған көрсеткіштер зерттелетін құбылыстың әр елдегі даму ерекшелігін айқындайды.

ә) әр түрлі уақыт кезеңдеріндегі (мысалы, әр бес жылдағы) абсолютті өсімдерді салыстыру. Мұндай салыстырмалы талдау зерттелетін құбылыстың әр елдегі (облыстағы) даму жылдамдығын бағалауға мүмкіндік береді.

б) өсу қарқыны негізінде салыстырмалы талдау жасау.

Енді осы тәсілді пайдаланып, динамикалық қатарларға салыстырмалы талдау жасауға мысал келтірейік.

Мысал. Төменде Қарағанды және Павлодар облыстарында көмір өндіру туралы мәліметтер берілген:

Қарағанды және Павлодар облыстарында көмір өндіру

мың тонна

| Облыстар | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Қарағанды | 25511,8 | 24826,0 | 26797,9 | 31715,4 | 31660,9 |
| Павлодар | 56642,9 | 57000,3 | 64838,1 | 62104,2 | 72586,0 |

Осы мәліметтер бойынша екі облыстағы көмір өндіру динамикасын салыстырыңыздар.

Шешуі: Ол үшін берілген динамикалық қатарлардың негізгі көрсеткіштерін есептеп, нәтижесін кесте түрінде көрсеміз.

7.16-кесте

Қарағанды және Павлодар облыстарындағы көмір өндіру динамикасы

| жылдар | Мың тонна | | Абсолютті өсім, мың тонна | | Өсу қарқыны, % | |
|--------|-----------|----------|---------------------------|----------|----------------|----------|
| | Қарағанды | Павлодар | Қарағанды | Павлодар | Қарағанды | Павлодар |
| 2004 | 25511,8 | 56642,9 | - | - | 100 | 100 |
| 2005 | 24826,0 | 57000,3 | -685,8 | 357,4 | 97,3 | 100,6 |
| 2006 | 26797,9 | 64838,1 | 1971,9 | 7837,8 | 107,9 | 113,8 |
| 2007 | 31715,4 | 62104,2 | 4917,5 | -2733,9 | 118,4 | 95,8 |
| 2008 | 31660,9 | 72586,0 | -54,5 | 10481,8 | 99,8 | 116,9 |

Берілген қатарлардың абсолютті деңгейлерін салыстырсақ, онда кесте мәліметтері 2004–2008 жылдар аралығында Павлодар облысында көмір Қарағанды облысымен салыстырғанда жылына екі еседен артық өндірілгенін көрсетеді. Ал осы қатарлардың қатысты шамаларын, атап айтқанда орташа өсу қарқындарын салыстырсақ, көмір өндіру Павлодар облысында жылына орташа есеппен 6,4 пайызға, ал Қарағанды облысында 5,5 пайызға өсіп отырған.

Зерттелетін құбылыстардың аттас немесе әр түрлі болуына байланысты салыстыру тәсілі де әр түрлі болады. Әр түрлі құбылыстардың динамикасын салыстыру үшін тек қатысты шамалар ғана қолданылады. Әдетте зерттелетін құбылыстардың динамикалық қатарларының өсу қарқынын базалық әдіспен есептейді, содан кейін есептелген өсу қарқындарын салыстырып, берілген қатарларды талдайды. Мұндай тәсілді статистикада *ортақ негізге келтіру тәсілі* деп атайды.

Мысал. Қазақстанда шикі мұнай мен табиғи газды өндіру туралы мынадай мәліметтер берілген (7.17-кесте):

Қазақстанда өндірілген шикі мұнай және табиғи газ динамикасы

| Жылдар | Шикі мұнай, млн тонна | Табиғи газ, млн, текше метр | 2006 жылмен салыстырғанда, % | |
|--------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------|
| | | | Шикі мұнай | Табиғи газ |
| А | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2006 | 54339,0 | 26382,0 | 100,0 | 100,0 |
| 2007 | 55265,0 | 29561,0 | 101,7 | 112,0 |
| 2008 | 58646,0 | 32889,3 | 107,9 | 124,7 |
| 2009 | 64354,4 | 35941,8 | 118,4 | 136,2 |
| 2010 | 67915,7 | 37141,7 | 125,0 | 140,8 |

Берілген динамикалық қатарларды ортақ негізге келтірініздер.

Шешуі: Кесте мәліметтерінен 2006–2010 жылдар аралығында Қазақстанда шикі мұнайды да, табиғи газды өндіру де жылдан жылға өсіп отырғанын байқау қиын емес. Алайда аталған өнімдердің қайсысы жылдамырақ өскенін кесте мәліметтері бойынша бірден айту мүмкін емес. Ол үшін берілген екі қатардың осу қарқындарын базалық әдіспен есептейміз (кестенің 3 және 4-бағандары). Есептеу нәтижелері Қазақстанда соңғы жылдары табиғи газды өндіру қарқыны мұнай өндіру қарқынынан жоғары екенін көрсетеді.

Ортақ негізге келтірілген қатарлар абсолютті шамалар қатарларына қарағанда талдау жасауға ыңғайлы.

Динамикалық қатарларды біріктіру тәсілі қатар деңгейлері әр түрлі әдіспен есептелгенде немесе әр түрлі аумақтық шекара үшін анықталғанда қолданылады. Мұндай жағдайда екі қатарды біріктіру үшін екі түрлі әдіспен немесе екі түрлі шекара үшін анықталған деңгейдің болуы қажет.

Мысал. 1997 жылы аумақтық шекарасында өзгеріс болған облыстың жалпы өңірлік өнімі туралы мынадай мәліметтер берілген (7.18-кесте):

7.18-кесте

Облыстың жалпы өңірлік өнімі

| Облыстың жалпы өңірлік өнімі, млрд.тенге | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ескі шекара бойынша | 97,7 | 112,8 | 138,8 | - | - | - |
| Жаңа шекара бойынша | - | - | 155,5 | 173,8 | 191,6 | 211,6 |
| Біріктірілген қатар | 109,4 | 126,3 | 155,5 | 173,8 | 191,6 | 211,6 |

Берілген динамикалық қатарларды біріктіру қажет.

Шешуі: Екі қатарды біріктіру үшін:

1) өтпелі мерзімдегі (біздің мысалда 1997ж.) қатар деңгейлерінің қатынасын есептейміз:

$$K = \frac{155,5}{138,8} = 1,12.$$

2) өтпелі мерзімге дейінгі көрсеткіштерді осы коэффициентке көбейтеміз:

$$y_{95} = 97,7 \cdot 1,12 = 109,4; y_{96} = 112,8 \cdot 1,12 = 126,3$$

3) жаңа шекара бойынша анықталған көрсеткіш мәндерін өзгеріссіз қалдырамыз.

Осылайша біріктірілген қатар кестенің үшінші жолында көрсетілген.

Қатарларды біріктірудің тағы бір жолы бар. Ол үшін өзгеріс болған жылғы деңгейді ескі шекара үшін де, жаңа шекара үшін де 100 пайызға тең санап, қалған деңгейлерді пайыз есебінде қайта анықтайды. Біздің мысалда өзгеріс болған жылға дейінгі көрсеткіштерді 138,8-бен, ал өзгерістен кейінгі көрсеткіштерді 155,5-пен салыстырады. Жоғарыдағы мысал үшін бұл тәсілді қолдану нәтижесі 7.19-кестеде көрсетілген.

7.19-кесте

Облыстың жалпы өңірлік өнімінің динамикасы

| Көрсеткіш | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Облыстың жалпы өңірлік өнімі, % (1997 жылмен салыстырғанда) | 70,4 | 81,3 | 100,0 | 111,8 | 123,2 | 136,1 |

7.4. Динамикалық қатарларда негізгі үрдісті айқындау әдістері

Зерттелетін құбылыстың даму үрдісін айқындау, құбылыстың уақытқа байланысты өзгеруінің математикалық үлгісін құру, құбылыс дамуына болжам жасау – әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштердің динамикалық қатарларын талдаудың негізгі міндеттері.

Динамикалық қатарлардың деңгейіне әр түрлі факторлар әсер етеді. Мұндай факторларды мынадай топтарға біріктіруге болады:

- 1) ұзақ уақыт әсер ететін және құбылыс дамуының негізгі үрдісін анықтайтын факторлар;

- 2) мерзім бойынша әсер ететін факторлар (маусымдық, циклдік ауытқулар);
- 3) динамикалық қатар деңгейлерінің кездейсоқ ауытқуларын тудыратын факторлар.

Жоғарыда аталған факторлардың ықпалын ескере отырып, динамикалық қатарлар деңгейінің уақытқа байланысты даму заңдылықтарын талдау үшін мынадай үлгі қарастырылады:

$$\bar{y}_i = f(T_i, S_i, \varepsilon_i),$$

мұндағы, T_i – қатардың негізгі үрдісі;

S_i – циклдік (маусымдық) ауытқулар;

ε_i – кездейсоқ ауытқулар.

Егер зерттеу үшін аддитивті үлгі таңдалып алынса, онда динамикалық қатар мынадай түрде беріледі:

$$\bar{y}_i = T_i + S_i + \varepsilon_i.$$

Ал мультипликативті үлгіні қолданғанда қатардың жоғарыда аталған компоненттері өзара көбейтіледі:

$$\bar{y}_i = T_i \cdot S_i \cdot \varepsilon_i$$

Даму үрдісі немесе *тренд* деп тұрақты әсер ететін факторлар салдарынан болатын құбылыстың негізгі даму бағытын айтады. Берілген мәліметтер бойынша динамикалық қатарда белгілі бір даму бағыты бар екенін қатар деңгейлерінде өсу немесе кему үрдісі айқын көрініп тұрған жағдайда ғана көзбен шолып бірден анықтауға болады. Алайда іс жүзінде динамикалық қатар өзгерістерінде белгілі бір үрдістің бар немесе жоқ екенін бірден айқындау мүмкін болмайды. Мұндай жағдайларда динамиканың негізгі даму бағытын (тренд) айқындау үшін үш түрлі әдіс қолданылады:

- интервалдарды үлкейту әдісі;
- жылжымалы орташа әдісі;
- аналитикалық тегістеу әдісі.

Интервалды үлкейту әдісін негізінен динамикалық қатар мәліметтері күндер, апталар, айлар бойынша берілген жағдайда пайдаланады. Көрсеткіштің мұндай қысқа мерзімдегі мәндеріне әдетте кездейсоқ ауытқулар тән болады. Енді осы әдісті қолдануға мысал келтірейік.

Мысал. Төменде Қазақстандағы жүк айналымы туралы мәліметтер берілген.

2008 жылғы Қазақстандағы жүк айналымы

| Айлар | Жүк айналымы, млн.ткм | Айлар | Жүк айналымы, млн. ткм |
|--------|--------------------------|-----------|---------------------------|
| Қаңтар | 28591,6 | Шілде | 31166,2 |
| Ақпан | 27657,8 | Тамыз | 32706,2 |
| Наурыз | 29059,3 | Қыркүйек | 32482,1 |
| Сәуір | 30136,3 | Қазан | 33542,5 |
| Мамыр | 30853,5 | Қараша | 32567,8 |
| Маусым | 30080,4 | Желтоқсан | 30982,6 |

Интервалды үлкейту әдісін қолданып, жүк айналымының даму үрдісін анықтаныңдар.

Шенуі: Кесте мәліметтеріне қарап, берілген қатарда белгілі бір даму үрдісі бар деп бірден айта алмаймыз, өйткені жүк айналымы бір айларда артса, екінші бір айларда кеміп отырған. Қатарды талдау үшін интервалды үлкейту әдісін қолданамыз. Ол үшін айлар бойынша берілген мәліметтерден тоқсандық мәліметтерді анықтап, жаңа динамикалық қатарды құрамыз және әр тоқсандағы орташа айлық жүк айналымын есептейміз.

7.21-кесте

2008 жылғы Қазақстандағы тоқсандық жүк айналымы

| Тоқсан | Жүк айналымы, млн.ткм | Орташа айлық жүк айналымы, млн. ткм |
|--------|-----------------------|--|
| I | 85308.7 | 28436.2 |
| II | 91070.2 | 30356.7 |
| III | 96354.5 | 32118.2 |
| IV | 97092.9 | 32364.3 |

Есептеу интервалы үлкейтілген жаңа қатар мәліметтері жүк айналымы бойынша өсу үрдісі байқалатынын айқын көрсетеді.

Егер динамикалық қатарда уақыт аралығы жылдар бойынша анықталса, ондай жағдайда интервалды үлкейту әдісін қолдану тиімсіз болады. *Жылжымалы орташа әдісін* кездейсоқ себептердің әсерінен болған ауытқуларды тегістеп, зерттелетін құбылыс дамуындағы үрдісті айқындау үшін қолданады. Жылжымалы орташа деп көрсеткіштің *m* мүшелі интервал бойынша есептелген арифметикалық орташа мәнін айтады. Бұл әдісті пайданғанда динамикалық қатардағы абсолютті шамалар орташа шамалармен алмастырылады. Орташаны есептеу жылжымалы әдіспен жүргізіледі, яғни есептеу интервалындағы

бірінші деңгейді алып тастап, оның орнына келесі деңгейді қояды. Мысалы, бірінші интервалда алғашқы m мүше болады, ал екінші интервалды құрғанда қатардың бірінші деңгейін есептеу интервалынан алып тастап, оның орнына қатардың $(m+1)$ -ші мүшесін қояды, т.с.с. Содан кейін әр интервалдың орташа шамасын анықтайды. Осылай орташа шамалардан есептелген қатарды **тегістелген қатар** дейді. Тегістеуді үш, төрт, бес, т.б. мүше бойынша жүргізуге болады. Мысалы, қатардың нақты деңгейлерін $y_1, y_2, y_3, \dots, y_{n-1}, y_n$ деп белгілесек, онда бес мүшелі жылжымалы орташаны есептеу алгоритмін былай көрсетуге болады:

$$\hat{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{5};$$

$$\hat{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6}{5};$$

$$\hat{y}_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7}{5};$$

... ..

$$\hat{y}_{n-2} = \frac{y_{n-4} + y_{n-3} + y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{5};$$

мұндағы, $\hat{y}_1, \hat{y}_2, \hat{y}_3, \hat{y}_{n-2}$ – жылжымалы орташалар.

Осындай есептеулер нәтижесінде тегістелген қатар алынады:

$$\hat{y}_1, \hat{y}_2, \hat{y}_3, \hat{y}_4, \hat{y}_5, \dots, \hat{y}_{n-3}, \hat{y}_{n-2}$$

Берілген динамикалық қатар деңгейлері (y) мен бес мүшелі жылжымалы орташа арқылы анықталған деңгейлердің (\hat{y}) орналасуында мынадай сәйкестік болады:

$$y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + \dots + y_{n-3} + y_{n-2} + y_{n-1} + y_n$$

$$\hat{y}_1 + \hat{y}_2 + \hat{y}_3 + \dots + \hat{y}_{n-3} + \hat{y}_{n-2}$$

яғни, тегістелген қатардың бірінші мүшесі бастапқы қатардың үшінші мүшесінің тұсына жазылады және т.с.с. Бес мүшелі орташаны қолданғанда бастапқы қатар төрт мүшеге қысқарады.

Тегістеу интервалындағы мүше саны тақ сан болса, онда жылжымалы орташаның мәнін интервал ортасына жазады. Егер ұзақ мерзімді тегістеу жүргізілсе, онда тегістелген қатарда ауытқу аз болады, алайда тегістелген қатар алғашқы берілген қатарға

қарағанда анағұрлым қысқарады. Бұл – жылжымалы орташа әдісінің ең негізгі кемшілігі. Сонымен қатар жылжымалы орташаны есептеу үшін алынған интервал құбылыстың ауытқу мерзіміне сәйкес келген жағдайда құбылыс дамуындағы мерзімдік (маусымдық) ауытқулар байқалмай қалуы мүмкін. Сондықтан жылжымалы орташа әдісін қолданғанда орташаны есептеу интервалын дұрыс анықтаудың маңызы зор.

Мысал. Қазақстанда 2008 жылы пайдалануға берілген тұрғын үйлер туралы мынадай мәліметтер берілген:

7.22-кесте

Қазақстанда 2008 жылы пайдалануға берілген тұрғын үйлер

| Айлар | Пайдалануға берілген тұрғын үйлер, мың шаршы метр | Айлар | Пайдалануға берілген тұрғын үйлер, мың шаршы метр |
|--------|---|-----------|---|
| Қаңтар | 639 | Шілде | 419 |
| Ақпан | 419 | Тамыз | 488 |
| Наурыз | 518 | Қыркүйек | 710 |
| Сәуір | 321 | Қазан | 750 |
| Мамыр | 358 | Қараша | 590 |
| Маусым | 615 | Желтоқсан | 1005 |

Осы мәліметтер бойынша берілген қатарды 3 мүшелі жылжымалы орташа әдісі бойынша тегістеңіздер.

Шешуі: 3 мүшелі жылжымалы орташаны есептеу нәтижелері төмендегі кестеде көрсетілген (7.23-кесте):

7.23-кесте

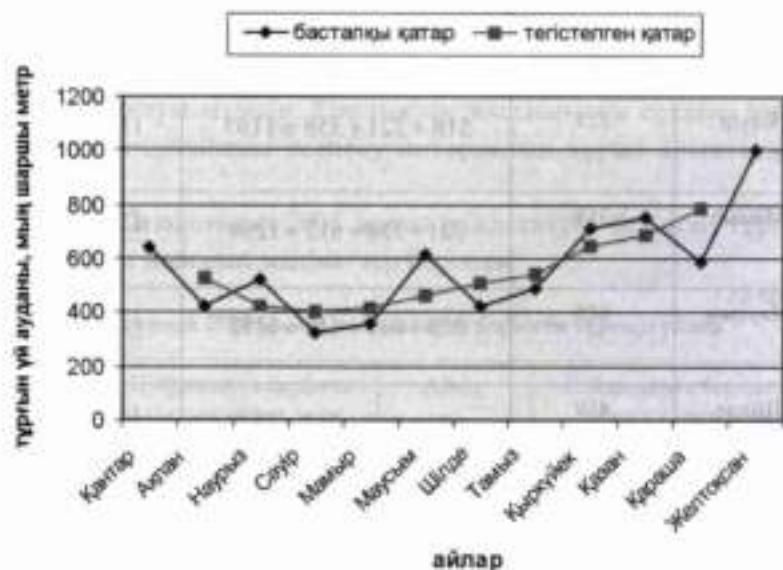
Қазақстанда 2008 жылы пайдалануға берілген тұрғын үйлер

| Алғашқы мәліметтер | | Есептелген көрсеткіштер | |
|--------------------|---|--------------------------------|--------------------------|
| айлар | Пайдалануға берілген тұрғын үйлер, мың шаршы метр | Жылжымалы үш мүшенің қосындысы | Жылжымалы орташаның мәні |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Қаңтар | 639 | - | - |
| Ақпан | 419 | $639 + 419 + 518 = 1576$ | $\frac{1576}{3} = 525,3$ |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|------|---------------------------|--------------------------|
| Наурыз | 518 | $419 + 518 + 321 = 1258$ | $\frac{1258}{3} = 419,3$ |
| Сәуір | 321 | $518 + 321 + 358 = 1197$ | $\frac{1197}{3} = 399,0$ |
| Мамыр | 358 | $321 + 358 + 615 = 1294$ | $\frac{1294}{3} = 431,3$ |
| Маусым | 615 | $358 + 615 + 419 = 1392$ | $\frac{1392}{3} = 464,0$ |
| Шілде | 419 | $615 + 419 + 488 = 1522$ | $\frac{1522}{3} = 507,3$ |
| Тамыз | 488 | $419 + 488 + 710 = 1617$ | $\frac{1617}{3} = 539,0$ |
| Қыркүйек | 710 | $488 + 710 + 750 = 1948$ | $\frac{1948}{3} = 649,3$ |
| Қазан | 750 | $710 + 750 + 590 = 2050$ | $\frac{2050}{3} = 683,3$ |
| Қараша | 590 | $750 + 590 + 1005 = 2345$ | $\frac{2345}{3} = 781,7$ |
| Желтоқсан | 1005 | - | - |

Тегістелген қатар мәліметтері сәуір айынан бастап пайдалануға берілген тұрғын үйлер динамикасында осу үрдісі байқалатынын көрсетеді. Динамикалық қатардың нақты деңгейлерін, жылжымалы орташа әдісі арқылы тегістелген қатар деңгейлерін графикке түсіргенде сынық сызық алынады (7.2-сурет).

2008 жылы пайдалануға берілген тұрғын үйлер



7.2-сурет. 2008 жылы Қазақстанда пайдалануға берілген тұрғын үйлер динамикасы

Жылжымалы орташа әдісін қолданғанда тегістеу интервалындағы мүше саны жұп сан болса, онда тегістеу интервалының ортасы екі уақыт кезеңінің арасында болады. Мысалы қатарды тегістеу үшін төрт мүшелі жылжымалы орташаны қолданғанда бірінші интервалдың ортасы ақпан мен наурыздың, екінші интервал ортасы наурыз бен сәуірдің арасында, т.с.с. болады.

Мұндай жағдайда алынған нәтиженің ортаға дәл келтіру қажет болады. Ол үшін көршілес екі жылжымалы орташадан қайтадан орташа есептеледі. Енді 7.22-кесте мәліметтері бойынша төрт мүшелі жылжымалы орташаны есептеуді көрсетейік (7.24-кесте).

7.24-кесте

Қазақстанда 2008 жылы пайдалануға берілген тұрғын үйлер

| Алғашқы мәліметтер | | Есептелген көрсеткіштер | |
|--------------------|---|---|---|
| айлар | Пайдалануға берілген тұрғын үйлер, мың шаршы метр | Ортаға дәл келтірілмеген төрт мүшелі орташа | Ортаға дәл келтірілген төрт мүшелі орташа |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|------|--|-------------------------------------|
| Қаңтар | 639 | - | - |
| | | - | |
| Ақпан | 419 | | - |
| Наурыз | 518 | $\frac{639 + 419 + 518 + 321}{4} = 474,3$ | $\frac{474,3 + 404,3}{2} = 439,3$ |
| Сәуір | 321 | $\frac{419 + 518 + 321 + 358}{4} = 404,3$ | $\frac{404,3 + 453,0}{2} = 428,7$ |
| | | $\frac{518 + 321 + 358 + 615}{4} = 453,0$ | |
| Мамыр | 358 | | $\frac{453,0 + 428,3}{2} = 440,7$ |
| | | $\frac{321 + 358 + 615 + 419}{4} = 428,3$ | |
| Маусым | 615 | | $\frac{428,3 + 470,0}{2} = 449,2,7$ |
| | | $\frac{358 + 615 + 419 + 488}{4} = 470,0$ | |
| Шілде | 419 | | $\frac{470,0 + 558,0}{2} = 514,0$ |
| | | $\frac{615 + 419 + 488 + 710}{4} = 558,0$ | |
| Тамыз | 488 | | $\frac{558,0 + 591,8}{2} = 574,9$ |
| | | $\frac{419 + 488 + 710 + 750}{4} = 591,8$ | |
| Қыркүйек | 710 | | $\frac{591,8 + 634,5}{2} = 613,2$ |
| | | $\frac{488 + 710 + 750 + 590}{4} = 634,5$ | |
| Қазан | 750 | | $\frac{634,5 + 763,5}{2} = 699,0$ |
| | | $\frac{710 + 750 + 590 + 1005}{4} = 763,8$ | |
| Қараша | 590 | | - |
| | | - | |
| Желтоқсан | 1005 | | - |
| | | - | |

Бұл мысалда тегістеген қатарда мамыр айынан бастап өсу үрдісі байқалады.

Динамикалық қатарды *аналитикалық тегістеу* деп құбылыстың уақытқа байланысты даму үрдісін сипаттайтын математикалық үлгіні табуды айтады.

Аналитикалық тегістеу әдісін қолданғанда қатардың деңгейлері уақыт функциясы түрінде өрнектеледі:

$$\hat{y}_t = f(t),$$

мұндағы, \hat{y}_t – динамикалық қатардың теориялық мәндері.

Аналитикалық тегістеу әдісі интервалды үлкейту, жылжымалы орташа әдістеріне қарағанда құбылыстың даму бағытын, оның ерекшелігін дәлірек сипаттайды. Қатарды қандай функциямен тегістеу керектігі зерттелетін құбылыстың ерекшелігіне байланысты болады. Әдетте тренд сызығы ретінде мынадай функцияларды жиі пайдаланады:

сызықтық : $\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$;

парабола : $\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$;

көрсеткіштік : $\hat{y}_t = a_0 \cdot a_1^t$;

гипербола : $\hat{y}_t = a_0 + \frac{a_1}{t}$

Түзу теңдеуі эмпирикалық мәліметтерді графикке түсіргенде түзу сызықты байланыс байқалған жағдайда немесе құбылыс арифметикалық прогрессия бойынша дамығанда, яғни тізбекті тәсілмен есептелген абсолютті өсімдер жуықтап алғанда бірдей болғанда қолданылады:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t,$$

мұндағы, a_0, a_1 – түзу параметрлері;

t – уақыттың хронологиялық көрсеткіші (кезеннің немесе мезеттің реттік нөмірі).

Түзу теңдеуінің параметрлерін ең кіші квадраттар әдісі бойынша анықтайды. Бұл әдістің мәнісі – деңгейлердің теориялық мәні мен нақты мәндерінің ауытқуларының квадраттарының қосындысы ең аз шамаға тең болатындай параметрлерді табу. Сондықтан түзу параметрлерін анықтау үшін мынадай өрнектің минимумын табу қажет:

$$\sum_{i=1}^n \left(y_i - \hat{y}_i \right)^2 \rightarrow \min,$$

мұндағы, y_i – динамикалық қатар деңгейлерінің нақты мәндері;

\hat{y}_i – динамикалық қатар деңгейлерінің есептелген (теориялық) мәндері;

n – динамикалық қатардағы деңгей саны.

Жоғарыдағы өрнектің минимумын түзу теңдеуі үшін анықтағанда мынадай теңдеулер жүйесі құрылады:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

Бұл жүйені шешуді жеңілдету үшін уақыттың хронологиялық көрсеткіштерін $\sum_{t=0}$ шарты орындалатындай етіп былай белгілейміз:

- деңгей саны так қатарлар үшін $t = \dots; -3; -2; -1; 0; +1; +2; +3; \dots$;
- деңгей саны жұп қатарлар үшін $t = \dots; -7; -5; -3; -1; +1; +3; +5; +7; \dots$.

Уақыттың шартты көрсеткіштерін қолдану жоғарыдағы теңдеулер жүйесін қарапайым түрге келтіреді:

$$\begin{cases} na_0 = \sum y \\ a_1 \sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

Бірінші теңдеуден a_0 , екінші теңдеуден a_1 параметрін анықтауға болады:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}; \quad a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} .$$

Сызықтық тренд үлгісінде a_0 параметрін қатардың бастапқы деңгейі деп санайды, ал a_1 параметрі құбылыстың өсу бағытын анықтайды. $a_1 > 0$ болғанда қатар деңгейлері бірқалыпты өседі, ал $a_1 < 0$ болғанда кемиді.

Экономикалық тұрғыдан қарағанда a_1 параметрі орташа абсолютті өсімді көрсетеді. Енді сызықтық тренд үлгісін қолданып, қатарды тегістеуге мысал келтірейік.

Мысал. Қазақстандағы жұмыссыздар саны туралы мынадай мәліметтер берілген:

7.25-кесте

Қазақстандағы жұмыссыздар саны

мың адам

| | I тоқсан | II тоқсан | III тоқсан | IV тоқсан |
|------|----------|-----------|------------|-----------|
| 2007 | 624,0 | 601,8 | 583,9 | 578,8 |
| 2008 | 573,8 | 557,2 | 540,6 | 559,3 |

Осы мәліметтер бойынша жұмыссыздар саны динамикалық қатарының негізгі даму бағытын анықтау керек.

Шешуі: Ол үшін аналитикалық функция ретінде түзудің теңдеуін таңдап аламыз. Түзу теңдеуінің параметрлерін анықтау үшін қажетті есептеулер төмендегі кестеде көрсетілген.

7.26-кесте

Түзу теңдеуі параметрлерін анықтауға қажетті есептеулер кестесі

| Жылдар | Тоқсан | Жұмыссыздар саны, мың адам y | t | t^2 | ty | \hat{y}_t |
|---------|--------|-----------------------------------|-----|-------|---------|-------------|
| A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2007 | I | 624,0 | -7 | 49 | -4368,0 | 612,6 |
| | II | 601,8 | -5 | 25 | -3009,0 | 602,5 |
| | III | 583,9 | -3 | 9 | -1751,7 | 592,5 |
| | IV | 578,8 | -1 | 1 | -578,8 | 582,4 |
| 2008 | I | 573,8 | 1 | 1 | 573,8 | 572,4 |
| | II | 557,2 | 3 | 9 | 1671,6 | 562,4 |
| | III | 540,6 | 5 | 25 | 2703,0 | 552,3 |
| | IV | 559,3 | 7 | 49 | 3915,1 | 542,3 |
| Барлығы | | 4619,4 | 0 | 168 | -844,0 | 4619,4 |

Енді кесте мәліметтерін пайдаланып, a_0 , a_1 параметрлерін анықтаймыз.

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{4619,4}{8} = 577,425,$$

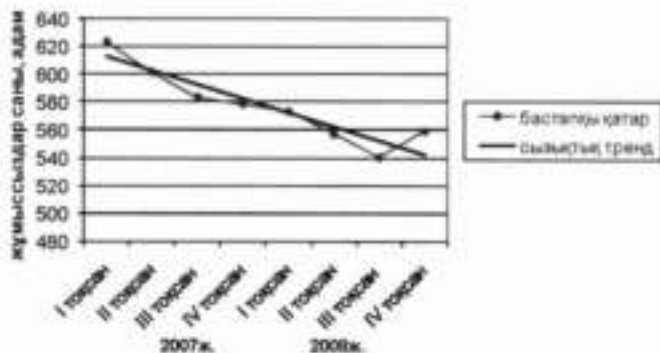
$$a_1 = \frac{\sum ty}{\sum t^2} = \frac{-844,0}{168} = -5,024$$

Олай болса, іздестіріп отырған түзу теңдеуі мынадай түрде болады:

$$\hat{y}_t = 577,425 - 5,024t$$

Осы теңдеуге t көрсеткішінің шартты мәндерін қойып, қатардың теориялық мәндерін (6-баған) анықтаймыз. 7.26-кестеде эмпирикалық қатар деңгейлерінің қосындысы ($\sum y$) тегістелген қатар деңгейлерінің теориялық мәндерінің қосындысымен ($\sum \hat{y}_t$) бірдей екендігі көрсетілген. Жоғарыда анықталған түзу теңдеуі бойынша Қазақстандағы жұмыссыздар санының динамикалық қатарын аналитикалық әдіспен тегістеу графигі 7.3-суретте бейнеленген.

Қазақстандағы жұмыссыздар саны, мың адам



7.3-сурет. Қазақстандағы жұмыссыздар санының динамикасы

Динамикалық қатарды екінші дәрежелі парабола бойынша тегістеуді зерттелетін құбылыс көрсеткіштері төмендеп келіп, өскенде немесе керісінше өзгергенде, яғни құбылыс дамуының бағыты өзгергенде қолданады. Мұндай жағдайда тренд теңдеуі мынадай түрде беріледі:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2.$$

a_2 параметрі даму қарқындылығының бірлік уақыттағы өзгерісін сипаттайды. $a_2 > 0$ болғанда құбылыс үдемелі қарқынмен дамиды, ал $a_2 < 0$ болған жағдайда даму қарқынды баяу болады. Парабола теңдеуінің параметрлерін де ең кіші квадраттар әдісі бойынша анықтайды. Аталған әдісті қолдану нәтижесінде мынадай теңдеулер жүйесі алынады:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 = \sum yt \\ a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases}$$

Уақыт көрсеткіштерін $\sum t = 0$ шарты орындалатындай етіп түзу теңдеуіндегідей белгілесе, жоғарыдағы теңдеулер жүйесі мынадай түрге келеді:

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_1 \sum t^2 = \sum yt \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases}$$

Парабола теңдеуі бойынша қатарды тегістеуге мысал келтірейік.

Мысал. Қазақстанда кино көрсетумен айналысатын ұйымдар туралы мәліметтер 7.27-кестенің алғашқы екі бағанында берілген:

7.27-кесте

Қазақстандағы кино көрсететін ұйымдар динамикасы

| Бастапқы мәліметтер | | Есептелген мәліметтер | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| Жылдар | Кино көрсететін ұйымдар, бірлік y | t | t^2 | t^3 | yt | yt^2 | \hat{y}_t |
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1995 | 394 | -11 | 121 | 14641 | -4334 | 47674 | 393,229 |
| 1996 | 275 | -9 | 81 | 6561 | -2475 | 22275 | 302,454 |
| 1997 | 250 | -7 | 49 | 2401 | -1750 | 12250 | 226,071 |
| 1998 | 210 | -5 | 25 | 625 | -1050 | 5250 | 164,082 |
| 1999 | 78 | -3 | 9 | 81 | -234 | 702 | 116,485 |
| 2000 | 73 | -1 | 1 | 1 | -73 | 73 | 83,281 |
| 2001 | 57 | 1 | 1 | 1 | 57 | 57 | 64,469 |
| 2002 | 68 | 3 | 9 | 81 | 204 | 612 | 60,051 |
| 2003 | 82 | 5 | 25 | 625 | 410 | 2050 | 70,026 |
| 2004 | 93 | 7 | 49 | 2401 | 651 | 4557 | 94,393 |
| 2005 | 120 | 9 | 81 | 6561 | 1080 | 9720 | 133,153 |
| 2006 | 194 | 11 | 121 | 14641 | 2134 | 23474 | 186,306 |
| Барлығы | 1894 | 0 | 572 | 48620 | -5380 | 128694 | 1894 |

Осы мәліметтер бойынша берілген динамикалық қатардың даму үрдісін айқындау қажет.

Шешуі: Ол үшін парабола теңдеуін пайдаланып, қатарды тегістейміз. 7.27-кестенің 2–6-бағандарында парабола теңдеуінің параметрлерін анықтауға қажетті есептеулер келтірілген. Кесте мәліметтеріне және $\sum_{t=0}^n$ шартына сәйкес мынадай теңдеулер жүйесін құруға болады:

$$\begin{cases} 12a_0 + 572a_2 = 1894 \\ 572a_1 = -5380 \\ 572a_0 + 48620a_2 = 128694 \end{cases}$$

Теңдеулер жүйесін шешу нәтижесінде белгісіз a_0, a_1, a_2 параметрлері анықталады:

$$a_0 = 72,085$$

$$a_1 = -9,406$$

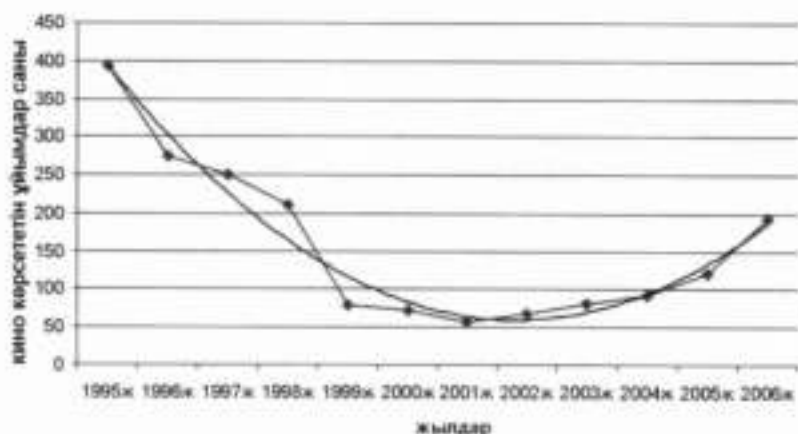
$$a_2 = 1,799$$

Сонымен, бұл мысалда іздестіріп отырған парабола теңдеуі мынадай түрде беріледі:

$$\hat{y}_t = 72,085 - 9,406 \cdot t + 1,799 \cdot t^2.$$

7.4-суретте парабола теңдеуін пайдаланып, динамикалық қатарды тегістеу графигі көрсетілген.

Қазақстанда кино көрсететін ұйымдар динамикасы



7.4-сурет. Қазақстандағы кино көрсететін ұйымдар санының динамикасы

Егер қатар деңгейлері геометриялық прогрессия бойынша өзгерсе, яғни тізбекті тәсілмен есептеген өсу коэффициенттері тұрақты болса, онда динамикалық қатарды тегістеу үшін көрсеткіштік функция қолданылады:

$$\hat{y}_t = a_0 \cdot a_1^t.$$

Ал бұл теңдеудің параметрлерін анықтау үшін мынадай теңдеулер жүйесі құрылады:

$$\begin{cases} n \lg a_0 + \lg a_1 \sum t = \sum \lg y \\ \lg a_0 \sum t + \lg a_1 \sum t^2 = \sum t \cdot \lg y \end{cases}$$

$\sum_{t=0}^n$ шарты орындалғанда жоғарыдағы теңдеулер жүйесі мынадай түрде жазылады:

$$\begin{cases} n \lg a_0 = \sum \lg y \\ \lg a_1 \sum t^2 = \sum t \cdot \lg y \end{cases}$$

$$\text{Бұдан: } \lg a_0 = \frac{\sum \lg y}{n}; \quad \lg a_1 = \frac{\sum t \cdot \lg y}{\sum t^2}.$$

Егер динамикалық қатардың деңгейлері біртіндеп төмендесе, бірақ солай бола тұра ешқашан нөлге тең болмайтынын белгілі болса, мұндай жағдайда қатарды тегістеу үшін гипербола теңдеуі қолданылады:

$$\hat{y}_t = a_0 + \frac{a_1}{t}$$

Бұл теңдеудің параметрлері мынадай теңдеулер жүйесінің негізінде анықталады:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum \frac{1}{t} = \sum y \\ a_0 \sum \frac{1}{t} + a_1 \sum \frac{1}{t^2} = \sum \frac{y}{t} \end{cases}$$

Гипербола теңдеуінің параметрлерін анықтау үшін «шартты нөл» принципі ($\sum t = 0$) қолдануға болмайды, сондықтан уақыт көрсеткіштерін 1,2,3,... деп нөмірлейді.

7.5. Маусымдық ауытқуларды талдау

Көптеген экономикалық құбылыстардың тоқсандық немесе айлық мәліметтерін қарастырғанда, олардың дамуында жыл мезгілдеріне байланысты болатын ауытқулар байқалады. Мұндай ауытқуларды **маусымдық ауытқулар** немесе маусымдық толқындар дейді. Мысалы, жаз айларында электр энергиясын өндіріс кемиді, жазғы киімдерге сұраныс көбейеді, жеміс-жидектер көп сатылады, т.с.с. Маусымдық ауытқулардың ауыл шаруашылығы, құрылыс, көлік, туризм, т.б. экономика салаларындағы атқаратын рөлі жоғары. Экономика салалары бір-бірімен байланысты болғандықтан, маусымдық ауытқулар жалпы экономикалық дамуға өз ықпалын тигізеді. Жұмыс күші, материалдық ресурстар, өндіріс қуаты біркелкі пайдаланылмайтындықтан, маусымдық ауытқулар экономикалық әрекет нәтижесіне кері әсер етеді. Маусымдық ауытқулар климаттық жағдайларға, әр түрлі экономикалық факторларға байланысты болады.

Әдетте маусымдық ауытқулар жыл сайын қайталанып отырады. Маусымдық ауытқуларды айқындау және өлшеу үшін мынадай әдістер қолданылады:

- маусымдық индекстер;
- гармониялық талдау

Маусымдық индекстер деп жылдың әр айының нақты деңгейінің орташа деңгейге қатынасын айтады:

$$I_s = \frac{y_i}{\bar{y}} \cdot 100,$$

мұндағы, y_i – қатардың әр айдағы деңгейі;

\bar{y} – қатардың орташа деңгейі.

Маусымдық ауытқуларды бірнеше жылдың айлық немесе тоқсандық мәліметтері бойынша зерттейді. Бірнеше жылдың мәліметтері маусымдық ауытқуларға бір жыл ішінде болған кездейсоқ факторлар әсер етпеу үшін және тұрақты маусымдық толқынды айқындау үшін қажет. Әдетте зерттелетін құбылыстың даму заңдылығын айқындау үшін үш жылдың мәліметтері алынады. Мұндай жағдайда маусымдық индексті мына формуламен есептейді:

$$I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} \cdot 100,$$

мұндағы, \bar{y}_i – қатардың әр айдағы орташа деңгейі. Оны үш жыл деңгейлерінің арифметикалық орташасы арқылы анықтайды:

$$\bar{y}_i = \frac{y_{i1} + y_{i2} + y_{i3}}{3}, \quad i = \overline{1,12}.$$

\bar{y} – қатардың жалпы орташа деңгейі.

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i}{12}.$$

Егер динамикалық қатарда құбылыстың дамуы айқын байқалмаса, онда маусымдық индекстерді есептеу үшін берілген қатардың нақты мәліметтерін алдын-ала тегістемей-ақ, тікелей қолдануға болады.

Енді жоғарыдағы формулаларды пайдаланып, маусымдық индекстерді есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. 2006–2008 жылдары Қазақстанда темір жол көлігі бойынша жолаушылар айналымының динамикасы қандай деңгейде болғандығы туралы мәліметтер төмендегі 7.28-кестенің алғашқы 3 бағанында берілген:

Темір жол көлігі бойынша Қазақстандағы жолаушылар айналымы

| Айлар | Темір жол көлігі бойынша жолаушылар айналымы, млн.жкм | | | | | Маусымдық индекс, % |
|-----------|--|---------|---------|---|--------------------------------------|------------------------|
| | 2006ж | 2007ж | 2008ж | Барлығы (үш жылды қоса есептегенде) | Үш жыл бойынша айлық орташа | |
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Қаңтар | 838,7 | 932,2 | 938,7 | 2709,6 | 903,2 | 79,0 |
| Ақпан | 746,8 | 843,6 | 954,9 | 2545,3 | 848,4 | 74,2 |
| Наурыз | 975,5 | 1135,9 | 834,2 | 2945,6 | 981,9 | 85,8 |
| Сәуір | 902,5 | 1401,8 | 1312,7 | 3617,0 | 1205,7 | 105,4 |
| Мамыр | 1017,9 | 1235,7 | 1115,2 | 3368,8 | 1122,9 | 98,2 |
| Маусым | 1146,6 | 1544,4 | 1232,6 | 3923,6 | 1307,9 | 114,3 |
| Шілде | 1628,2 | 1627,8 | 1381,7 | 4637,7 | 1545,9 | 135,2 |
| Тамыз | 1106,2 | 1282,8 | 1413,9 | 3802,9 | 1267,6 | 110,8 |
| Қыркүйек | 1101,2 | 1109,4 | 1375,0 | 3585,6 | 1195,2 | 104,5 |
| Қазан | 1121,1 | 1254,6 | 1160,9 | 3536,6 | 1178,9 | 103,1 |
| Қараша | 1186,3 | 1117,9 | 781,9 | 3086,1 | 1028,7 | 89,9 |
| Желтоқсан | 1033,7 | 1154,7 | 1228,8 | 3417,2 | 1139,1 | 99,6 |
| Барлығы | 12804,7 | 14640,8 | 13730,5 | 41176,0 | 1143,8 | 100,0 |

Осы мәліметтер бойынша маусымдық ауытқу индекстерін есептеу керек.

Шешуі: Ол үшін:

1. Ең алдымен үш жылды қоса есептегенде әр айдың орташа деңгейі қандай болатынын анықтаймыз:

$$\text{қаңтар: } \bar{y}_1 = \frac{838,7 + 932,2 + 938,7}{3} = \frac{2709,6}{3} = 903,2 \text{ млн.жкм}$$

$$\text{ақпан: } \bar{y}_2 = \frac{746,8 + 843,6 + 954,9}{3} = \frac{2545,3}{3} = 848,4 \text{ млн.жкм және т.с.с.}$$

(7.28-кестенің 5-бағанын қараңыз).

2. Берілген қатардың жалпы орташа деңгейін есептейміз:

$$\bar{y} = \frac{12804,7 + 14640,8 + 13730,5}{36} = \frac{41176,0}{36} = 1143,8 \text{ млн.жкм.}$$

3. Әр ай үшін маусымдық индексті анықтаймыз:

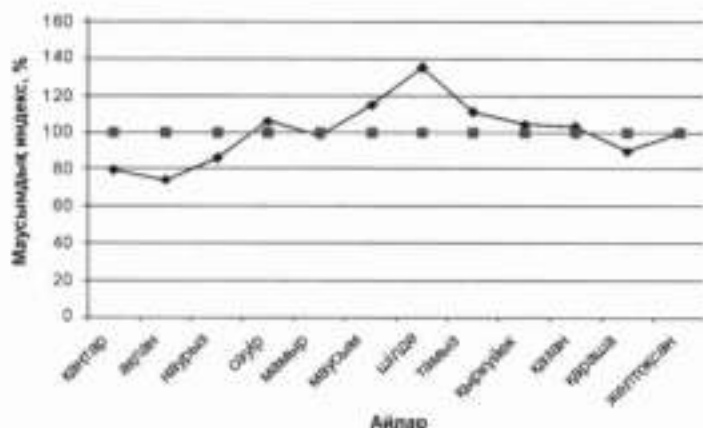
$$\text{қаңтар: } I_S = \frac{903,2}{1143,8} \cdot 100 = 79,0\%$$

ақпан: $I_S = \frac{848,4}{1143,8} \cdot 100 \approx 74,2\%$ және т.с.с. (7.28-кестенің 6-бағанын

қараңыз).

Бұл мысалда маусымдық ауытқу индекстері жаз айларында (маусым, шілде, тамыз) темір жол көлігі бойынша жолаушылар айналымының өсетінін, ал қантар, ақпан айларында айтарлықтай кемитіндігін көрсетеді. 7.5-суретте зерттеліп отырған құбылыстың маусымдық толқынының графигі кескінделген.

Темір жол көлігі бойынша жолаушылар айналымы



7.5-сурет. Қазақстандағы темір жол көлігі бойынша жолаушылар айналымының маусымдық толқыны

Динамикалық қатармен берілген құбылыстың дамуында белгілі бір үрдіс байқалған жағдайда маусымдық индекстерді есептемес бұрын, берілген қатарды тегістеп, даму заңдылығын айқындайды. Әдетте даму үрдісін айқындау үшін аналитикалық тегістеу әдісін қолданады. Мұндай жағдайда маусымдық ауытқу индексі мына формуламен есептейді:

$$I_S = \frac{\sum \frac{y_t}{\hat{y}_t} \cdot 100}{n}$$

мұндағы, y_t – қатардың эмпирикалық деңгейі;

\hat{y}_t – қатардың теориялық деңгейі;

n – жылдар саны.

Маусымдық ауытқуларды зерттеудің осы әдісіне мысал келтірейік.

Мысал. ҚР ауыл шаруашылығы саласының 2003–2007 жылдардағы жалпы қосылған құны 1994 жылдың орташа бағасымен есептеліп, мынадай түрде берілген:

7.29-кесте

Қазақстанның ауыл шаруашылығы саласының 1994 жылдың орташа бағасымен есептелген жалпы қосылған құны

| Жылдар | Жалпы қосылған құн, млн.тенге | | | |
|--------|-------------------------------|-----------|------------|-----------|
| | I тоқсан | II тоқсан | III тоқсан | IV тоқсан |
| 2003 | 3143,3 | 6000,3 | 29945,3 | 14010,2 |
| 2004 | 3323,7 | 6286,3 | 27953,9 | 15482,1 |
| 2005 | 3437,1 | 6566,5 | 30302,4 | 16506,4 |
| 2006 | 3567,5 | 6856,6 | 33186,7 | 16610,4 |
| 2007 | 3709,6 | 7112,1 | 36325,4 | 18433,7 |

Осы мәліметтер бойынша маусымдық ауытқу индекстерін есептеу қажет.

Шешуі: Зерттеліп отырған құбылыс дамуында өсу үрдісі байқалатындықтан, қатарды түзу теңдеуі бойынша тегістейміз. Түзу теңдеуінің параметрлерін анықтау үшін қажетті есептеулер төмендегі кестеде көрсетілген.

7.30-кесте

Маусымдық индекстерді есептеу

| Жылдар | Тоқсан | Жалпы қосылған құн, млн. тенге y | t | t^2 | yt | \bar{y}_t | $\frac{y_t}{\bar{y}_t} - 100$,% |
|--------|--------|------------------------------------|------|-------|----------|-------------|-------------------------------------|
| A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2003 | I | 3143,3 | -9,5 | 90,25 | -29861,4 | 10340,9 | 30,4 |
| | II | 6000,3 | -8,5 | 72,25 | -51002,6 | 10772,2 | 55,7 |
| | III | 29945,3 | -7,5 | 56,25 | -224590 | 11203,5 | 267,3 |
| | IV | 14010,2 | -6,5 | 42,25 | -91066,3 | 11634,7 | 120,4 |
| 2004 | I | 3323,7 | -5,5 | 30,25 | -18280,4 | 12066,0 | 27,5 |
| | II | 6286,3 | -4,5 | 20,25 | -28288,4 | 12497,3 | 50,3 |
| | III | 27953,9 | -3,5 | 12,25 | -97838,7 | 12928,5 | 216,2 |
| | IV | 15482,1 | -2,5 | 6,25 | -38705,3 | 13359,8 | 115,9 |
| | I | 3437,1 | -1,5 | 2,25 | -5155,65 | 13791,1 | 24,9 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|-----|----------|------|-------|----------|----------|--------|
| 2005 | II | 6566,5 | -0,5 | 0,25 | 23998,1 | 15947,4 | 43,0 |
| | III | 30302,4 | 0,5 | 0,25 | 149340,2 | 16378,7 | 202,6 |
| | IV | 16506,4 | 1,5 | 2,25 | 91357,2 | 16810,0 | 98,8 |
| | I | 3567,5 | 2,5 | 6,25 | 24112,4 | 17241,2 | 21,5 |
| 2006 | II | 6856,6 | 3,5 | 12,25 | 53340,75 | 17672,5 | 40,2 |
| | III | 33186,7 | 4,5 | 20,25 | 308765,9 | 18103,8 | 200,6 |
| | IV | 16610,4 | 5,5 | 30,25 | 175120,2 | 18535,0 | 99,4 |
| | I | 3709,6 | 6,5 | 42,25 | -3283,25 | 14222,3 | 46,2 |
| 2007 | II | 7112,1 | 7,5 | 56,25 | 15151,2 | 14653,6 | 206,8 |
| | III | 36325,4 | 8,5 | 72,25 | 24759,6 | 15084,9 | 109,4 |
| | IV | 18433,7 | 9,5 | 90,25 | 8918,75 | 15516,1 | 23,0 |
| Барлығы | | 288759,5 | 0 | 665 | 286792,8 | 288759,5 | 2000,0 |

Осы есептеулерге сүйеніп, a_0 , a_1 параметрлерін анықтаймыз.

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{288759,5}{20} = 14438$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{286792,8}{665} = 431,27$$

Олай болса, іздестіріп отырған түзу теңдеуі мынадай түрде болады:

$$\hat{y}_t = 14438 + 431,27t$$

Осы теңдеуге t көрсеткішінің шартты мәндерін қойып, қатардың теориялық мәндерін анықтаймыз.

2003 жыл үшін:

I тоқсан: $\hat{y}_t = 14438 + 431,27 \cdot (-9,5) = 10340,9$

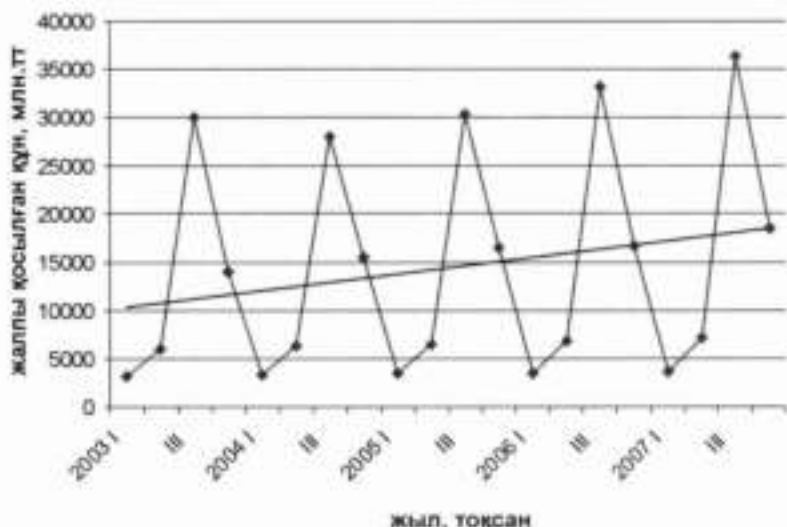
II тоқсан: $\hat{y}_t = 14438 + 431,27 \cdot (-8,5) = 10772,2$

III тоқсан: $\hat{y}_t = 14438 + 431,27 \cdot (-7,5) = 11203,5$ және т.с.с. (7.30-кестенің 6-бағанын қараңыз).

Жоғарыдағы түзу теңдеуі бойынша Қазақстандағы ауыл шаруашылығы саласының жалпы қосылған құнының 1994 жылдың орташа бағасымен есептелген динамикалық қатарын аналитикалық әдіспен тегістеу графигі 7.6-суретте көрсетілген.

Енді қатардың нақты деңгейін (7.30-кестенің 2-бағаны) теориялық деңгейге (6-баған) бөлу арқылы әр тоқсандағы маусымдық индексті қарастырылып отырған жылдар әрқайсысы үшін жеке анықтаймыз.

Ауыл шаруашылығының жалпы қосылған құны



7.6-сурет. Қазақстандағы ауыл шаруашылығы саласының жалпы қосылған құны

2003 жыл үшін:

$$\text{I тоқсан: } \frac{3143,3}{10340,9} \cdot 100 = 30,4\% ;$$

$$\text{II тоқсан: } \frac{6000,3}{10772,2} \cdot 100 = 5,7\% ;$$

$$\text{III тоқсан: } \frac{29945,3}{11203,5} \cdot 100 = 267,3\% \text{ және т.с.с. (7.30-кестенің$$

7-бағанын қараңыз).

Кездейсоқ факторлар әсерін болдырмас үшін әр жыл үшін анықталған тоқсандық индекстердің орташа шамасын мына формуламен есептейміз:

$$I_S = \frac{\sum \frac{y_i}{\hat{y}_i} \cdot 100}{n} ,$$

мұндағы, n – жылдар саны.

Сонда I тоқсан үшін маусымдық ауытқу индексі былай анықталады:

$$I_{S_I} = \frac{30,4 + 27,5 + 24,9 + 23,0 + 21,5}{5} = 25,5\%$$

II тоқсан үшін:

$$I_S = \frac{55,7 + 50,3 + 46,2 + 43,0 + 40,2}{5} = 47,0\%$$

III тоқсан үшін:

$$I_{S_{III}} = \frac{267,3 + 216,2 + 206,8 + 202,6 + 200,6}{5} = 218,7\%$$

IV тоқсан үшін:

$$I_{S_{IV}} = \frac{120,4 + 115,9 + 109,4 + 98,8 + 99,4}{5} = 108,8\%$$

Бұл мысалда маусымдық ауытқу индекстері ауыл шаруашылығы саласының жалпы қосылған құны жыл мерзіміне байланысты өзгертінін көрсетеді.

Егер маусымдық ауытқулар синусоида тәрізді, яғни бір жыл ішінде минимумнан максимумға немесе керісінше біртіндеп өзгертін болса, онда маусымдық ауытқуларды зерттеу үшін гармониялық талдау қолданылады. Мұндай жағдайда маусымдық ауытқу үлгісі Фурье гармоникалары негізінде анықталады:

$$\hat{y} = a + b_1 \sin \alpha + b_2 \cos \alpha,$$

мұндағы, a, b_1, b_2 – теңдеу параметрлері, оларды ең кіші квадраттар әдісі бойынша анықтайды;

α – әр ай үшін өсіп отыратын бұрыш. Оны анықтау үшін 360 градусты 12 айға бөледі, сонда қантар айында $\alpha = 0$, ақпанда $\alpha = 30$, наурызда $\alpha = 60$, т.с.с болады.

7.6. Тренд негізінде болжам жасау

Динамикалық қатарларды талдау нәтижесінде алынған мәліметтер құбылыстың болашақта қалай дамитынына болжам жасауға мүмкіндік береді. Статистикалық болжам өткен мерзімде байқалған даму заңдылығы болжам жасалатын мерзімде де сақталады деген жорамалға негізделеді. Мұндай болжам *экстраполяция* деп аталады. Болжам дәлдігі болжамдау мерзіміне байланысты болады. Болжам жасалатын мерзім неғұрлым қысқа болса, экстраполяция сенімділігі

соғұрлым жоғары болады, себебі құбылыстың даму шарттары қысқа мерзімде айтарлықтай өзгеріп үлгермейді. Сондықтан болжам жасалатын мерзімді тренд есептелетін база ұзақтығының үштен бір бөлігінен асырмаған дұрыс. Экстраполяция әдісі арқылы болжамның екі түрін жасауға болады:

- нүктелі;
- интервалды.

Нүктелік болжам көрсеткіш деңгейінің болжам жасалатын мерзімдегі нақты сандық мәнін анықтауды білдіреді, ал интервалды болжам деңгейдің сандық мәндерінің диапазонын, интервалын анықтауды көздейді. Болжам жасау негізі ретінде қандай бастапқы мәліметтер алынғанына байланысты экстраполяцияның мынадай әдістері қолданылады:

- орташа абсолютті өсім негізінде болжамдау;
- орташа өсу коэффициенті негізінде болжамдау;
- динамикалық қатарды аналитикалық тегістеу негізінде болжамдау.

Орташа абсолютті өсім негізінде болжамдау әдісі қатар деңгейлері бірқалыпты (сызықтық түрде) өзгергенде қолданылады. Мұндай жағдайда қатардың болжамданатын деңгейі мына формуламен есептеледі:

$$\hat{y}_{n+i} = y_n + \bar{\Delta} \cdot i,$$

мұндағы, \hat{y}_{n+i} – экстраполяция жасалатын деңгей;

y_n – динамикалық қатардың соңғы деңгейі;

$\bar{\Delta}$ – орташа абсолютті өсім мәні;

i – болжам жасалатын мерзім.

Құбылыс дамуындағы жалпы үрдісті экспонента қисығы бойынша сипаттауға болған жағдайда орташа өсу коэффициентін пайдаланып, болжам жасауға болады. Мұндайда экстраполяция жасалатын деңгейді былай анықтайды:

$$\hat{y}_{n+i} = y_n \cdot (\bar{K})^i,$$

мұндағы, \bar{K} – өсу коэффициентінің орташа шамасы.

Динамикалық қатарды аналитикалық тегістеу негізінде болжамдау – болжамдау әдістерінің ішінде ең жиі қолданылатын әдіс. Тренд үлгісіндегі шартты уақыт көрсеткіші t_n -ді t_{n+i} -ге дейін өзгерту арқылы қатар деңгейлерінің болжалды мәндерін анықтауға болады. Мысалы, 7.26-кесте мәліметтері бойынша анықталған түзу теңдеуі бойынша 2009 жылдың III тоқсанындағы жұмыссыздардың болжалды санын былай есептейді:

$$\hat{y} = 577,425 - 5,024 \times t = 577,425 - 5,024 \times 10 = 527,185 \text{ мың адам}$$

Интервалды болжам жасағанда болжамның ықтималдылығы, сенімділік интервалы көрсетіледі. Жалпы жағдайда сенімділік интервалын былай анықтайды:

$$\hat{y}_{n+1} \pm t_{\alpha} \cdot \sigma_t$$

мұндағы, \hat{y}_{n+1} – болжамдалатын деңгей;

t_{α} – Стюдент таралуы бойынша анықталған сенімділік коэффициенті;

σ_t – трендтің орташа квадраттық қатесі, оны мына формула бойынша анықтайды:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_t)^2}{n - m}}$$

мұндағы, m – тренд теңдеуіндегі параметрлер саны.

Енді жоғарыда келтірілген 7.26-кесте мәліметтерін пайдаланып, интервалды болжам қалай жасалатынын көрсетейік. Ол үшін ең алдымен трендтің орташа квадраттық қатесін анықтаймыз.

7.31-кесте

Трендтің орташа квадраттық қатесін анықтауға қажетті есептеулер

| Жылдар | Тоқсан | Жұмыссыздар саны, мың адам y | \hat{y}_t | $y - \hat{y}_t$ | $(y - \hat{y}_t)^2$ |
|---------|--------|--------------------------------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 2007 | I | 624,0 | 612,6 | 11,4 | 129,96 |
| | II | 601,8 | 602,5 | -0,7 | 0,49 |
| | III | 583,9 | 592,5 | -8,6 | 73,96 |
| | IV | 578,8 | 582,4 | -3,7 | 13,69 |
| 2008 | I | 573,8 | 572,4 | 1,4 | 1,96 |
| | II | 557,2 | 562,4 | -5,2 | 27,04 |
| | III | 540,6 | 552,3 | -11,7 | 136,89 |
| | IV | 559,3 | 542,3 | 17 | 289 |
| Барлығы | | 4619,4 | 4619,4 | - | 672,99 |

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_t)^2}{n - m}} = \sqrt{\frac{672,99}{8 - 2}} = 10,6 \text{ мың адам}$$

Олай болса, сенімділік коэффициенті 2-ге тең ($t_{\alpha} = 2$) болған жағдайда \hat{y}_{10} мына аралықта өзгереді: $527185 \pm 2 \cdot 10600$ немесе:

$$527185 < \hat{y}_{10} < 548385$$

Яғни, 2009 жылдың III тоқсанындағы жұмыссыздардың болжалды саны осы интервал аралығында болады деп 0,954 ықтималдылығымен тұжырымдауға болады.

Динамикалық қатардың кейбір деңгейлері белгісіз болуы да мүмкін. Қатар ішіндегі белгісіз деңгейлерді анықтауды *интерполяция* дейді. Экстраполяция сияқты интерполяцияны да орташа абсолютті өсім, орташа өсу коэффициенті, қатарды аналитикалық тегістеу негізінде жасауға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Динамикалық қатар статистикалық көрсеткіштердің уақыт бойынша орналасқан мәндерін көрсетеді. Динамикалық қатарлар құбылыстардың уақытқа байланысты өзгеру қарқындылығын сипаттайтын көрсеткіштерді анықтауға, олардың даму үрдісін айқындауға, маусымдық ауытқуларды зерттеуге, құбылыстар дамуына болжам жасауға мүмкіндік береді. Кез-келген динамикалық қатардың екі элементі болады: 1) қатар деңгейі; 2) уақыт көрсеткіші. Қатар деңгейі құбылыстың мөлшерін көрсетеді. Уақыт көрсеткіші бойынша динамикалық қатарларды мезеттік және интервалды деп екіге бөледі. Құбылыстардың динамикасын зерттеп, талдау үшін динамикалық қатарлардың мынадай негізгі 4 көрсеткішін есептейді: абсолютті өсім, өсу қарқыны, өсім қарқыны, өсім қарқынының 1 %-ның абсолютті мәні.

Динамикалық қатарлардың деңгейлері бойынша анықталатын көрсеткіштер уақытқа байланысты өзгеріп отырады. Сондықтан қоғамдық құбылыстар динамикасын толық талдау үшін қатардың негізгі көрсеткіштерімен қоса оның мынадай орташа көрсеткіштерін де анықтайды: қатардың орташа деңгейі, орташа абсолютті өсім, орташа өсу қарқыны, орташа өсім қарқыны. Динамикалық қатардың орташа деңгейін есептеу қатардың түріне байланысты болады. Мысалы, толық интервалды қатардың орташа деңгейі жай арифметикалық орташа формуласымен есептелсе, толық мезеттік қатардың орташа деңгейін анықтау үшін хронологиялық орташа формуласы қолданылады. Ал орта мезеттік қатарда қатар деңгейінде өзгеріс болған даталар дәл көрсетілсе, онда қатардың орташа деңгейі салмақталған арифметикалық орташа формуласымен анықталады.

Орташа абсолютті өсімді арифметикалық орташа, ал орташа өсу қарқынын геометриялық орташа формуласымен есептейді.

Динамикалық қатарларды талдау үшін аттас шамаларды салыстыру, ортақ негізге келтіру, динамикалық қатарларды біріктіру тәсілдері қолданылады. Аттас шамаларды салыстыру тәсілін бірнеше динамикалық қатарларды талдау үшін қолданады. Зерттелетін құбылыстардың аттас немесе әр түрлі болуына байланысты салыстыру тәсілі де әр түрлі болады. Әр түрлі құбылыстардың динамикасын салыстыру үшін тек қатысты шамалар ғана қолданылады. Әдетте зерттелетін құбылыстардың динамикалық қатарларының өсу қарқынын базалық әдіспен есептейді, содан кейін есептелген өсу қарқындарын салыстырып, берілген қатарларды талдайды. Мұндай тәсілді ортақ негізге келтіру тәсілі деп атайды. Динамикалық қатарларды біріктіру тәсілі қатар деңгейлері әр түрлі әдіспен есептелгенде немесе әр түрлі аумақтық шекара үшін анықталғанда қолданылады.

Динамикалық қатардың деңгейлеріне әсер ететін факторларды мынадай топтарға біріктіруге болады:

- 1) ұзақ уақыт әсер ететін және құбылыс дамуының негізгі үрдісін анықтайтын факторлар;
- 2) мерзім бойынша әсер ететін факторлар (маусымдық, циклдік ауытқулар);
- 3) динамикалық қатар деңгейлерінің кездейсоқ ауытқуларын тудыратын факторлар.

Динамиканың негізгі даму бағытын (тренд) айқындау үшін интервалдарды үлкейту, жылжымалы орташа, аналитикалық тегістеу әдістері қолданылады.

Интервалды үлкейту әдісін негізінен динамикалық қатар мәліметтері күндер, апталар, айлар бойынша берілген жағдайда пайдаланады.

Жылжымалы орташа әдісін кездейсоқ себептердің әсерінен болған ауытқуларды тегістеп, зерттелетін құбылыс дамуындағы үрдісті айқындау үшін қолданады.

Аналитикалық тегістеу әдісін қолданғанда қатардың деңгейлері уақыт функциясы түрінде өрнектеледі. Аналитикалық тегістеу әдісі интервалды үлкейту, жылжымалы орташа әдістеріне карағанда құбылыстың даму бағытын, оның ерекшелігін дәлірек сипаттайды. Қатарды қандай функциямен тегістеу керектігі зерттелетін құбылыстың ерекшелігіне байланысты болады. Әдетте тренд сызығы ретінде сызықтық, парабола, гиперболола, көрсеткіштік функцияларды жиі пайдаланады.

Көптеген экономикалық құбылыстардың дамуында жыл мезгілдеріне байланысты болатын ауытқулар байқалады. Мұндай ауытқуларды маусымдық ауытқулар дейді. Маусымдық ауытқуларды бірнеше жылдың айлық немесе тоқсандық мәліметтері бойынша зерттейді. Егер динамикалық қатарда құбылыстың дамуы айқын байқалмаса, онда маусымдық индекстерді есептеу үшін берілген қатардың нақты мәліметтерін алдын ала тегістемей-ақ, тікелей қолдануға болады. Динамикалық қатармен берілген құбылыстың дамуында белгілі бір үрдіс байқалған жағдайда маусымдық индекстерді есептемес бұрын, берілген қатарды тегістеп, даму заңдылығын айқындайды. Әдетте даму үрдісін айқындау үшін аналитикалық тегістеу әдісін қолданады.

Динамикалық қатарларды талдау нәтижесінде алынған мәліметтер құбылыстың болашақта қалай дамидынына болжам жасауға мүмкіндік береді. Мұндай болжам экстраполяция деп аталады. Экстраполяция әдісі арқылы нүктелі және интервалды деп аталатын болжамның екі түрін жасауға болады. Нүктелік болжам көрсеткіш деңгейінің болжам жасалатын мерзімдегі нақты сандық мәнін анықтауды білдіреді, ал интервалды болжам деңгейдің сандық мәндерінің диапазонын, интервалын анықтайды.

Экстраполяцияны орташа абсолютті өсім, орташа өсу коэффициенті, динамикалық қатарды аналитикалық тегістеу негізінде жасауға болады.

Орташа абсолютті өсім негізінде болжамдау әдісі қатар деңгейлері бірқалыпты өзгергенде қолданылады. Құбылыс дамуындағы жалпы үрдісті экспонента қисығы бойынша сипаттауға болған жағдайда орташа өсу коэффициентін пайдаланып, болжам жасалады. Динамикалық қатарды аналитикалық тегістеу негізінде болжамдау – болжамдау әдістерінің ішінде ең жиі қолданылатын әрі тиімді әдіс.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Динамикалық қатар элементтерін атаңыз.
2. Мезеттік қатардың интервалды қатардан айырмашылығы неде?
3. Динамикалық қатардың негізгі көрсеткіштері деп қандай көрсеткіштерді айтады?
4. Өсу қарқыны, өсім қарқыны көрсеткіштеріне сипаттама беріңіз.
5. Толық интервалды қатардың орташа деңгейі қалай есептеледі?
6. Өртекес құбылыстарды талдау үшін динамикалық қатарларда қандай әдіс қолданылады?
7. Динамикалық қатарларды қандай әдістермен тегістейді?
8. Жылжымалы орташа әдісімен динамикалық қатарды тегістегенде қатардың нақты мәндері қандай көрсеткішке алмастырылады?

9. Динамикалық қатардың орташа абсолюті өсімі қалай анықталады?
10. Аналитикалық тегістеу әдісінде қатардың нақты деңгейлері қандай шамамен алмастырылады?
11. Қатарды аналитикалық әдіспен тегістегенде тұту параметрлерін қалай анықтайды?
12. Маусымдық ауытқу индекстерін қалай анықтайды?
13. Экстраполяция деп нені айтады?
14. Интерполяция ұғымына түсінік беріңіз.
15. Интервалды болжам жасағанда сенімділік интервалын қалай есептейді?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Дүкендердегі мата қорлары туралы мынадай мәліметтер берілген (мың тг.)

| 1/I | 1/II | 1/III | 1/IV | 1/V | 1/VI | 1/VII |
|-----|------|-------|------|-----|------|-------|
| 420 | 340 | 350 | 320 | 360 | 330 | 380 |

Осы мәліметтер бойынша қатардың түрін және орташа деңгейін бірінші жарты жылдық үшін анықтаңыз.

2. Қаңтар айында кәсіпорын қызметкерлерінің саны төмендегідей болды:

| Күндер | 1-4 | 5-11 | 12-25 | 26-31 |
|-------------------|-----|------|-------|-------|
| Қызметкерлер саны | 85 | 83 | 86 | 88 |

Осы мәліметтер бойынша қаңтар айындағы қызметкерлердің орташа санын есептеңіз.

3. ҚР-да негізгі капиталға бөлінген күрделі салым (инвестиция) төмендегідей болды (млрд. тг.)

| Жылдар | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Негізгі капиталға бөлінген күрделі салым | 1703,7 | 2421,0 | 2824,5 | 3392,1 | 3836,1 |

Осы мәліметтер бойынша қатардың негізгі көрсеткіштерін 2 әдіспен (базалық, тізбекті) есептеңіз және қатардың орташа көрсеткіштерін анықтаңыз.

4. ҚР-да өндірілген мыс кені туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Жылдар | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Мыс кені, мың тонна | 30383 | 34067 | 34082 | 31266 | 32447 |

Осы мәліметтер бойынша қатардың негізгі көрсеткіштерін тізбекті әдіспен есептеңіз және қатардың орташа көрсеткіштерін анықтаңыз

5. Төменде кәсіпорын жұмысшыларының берілген (адам):

| 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|------|------|------|------|------|
| 243 | 256 | 260 | 258 | 252 |

Осы мәліметтер бойынша қатардың негізгі көрсеткіштерін базалық әдіспен есептеңіз және қатардың орташа көрсеткіштерін анықтаңыз.

6. Орта мезгілдік қатардың орташа деңгейі мына формуламен есептеледі:

а) $\frac{\sum y_i}{n-1}$ б) $\frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum t_i}$ в) $\frac{\sum y_i}{n}$

г) $\frac{y_n - y_1}{n-1}$ д) $\frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}$

7. Дамудың бағытын анықтау үшін мына әдістер қолданылады:

- а) ең кіші квадраттар әдісі
- б) жылжымалы орташа әдісі, қатарларды біріктіру, салыстыру
- в) интервалды үлкейту, ортақ негізге келтіру, салыстыру
- г) аналитикалық тегістеу әдісі, жылжымалы орташа әдісі, интервалды үлкейту
- д) аналитикалық тегістеу әдісі, қатарларды біріктіру

8. Толық мезгілдік қатардың орташа деңгейі мына формуламен есептеледі:

а) $\frac{\sum y_i}{n-1}$ б) $\frac{y_n - y_1}{n-1}$ в) $\frac{\sum y_i}{n}$

г) $\frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}$ д) $\frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum t_i}$

9. Аналитикалық тегістеу әдісінде қатардың нақты деңгейлері мынадай шамамен алмастырылады:

- а) үлдікті шамамен
- б) қатысты шамамен
- в) орташа шамамен
- г) қатардың теориялық мәндерімен
- д) орташа және үлдікті шамамен

10. Толық мезгілдік қатардың орташа деңгейін анықтау үшін орташаның мына түрі пайдаланылады:

- а) хронологиялық орташа
- б) жай арифметикалық орташа
- в) салмақталған арифметикалық орташа
- г) жай гармониялық орташа
- д) салмақталған гармониялық орташа

11. Жылжымалы орташа әдісімен динамикалық қатарды тегістегенде қатардың нақты мәндері мына көрсеткішке алмастырылады:

- а) теориялық мәндерге
- б) медианаға
- в) орташа мәндерге
- г) модаға
- д) өзгертілмейді

12. Бір жылдың мәліметтері бойынша маусымдық индексті есептеу үшін:

- а) әр айдың деңгейін орташа деңгейге бөледі
- б) жылдық орташа деңгейді әр айдың деңгейіне бөледі
- в) барлық айдың деңгейлерін қосады
- г) қатардағы барлық деңгейлердің қосындысын деңгей санына бөледі
- д) жылдық орташа деңгейден әр айдың деңгейін шегереді

8-тарау. ИНДЕКСТЕР

8.1. Индекстер туралы түсінік

Индекс (*index*) – латын сөзі, қазақшаға аударғанда «көрсеткіш» деген мағынаны білдіреді. Статистикада **индекс** деп белгілі бір экономикалық құбылыс мәндерінің қатынасын білдіретін сандық көрсеткішті айтады.

Индекстер әдісін қолданып, мынадай міндеттерді іске асыруға болады:

- зерттелетін құбылысқа әсер ететін факторлардың ықпалын анықтау;
- біртекті жиынтықтағы орташа көрсеткіштердің динамикасын бағалау;
- құрылымдық өзгерістердің индексі есептелетін көрсеткішке тигізетін әсерін анықтау;
- күрделі құбылыстар мен олардың жеке бөліктерінің өзгерісін бағалау.

Индекстер теориясында мынадай шартты белгілеулер қолданылады:

q – натуралды өлшем бірлігімен өрнектелген өнім көлемі;

p – тауар бағасы;

pq – тауар айналымы;

z – өнімнің өзіндік құны;

zq – барлық өнімге жұмсалған шығын;

w – еңбек өнімділігі;

t – бір өнімге жұмсалған уақыт;

T – жалпы уақыт шығыны ($T = tq$)

i – дербес (дара) индекс

I – жалпы индекс

Индекстерді құрғанда базалық мерзімдегі көрсеткішті «0» белгісімен, ал есепті мерзімнің көрсеткішін «1» белгісімен белгілейді.

Индекс аттас көрсеткіштерді салыстыру нәтижесі болғандықтан, оларды есептегенде салыстырылатын деңгей (индекс қатынасының алымы) мен салыстыру негізі (индекс қатынасының бөлімі) ретінде алынатын деңгейлер қарастырылады. Салыстыру негізін зерттеу мақсатына байланысты анықтайды.

Тәжірибе жүзінде индекстердің сан алуан түрін қолданады. Оларды мынадай негізде жіктеуге болады:

- жиынтық элементтерін қамту дәрежесіне байланысты;
- есептеу тәсіліне байланысты;
- көрсеткіштің мазмұны мен сипатына байланысты;
- салыстыру мерзіміне байланысты.

Жиынтықтағы элементтерді қамту дәрежесіне байланысты индекстерді дара (дербес) және жалпы деп екіге бөледі.

Дара (дербес) индекстер құбылыстың біртекті элементтерін салыстыру арқылы анықталады. Олар жиынтықтағы жеке элементтердің өзгерісін сипаттайды. Мысалы, бағаның дербес индексі есепті мерзімде жеке тауар бағасының қалай өзгергенін білдіреді.

Егер зерттелетін құбылыс біртекті болмаса және деңгейлерді салыстыру үшін оларды белгілі бір ортақ өлшемге келтіру қажет болса, мұндай жағдайда жалпы индекстер есептеледі. Яғни **жалпы индекстер** тікелей салыстыруға келмейтін элементтерден тұратын күрделі әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың қатынасын көрсетеді.

Зерттелетін әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштердің мазмұны мен сипатына байланысты индекстерді екі топқа бөледі:

- сандық көрсеткіштер индекстері;
- сапалық көрсеткіштер индекстері.

Сандық (көлемдік) көрсеткіштер индекстеріне өндірілген өнімнің физикалық көлемінің индексі, сатылған өнімнің физикалық көлемінің индексі, егістік жер көлемінің индексі, т.б. индекстер жатады. Ал сапалық көрсеткіштер индекстеріне баға, өзіндік құн, еңбек өнімділігі, орташа жалақы индексі, т.б. индекстер жатады. Сапалық көрсеткіш зерттелетін нәтижелік көрсеткішті сандық бірлікке бөлгенде анықталатын деңгейді сипаттайды. Мысалы орташа жалақыны анықтау үшін жалақы қорын қызметкерлер санына бөледі.

Салыстыру мерзіміне байланысты индекстерді *тізбекті* және *базалық* деп екіге бөледі. Мұндай индекстерді құбылыс динамикасын зерттегенде қолданады. Тізбекті индекстерді көрсеткіштің ағымдағы деңгейін алдыңғы деңгеймен салыстыру арқылы анықтайды. Мұндай жағдайда салыстыр негізі үнемі өзгеріп отырады. Базалық индекстер көрсеткіштің ағымдағы деңгейін белгілі бір мерзімдегі деңгеймен салыстыру нәтижесінде анықталады, яғни базалық индекстерде салыстыру негізі тұрақты болады.

8.2. Дара индекстер

Дара индекстер – индекстердің ең қарапайым формасы. Жоғарыда айтылғандай дара (дербес) индекстерді зерттелетін құбылыстың біртекті элементтерін салыстыру нәтижесінде анықтайды. Басқаша айтқанда, дара индекстер қатысты шама болғандықтан, оларды анықтау үшін индексі есептелетін көрсеткіштің екі мерзімдегі деңгейлері бір-бірімен салыстырылады. Мысалы, бағаның дара индексі былай есептеледі:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0},$$

мұндағы, i_p – бағаның дара индексі;

p_0, p_1 – базалық және есепті мерзімдегі тауар бағасы.

Бұл индекс есепті мерзімдегі тауар бағасының базалық мерзіммен салыстырғанда қалай өзгергенін көрсетеді. Мысалы, 2009 жылдың маусым айында 1 килограмм қанттың бағасы республика бойынша орташа есеппен 145 тенге, ал 2008 жылдың маусымында 112 тенге болса, онда қант бағасының дара индексі:

$$i_p = \frac{145}{112} = 1,29 \text{ немесе } 129\%.$$

Бұл қант бағасы Қазақстанда есепті мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда 29 пайызға қымбаттағанын көрсетеді.

Өнімнің физикалық көлемінің дара индексі төмендегі формула арқылы анықталады:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}$$

мұндағы, i_q – өнімнің физикалық көлемінің дара индексі;

q_0, q_1 – өнімнің базалық және есепті мерзімдегі физикалық көлемі.

Бұл индекс шығарылған немесе сатылған өнім көлемінің есепті мерзімде қалай өзгергенін білдіреді.

Бір тауар түрі бойынша тауар айналымының дара индексі былай есептеледі:

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$$

мұндағы, i_{pq} – тауар айналымының дара индексі;

$p_1 q_1, p_0 q_0$ – есепті және базалық мерзімдегі тауар айналымы.

Кез-келген индекс коэффициент түрінде немесе пайыз есебімен өрнектелуі мүмкін. Нәтижесі коэффициент түрінде берілген индекс зерттеліп отырған құбылыстың сандық сипаттамасы неше есе өзгергенін көрсетеді. Мұндай жағдайда индекстің мәні 1-ден артық болса, ол көрсеткіштің есепті мерзімде өскенін, ал 1-ден кем болса, онда кемігенін білдіреді. Пайыз есебімен өрнектелген индекс 100 пайызды шегерсе, онда зерттеліп отырған құбылысты сипаттайтын көрсеткіштің есепті мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда неше пайызға өзгергені белгілі болады. Мұндай жағдайда теріс айырма көрсеткіштің неше пайызға төмендегенін, ал оң айырма неше пайызға өскенін көрсетеді.

Енді дара индекстерді есептеуге тағы бір мысал келтірейік.

Мысал. Дүкенде сатылған «А» тауары туралы мынадай мәліметтер берілген:

8.1-кесте

Сатылған тауардың бағасы мен көлемі

| Тауар түрі | Базалық мерзім | | Есепті мерзім | |
|------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| | Тауар бағасы, тенге | Сатылған тауардың көлемі, кг | Тауар бағасы, тенге | Сатылған тауардың көлемі, кг |
| А | 200 | 2100 | 230 | 2250 |

Осы мәліметтер бойынша тауар бағасының, сатылған өнім көлемінің, тауар айналымының дара индекстерін есептеңіздер.

Шешуі: Тауар бағасының дара индексі: $i_p = \frac{230}{200} = 1,15$ немесе 115%, яғни есепті мерзімде А тауарының бағасы 1,15 есе немесе 15 пайызға өсті.

Сатылған өнім көлемінің дара индексі: $i_q = \frac{2250}{2100} = 1,07$ немесе 107%. Бұл А тауары есепті мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда 1,07 есе немесе 7 пайызға артық сатылғанын көрсетеді. Енді тауар айналымының дара индексі есептейміз:

$i_{pq} = \frac{230 \cdot 2250}{200 \cdot 2100} = \frac{517500}{420000} = 1,23$ немесе 123%, яғни А тауары бойынша тауар айналымы есепті мерзімде 23 пайызға артты.

Төменде әртүрлі экономикалық көрсеткіштердің дара индекстерінің формулалары келтірілген.

8.2-кесте

Экономикалық көрсеткіштердің дара индекстері

| № | Дара индекс | Есептеу формуласы |
|----|--|------------------------------------|
| 1. | Бағаның дара индексі | $i_p = \frac{P_1}{P_0}$ |
| 2. | Өнімнің физикалық көлемінің дара индексі | $i_v = \frac{q_1}{q_0}$ |
| 3. | Тауар айналымының дара индексі | $i_{pq} = \frac{P_1 q_1}{P_0 q_0}$ |
| 4. | Өзіндік құнының дара индексі | $i_z = \frac{z_1}{z_0}$ |
| 5. | Өндіріс шығындарының дара индексі | $i_x = \frac{z_1 q_1}{z_0 q_0}$ |
| 6. | Еңбек өнімділігінің дара индексі | $i_w = \frac{W_1}{W_0}$ |
| 7. | Еңбек сыйымдылығының дара индексі | $i_l = \frac{l_1}{l_0}$ |

8.3. Жалпы индекстер

Индекстер әдісін пайдаланып, әлеуметтік-экономикалық құбылыстарға талдау жасағанда дербес индекстерге карағанда жалпы индекстерді жиі қолданады. Жалпы индекстер күрделі құбылыстың барлық элементтерінің өзгерісін сипаттайды, басқаша айтқанда олар тікелей салыстыруға келмейтін элементтерден тұратын күрделі әлеуметтік-экономикалық құбылыс деңгейлерінің қатынасын көрсетеді. Есептеу тәсіліне байланысты жалпы индекстерді 2-ге бөледі:

- агрегаттық (жиынтық) индекстер;
- орташа индекстер.

Агрегаттық индекстер – жалпы индекстердің негізгі түрі. Олар 2 элементтен тұрады:

- индексі есептелінетін шама;
- индекс салмағы.

Индекс салмағы біртекті емес, тікелей салыстыруға келмейтін элементтерді салыстырмалы түрге келтіру үшін қолданылады. Мысалы, натуралды өлшем бірлігімен өлшенген әр түрлі өнім көлемін бір-бірімен тікелей қосуға болмайды, бірақ олардың әрқайсысын өз бағасына көбейткеннен кейін, бірнеше тауар түрі бойынша анықталған тауар айналымын қосуға болады. Жалпы жағдайда агрегаттық индекс формуласын мынадай түрде жазуға болады:

$$I_a = \frac{\sum x_1 f}{\sum x_0 f}$$

мұндағы, x_1 , x_0 – индексі есептелетін шаманың есепті және базалық мерзімдегі мәндері;

f – индекс салмағы (салмақтауышы).

Жоғарыдағы формулада көрсетілгендей, агрегаттық индекстің алымы мен бөлімі бір-бірімен байланысты екі шаманың көбейтінділерінің қосындысын білдіреді. Ол шамалардың біреуі, атап айтқанда индексі есептелетін шама айнымалы (өзгермелі), ал екіншісі (индекс салмағы) тұрақты шама болады.

Индекс салмағы не есепті мерзім, не базалық мерзім деңгейінде алынады. Егер индекс салмағы ретінде есепті (ағымдағы) мерзім көрсеткіші алынса, онда агрегаттық индекстердің жалпы формуласы мынадай түрде болады:

$$I_a = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1}$$

Мұндай формуланы 1874 жылы неміс ғалымы Г.Паше ұсынды.

Ал индекс салмағы ретінде көрсеткіштің базалық мерзімдегі мәні алынған жағдайда агрегаттық индекстерді мына формуламен есептейді:

$$I_x = \frac{\sum x_1 f_0}{\sum x_0 f_0}$$

Бұл формуланы 1864 жылы неміс ғалымы Э. Ласпейрес ұсынды, сондықтан формула Ласпейрес формуласы деп аталады.

Егер агрегаттық индексте индексі есептелетін шама да, индекс салмағы да өзгерсе, онда агрегаттық индексті былай анықтайды:

$$I_{xf} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0}$$

Бұл формула әр түрлі факторлар әсер ететін нәтижелік көрсеткішті зерттеу үшін қолданылады.

Агрегаттық индекс формасын таңдау үшін мынадай 3 мәселені шешу қажет:

- индексі есептелетін шаманы таңдау;
- индекс есептеуге қажетті деп саналатын біртекті емес элементтердің құрамын анықтау;
- индекс салмағын таңдау.

Индекс салмағын таңдау көрсеткіштің мазмұны мен сипатына байланысты болады. Сандық көрсеткіштердің агрегаттық индекстерін құрған кезде индекс салмағы ретінде сапалық көрсеткіш таңдалып алынады. Ал сапалық көрсеткіштердің агрегаттық индекстерін құрғанда индекс салмағы сандық көрсеткіш болады. Енді индекс салмағының деңгейі қалай анықталады деген сұраққа жауап берейік. Индекс салмағының деңгейін анықтау үшін индекстер теориясында мынадай ереже қолданылады: сапалық көрсеткіштердің агрегаттық индексін құрғанда индекс салмағы есепті деңгейде, ал сандық көрсеткіштерде – базалық деңгейде алынады.

Әр түрлі көрсеткіштердің агрегаттық индекстерін құру алгоритмін қарастырайық.

Тауар айналымының (өнім құнының) жалпы индексі ағымдағы мерзімдегі тауар айналымының (өнім құнының) базалық мерзімдегі тауар айналымына (өнім құнына) қатынасын білдіреді және мына формуламен есептеледі:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

мұндағы, I_{pq} – тауар айналымының жалпы индексі;

$\sum p_1 q_1$ – ағымдағы мерзімдегі тауар айналымы;

$\sum p_0 q_0$ – базалық мерзімдегі тауар айналымы.

Бұл индекс тауар айналымы ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда неше есе өскенін немесе кемігенін көрсетеді. Ал индекстің алымы мен бөлімінің айырмасы :

$$\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0$$

тауар айналымының (өнім құнының) абсолютті өсімін анықтайды, яғни тауар айналымы ағымдағы мерзімде неше ақша бірлігіне өскенін немесе кемігенін көрсетеді. Енді тауар айналымының жалпы индексін есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Сатылған тауарлар көлемі мен бағасы туралы мынадай мәліметтер берілген:

8.3-кесте

Сатылған тауарлар көлемі мен бағасы

| Тауар аты | Сатылған тауар көлемі, дана | | Бір дана тауардың бағасы, мың теңге | | Индекстің есептелуі | | | |
|-----------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Базалық мерзім, q_0 | Есепті мерзім, q_1 | Базалық мерзім, p_0 | Есепті мерзім, p_1 | $p_0 q_0$ | $p_1 q_1$ | $p_0 q_1$ | $p_1 q_0$ |
| А | 1000 | 1200 | 12 | 14 | 12000 | 16800 | 14400 | 14000 |
| В | 1500 | 1600 | 15 | 16 | 22500 | 25600 | 24000 | 24000 |
| С | 2000 | 1800 | 10 | 10 | 20000 | 18000 | 18000 | 20000 |
| Барлығы | - | - | - | - | 54500 | 60400 | 56400 | 58000 |

Осы мәліметтер бойынша тауар айналымының жалпы индексін есептеу керек.

Шешуі:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{16800 + 25600 + 18000}{12000 + 22500 + 20000} = \frac{60400}{54500} = 1,108 \text{ немесе } 110,8\%$$

яғни, тауарлардың бағасының және көлемінің өзгеруіне байланысты үш тауар түрі бойынша тауар айналымы есепті мерзімде базалық

мерзіммен салыстырғанда 1,108 есе немесе 10,8%-ға өсті. Бұл өсімді ақпалай бағалау үшін тауар айналымының абсолютті өсімін анықтаймыз:

$$\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 60400 - 54500 = 5900 \text{ мың теңге}$$

Есептеу нәтижесі тауар айналымы есепті мерзімде 5900 мың теңгеге артқанын көрсетеді.

Тауар айналымының жалпы индексінің сандық мәні мынадай екі факторға байланысты анықталады:

- тауарлар бағасының өзгерісіне;
- сатылған тауар көлемінің өзгерісіне.

Ал тауар айналымының бір ғана факторға байланысты өзгерісін анықтау үшін, формулада екінші фактор тұрақты, яғни бұл фактордың мәні бір деңгейде болуы керек. Егер сату көлемін тұрақты бір бағамен есептесе, онда сатылған **өнімнің физикалық көлемінің агрегаттық индексі** анықталады. Өнім көлемінің агрегаттық индексіні анықтау үшін индекс салмағы ретінде базалық немесе ағымдағы (есепті) мерзімдегі тауарлар бағасы алынады. Егер индексе салмағы ретінде базалық мерзімдегі бағалар таңдалып алынса, онда өнімнің физикалық көлемінің агрегаттық индексі былай анықталады:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

мұндағы, I_q – өнімнің физикалық көлемінің агрегаттық индексі;

$\sum p_0 q_1$ – тауарлар бағасы базалық деңгейде сақталған жағдайда ағымдағы мерзімдегі тауар айналымы қандай болатынын көрсететін шартты көрсеткіш;

$\sum p_0 q_0$ – базалық мерзімдегі нақты тауар айналымы.

Жоғарыдағы формуланы Ласпейрестің физикалық көлем индексі деп атайды. Ласпейрес индексі өнімнің (тауардың) көлемі ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда қанша есе өскенін немесе кемігенін білдіреді. Осы индекстің алымы мен бөлімінің айырмасы, яғни:

$$\Delta_q = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0$$

сатылған өнім көлемінің өзгеруіне байланысты тауар айналымы қалай өзгергенін көрсетеді.

Өнімнің физикалық көлемінің агрегаттық индексін анықтағанда индекс салмағы ретінде ағымдағы мерзімдегі бағаларды да қолдануға болады. Мұндай жағдайда көлем индексінің формуласы мынадай түрде болады:

$$I_v = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

мұндағы, $\sum p_1 q_1$ – ағымдағы мерзімдегі нақты тауар айналымы;
 $\sum p_0 q_0$ – ағымдағы мерзім бағасымен есептегенде базалық мерзімдегі тауар айналымы қандай болатынын көрсететін шартты шама.

Осы формуланы Паашенің физикалық көлем индексі деп атайды. Енді 8.3-кесте мәліметтері бойынша өнімнің физикалық көлемінің агрегаттық индексін есептейік.

Ласпейрес индексі:

$$I_v = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{14400 + 24000 + 18000}{12000 + 22500 + 20000} = \frac{56400}{54500} = 1,035 \text{ немесе } 103,5\%$$

яғни, сатылған өнім көлемінің өзгеруіне байланысты ағымдағы мерзімде тауар айналымы базалық мерзіммен салыстырғанда 1,035 есе немесе 3,5 пайызға өсті. Бұл өсім ақшалай бағалағанда:

$$\Delta_v = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 = 56400 - 54500 = 1900 \text{ мың теңгені құрайды.}$$

Пааше индексі:

$$I_v = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} = \frac{16800 + 25600 + 18000}{14000 + 24000 + 20000} = \frac{60400}{58000} = 1,041 \text{ немесе } 104,1\%$$

Бұл индекс сатылған өнім көлемінің өзгеруіне байланысты ағымдағы мерзімде тауар айналымы базалық мерзіммен салыстырғанда 1,041 есе немесе 4,1 пайызға өскенін көрсетеді.

Ласпейрес және Пааше формулаларымен есептелген физикалық көлем индекстерінің мәндері әр түрлі болады. Пааше формуласымен анықталған индекстің сандық мәні әрқашан Ласпейрес формуласымен есептелген индекс мәнінен жоғары болады. Оның себебі Ласпейрес формуласында индекс салмағы ретінде базалық мерзімдегі тұрақты баға алынғандықтан, өнім көлемінің динамикасына баға өзгерісінің тигізетін әсері толық жойылады, ал Пааше формуласында, яғни индекс салмағы ретінде ағымдағы мерзімдегі баға қолданылғанда,

баға өзгерісінің ықпалы жойылмайды. Сондықтан Ласпейрес формуласымен есептелген өнімнің физикалық көлемінің агрегаттық индексінің дәлдігі Пааше формуласымен салыстырғанда жоғары болады.

Тауар айналымының жалпы индексінің сандық мәніне тауарлар бағасының өзгеруі қалай әсер ететінін анықтау үшін *бағаның агрегаттық индексі* есептеледі. Баға индексі – сапалық көрсеткіштің индексі. Бағаның жалпы индексін құру үшін индекс салмағы ретінде базалық немесе ағымдағы (есепті) мерзімдегі сатылған тауарлардың физикалық көлемі алынады, сондықтан бағаның жалпы индексін Ласпейрес немесе Пааше формуласымен есептеуге болады.

Пааше формуласы бойынша бағаның агрегаттық индексі былай анықталады:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1},$$

мұндағы, I_p – бағаның агрегаттық индексі;

$\sum p_1 q_1$ – ағымдағы мерзімдегі тауар айналымы;

$\sum p_0 q_1$ – тауарлар бағасы базалық деңгейде сақталған жағдайда ағымдағы мерзімдегі тауар айналымы қандай болатынын көрсететін шартты көрсеткіш.

Ал *Ласпейрес* формуласы бойынша бағаның агрегаттық индексін былай құрады:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0},$$

мұндағы, $\sum p_1 q_0$ – ағымдағы мерзім бағасымен есептегенде базалық мерзімдегі тауар айналымы қандай болатынын көрсететін шартты шама;

$\sum p_0 q_0$ – базалық мерзімдегі нақты тауар айналымы.

Бұл екі индекстің экономикалық мазмұндары әртүрлі болғандықтан, олардың нәтижесі бірдей болмайды. Пааше индексі ағымдағы мерзімде өнімнің бағасы неше есе өскенін немесе кемігенін білдіреді. Индекстің алымы мен бөлімінің айырмасы, яғни

$$\Delta_p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$$

ағымдағы мерзімде бағаның өзгеруіне байланысты өнім құны (тауар айналымы) қалай өзгергенін көрсетеді. Бұл айырманы бағаның өзгеруіне байланысты халықтың үнемдеген немесе артық жұмсаған сомасы деп те атайды. Мұндай жағдайда индекстің алымы халықтың (сатып алушылардың) ағымдағы мерзімде тауарларды сатып алуға жұмсаған нақты сомасын көрсетеді. Ал индекстің бөлімі сол тауарлардың бағасы ағымдағы мерзімде өзгермей, базалық деңгейде сақталса, халық қанша ақша жұмсайтынын білдіреді. Егер $\Delta_r = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 < 0$ болса, онда бұл айырма бағаның өзгеруіне байланысты халықтың үнемдеген сомасын, ал $\Delta_r = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 > 0$ болғанда – артық жұмсаған сомасын көрсетеді.

Енді 8.3-кесте мәліметтері бойынша бағаның агрегаттық индексін Пааше формуласы бойынша есептейік.

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{16800 + 25600 + 18000}{14400 + 24000 + 18000} = \frac{60400}{56400} = 1,071 \text{ немесе } 107,1\%,$$

яғни ағымдағы мерзімде тауарлардың бағасы базалық мерзіммен салыстырғанда 1,071 есе өсті немесе 7,1 пайызға қымбаттады. Тауарлар бағасының қымбаттауына байланысты сатып алушылардың артық жұмсаған сомасы:

$$\Delta_r = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 60400 - 56400 = 4000 \text{ мың теңгені құрайды.}$$

Ал тауар айналымының (өнім құнының) ағымдағы мерзімдегі жалпы абсолютті өсімі тауар бағасы мен сатылған тауар көлеміне байланысты былай анықталады:

$$\Delta_{pq} = \Delta_p + \Delta_q.$$

Жоғарыдағы кесте мәліметтерін пайдаланып, тауар айналымының жалпы өсімін оған әсер ететін факторлар өсімі арқылы анықтайық:

$$\Delta_{pq} = \Delta_p + \Delta_q = 4000 + 1900 = 5900$$

Ласпейрестің баға индексі базалық мерзімде сатылған өнімдердің бағасы ағымдағы мерзімде өзгерген жағдайда, олар (базалық мерзім өнімдері) қанша есе қымбаттайтынын немесе арзандайтынын білдіреді. 8.3-кесте мәліметтері бойынша Ласпейрестің баға индексін есептейік:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{14000 + 24000 + 20000}{12000 + 22500 + 20000} = \frac{58000}{54500} = 1,064 \text{ немесе } 106,4\%.$$

Ағымдағы мерзімде тауарлар бағасының өзгеруіне байланысты базалық мерзімде сатылған тауарлар есепті мерзімде 1,064 есе немесе 6,4 пайызға, ал ақшалай бағалағанда:

$\Delta_p = \sum p_1 q_0 - \sum p_0 q_0 = 58000 - 54500 = 3500$ мың теңгеге қымбаттар еді.

Бағаның жалпы индексін қай формуламен есептеу зерттеу жұмыстарының мақсатына, жиналған ақпаратқа және қарастырылып отырған елдегі индексті есептеу әдіснамасына байланысты болады. Егер зерттеу жұмысының мақсаты ағымдағы мерзімдегі баға өзгерісінің экономикалық салдарын анықтау болса, мұндай жағдайда баға индексін Пааше формуласымен есептейді. Ал сату көлемін баға өзгерісін ескере отырып болжау қажет болған жағдайда, Ласпейрес формуласы қолданылады. Практикалық қолдану тұрғысынан ыңғайлы болғандықтан көптеген елдерде Ласпейрес формуласын пайдаланып, тұтыну бағаларының индексін есептейді.

Ұзақ мерзімге қолданғанда Пааше формуласы бағаның нақты өсімін кемітіп, ал Ласпейрес формуласы өсіріп көрсететіні статистикалық талдаулар арқылы дәлелденген. Ласпейрес индексі базалық мерзімдегі тұтыну қоржыны бойынша бағалар динамикасын көрсеткенімен, бағаның өзгеруіне байланысты тұтыну құрылымындағы өзгерісті ескермейді. Сондықтан бұл индекс бағаның нақты өсімін асырып көрсетеді. Тауар бағасы өскен сайын сол тауардың индекстегі қатысты салмағы азаятындықтан, яғни сол тауарды тұтыну көлемі кемитіндіктен, Пааше индексі бағаның нақты өсімін кемітіп көрсетеді. Ласпейрес және Пааше индекстеріндегі кемшіліктерді жою үшін **Фишердің «тамаша формуласы»** қолданылады:

$$I_p^F = \sqrt{I_p^P \times I_p^L} = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}}$$

мұндағы, I_p^F – Фишердің баға индексі;

I_p^P – Паашенің баға индексі;

I_p^L – Ласпейрестің баға индексі.

Жоғарыдағы формула Фишер индексі Ласпейрес және Пааше индекстерінің геометриялық орташасына тең екендігін көрсетеді. Фишер индексін баға индекстерін ұзақ мерзімге есептеу қажет болғанда өнім көлеміндегі құрылымдық өзгерістерді тегістеу үшін

колданады. Енді 8.3-кесте мәліметтері бойынша Фишердің баға индексін есептейік:

$I_p^f = \sqrt{I_p^r \times I_p^l} = \sqrt{1,071 \times 1,064} = \sqrt{1,1395} = 1,067$ немесе 106,7%, яғни тауарлар бағасы ағымдағы мерзімде орташа есеппен 6,7 пайызға қымбаттады.

Статистикалық талдауларда бағаның жалпы индексінің тағы бір түрі – Лоу формуласын да жиі колданады. Лоу формуласында индекс салмағы ретінде базалық және ағымдағы мерзімдегі өнімнің физикалық көлемдерінің арифметикалық орташасы алынады:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \bar{q}}{\sum p_0 \bar{q}},$$

мұндағы,

$$\bar{q} = \frac{q_1 + q_0}{2}.$$

8.3-кесте мәліметтері бойынша Лоу индексін анықтау үшін алдымен А, В, С тауарларының орташа көлемдерін есептейміз.

$$\bar{q}_A = \frac{1200 + 1000}{2} = 1100 \text{ дана};$$

$$\bar{q}_B = \frac{1600 + 1500}{2} = 1550 \text{ дана};$$

$$\bar{q}_C = \frac{1800 + 2000}{2} = 1900 \text{ дана}.$$

Енді Лоу индексін есептейміз:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \bar{q}}{\sum p_0 \bar{q}} = \frac{14 \cdot 1100 + 16 \cdot 1550 + 10 \cdot 1900}{12 \cdot 1100 + 15 \cdot 1550 + 10 \cdot 1900} = \frac{59200}{55450} = 1,068$$

немесе 106,8%, бұл тауарлар бағасы ағымдағы мерзімде орташа есеппен 6,8 пайызға қымбаттағанын көрсетеді.

Ласпейрестің физикалық көлем индексі, Паашенің баға индексі және тауар айналымының жалпы индексінің арасында мынадай байланыс бар:

$$I_p \times I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = I_{pq},$$

немесе: $I_p \times I_q = I_{pq}$.

Осы формуланы 8.3-кесте мәліметтері бойынша анықталған индекстерге қолдансақ:

$$I_{pq} = I_p \times I_q = 1,071 \times 1,035 = 1,108 \text{ немесе } 110,8\%,$$

яғни, ағымдағы мерзімде тауар бағаларының 7,1 пайызға, ал сатылған тауарлардың физикалық көлемінің 3,5 пайызға өсуіне байланысты тауар айналымы базалық мерзіммен салыстырғанда ағымдағы мерзімде 10,8 пайызға артты. Жоғарыда көрсетілген индекстер арасындағы өзара байланысты пайдаланып, екі индекстің сандық мәні белгілі болғанда, үшіншісін анықтауға болады.

Статистикалық-экономикалық талдауларда тауар айналымы, баға, физикалық көлем индекстерінен басқа да агрегаттық индекстер қолданылады. Енді солардың кейбіреуіне тоқталайық.

Өндіріс шығындарының жалпы индексі ағымдағы мерзімдегі өндіріс шығындарының базалық мерзімдегі өндіріс шығындарына қатынасын білдіреді және мына формуламен есептеледі:

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0},$$

мұндағы, I_{zq} – өндіріс шығындарының жалпы индексі;

$\sum z_1 q_1$ – ағымдағы мерзімдегі өндіріс шығындары;

$\sum z_0 q_0$ – базалық мерзімдегі өндіріс шығындары.

Бұл индекс өндіріс шығындары ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда неше есе өскенін немесе кемігенін көрсетеді. Ал индекстің алымы мен бөлімінің айырмасы :

$$\Delta_{zq} = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_0$$

өндіріс шығындарының абсолютті өсімін анықтайды, яғни өндіріс шығыны ағымдағы мерзімде неше акша бірлігіне өскенін немесе кемігенін көрсетеді.

Өндіріс шығындарының жалпы индексінің сандық мәні мынадай екі факторға байланысты болады:

- өнімнің өзіндік құнының өзгерісіне;
- шығарылған тауар көлемінің өзгерісіне.

Өнімнің өзіндік құнының өзгерісін өзіндік құнның жалпы индексі, ал есепті мерзімде шығарылған тауарлар көлемінің өзгерісін өнімнің физикалық көлемінің жалпы индексі анықтайды.

Өнімнің өзіндік құнының агрегаттық индексі баға индексіне ұқсас құрылады және мына формула бойынша анықталады:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$$

мұндағы, I_z – өзіндік құнның агрегаттық индексі;

$\sum z_1 q_1$ – ағымдағы (есепті) мерзімдегі өндіріс шығындары;

$\sum z_0 q_1$ – өнім бірлігінің өзіндік құны базалық деңгейде сақталған жағдайда ағымдағы мерзімдегі өндіріс шығындарының қандай болатынын анықтайтын шартты көрсеткіш.

Өзіндік құнның агрегаттық индексі ағымдағы мерзімде өнімнің өзіндік құны неше есе өскенін немесе кемігенін білдіреді, ал индекстің алымы мен бөлімінің айырмасы, яғни

$$\Delta_z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1$$

ағымдағы мерзімде өнімнің өзіндік құнының өзгеруіне байланысты өндірістік шығындар қалай өзгергенін көрсетеді.

Шығарылған өнімнің физикалық көлемінің жалпы индексі мына формула бойынша есептеледі:

$$I_q = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0}$$

мұндағы, $\sum z_0 q_1$ – өнім бірлігінің өзіндік құны базалық деңгейде сақталған жағдайда ағымдағы мерзімдегі өндіріс шығындарының қандай болатынын анықтайтын шартты көрсеткіш;

$\sum z_0 q_0$ – базалық мерзімдегі өндіріс шығындары.

Бұл индексе шығарылған өнімнің көлемі ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда қанша есе өскенін немесе кемігенін білдіреді. Осы индекстің алымы мен бөлімінің айырмасы, яғни:

$$\Delta_q = \sum z_0 q_1 - \sum z_0 q_0$$

өндірілген өнім көлемінің өзгеруіне байланысты болған өндіріс шығынының абсолютті өсімін көрсетеді. Ал өндіріс шығындарының ағымдағы мерзімдегі жалпы абсолютті өсімі жоғарыда аталған екі факторға, яғни өнімнің өзіндік құны мен көлеміне байланысты былай анықталады:

$$\Delta_{zq} = \Delta_z + \Delta_q$$

Өндіріс шығындарына байланысты құрылған индекстер арасындағы байланысты былай көрсетуге болады:

$$I_z \times I_q = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} \times \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = I_{zq}$$

немесе: $I_z \times I_q = I_{zq}$.

Еңбек сыйымдылығының агрегаттық индексі ағымдағы мерзімде еңбек сыйымдылығы (бір өнімге жұмсалған уақыт шығыны) қалай өзгергенін көрсетеді. Бұл индексті мына формуламен анықтайды:

$$I_t = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1}$$

мұндағы, I_t – еңбек сыйымдылығының агрегаттық индексі;

$\sum t_1 q_1$ – ағымдағы (есепті) мерзімдегі уақыт шығыны

$\sum t_0 q_1$ – еңбек сыйымдылығы базалық деңгейде сақталған жағдайда ағымдағы мерзімдегі уақыт шығыны қандай болатынын анықтайтын шартты көрсеткіш.

Енді осы индексті есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Өндірілген өнім көлемі және өнім өндіруге жұмсалған уақыт шығыны туралы мынадай мәліметтер берілген:

8.4-кесте

Өнім өндіруге жұмсалған уақыт шығыны

| өнім түрі | Ағымдағы мерзімде шығарылған өнім, дана | Өнім бірлігін өндіруге жұмсалған уақыт шығыны, адам-сағ. | |
|-----------|---|--|-----------------|
| | | Базалық мерзім | Ағымдағы мерзім |
| А | 20150 | 5,3 | 5,1 |
| В | 5700 | 10,4 | 10,5 |
| С | 5100 | 12,8 | 12,5 |

Осы мәліметтер бойынша еңбек сыйымдылығының агрегаттық индексін есептеңіздер.

Шешуі:

$$I_t = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1} = \frac{5,1 \cdot 20150 + 10,5 \cdot 5700 + 12,5 \cdot 5100}{5,3 \cdot 20150 + 10,4 \cdot 5700 + 12,8 \cdot 5100} = \frac{226365}{231355} = 0,978$$

немесе 97,8%.

Есептеу нәтижесі ағымдағы мерзімде еңбек сыйымдылығы базалық мерзімге карағанда 2,2 пайызға төмендегенін көрсетеді.

Еңбек өнімділігінің агрегаттық индексі ағымдағы мерзімде еңбек өнімділігі базалық мерзіммен салыстырғанда қалай өзгергенін көрсетеді. Жалпы еңбек өнімділігін екі түрлі тәсілмен анықтайды:

- бірлік уақытта өндірілген өнім мөлшері бойынша (тура тәсіл);
- бір өнімді өндіруге жұмсалған уақыт шығыны бойынша (кері тәсіл).

Еңбек өнімділігінің агрегаттық индексіні құру үшін кері тәсілмен анықталған еңбек өнімділігі қолданылады, яғни бір өнімді өндіруге жұмсалған уақыт шығынын есепті мерзімде шығарылған өнім көлеміне көбейтеді:

$$I_w = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1},$$

мұндағы, I_w – еңбек өнімділігінің агрегаттық индексі;

$\sum t_1 q_1$ – ағымдағы (есепті) мерзімдегі уақыт шығыны
 $\sum t_0 q_1$ – еңбек сыйымдылығы базалық деңгейде сақталған жағдайда ағымдағы мерзімдегі уақыт шығыны қандай болатынын анықтайтын шартты көрсеткіш.

Енді 8.4-кесте мәліметтері бойынша еңбек өнімділігінің агрегаттық индексіні жоғарыдағы формула бойынша есептейік.

$$I_w = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{5,3 \cdot 20150 + 10,4 \cdot 5700 + 12,8 \cdot 5100}{5,1 \cdot 20150 + 10,5 \cdot 5700 + 12,5 \cdot 5100} = \frac{231355}{226365} = 1,022$$

немесе 102,2%, яғни есепті мерзімде еңбек өнімділігі базалық мерзіммен салыстырғанда 2,2 пайызға өсті.

Еңбек өнімділігінің индексі – еңбек сыйымдылығы индексіне кері шама, сондықтан еңбек өнімділігінің агрегаттық индексіні еңбек сыйымдылығының агрегаттық индексі арқылы да анықтауға болады:

$$I_w = \frac{1}{I_s} = \frac{1}{0,978} = 1,022 \text{ немесе } 102,2\%.$$

Еңбек өнімділігінің жалпы индексіні бірлік уақытта өндірілген өнім мөлшері бойынша да (тура тәсіл) анықтауға болады, бірақ мұндай жағдайда индекстің агрегаттық түрі емес, орташа индекс қолданылады.

Тәжірибе жүзінде қолдануға ыңғайлы болу үшін 8.5-кестеде негізгі агрегаттық индекстер жинақталып берілген.

Негізгі агрегаттық индекстерді есептеу формулалары

| № | Индекс атауы | Индексті есептеу формуласы |
|-----|---|--|
| 1. | Бағаның агрегаттық индексі (Пааше формуласы) | $I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$ |
| 2. | Бағаның агрегаттық индексі (Ласпейрес формуласы) | $I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$ |
| 3. | Бағаның агрегаттық индексі (Фишер формуласы) | $I_p^f = \sqrt{I_p^p \times I_p^l} =$ $= \sqrt{\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}}$ |
| 4. | Бағаның агрегаттық индексі (Лоу формуласы) | $I_p = \frac{\sum p_1 \bar{q}}{\sum p_0 \bar{q}}$ |
| 5. | Сатылған өнім көлемінің агрегаттық индексі (Ласпейрес формуласы) | $I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$ |
| 6. | Сатылған өнім көлемінің агрегаттық индексі (Пааше формуласы) | $I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$ |
| 7. | Тауар айналымының жалпы индексі | $I_m = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$ |
| 8. | Өзіндік құнның агрегаттық индексі | $I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$ |
| 9. | Шығарылған өнім көлемінің агрегаттық индексі | $I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$ |
| 10. | Шығынның жалпы индексі | $I_m = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$ |
| 11. | Еңбек өнімділігінің агрегаттық индексі | $I_e = \frac{\sum l_0 q_1}{\sum l_1 q_1}$ |
| 12. | Еңбек сыйымдылығының агрегаттық индексі | $I_l = \frac{\sum l_1 q_1}{\sum l_0 q_1}$ |

8.4. Орташа индекстер

Статистикада агрегаттық индекстермен қатар орташа индекстерді де қолданады. Әдетте орташа индекстерді агрегаттық индекстерді есептеуге қажетті мәліметтер жеткіліксіз болған жағдайда пайдаланады. Мысалы, натуралды өлшем бірлігімен өлшенген өнім көлемінің (q), тауарлар бағасының (p), өзіндік құнның (z), еңбек сыйымдылығының (t), т.б көрсеткіштердің жекеленген мәндері туралы мәліметтер белгісіз, ал осы көрсеткіштердің дара (дербес) индекстері (i_q, i_p, i_z, i_t) және тауар айналымы (pq), өндіріс шығындары (zq), уақыт шығыны (tq), т.с.с. көрсеткіштер туралы мәліметтер белгілі болса, онда аталған көрсеткіштердің орташа индекстері есептеледі.

Орташа индекстер – агрегаттық индекстердің өзгерген түрі. Олардың екі түрі болады:

- арифметикалық орташа индекстер;
- гармониялық орташа индекстер.

Агрегаттық индексті арифметикалық орташа индекске түрлендіруді

физикалық көлемнің агрегаттық индексі: $I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$ негізінде көрсетейік. Ол үшін физикалық көлемнің дара (дербес) индексі: $i_q = \frac{q_1}{q_0}$

қолданамыз. Осы формуладан ағымдағы мерзімдегі өнім көлемі базалық мерзімдегі өнім көлемі мен дербес индекс көбейтіндісіне тең екені айқын көрінеді:

$$q_1 = i_q \cdot q_0$$

Енді осы өрнекті жоғарыда көрсетілген физикалық көлемнің агрегаттық индексі формуласының алымына қоямыз:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}.$$

Сонымен біз бұл жерде өнім көлемінің агрегаттық индексі салмақталған арифметикалық орташа индекске қалай түрлендіруге болатынын көрсеттік. Соңғы формулада i_q – орташасы есептелетін шама, ал $p_0 q_0$ – индекс салмағы ролін атқарады.

Шығарылған өнім көлемінің агрегаттық индексі де дәл осылай арифметикалық орташа индекске келтіруге болады:

$$I_q = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0} = \left| i_q = \frac{q_1}{q_0} \Rightarrow q_1 = i_q \cdot q_0 \right| = \frac{\sum i_q z_0 q_0}{\sum z_0 q_0}$$

Енбек өнімділігінің агрегаттық индексіні орташа индекске былай түрлендіреді:

$$I_w = \frac{\sum I_w q_1}{\sum I_w q_0} = \left| i_w = \frac{I_w}{I_1} \Rightarrow I_w = i_w \cdot I_1 \right| = \frac{\sum i_w I_1 q_1}{\sum I_1 q_1}$$

мұндағы, i_w – енбек өнімділігінің дара индексі.

Төменде шығарылған өнім көлемінің арифметикалық орташа индексіні есептеуге мысал келтірілген.

Мысал. Шығарылған бұйымдарға жұмсалған шығын туралы мынадай мәліметтер берілген:

8.6-кесте.

Өндіріс шығындары және өнім көлемінің өзгеруі

| Бұйым түрі | Өткен мерзімдегі өндіріс шығындары, мың тенге | Осы мерзімдегі бұйым санының өткен мерзіммен салыстырғандағы өзгерісі, % |
|------------|---|--|
| А | 520 | -2 |
| В | 400 | өзгеріссіз |
| С | 160 | +3 |

Осы мәліметтер бойынша шығарылған өнімнің физикалық көлемінің орташа индексіні есептеу керек.

Шешуі: Ол үшін алдымен әр бұйым түрі үшін физикалық көлемнің дара индексіні анықтаймыз.

$$i_{qA} = \frac{100-2}{100} = 0.98; i_{qB} = \frac{100}{100} = 1.0; i_{qC} = \frac{100+3}{100} = 1.03.$$

Енді орташа индексті есептейміз:

$$I_q = \frac{\sum i_q z_0 q_0}{\sum z_0 q_0} = \frac{0,98 \cdot 520 + 1,0 \cdot 400 + 1,03 \cdot 160}{520 + 400 + 160} = \frac{1074,4}{1080} = 0,995$$

немесе 99,5%.

Есептеу нәтижесі осы мерзімде шығарылған бұйымдардың көлемі өткен мерзіммен салыстырғанда орташа есеппен 0,5 пайызға

азайғанын көрсетеді. Шығарылған бұйымдар көлемінің азаюы себепті өндіріс шығындары:

$$\Delta_p = 1074.4 - 1080 = -5.6 \text{ мың теңгеге кеміді.}$$

Гармониялық орташа индекстердің мазмұны мен есептелуін бағаның жалпы индексі негізінде көрсетуге болады. Бағаның гармониялық орташа индексі баға өзгерісі және ағымдағы мерзімдегі тауар айналымы (өнім құны) туралы мәліметтер белгілі болған жағдайда қолданылады. Гармониялық индексті есептеу формуласын бағаның агрегаттық индексіні түрлендіру арқылы қорытып шығаруға болады. Ол үшін бағаның дара индексіні қолданамыз:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}.$$

Осы формуладан p_0 - ді анықтаймыз: $p_0 = \frac{p_1}{i_p}.$

Анықталған өрікті бағаның агрегаттық индексіні формуласының бөліміндегі p_0 -дің орнына қоямыз:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}.$$

Бағаның гармониялық орташа индексі тауарлар бағасының ағымдағы мерзімде орташа есеппен неше есе өскенін немесе кемігенін көрсетеді.

Өзіндік құнның агрегаттық индексіні гармониялық орташа индекске келтіруді қысқаша түрде былай көрсетуге болады:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \left| I_z = \frac{z_1}{z_0} \Rightarrow z_0 = \frac{z_1}{I_z} \right| = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{I_z}}.$$

Енді гармониялық орташа индекстерді есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Базалық және ағымдағы мерзімдегі тауар айналымы туралы мынадай мәліметтер берілген:

Тауар айналымы және баға өзгерісі

| Тауар түрі | Тауар айналымы, мың теңге | | Ағымдағы мерзімдегі тауар бағасының базалық мерзіммен салыстырғандағы өзгерісі, % |
|------------|---------------------------|-----------------|---|
| | Базалық мерзім | Ағымдағы мерзім | |
| A | 970 | 900 | +2,5 |
| B | 450 | 420 | +3,5 |
| C | 1290 | 1320 | -1,5 |

Осы мәліметтер бойынша бағаның гармониялық орташа индексін есептеу қажет.

Шешуі: Ол үшін алдымен әр тауар түрі үшін бағаның дара индексін анықтау керек.

$$i_{pA} = \frac{100 + 2,5}{100} = 1,025; \quad i_{pB} = \frac{100 + 3,5}{100} = 1,035; \quad i_{pC} = \frac{100 - 1,5}{100} = 0,985.$$

Енді бағаның гармониялық орташа индексін жоғарыда көрсетілген формула бойынша есептейміз:

$$I_p = \frac{\sum p_i q_i}{\sum \frac{p_i q_i}{i_p}} = \frac{900 + 420 + 1320}{\frac{900}{1,025} + \frac{420}{1,035} + \frac{1320}{0,985}} = \frac{2640}{2623,9} = 1,006 \text{ немесе } 100,6\%.$$

Есептеу нәтижесі үш тауарды қоса есептегенде ағымдағы мерзімде тауарлар бағасы орташа есеппен 0,6 пайызға өскенін көрсетеді.

8.5. Орташа шамалардың индекстері

Көп жағдайда деңгейлері орташа шамалармен өрнектелетін құбылыстардың динамикасын зерттеу қажет болады. Орташа шамалардың динамикасы белгі варианттарының, сол сияқты олардың үлес салмақтарының, яғни зерттелетін құбылыс құрылымының қалай өзгергеніне байланысты болады. Мысалы, белгілі бір өнімнің орташа өзіндік құнына осы өнімнің әр түрлі кәсіпорындардағы өзіндік құнының өзгерісі ғана әсер етпейді, оған сонымен қатар осы өнім бойынша жалпы шығарылымдағы кәсіпорындардың үлесінің өзгеруі де ықпал етеді. Ал халықтың жан басына шаққандағы орташа табысы әр адамның табысына, сол сияқты табысы жоғары (төмен) адамдардың үлесіне байланысты анықталады. Орташа бағаның

динамикасына сауда орындарындағы баға өзгерісімен қатар ағымдағы мерзімдегі жалпы сату құрылымындағы өзгерістер де әсер етеді. Бұл мысалдардың барлығы көрсеткіштің орташа шамасының өзгеруіне екі фактор әсер ететінін көрсетеді.

- 1) орташасы есептелетін көрсеткіш шамасының өзгеруі;
- 2) зерттелетін құбылыс құрылымының өзгеруі.

Орташа шамалар динамикасын зерттегенде осы аталған факторлардың әрқайсысының ықпалын анықтау міндеті қойылады. Бұл міндетті бір-бірімен байланысты мынадай индекстерді құру арқылы жүзеге асыруға болады:

- өзгермелі құрамды индекс;
- тұрақты құрамды индекс;
- құрылымдық өзгерістер индексі.

Өзгермелі құрамды индекс жоғарыда аталған екі фактордың әсерінен орташа шаманың қалай өзгергенін білдіреді. Оны көрсеткіштің ағымдағы мерзімдегі орташа деңгейін базалық мерзімдегі орташа деңгейге бөлу арқылы анықтайды. Кез келген сапалық көрсеткіш үшін өзгермелі құрамды индекс былай анықталады:

$$I_{\text{т.ов}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} = \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0},$$

мұндағы, $I_{\text{т.ов}}$ – көрсеткіштің өзгермелі құрамды индексі;

x_1, x_0 – көрсеткіштің ағымдағы және базалық мерзімдегі орташа шамалары. Оларды арифметикалық орташаның салмақталған түрі бойынша анықтайды.

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}; \quad \bar{x}_0 = \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}.$$

x_1, x_0 – орташасы есептелетін көрсеткіштің ағымдағы және базалық мерзімдегі деңгейлері;

f_1, f_0 – орташасы есептелетін көрсеткіштің ағымдағы және базалық мерзімдегі салмағы (жиілігі).

Орташа шамалардың индекстерін есептегенде индекс салмағының орнына жиынтық бірліктерінің үлес салмақтарын да қолдануға болады:

$$d_j = \frac{f_j}{\sum f},$$

мұндағы, d_j – жиынтық бірліктерінің үлесі.

Жоғарыда көрсетілген өзгермелі құрамды индекс формуласын жиынтық бірліктерінің үлесі арқылы мынадай түрде де жазуға болады:

$$I_{\text{т.с.в.}} = \frac{\sum x_1 df_1}{\sum x_0 df_0}.$$

мұндағы, d_{f_1}, d_{f_0} – жиынтық бірліктерінің ағымдағы және базалық мерзімдегі үлес салмақтары.

$$d_{f_1} = \frac{f_1}{\sum f_1}; \quad d_{f_0} = \frac{f_0}{\sum f_0}.$$

Өзгермелі құрамды индекстің жалпы формуласын баға көрсеткіші үшін қолдансақ, онда мынадай формуланы алуға болады:

$$I_{\text{ғ.с.в.}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0},$$

мұндағы, $I_{\text{ғ.с.в.}}$ – бағаның өзгермелі құрамды индексі;

\bar{p}_1, \bar{p}_0 – ағымдағы және базалық мерзімдегі орташа бағалар;

$$\bar{p}_1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}; \quad \bar{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$$

p_1, p_0 – бағаның ағымдағы және базалық мерзімдегі деңгейлері;

q_1, q_0 – сатылған өнімдердің ағымдағы және базалық мерзімдегі физикалық көлемдері.

Сатылған өнімдегі сауда орындарының үлесі туралы мәліметтер белгілі болса, онда бағаның өзгермелі құрамды индексін былай да есептеуге болады:

$$I_{\text{ғ.с.в.}} = \frac{\sum p_1 d_{q_1}}{\sum p_0 d_{q_0}}$$

мұндағы, d_{q_1}, d_{q_0} – ағымдағы және базалық мерзімде сатылған өнімдегі сауда орындарының үлесі.

$$d_{q_1} = \frac{q_1}{\sum q_1}; \quad d_{q_0} = \frac{q_0}{\sum q_0}$$

Бағаның өзгермелі құрамды индексі сауда орындарындағы тауар бағасының өзгеруіне және сатылым құрылымының өзгеруіне байланысты болған орташа баға өзгерісін көрсетеді.

Өнімнің өзіндік құнының өзгермелі құрамды индексін де осылай анықтайды.

$$I_{z_{\text{ов}}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} + \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}$$

мұндағы, $I_{z_{\text{ов}}}$ – өзіндік құнның өзгермелі құрамды индексі;

\bar{z}_1, \bar{z}_0 – ағымдағы және базалық мерзімдегі өнімнің орташа өзіндік құны;

$$\bar{z}_1 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1}; \quad \bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}$$

z_1, z_0 – өзіндік құнның ағымдағы және базалық мерзімдегі деңгейлері;

q_1, q_0 – ағымдағы және базалық мерзімде шығарылған өнімдердің физикалық көлемдері.

Жалпы шығарылған өнімдегі кәсіпорындардың үлесі белгілі болғанда, өзіндік құнның өзгермелі құрамды индексін былай анықтайды:

$$I_{z_{\text{ов}}} = \frac{\sum z_1 d_{q1}}{\sum z_0 d_{q0}}$$

мұндағы, d_{q1}, d_{q0} – ағымдағы және базалық мерзімде шығарылған өнімдердегі кәсіпорындар үлесі.

Өзіндік құнның өзгермелі құрамды индексі әр кәсіпорындағы өнімнің өзіндік құнының өзгеруіне және шығарылған өнім құрылымының өзгеруіне байланысты орташа өзіндік құн қалай өзгергенін көрсетеді.

Көрсеткіштің орташа деңгейіне индекс салмағы құрылымындағы өзгерістер әсерін болдырмас үшін индекс салмағының деңгейі индекс қатынасының алымында да, бөлімінде де бірдей болуы керек. Орташа шаманың динамикасын жиынтықтың құрылымы тұрақты болғанда сипаттайтын индексті **тұрақты құрамды индекс** дейді. Тұрақты құрамды индексте индекс салмағы белгілі бір мерзім деңгейінде, әдетте ағымдағы мерзім деңгейінде белгіленеді. Тұрақты құрамды индекстің жалпы түрі төмендегі формулада көрсетілген:

$$I_{z_{\text{ов}}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum k_1 f_1}{\sum f_1} + \frac{\sum z_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{\sum k_1 f_1}{\sum z_0 f_1}$$

мұндағы, $I_{z_{\text{ов}}}$ – көрсеткіштің тұрақты құрамды индексі;

\bar{x}_1 – көрсеткіштің ағымдағы мерзімдегі орташа шамасы;

\bar{x}_m – шартты орташа шама:

$$\bar{x}_m = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

Жиынтықтағы бірліктер үлесі арқылы тұрақты құрамды индексті былай анықтайлы:

$$I_{\text{тұр}} = \frac{\sum x_1 df_i}{\sum x_0 df_i}$$

Тұрақты құрамды индекс ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда көрсеткіштің орташа деңгейі тек индексі есептелетін шаманың (x) өзгеруіне байланысты қалай өзгергенін білдіреді.

Мысалы, бағаның тұрақты құрамды индексі мына формула бойынша анықтайды:

$$I_{\text{тұр}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_m} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 dq_1}{\sum p_0 dq_1}$$

мұндағы, $I_{\text{тұр}}$ – бағаның тұрақты құрамды индексі;

\bar{p}_1 – ағымдағы мерзімдегі орташа баға;

\bar{p}_m – шартты орташа баға:

$\bar{p}_m = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1}$, бұл көрсеткіш тауарлар бағасы өзгермей базалық

мерзім деңгейінде болса, орташа баға қандай болатынын білдіреді.

Сауда орындарының жалпы өнімдегі үлесі арқылы бағаның тұрақты құрамды индексі былай есептеледі:

$$I_{\text{тұр}} = \frac{\sum p_1 dq_1}{\sum p_0 dq_1}$$

Бағаның тұрақты құрамды индексі сауда орындарындағы тауар бағасының өзгеруіне байланысты ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда орташа баға қалай өзгергенін көрсетеді.

Өнімнің өзіндік құнының тұрақты құрамды индексі анықтау үшін мына формула қолданылады:

$$I_{\text{тұр}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_m} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{\sum z_1 dq_1}{\sum z_0 dq_1}$$

мұндағы, $I_{\text{тұр}}$ – өзіндік құнның тұрақты құрамды индексі;

\bar{x}_1 – ағымдағы мерзімдегі орташа өзіндік құн;

\bar{x}_m – шартты өзіндік құнның орташасы (өнімнің өзіндік құны ағымдағы мерзімде өзгермей, базалық деңгейде сақталса, өзіндік құнның орташа шамасы қандай болатынын білдіретін шартты көрсеткіш):

$$\bar{x}_m = \frac{\sum x_1 q_1}{\sum q_1}$$

Өзіндік құнның тұрақты құрамды индексі кәсіпорындардағы өнімнің өзіндік құнының өзгеруіне байланысты ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда орташа өзіндік құн қалай өзгергенін көрсетеді.

Зерттелетін көрсеткіштің орташа деңгейінің өзгеруіне тек құрылымдық өзгерістердің тигізетін әсерін анықтау үшін **құрылымдық өзгерістер индексі**н қолданады. Құрылымдық өзгерістер индексінің жалпы формуласы мынадай түрде болады:

$$I_{\text{құр}} = \frac{\bar{x}_m}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} + \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{\sum x_0 df_1}{\sum x_0 df_0}$$

мұндағы, $I_{\text{құр}}$ – көрсеткіштің құрылымдық өзгерістер индексі;

\bar{x}_m – шартты орташа шама ($\bar{x}_m = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}$);

\bar{x}_0 – көрсеткіштің базалық мерзімдегі орташа шамасы.

Құрылымдық өзгерістер индексі ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда тек жиынтық құрылымның немесе индекс салмағының (f) өзгеруіне байланысты көрсеткіштің орташа деңгейі қалай өзгергенін білдіреді.

Енді жоғарыда көрсетілген құрылымдық өзгерістер индексінің жалпы формуласы негізінде бағаның, өзіндік құнның құрылымдық өзгерістер индекстері қалай анықталатынын көрсетейік. Бағаның құрылымдық өзгерістер индексі мына формуламен есептеледі:

$$I_{\text{б.құр}} = \frac{\bar{p}_m}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} + \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum p_0 df_1}{\sum p_0 df_0}$$

мұндағы, $I_{\text{б.құр}}$ – бағаның құрылымдық өзгерістер индексі;

\bar{p}_m – шартты бағаның орташасы ($\bar{p}_m = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}$);

\bar{p}_0 – бағаның базалық мерзімдегі орташа шамасы.

Бұл индекс сатылған тауарлар көлеміндегі құрылымдық өзгерістерге байланысты бағаның орташа деңгейі қалай өзгергенін білдіреді.

Өнімнің өзіндік құнының құрылымдық өзгерістер индексі бағаның құрылымдық өзгерістер индексіне ұқсас болады:

$$I_{z_{\text{ср}}} = \frac{\bar{z}_m}{z_0} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0}$$

мұндағы, $I_{z_{\text{ср}}}$ – өзіндік құнның құрылымдық өзгерістер индексі;

\bar{z}_m – шартты өзіндік құнның орташасы ($\bar{z}_m = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1}$);

\bar{z}_0 – өзіндік құнның базалық мерзімдегі орташа шамасы.

Өнімнің өзіндік құнының құрылымдық өзгерістер индексі шығарылған өнім көлеміндегі құрылымдық өзгерістерге байланысты өзіндік құнның орташа деңгейі қалай өзгергенін білдіреді.

Сонымен, өзгермелі құрамды индекс көрсеткіштің орташа шамасына ықпал ететін екі фактордың (x, f) әсерінен болған өзгерісті, тұрақты құрамды индексе тек индексі есептелетін шаманың (x) ықпалын, ал құрылымдық өзгерістер индексі зерттелетін құбылыс құрылымының немесе индекс салмағының (f) өзгеруі байланысты болған өзгерісті білдіреді. Сондықтан аталған индекстер өзара байланысты болады және олар индекстер жүйесін құрайды. Индекстер жүйесі нәтижелік көрсеткішке әсер ететін факторлардың ықпалын анықтауға, сол сияқты жүйедегі екі индексе белгілі болса, үшіншісін табуға мүмкіндік береді. Мысалы, көрсеткіштің өзгермелі құрамды индексін анықтау үшін тұрақты құрамды индексті құрылымдық өзгерістер индексіне көбейтеді:

$$I_{\text{ср}} = I_{\text{ср}} \times I_{\text{ср}}$$

Осы формуланы индекстер арасындағы өзара байланыс формуласы дейді. Енді жоғарыда аталған индекстерді есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Екі кәсіпорында шығарылған бірдей өнімнің физикалық көлемі мен өзіндік құны туралы мынадай мәліметтер берілген (8.8-кесте):

Кәсіпорындар өнімінің көлемі мен өзіндік құны

| Кәсіпорын нөмірі | Шығарылған өнім саны, мың дана | | Өнімнің өзіндік құны, теңге | | Шығарылған өнімдегі әр кәсіпорынның үлесі | | өзіндік құн өзгерісі $I_z = z_1 : z_0$ |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|-------------------------|---|
| | Базалық мерзім, q_0 | Есепті мерзім, q_1 | Базалық мерзім, z_0 | Есепті мерзім, z_1 | Базалық мерзім, dq_0 | Есепті мерзім dq_1 | |
| 1 | 40 | 42 | 300 | 295 | 0,40 | 0,35 | 0,983 |
| 2 | 60 | 78 | 280 | 270 | 0,60 | 0,65 | 0,964 |
| Барлығы | 100 | 120 | - | - | 1,00 | 1,00 | 0,968 |

Осы мәліметтер бойынша өзіндік құнның өзгермелі құрамды, тұрақты құрамды, құрылымдық өзгерістер индекстерін есептеу қажет.

Шешуі:

1. Өзіндік құнның өзгермелі құрамды индексі:

$$I_{z_{ov}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} + \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{295 \times 42 + 270 \times 78}{42 + 78} + \frac{300 \times 40 + 280 \times 60}{40 + 60} = 0,968 \text{ (96,8\%)}$$

Жалпы шығарылған өнімдегі кәсіпорындардың үлесін алдын-ала есептеп алып, өзіндік құнның өзгермелі құрамды индексі былай да анықтауға болады:

$$I_{z_{ov}} = \frac{\sum z_1 dq_1}{\sum z_0 dq_1} = \frac{295 \times 0,35 + 270 \times 0,65}{300 \times 0,4 + 280 \times 0,6} = 0,968$$

Есептеулер нәтижесі әр кәсіпорындағы өнімнің өзіндік құнының өзгеруіне және жалпы шығарылған өнім құрылымының өзгеруіне байланысты өнімнің орташа өзіндік құны 3,2 пайызға төмендегенін көрсетеді.

2. Өзіндік құнның тұрақты құрамды индексі:

$$I_{z_{tur}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} + \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{295 \times 42 + 270 \times 78}{42 + 78} + \frac{300 \times 42 + 280 \times 78}{42 + 78} = 0,971 \text{ (97,1\%)}$$

Осы индексті былай да анықтауға болады:

$$I_{z_{\text{ср}}} = \frac{\sum z_1 dq_1}{\sum z_0 dq_1} = \frac{295 \times 0,35 + 270 \times 0,65}{300 \times 0,35 + 280 \times 0,65} = 0,971$$

Бұл екі кәсіпорындағы өнімнің өзіндік құнының өзгеруіне байланысты ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда орташа өзіндік құн 2,9 пайызға төмендегенін көрсетеді.

3. Өзіндік құнның құрылымдық өзгерістер индексі:

$$I_{z_{\text{ср}}} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} + \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{300 \times 42 + 280 \times 78}{42 + 78} + \frac{300 \times 40 + 280 \times 60}{40 + 60} = 0,997 \text{ (99,7\%)}$$

Жалпы шығарылған өнімдегі әр кәсіпорынның үлесінің өзгеруіне байланысты орташа өзіндік құн 0,3 пайызға төмендеді.

4. Индекстер жүйесінің өзара байланысы бойынша есептеулер нәтижесін тексеру:

$$I_{z_{\text{ср}}} = I_{z_{\text{ср}}} \times I_{z_{\text{ср}}} = 0,971 \times 0,997 = 0,968$$

8.6. Базалық және тізбекті индекстер

Біз осы уақытқа дейін экономикалық құбылыстардың өзгерісін екі мерзімнің мәліметтерін салыстыру арқылы қарастырдық. Бірақ көптеген жағдайда әлеуметтік-экономикалық құбылыстар дамуын зерттеу үшін бірнеше уақыт мерзімін қамту қажет болады. Мұндайда құбылыс өзгерісін сипаттайтын индекстер жүйесі құрылады. Салыстыру негізіне байланысты индекстер *базалық және тізбекті* деп екіге бөледі. Базалық индекстер жүйесінде индекс есептелетін көрсеткіштің деңгейлері базалық мерзім деңгейімен, ал тізбекті индекстер жүйесінде индекс есептелетін көрсеткіш деңгейі алдыңғы мерзім деңгейімен салыстырылады. Қандай жүйені таңдау қажет екендігі экономикалық талдау міндетіне байланысты болады. Базалық және тізбекті индекстер дербес немесе жалпы болуы мүмкін.

Базалық дербес индекстер зерттелетін құбылыс дамуындағы жалпы үрдісті айқындаса, тізбекті дербес индекстер құбылыс деңгейлерінің уақытқа байланысты өзгеруін толық көрсетеді. Базалық және тізбекті дербес индекстерді құру принципін баға индексі негізінде көрсетейік. Зерттеу жүргізілетін уақыт мерзімін 0,1,2,3,... n деп белгілесек, онда *бағаның базалық дербес индекстері* былай анықталады:

$$i_{p1/0} = \frac{P_1}{P_0}; i_{p2/0} = \frac{P_2}{P_0}; i_{p3/0} = \frac{P_3}{P_0}; \dots; i_{pn/0} = \frac{P_n}{P_0}.$$

Ал бағаның *тізбекті дербес индекстерін* анықтау үшін төмендегі формулаларды қолданады:

$$i_{p1/1} = \frac{P_1}{P_0}; i_{p2/1} = \frac{P_2}{P_1}; i_{p3/2} = \frac{P_3}{P_2}; \dots; i_{pn/n-1} = \frac{P_n}{P_{n-1}},$$

Базалық және тізбекті дербес индекстер арасында мынадай байланыс бар:

$$\frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{P_3}{P_2} \cdot \dots \cdot \frac{P_{n-1}}{P_{n-2}} \cdot \frac{P_n}{P_{n-1}} = \frac{P_n}{P_0},$$

яғни, тізбекті индекстердің көбейтіндісі соңғы мерзімнің базалық индексіне тең болады. Егер базалық индекстер тізбегі белгілі болса, онда тізбекті индекстерді былай анықтайды:

$$i_{p2/1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2 + P_1}{P_0}; i_{p3/2} = \frac{P_3}{P_2} = \frac{P_3 + P_2}{P_0}; i_{p4/3} = \frac{P_4}{P_3} = \frac{P_4 + P_3}{P_0}; \dots$$

Басқа экономикалық көрсеткіштердің де дербес индекстері осылай құрылады.

Егер зерттелетін көрсеткіштің жалпы индекстерінің қатары құрылатын болса, ол қатардағы индекстердің салмағы не тұрақты, не өзгермелі болады. Енді базалық және тізбекті жалпы индекстерді бағаның және физикалық көлемнің агрегаттық индекстері негізінде қарастырайық.

Индекс салмағы өзгермелі болған жағдайда *бағаның базалық индекстері* төмендегі формуламен анықталады:

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; I_{p2/0} = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_0 q_2}; \dots; I_{pn/0} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n}.$$

Ал *индекс салмағы тұрақты* болғанда *бағаның базалық индекстерін* былай есептейді:

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}; I_{p2/0} = \frac{\sum p_2 q_0}{\sum p_0 q_0}; \dots; I_{pn/0} = \frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0}.$$

Бағаның тізбекті индекстерін мына формулалармен анықтайды:

а) индекс салмағы өзгермелі болғанда:

$$I_{p1:n} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; I_{p2:n} = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_2}; \dots; I_{p_{n-1}:n} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_{n-1} q_n}.$$

б) индекс салмағы тұрақты болғанда:

$$I_{p1:n} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}; I_{p2:n} = \frac{\sum p_2 q_0}{\sum p_1 q_0}; \dots; I_{p_{n-1}:n} = \frac{\sum p_n q_0}{\sum p_{n-1} q_0}.$$

Экономикалық талдауларда тұрақты салмақты индекстерді қолданғанда индекс мәніне құрылымдық өзгерістер әсер етпейді және мұндай қатарда (тұрақты салмақты агрегаттық индекстер қатарында) базалық және тізбекті индекстердің өзара байланысы сақталады. Мысалы, бағаның базалық және тізбекті агрегаттық индекстері арасындағы байланысты мынадай түрде көрсетуге болады:

$$\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_2 q_0}{\sum p_1 q_0} \cdot \frac{\sum p_3 q_0}{\sum p_2 q_0} \cdot \dots \cdot \frac{\sum p_{n-1} q_0}{\sum p_{n-2} q_0} \cdot \frac{\sum p_n q_0}{\sum p_{n-1} q_0} = \frac{\sum p_n q_0}{\sum p_0 q_0}.$$

Басқа көрсеткіштердің агрегаттық индекстері де осылай құрылады. Мысалы, *физикалық көлемнің базалық индекстерін* былай есептейді:

$$I_{q1:n} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; I_{q2:n} = \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_1 p_0}; \dots; I_{q_{n-1}:n} = \frac{\sum q_n p_0}{\sum q_{n-1} p_0}.$$

Ал осы көрсеткіштің *тізбекті индекстері* төмендегі формулалар арқылы анықталады:

$$I_{q1:n} = \frac{\sum q_1 p_n}{\sum q_0 p_0}; I_{q2:n} = \frac{\sum q_2 p_n}{\sum q_1 p_n}; \dots; I_{q_{n-1}:n} = \frac{\sum q_n p_n}{\sum q_{n-1} p_n}.$$

Енді базалық және тізбекті индекстерді анықтауға мысал келтірейік.

Мысал. Кәсіпорынның ағымдағы жылы өткізген өнімдерінің көлемі мен бағасы туралы мынадай мәліметтер берілген (8.9-кесте):

Кәсіпорынның өткізген өнімдерінің көрсеткіштері

| Өнім түрі | Өткізілген өнім саны, дана | | | Өнім бірлігінің бағасы, мың теңге | | |
|-----------|----------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| | I тоқсан q_0 | II тоқсан q_1 | III тоқсан q_2 | I тоқсан p_0 | II тоқсан p_1 | III тоқсан p_2 |
| A | 120 | 140 | 160 | 55 | 57 | 59 |
| B | 250 | 260 | 270 | 62 | 62 | 64 |
| C | 450 | 450 | 500 | 35 | 37 | 40 |

Осы мәліметтер бойынша өнімнің физикалық көлемінің және бағаның базалық және тізбекті индекстерін есептеңіздер.

Шешуі:

1. Өнімнің физикалық көлемінің дербес индекстерін есептейміз.

а) базалық индекстер:

$$A \text{ өнімі үшін: } i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{140}{120} = 1,167; \quad i_{q2/0} = \frac{q_2}{q_0} = \frac{160}{120} = 1,333.$$

$$B \text{ өнімі үшін: } i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{260}{250} = 1,040; \quad i_{q2/0} = \frac{q_2}{q_0} = \frac{270}{250} = 1,080.$$

$$C \text{ өнімі үшін: } i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{450}{450} = 1,0; \quad i_{q2/0} = \frac{q_2}{q_0} = \frac{500}{450} = 1,111.$$

б) тізбекті индекстер:

$$A \text{ өнімі үшін: } i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{140}{120} = 1,167; \quad i_{q2/1} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{160}{140} = 1,143.$$

$$B \text{ өнімі үшін: } i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{260}{250} = 1,040; \quad i_{q2/1} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{270}{260} = 1,038.$$

$$C \text{ өнімі үшін: } i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{450}{450} = 1,0; \quad i_{q2/1} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{500}{450} = 1,111.$$

2. Өнімнің физикалық көлемінің агрегаттық индекстерін есептейміз.

а) базалық индекстер:

$$I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{140 \cdot 55 + 260 \cdot 62 + 450 \cdot 35}{120 \cdot 55 + 250 \cdot 62 + 450 \cdot 35} = \frac{39570}{37850} = 1,045 \text{ (104,5\%)}$$

Бұл үш өнімді қоса есептегенде кәсіпорынның екінші тоқсанда өткізген өнімінің көлемі бірінші тоқсанмен салыстырғанда 4,5 пайызға артқанын көрсетеді.

$$I_{q2/0} = \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{160 \cdot 55 + 270 \cdot 62 + 500 \cdot 35}{120 \cdot 55 + 250 \cdot 62 + 450 \cdot 35} = \frac{43040}{37850} = 1,137 \text{ (113,7\%)}$$

Үш өнімді қоса есептегенде кәсіпорынның үшінші тоқсанда өткізген өнімінің көлемі бірінші тоқсанмен салыстырғанда 13,7 пайызға артты.

б) тізбекті индекстер:

$$I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{140 \cdot 55 + 260 \cdot 62 + 450 \cdot 35}{120 \cdot 55 + 250 \cdot 62 + 450 \cdot 35} = \frac{39570}{37850} = 1,045 \text{ (104,5\%)}$$

$$I_{q2/1} = \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_1 p_0} = \frac{160 \cdot 55 + 270 \cdot 62 + 500 \cdot 35}{140 \cdot 55 + 260 \cdot 62 + 450 \cdot 35} = \frac{43040}{39570} = 1,088 \text{ (108,8\%)}$$

Кәсіпорынның үшінші тоқсанда өткізген өнімінің көлемі екінші тоқсанмен салыстырғанда 8,8 пайызға артты.

в) базалық және тізбекті агрегаттық индекстер арасындағы өзара байланыс:

$$I_{q2/0} = I_{q1/0} \cdot I_{q2/1} = 1,137 = 1,045 \cdot 1,088$$

3. Өнім бағасының дербес индекстерін есептейміз.

а) базалық индекстер:

$$\text{А өнімі үшін: } i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{57}{55} = 1,036; \quad i_{p2/0} = \frac{p_2}{p_0} = \frac{59}{55} = 1,073$$

$$\text{В өнімі үшін: } i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{62}{62} = 1,0; \quad i_{p2/0} = \frac{p_2}{p_0} = \frac{64}{62} = 1,032$$

$$\text{С өнімі үшін: } i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{37}{35} = 1,057; \quad i_{p2/0} = \frac{p_2}{p_0} = \frac{40}{35} = 1,143$$

б) тізбекті индекстер:

$$\text{А өнімі үшін: } i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{57}{55} = 1,036; \quad i_{p2/1} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{59}{57} = 1,035$$

$$\text{В өнімі үшін: } i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{62}{62} = 1,0; \quad i_{p2/1} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{64}{62} = 1,032$$

С өнімі үшін: $i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0} = \frac{37}{35} = 1,057$; $i_{p2/1} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{40}{37} = 1,081$.

4. Өнім бағасының агрегаттық индекстерін есептейміз.

а) базалық индекстер (индекс салмағы өзгермелі болғанда):

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{57 \cdot 140 + 62 \cdot 260 + 37 \cdot 450}{55 \cdot 140 + 62 \cdot 260 + 35 \cdot 450} = \frac{40750}{39570} = 1,030 (103,0\%).$$

Барлық өткізілген өнімді қоса есептегенде кәсіпорын өнімдерінің бағасы екінші тоқсанда бірінші тоқсанмен салыстырғанда 3,0 пайызға қымбаттады.

$$I_{p2/0} = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_0 q_2} = \frac{59 \cdot 160 + 64 \cdot 270 + 40 \cdot 500}{55 \cdot 160 + 62 \cdot 270 + 35 \cdot 500} = \frac{46720}{43040} = 1,086 (108,6\%).$$

Бұл барлық өткізілген өнімді қоса есептегенде кәсіпорын өнімдерінің бағасы үшінші тоқсанда бірінші тоқсанмен салыстырғанда 8,6 пайызға қымбаттағанын көрсетеді.

б) тізбекті индекстер (индекс салмағы өзгермелі болғанда):

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{57 \cdot 140 + 62 \cdot 260 + 37 \cdot 450}{55 \cdot 140 + 62 \cdot 260 + 35 \cdot 450} = \frac{40750}{39570} = 1,030 (103,0\%).$$

$$I_{p2/0} = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_2} = \frac{59 \cdot 160 + 64 \cdot 270 + 40 \cdot 500}{57 \cdot 160 + 62 \cdot 270 + 37 \cdot 500} = \frac{46720}{44360} = 1,053 (105,3\%).$$

Соңғы индексті есептеу нәтижесі барлық өткізілген өнімді қоса есептегенде кәсіпорын өнімдерінің бағасы үшінші тоқсанда екінші тоқсанмен салыстырғанда 5,3 пайызға қымбаттағанын көрсетеді.

8.7. Маңызды экономикалық индекстер

Индекстердің ішінде тұтыну бағаларының индексі, жалпы шығарылған өнімнің көлем индексі, жалпы ішкі өнімнің дефляторы, адам дамуы индексі (АДИ), кедейшілік индексі, Нью-Йорк қор биржасындағы акциялар құнының индексі (Доу Джонс индексі) т.б. маңызды индекстер әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың өзгерістерін, ел экономикасының дамуын талдауда жиі қолданылады.

Тұтыну бағаларының индексі баға өзгеріп, ал тұтыну деңгейі базалық мерзімдегідей болған жағдайда ағымдағы мерзімде тұтыну шығындары қалай өзгередінін білдіреді, басқаша айтқанда, бұл индекс халықтың жеке тұтынуы үшін сатып алған тауарлары мен тұтылған қызметтерінің бағалары уақытқа байланысты қалай өзгергенін сипаттайды. Тұтыну бағаларының индексін Ласпейрес формуласы бойынша анықтайды:

$$I_{\text{тұт}} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

мұндағы, $\sum p_1 q_0$ – ағымдағы мерзім бағасымен есептегенде базалық мерзімдегі тауар айналымы қандай болатынын көрсететін шартты шама;

$\sum p_0 q_0$ – базалық мерзімдегі нақты тауар айналымы.

Жалпы шығарылған өнімнің көлем индексі экономикалық өсуді бағалау үшін, экономикадағы құрылымдық өзгерістерді талдау үшін, экономикалық үдерістерге болжам жасау үшін қолданылады:

$$I_{\text{өтп}} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

мұндағы, $\sum p_0 q_1$ – тұрақты бағамен есептелген жалпы шығарылым;

$\sum p_0 q_0$ – базалық мерзімдегі жалпы шығарылым.

Жалпы ішкі өнім (ЖІӨ) дефляторы ағымдағы бағамен есептелген ЖІӨ-нің салыстырмалы бағамен анықталған ЖІӨ-ге қатынасын білдіреді және мына формуламен есептеледі:

$$I_{\text{өтп}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

мұндағы, $\sum p_1 q_1$ – ағымдағы мерзімдегі ЖІӨ;

$\sum p_0 q_1$ – салыстырмалы (тұрақты) бағамен есептелген ЖІӨ.

Тұрақты бағамен есептелген ЖІӨ-ді физикалық көлем индексі арқылы былай анықтайды:

$$\sum p_0 \cdot q_1 = I_q \cdot \sum p_0 \cdot q_0$$

мұндағы, $\sum p_0 q_0$ – базалық мерзімдегі ЖІӨ.

Адам дамуы индексі өмір сүрудің болжалды ұзақтығы, халықтың білім деңгейі, жан басына шаққандағы ЖІӨ индекстерінің арифметикалық орташа шамасы ретінде есептеледі:

$$ADI = \frac{I_{\text{өмір}} + I_{\text{біл}} + I_{\text{ЖІӨ}}}{3}$$

мұндағы, $I_{\text{өмір}}$ – болжалды өмір сүру ұзақтығының индексі;

$I_{\text{біл}}$ – білім деңгейінің индексі;

$I_{\text{ЖІӨ}}$ – жан басына шаққандағы ЖІӨ индексі.

Бұл көрсеткішті есептеу әдістемесі 12-тарауда толық көрсетілген.

Доу Джонс индексі – АҚШ қор биржасының негізгі индекстерінің бірі. Бұл көрсеткіш АҚШ-тың аса ірі және тұрақты компаниялары тобының акциялар курсы өзгерісінің орташа шамасын білдіреді. Төмендегі кестеде Қазақстанның кейбір экономикалық индекстерінің мәндері көрсетілген.

8.10-кесте

Экономикалық индекстер динамикасы, %

| Көрсеткіш | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| ЖІӨ-нің нақты көлем индексі (алдыңғы жылға) | 109,7 | 110,7 | 108,9 | 103,3 | 101,2 |
| Дефлятор (алдыңғы жылға) | 117,9 | 121,5 | 115,5 | 121,0 | 104,7 |
| Тұтыну бағаларының индексі (алдыңғы жылға) | 107,6 | 108,6 | 110,8 | 117,0 | 107,3 |
| Адам дамуының индексі | 0,797 | 0,804 | 0,808 | 0,815 | 0,804 |

ҚОРЫТЫНДЫ

«Индекс» сөзі көрсеткіш деген мағынаны білдіреді. Индекс деп экономикалық құбылыс мәндерінің қатынасын білдіретін сандық көрсеткішті айтады.

Индекстерді зерттелетін көрсеткіштердің мазмұны мен сипатына байланысты сандық және сапалық көрсеткіштер индекстері деп екі топқа бөледі.

Ал салыстыру мерзіміне байланысты индекстер тізбекті және базалық болып бөлінеді. Мұндай индекстерді құбылыс динамикасын зерттегенде қолданады.

Жиынтықтағы элементтерді қамту дәрежесіне байланысты индекстерді дербес (дара) және жалпы деп екіге бөледі.

Дербес (дара) индекстер құбылыстың біртекті элементтерін салыстыру арқылы анықталады. Олар жиынтықтағы жеке элементтердің өзгерісін сипаттайды.

Жалпы индекстер тікелей салыстыруға келмейтін элементтерден тұратын күрделі әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың қатынасын көрсетеді.

Оларды есептеу тәсіліне байланысты агрегаттық және орташа индекстер деп екіге бөледі. Агрегаттық индекстер – жалпы индекстердің негізгі түрі. Олар 2 элементтен тұрады:

- 1) индексі есептелінетін шама;
- 2) индекс салмағы.

Индекс салмағы тікелей салыстыруға келмейтін элементтерді салыстырмалы түрге келтіру үшін қолданылады. Индекс салмағын таңдау көрсеткіштің мазмұны мен сипатына байланысты болады. Сандық көрсеткіштердің агрегаттық индекстерін құрған кезде индекс салмағы ретінде сапалық көрсеткіш алынады. Ал сапалық көрсеткіштердің агрегаттық индекстерін құрғанда индекс салмағы сандық көрсеткіш болады. Индекс салмағының деңгейін анықтау үшін мынадай ереже қолданылады: сапалық көрсеткіштердің агрегаттық индексін құрғанда индекс салмағы есепті деңгейде, ал сандық көрсеткіштерде – базалық деңгейде алынады.

Агрегаттық индекстердің ішінде бағаның жалпы индексін әр түрлі формуламен есептеуге болады. Баға индексін қай формуламен есептеу зерттеу жұмыстарының мақсатына, жиналған ақпаратқа және қарастырылып отырған елдегі индексті есептеу әдіснамасына байланысты болады. Егер зерттеу жұмысының мақсаты ағымдағы мерзімдегі баға өзгерісінің экономикалық салдарын анықтау болса, мұндай жағдайда баға индексін Пааше формуласымен есептейді. Ал сату көлемін баға өзгерісін ескере отырып болжау қажет болған жағдайда, Ласпейрес формуласы қолданылады. Практикалық қолдану тұрғысынан ыңғайлы болғандықтан көптеген елдерде Ласпейрес формуласын пайдаланып, тұтыну бағаларының индексін есептейді.

Агрегаттық индекстермен қатар орташа индекстер де жиі қолданылады. Өдетте орташа индекстерді агрегаттық индекстерді есептеуге қажетті мәліметтер жеткіліксіз болған жағдайда пайдаланады. Орташа индекстер агрегаттық индекстерді түрлендіру нәтижесінде алынады. Олардың арифметикалық және гармониялық түрлері болады.

Орташа шамалар динамикасын зерттегенде бір-бірімен байланысты мынадай индекстерді құрады:

- өзгермелі құрамды индекс;
- тұрақты құрамды индекс;
- құрылымдық өзгерістер индексі.

Өзгермелі құрамды индексе орташасы есептелетін көрсеткіш шамасына және құбылыс құрылымының өзгеруіне тәуелді болады. Бұл индексті көрсеткіштің ағымдағы мерзімдегі орташа деңгейін базалық мерзімдегі орташа деңгейге бөлу арқылы анықтайды.

Орташа шаманың динамикасын жиынтықтың құрылымы тұрақты болғанда сипаттайтын индексті тұрақты құрамды индекс дейді. Тұрақты құрамды индексте индекс салмағы белгілі бір мерзім деңгейінде, әдетте ағымдағы мерзім деңгейінде белгіленеді.

Құрылымдық өзгерістер индексі ағымдағы мерзімде базалық мерзіммен салыстырғанда тек жиынтық құрылымының немесе индекс салмағының өзгеруіне байланысты көрсеткіштің орташа деңгейі қалай өзгергенін білдіреді.

Көптеген жағдайда әлеуметтік-экономикалық құбылыстар дамуын зерттеу үшін бірнеше уақыт мерзімін қамту қажет болады. Мұндайда құбылыс өзгерісін сипаттайтын индекстер жүйесі құрылады. Салыстыру негізіне байланысты индекстер базалық және тізбекті деп екіге бөледі. Базалық индекстер жүйесінде индекс есептелетін көрсеткіштің деңгейлері базалық мерзім деңгейімен, ал тізбекті индекстер жүйесінде индекс есептелетін көрсеткіш деңгейі алдыңғы мерзім деңгейімен салыстырылады.

Индекстер факторлық талдауда кеңінен қолданылады.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Индекс деп қандай көрсеткішті айтады?
2. Индекстердің қандай түрлерін білесіз?
3. Дербес және жалпы индекстердің айырмашылығы неде?
4. Агрегаттық индекске түсінік беріңіз.
5. Индекс салмағы не үшін қажет?
6. Индекс салмағының деңгейін анықтау үшін қандай ережені қолданады?
7. Баға индекстерін (Пааше, Ласпейрес) салыстырып, олардың әрқайсының артықшылығын, кемшілігін атаңыз.
8. Агрегаттық индексті орташа индекске қалай өзгертеді?
9. Өзгермелі құрамды индекстің тұрақты құрамды индекске айырмашылығы неде?

10. Бағаның гармониялық орташа индексі қалай есептеледі?
11. Тауар айналымының физикалық көлемінің арифметикалық орташа индексі қалай есептеледі?
12. Индексе әдісін қолданып, нәтижелік көрсеткіштің өзгеруіне әсер ететін факторлар ықпалын қалай анықтайды?
13. Базалық индекстерді қалай есептейді?
14. Тізбекті индекстерді қалай есептейді?
15. Экономикалық зерттеулерде индекстік талдау әдісінің рөлі қандай?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Мынадай мәліметтер берілген:

| Өнім түрі | Сатылғаны, т. | | 1 кг бағасы, тг | |
|-----------|---------------|-------|-----------------|-------|
| | шілде | тамыз | шілде | тамыз |
| өрік | 3,0 | 4,0 | 130 | 140 |
| алма | 7,0 | 8,0 | 200 | 150 |

Осы мәліметтер бойынша:

- 1) сатылған өнім көлемінің және бағаның дербес индекстерін анықтаңыз;
- 2) бағаның жалпы индексіні Пааше, Ласпейрес, Фишер, Лоу формулаларымен есептеңіз;
- 3) сатылған өнім көлемінің жалпы индексіні Пааше, Ласпейрес формулалары бойынша анықтаңыз;
- 4) тауар айналымының жалпы индексіні есептеңіз;
- 5) индекстердің өзара байланысын көрсетіңіз;
- 6) тауар айналымының өзгеруіне факторлық талдау жасаңыз;
- 7) есептеулер нәтижесі бойынша қорытынды жасаңыз.

2. Мынадай мәліметтер берілген:

| өнім түрі | Шығарылған өнім саны, дана | | 1 өнімнің өзіндік құны, мың тг. | |
|-----------|----------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| | Базалық мерзім | Есепті мерзім | Базалық мерзім | Есепті мерзім |
| А | 300 | 350 | 2,5 | 2,6 |
| Б | 400 | 470 | 3,5 | 3,5 |

Осы мәліметтер бойынша:

- 1) шығарылған өнім көлемінің және өзіндік құнның дербес индекстерін анықтаңыз;
- 2) өзіндік құнның жалпы индексіні есептеңіз;
- 3) шығарылған өнім көлемінің жалпы индексіні анықтаңыз;

- 4) шығынның жалпы индексін есептеңіз;
- 5) есептелген жалпы индекстердің өзара байланысын көрсетіңіз;
- 6) өндіріс шығындарының өзгеруіне факторлық талдау жасаңыз;
- 7) есептеулер нәтижесі бойынша қорытынды жасаңыз.

3. Төмендегі мәліметтер бойынша шығарылған өнім көлемінің жалпы индексін есептеңіз, қорытынды жасаңыз.

| тауар | Шығарылған өнім көлемінің базалық мерзіммен салыстырғанда өзгеруі % | Базалық мерзімдегі шығын, мың тг. |
|-------|---|-----------------------------------|
| А | -3 | 350 |
| Б | +5 | 400 |
| В | -2 | 380 |

4. Бірдей өнім шығаратын кәсіпорындар туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Кәсіп орын № | Шығарылған өнім саны, мың дана | | Өнімнің өзіндік құны, мың тг. | |
|--------------|--------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| | Базалық мерзім | Есепті мерзім | Базалық мерзім | Есепті мерзім |
| 1 | 10 | 12 | 30 | 28 |
| 2 | 8 | 9 | 35 | 34 |

Осы мәліметтер бойынша есептеңіз:

- 1) өзіндік құнның тұрақты құрамды индексін;
- 2) өзіндік құнның құрылымдық өзгерістер индексін;
- 3) өзіндік құнның өзгермелі құрамды индексін;
- 4) есептелген индекстердің өзара байланысын көрсетіңіз.

Қорытынды жасаңыз.

5. Мынадай мәліметтер берілген:

| өнім түрі | Өзіндік құнның базалық мерзіммен салыстырғандағы өзгеруі, % | Есепті мерзімдегі шығын, мың тг. |
|-----------|---|----------------------------------|
| А | -2 | 415 |
| Б | +3 | 225 |
| В | +5 | 360 |

Осы мәліметтер бойынша анықтаңыз:

- 1) өзіндік құнның жалпы индексін;
- 2) өзіндік құнның өзгеруіне байланысты алынған үнемді (артық шығынды).

Қорытынды жасаңыз.

6. Есепті мерзімде дүкеннің тауар айналымы 3,5%-ға артты. Ал тауарлар бағасы орташа есеппен 5%-ға қымбаттады. Тауар айналымының физикалық көлемінің қалай өзгергенін анықтаңыз.
7. Индекс салмағы мынадай мақсат үшін қолданылады:
- көрсеткіштердің динамикасын есептеу үшін
 - біртекті жеке элементтерді салыстыру үшін
 - тікелей салыстыруға болатын элементтердің арақатынасын анықтау үшін
 - тікелей салыстыруға болмайтын шамалардың өзгерісін көрсету үшін
 - тікелей салыстыруға келмейтін элементтерді салыстырмалы түрге келтіру үшін
8. Тауар айналымы көлемінің жалпы индексін көрсетіңіз:
- $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$; б) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$; в) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$; г) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$; д) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_1}$
9. Бағаның құрылымдық өзгеру индексі мына формуламен есептеледі:
- $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$; б) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$; в) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_0 q_1}$;
 - $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$; д) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_0 q_1}$
10. Орташа индекстердің мынадай түрлері болады:
- интенсивті
 - құрылымдық
 - арифметикалық
 - аналитикалық
 - хронологиялық
11. Өзіндік құнның тұрақты құрамды индексінде мына көрсеткіш тұрақты болады:
- вариант
 - өзіндік құн
 - баға
 - шығын
 - өнім көлемі
12. Есепті мерзімдегі нақты тауар айналымы және тауарлар бағасының дербес индекстері туралы мәліметтер белгілі болған жағдайда тауарлар бағасының жалпы индексін анықтау үшін қандай индексті қолданады?

- а) арифметикалық орташа индексті
- б) гармониялық орташа индексті
- в) тұрақты құрамды индексті
- г) өзгермелі құрамды индексті
- д) құрылымдық өзгеру индексі

9-тарау. ҚОҒАМДЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫН ЗЕРТТЕУ

9.1. Құбылыстардың өзара байланысы туралы жалпы түсінік

Қоғамдық құбылыстар бір-бірімен байланысты болады. Бір құбылыстың өзгеруі екінші құбылысты тудырады немесе өзгертеді. Қоғамдық құбылыстардың өзара байланысын, тәуелділігін айқындау арқылы олардың даму заңдылығын анықтауға болады. Сондықтан әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың өзара байланысын зерттеу статистиканың негізгі міндеттерінің бірі болып саналады. Құбылыстар байланысын статистикалық зерттеу нәтижесінде құбылыстар арасындағы қатынастың себебі, салдары, құбылысқа, үдеріске әсер ететін факторлар ықпалы анықталады. Мұндай зерттеулер бірнеше кезеңнен тұрады. Байланысты статистикалық зерттеудің алғашқы кезеңінде экономикалық немесе әлеуметтік құбылыстың табиғаты экономикалық теория, әлеуметтану тұрғысынан талданады, яғни сапалық талдау жасалады. Бұл құбылыстар арасындағы байланысты анықтау ең алдымен теориялық талдауға негізделеді дегенді білдіреді. Екінші кезеңде құбылыстар байланысының үлгісі құрылады, ал үшінші кезеңде құбылыстың сапалық ерекшеліктері ескеріле отырып, зерттеу нәтижелері түсіндіріледі.

Құбылыстардың өзара байланысын зерттеу үшін белгілердің екі түрін қолданады:

- факторлық белгі;
- нәтижелік белгі.

Факторлық белгі деп өзімен байланысты белгілерді өзгертетін белгіні айтады.

Нәтижелік белгі деп факторлық белгілер әсерінен өзгертетін белгіні айтады. Бұл белгілерді себеп-салдар белгілері деп те атайды.

Құбылыстар арасындағы өзара байланыстың екі түрі болады:

- функционалды байланыс;
- стохастикалық байланыс.

Функционалды байланыс деп факторлық белгінің бір мәніне нәтижелік белгінің бір немесе бірнеше айқындалған мәні сәйкес келетін байланысты айтады. Мысалы жүрілген жол жылдамдыққа және уақытқа, квадраттың ауданы оның қабырғасының ұзындығына байланысты болады, Функционалды байланысты мынадай теңдеу түрінде көрсетуге болады:

$$y_i = f(x_i),$$

мұндағы, y_i – нәтижелік белгі ($i = 1, \dots, n$);

x_i – факторлық белгі;

$f(x_i)$ – факторлық және нәтижелік белгі байланысын көрсететін функция.

Функционалды байланыс көбінесе математика, физика, т.б. нақты ғылымдар сипаттайтын құбылыстарда байқалады. Егер белгілер арасында функционалды байланыс болса, ол байланыс бақылау жүргізілген барлық жағдайда және жиынтықтың барлық бірлігінде байқалуы тиіс.

Егер белгілер арасындағы тәуелділік әрбір жеке жағдайда емес, жалпы алғанда, бақылау саны өте үлкен болған жағдайда ғана байқалса, ондай байланысты **стохастикалық байланыс** дейді. Стохастикалық байланыста факторлық белгінің бір мәніне нәтижелік белгінің көптеген мәндері сәйкес келеді. Мысалы, еңбек өтілі (стажы) бірдей жұмысшылардың тарифтік дәрежелері әр түрлі болуы мүмкін, себебі тарифтік дәреже жұмысшының біліктілігіне, қабілетіне, т.б. факторларға байланысты болады. Стохастикалық байланыста нәтижелік белгіге есепке алынған факторлық белгілерден басқа кездейсоқ факторлар да әсер етеді. Стохастикалық байланыс жиынтықтың жеке бірлігі үшін байқалмайды, ондай байланысты тек жалпы жиынтықта байқауға болады. Стохастикалық байланысты мынадай теңдеу түрінде көрсетуге болады:

$$\hat{y}_i = f(x_i) + \varepsilon_i,$$

мұндағы, \hat{y}_i – нәтижелік белгінің есептелген мәні ($i = 1, \dots, n$);

x_i – факторлық белгі;

$f(x_i)$ – есепке алынған факторларға байланысты анықталған нәтижелік белгі мәні;

ε_i – есепке алынбаған факторларға байланысты анықталған нәтижелік белгі мәні.

Стохастикалық байланыстың жеке бір жағдайы болып корреляциялық байланыс саналады. Факторлық белгі өзгергенде нәтижелік белгінің орташасы өзгертін байланысты *корреляциялық байланыс* дейді. Корреляция сөзін ғылымға ағылшын биологы және статистигі Френсис Гальтон XIX ғасырдың аяғында енгізген. Ол кезде корреляция (correlation) сөзі «сәйкес келу», «байланыс сияқты» деген мағынада қолданылды. Көптеген қоғамдық құбылыстарға корреляциялық байланыс тән.

Функционалдық және стохастикалық байланыстарды бағытына байланысты тура және кері байланыс деп бөледі. Егер факторлық белгі өскенде (кемігенде) нәтижелік белгі де өссе (кемісе), онда осы екі белгінің арасында *тура* байланыс болады, яғни көрсеткіштер арасында тура байланыс болғанда факторлық белгі мен нәтижелік белгі бір бағытта дамиды. Мысалы, тарифтік дәреже мен еңбек өнімділігі көрсеткіштерінің арасында тура байланыс бар, себебі жұмысшының тарифтік дәрежесі өскен сайын еңбек өнімділігі өседі. Егер факторлық белгі өскенде (кемігенде) нәтижелік белгі кемісе (өссе), онда аталған белгілер арасында *кері* байланыс болады. Мысалы өнімнің өзіндік құны мен еңбек өнімділігі арасында кері байланыс бар, себебі еңбек өнімділігі өскен сайын, өнімнің өзіндік құны кемиді.

Аналитикалық формасына немесе қалай өрнектелгеніне қарай байланыстарды түзу сызықты және қисық сызықты байланыстар деп бөледі. Құбылыстар арасында *түзу сызықты байланыс* болғанда факторлық белгі өскен сайын нәтижелік белгі де үздіксіз өсіп (кеміп) отырады. Математикалық тұрғыдан түзу сызықты байланысты түзудің теңдеуімен өрнектейді.

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x,$$

мұндағы, a_0, a_1 – түзу параметрлері;

x – факторлық белгі;

\bar{y}_x – нәтижелік белгінің орташа шамасы

Зерттелетін құбылыстар арасында *қисық сызықты байланыс* болғанда факторлық белгі өскенде нәтижелік белгі бірқалыпты өзгермейді. Қисық сызықты байланыс парабола, гиперболола, т.б. қисықтардың теңдеулері арқылы өрнектеледі. Төменде парабола теңдеуі көрсетілген:

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2,$$

мұндағы, a_0, a_1, a_2 – парабола параметрлері.

Ал гипербола теңдеуі мынадай түрде беріледі:

$$\bar{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}.$$

Нәтижелік белгіге әсер ететін факторлар санына қарай құбылыстар арасындағы байланыстар бір факторлы және көп факторлы болып бөлінеді.

Бір факторлы байланыс факторлық бір белгі мен нәтижелік белгі арасындағы байланысты білдіреді. Мұндай қарапайым байланысты әдетте жұптық байланыс, ал корреляция теориясында жұптық корреляция деп атайды. Мысалы, шығарылған өнім көлемі мен кәсіпорынның негізгі капиталының арасында корреляциялық байланыс болады.

Көп факторлы байланыс екі немесе одан да көп факторлық белгілер мен нәтижелік белгі арасындағы байланысты білдіреді. Мұндай байланысты көптік корреляция деп те атайды. Көптік корреляцияда факторлық белгілер нәтижелік белгіге бір мезгілде, бірге әсер етеді. Мысалы кәсіпорынның шығарған өнімінің көлеміне негізгі капитал, еңбек өнімділігі, мамандардың біліктілігі, еңбекті ұйымдастыру деңгейі, т.б. көптеген факторлар әсер етеді.

9.2. Құбылыстар байланысын зерттеудің статистикалық әдістері

Зерттелетін әлеуметтік-экономикалық құбылыстар арасындағы байланысты, олардың сипатын, даму бағытын айқындау үшін мынадай әдістер қолданылады:

- параллель қатарларды салыстыру әдісі;
- аналитикалық топтастыру әдісі,
- баланс әдісі;
- график әдісі;
- индекстік талдау әдісі;
- корреляциялық-регрессиялық әдіс.

Параллель қатарларды салыстыру әдісі құбылыстар арасында стохастикалық байланыстың бар немесе жоқ екенін, байланыс болған жағдайда, оның сипаты, даму бағыты қандай екенін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс екі немесе одан да көп көрсеткіштер қатарларын салыстыруға негізделген. Қатарларды салыстыру үшін алдымен нәтижелік белгіге әсер ететін факторлық белгілерді зерттеу

максатына байланысты не осы, не кему ретімен орналастырады, содан кейін нәтижелік белгінің өзгерісін бақылайды. Параллель қатарларды салыстыру әдісінің негізгі кемшілігі – құбылыстар арасындағы байланысты сандық жағынан бағалау мүмкіндігінің болмауы. Соған қарамастан бұл әдіс өте қарапайым әрі ыңғайлы болғандықтан, экономикалық-статистикалық талдауларда жиі қолданылады. Енді осы әдісті қолдануға мысал келтірейік.

Мысал. Мектеп оқушыларының апталық жүктемесі туралы мынадай мәліметтер берілген:

9.1-кесте

Мектеп оқушыларының апталық жүктемесі

| Сынып | 1-2 | 3-4 | 5 | 6 | 7 | 8-9 | 10-11 |
|------------------------|-----|-----|----|----|----|-----|-------|
| Апталық жүктеме, сағат | 20 | 25 | 31 | 32 | 34 | 35 | 36 |

Кестеде берілген мәліметтерден оқушының қай сыныпта оқитыны мен апталық жүктеме көрсеткіші арасында тура байланыс бар екенін байқау қиын емес.

Аналитикалық топтау әдісін стохастикалық байланысты анықтау үшін қолданғанда, ең алдымен зерттелетін жиынтықтың барлық элементтерін факторлық белгі бойынша топтайды. Содан кейін әр топ үшін нәтижелік белгінің орташа мәнін есептейді. Факторлық белгі өзгерген сайын нәтижелік белгі қалай өзгередінін салыстыра отырып, эмпириялық корреляциялық қатынас көрсеткішін (бұл көрсеткіш туралы 6.3-тарауда айтылған) пайдаланып, байланыс бағытын, тығыздығын анықтауға болады. Эмпириялық корреляциялық қатынас көрсеткіші мына формуламен есептеледі:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}},$$

мұндағы, η – эмпириялық корреляциялық қатынас көрсеткіші;

δ^2 – топаралық дисперсия;

σ^2 – жалпы дисперсия.

Эмпириялық корреляциялық қатынас көрсеткіші факторлық және нәтижелік белгілер арасындағы тығыздықты бағалау үшін қолданылады. Оның абсолютті мәні 0 мен 1 аралығында өзгереді. Егер топтастыру белгісі мен нәтижелік белгі арасында байланыс болмаса, онда корреляциялық қатынас көрсеткіші нольге тең болады ($\eta = 0$). Ал топтастыру белгісі мен нәтижелік белгі арасында функционалдық

байланыс болған жағдайда $\eta = 1$ болады. Бұл нәтижелік белгіге тек топтастыру белгісі ғана әсер ететінін көрсетеді. Корреляциялық қатынас көрсеткішінің мәні 1-ге жақындаған сайын корреляциялық байланыс функционалдық байланысқа жақындайды. Құбылыстар арасындағы байланыс тығыздығын дұрыс бағалау үшін мынадай кестені пайдалануға болады (9.2-кесте):

9.2-кесте

Байланыс тығыздығын анықтау кестесі

| | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Корреляциялық қатынас көрсеткішінің мәні (η) | 0,1–0,3 | 0,3–0,5 | 0,5–0,7 | 0,7–0,9 | 0,9–0,99 |
| Байланыс тығыздығы | әлсіз | орташа | айқын | тығыз | өте тығыз |

Аналитикалық топтастыруда топ санын айқындау, интервал шегін белгілеу топтастыру мақсатына сәйкес анықталады. Егер топ саны аз болса, байланыс сипаты айқындалмайды. Ал топ санын көбейту әр топтағы бірлік санының азаюына себеп болады, яғни бұл жағдайда топтық орташаның сенімділігі төмендейді. Сондықтан топ санын дұрыс анықтаудың маңызы зор. Аналитикалық топтау әдісін қолдану мысалы ретінде зауыттарды негізгі капитал мөлшері бойынша топтау нәтижесінде шығарылған өнім мен негізгі капитал арасындағы байланысты анықтауды келтіруге болады.

Баланс әдісі статистикада құбылыстар байланыстарын талдау, экономикалық пропорцияларды анықтау, салалар, аймақтар арасындағы байланысты сипаттау үшін қолданылады. Материалдық ресурстар қозғалысын мынадай баланс түрінде көрсетуге болады:

$$a + b = c + d,$$

мұндағы, a – мерзім басындағы ресурстар қоры;

b – мерзім ішінде қосылған ресурс;

c – мерзім ішінде жұмсалған ресурс;

d – мерзім соңындағы ресурстар қоры.

Баланс құру арқылы қатар жұмыс күшінің, негізгі капиталдың, қаржы құралдарының, т.б. көрсеткіштердің қозғалыстарын да зерттеуге болады. Баланс әдісі көрсеткіштер байланысын талдау үшін ғана қолданылмайды, ол мәліметтерді тексеруге, белгісіз көрсеткіштерді анықтауға мүмкіндік береді. Ел экономикасын макро деңгейде сипаттау, талдау үшін қолданылатын нарықтық экономиканың халықаралық статистикалық үлгісі – ұлттық шоттар жүйесінде (ҮШЖ) баланс әдісі кеңінен қолданылады. Бұл жүйеде шоттар екі

бөліктен тұрады және баланстық кесте түрінде беріледі, яғни шоттың ресурстар бөлігінің жалпы сомасы сол шоттың пайдалану бөлігінің жалпы сомасына тең болуы керек. Төменде Қазақстанның ұлттық шоттар жүйесіндегі негізгі шоттардың бірі – табыстарды қайта бөлу шотының 2009 жылғы баланстық кестесі мысал ретінде келтірілген (9.3-кесте).

9.3-кесте

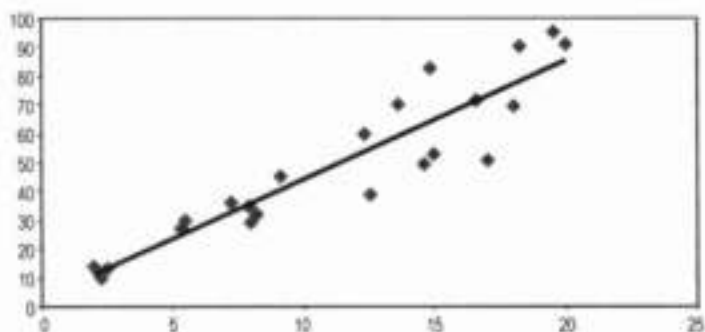
Табыстарды қайта бөлу шоты, (ағымдағы бағамен), млрд.тг.

| Ресурстарды пайдалану | Σ | Ресурстар | Σ |
|---|----------|---|----------|
| 3. «Қалған әлемге» берілген ағымдағы трансферттер | 259,6 | 1. Жалпы ұлттық табыс | 15115,7 |
| 4. Қолда бар жалпы ұлттық табыс | 14981,9 | 2. «Қалған әлемнен» қабылданған ағымдағы трансферттер | 125,8 |
| Барлығы | 15241,5 | Барлығы | 15241,5 |

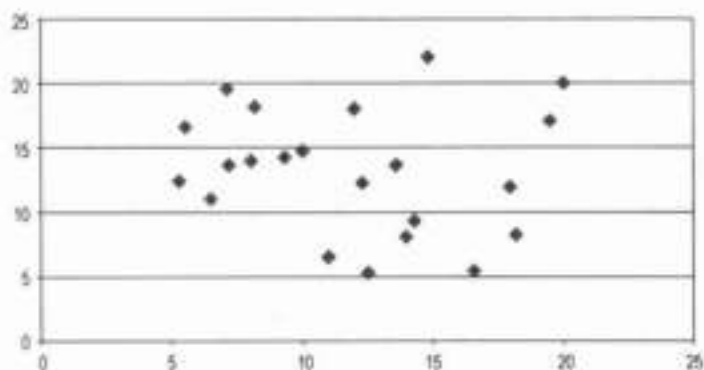
Экономикалық баланстардың ішінде ең күрделі баланс-ұлттық шоттар жүйесіндегі салааралық баланс. Теориялық тұрғыдан қарағанда салааралық баланс ұдайы өндіріс үдерісінің экономикалық-математикалық үлгісі болып саналады. Бұл үлгіде өнімді өндіру, бөлу, тұтыну, қор жинау арасындағы байланыс толық камтылып көрсетіледі, сондықтан салааралық баланс экономика салаларының арасындағы байланысты талдауға, негізгі экономикалық пропорцияларды айқындауға мүмкіндік береді. Қазіргі кезде құбылыстар арасындағы байланыстарды талдау үшін әр түрлі баланстар жүйесі қолданылады.

Бастапқы жиналған мәліметтерді өңдеу нәтижесінде алынған көрсеткіштерді көрнекі түрде бейнелеп, яғни *график әдісін* пайдаланып, зерттелетін белгілер арасындағы байланыстың бағытын, формасын анықтауға болады. Екі көрсеткіштің байланысын график түрінде нүктелік диаграмма, яғни *корреляция өрісі* арқылы бейнелейді. Ол үшін координаттар жүйесінің абсцисса осіне факторлық белгі мәндерін, ордината осіне нәтижелік белгі мәндерін салады. Белгілер арасындағы байланыс тығыз болған сайын, нүктелер байланыс формасын анықтайтын сызық бойына көп шоғырланады (9.1-сурет).

Ал байланыс жоқ болса, нүктелер координата жүйесінде ретсіз орналасады (9.2-сурет).



9.1-сурет. Корреляция өрісі. Түзу сызықты байланыс.



9.2-сурет. Корреляция өрісі. Көрсеткіштер арасында байланыс жоқ.

Құбылыстар арасындағы байланысты зерттеу үшін *индекстер әдісі* де қолданылады. Индекстер күрделі құбылыстардың динамикасын ғана анықтамайды, олар сонымен қатар құбылысқа әсер ететін факторлардың ықпалын да айқындайды. Яғни құбылыстар байланысы индекстер арасында белгілі бір қатынастың болуына себебін тигізеді. Бір-бірімен байланысты экономикалық көрсеткіштер индекстері белгілі бір жүйені құрайды. Мысалы, тауар айналымының жалпы индексі тауарлар бағасының жалпы индексі мен физикалық көлемнің жалпы индексінің көбейтіндісіне тең болады.

$$I_p \times I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = I_{pq} \text{ немесе: } I_p \times I_q = I_{pq},$$

мұндағы, I_p – бағаның жалпы индексі;

I_q – тауарлардың физикалық көлемінің жалпы индексі;

I_{pq} – тауар айналымының жалпы индексі.

Индекстер әдісін пайдаланып, құбылыстар арасындағы өзара байланысты зерттеу үшін факторлық талдау жасағанда, статистикада мынадай ережеге сүйенеді: *егер нәтижелік белгі көлемдік және сапалық белгілердің көбейтіндісі түрінде анықталса, онда көлемдік фактордың нәтижелік белгіге тигізетін әсерін анықтау үшін сапалық көрсеткіштің базалық деңгейдегі, ал сапалық белгінің ықпалын анықтағанда, көлемдік фактордың ағымдағы деңгейдегі мәндерін алады.*

Жоғарыда келтірілген мысалда тауар айналымының өзгеруіне, яғни нәтижелік белгіге тауар бағаларының (сапалық фактордың) тигізген әсерін анықтау үшін тауарлардың физикалық көлемі (көлемдік фактор) ағымдағы деңгейде алынады, яғни бағаның агрегаттық индексі былай анықталады:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1},$$

ал физикалық көлем индексі осы ережеге сәйкес мына формуламен есептеледі:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}.$$

Өндіріс шығындары, өнімнің өзіндік құны, шығарылған өнім көлемі индекстерінің арасында да тауар айналымының индекстеріне ұқсас байланыс болады:

$$I_z \times I_q = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = I_z \text{ немесе: } I_z \times I_q = I_{zq}$$

Біз екі факторлы индекстер жүйесін, яғни нәтижелік белгіге екі фактор әсер ететін жағдайды қарастырдық. Іс жүзінде нәтижелік белгіге әсер ететін факторлар саны екіден көп болуы да мүмкін. Мұндай жағдайда жалпы индекс үш немесе одан да көп факторлық индекстерге жіктеледі, яғни құбылыстар байланысына факторлық талдау жасау үшін жүйелі тізбекті әдіс қолданылады.

Жүйелі тізбекті әдіс бойынша бірінші фактордың ықпалын анықтағанда басқа факторлардың барлығы ағымдағы деңгейде алынады. Екінші фактор индексі құрғанда бірінші фактор базалық деңгейде, ал қалған факторлар ағымдағы деңгейде болады. Үшінші фактордың индексі құру үшін бірінші және екінші факторлар базалық деңгейде, ал қалған факторлар ағымдағы деңгейде алынады. Мысал үшін нәтижелік белгі үш факторға байланысты болсын. Олардың байланысын шартты түрде былай белгілейік:

$$A = a \cdot b \cdot c$$

мұндағы, A – нәтижелік белгі;

a, b, c – факторлық белгілер.

Мұндай жағдайда жүйелі тізбекті әдіс мынадай түрде болады:

$$I_A = \frac{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_0} = I_a \cdot I_b \cdot I_c,$$

мұндағы, $I_a = \frac{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_1 \cdot c_1}$; $I_b = \frac{a_0 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_1}$; $I_c = \frac{a_0 \cdot b_0 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_0}$

Жоғарыдағы индекстердің өзара байланысын былай да жазуға болады:

$$I_A = I_a \cdot I_b \cdot I_c = \frac{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_1 \cdot c_1} \times \frac{a_0 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_1} \times \frac{a_0 \cdot b_0 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_0} = \frac{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_0}$$

Төрт немесе одан да көп фактор әсер ететін күрделі құбылыстар индекстері де осы үлгіге ұқсас құрылады.

Құбылыстар арасындағы байланысты корреляциялық-регрессиялық әдіспен талдау келесі параграфта қарастырылады.

9.3. Корреляциялық-регрессиялық талдау

Корреляциялық-регрессиялық әдіс – әлеуметтік-экономикалық құбылыстар арасындағы байланыстарды зерттейтін негізгі әдіс. Бұл әдістің көмегімен байланыс бағытын, тығыздығын, аналитикалық формасын, сонымен қатар нәтижелік белгіге факторлардың тигізетін тура ықпалын, басқа факторлар арқылы тигізетін жанама ықпалын анықтауға болады. Бірақ корреляциялық-регрессиялық әдісті кез-келген статистикалық мәліметтерге қолдана беруге болмайды. Корреляциялық-регрессиялық әдісті мынадай шарттар орындалғанда ғана қолданған жөн:

1. Негізгі жиынтықтан бақылауға алынатын бірліктер кездейсоқ іріктелуі қажет. Олай болмаған жағдайда бақылауға алынған бірліктер негізгі жиынтықты толық, дұрыс сипаттамайды, сондықтан корреляциялық-регрессиялық талдау нәтижесі де дұрыс қорытынды бермейді;

2. Бақылауға алынатын жиынтықтағы бірліктер саны факторлар санынан ең кемінде 5-6 рет артық болуы керек (8-10 есе артық болғаны тіптен жақсы), себебі корреляциялық байланыс үлкен сандар заңына сәйкес бақылау саны көп болғанда ғана байқалады;

3. Зерттелетін жиынтық біртекті болуы қажет. Егер жиынтық біртекті болмаса, регрессия теңдеуінің параметрлері дәл есептелмейді;

4. Жиынтықта факторлық және нәтижелік белгілердің таралуы қарапайым таралу заңына бағынуы керек. Бұл шарт регрессия теңдеуінің параметрлерін анықтау үшін ең кіші квадраттар әдісін қолдануға байланысты қойылады. Ең кіші квадраттар әдісі қарапайым таралу заңы сақталғанда жақсы нәтиже береді. Бірақ іс жүзінде бұл заң толық орындалмаса да ең кіші квадраттар әдісін қолдана береді;

5. Факторлық белгілер арасында функционалды байланыс болмауы керек. Егер факторлық белгілер арасында айтарлықтай байланыс болса, регрессиялық үлгі сенімсіз болады, яғни талдау нәтижесі бұрмаланады.

Корреляциялық-регрессиялық талдау әдісі екі бағыттан тұрады:

- корреляциялық талдау;
- регрессиялық талдау.

Корреляциялық талдаудың міндеті болып факторлық белгілер мен нәтижелік белгі арасындағы байланыс тығыздығын, байланыс бағытын анықтау саналады.

Регрессиялық талдаудың міндеті – корреляциялық байланысты неғұрлым дәл сипаттайтын байланыс формасын, яғни регрессия теңдеуі түріндегі статистикалық үлгіні анықтау. Регрессия теңдеуін құрғанда ең негізгі мәселе болып үлгіге қосатын факторлар санын анықтау саналады. Регрессиялық үлгі сапасы, талдау қорытындыларының дәлдігі факторлар санына тікелей байланысты болады. Егер жанам, аса маңызды емес факторларды үлгіге қоспаса, зерттеу нәтижесінің сапалы болуының ықтималдылығы жоғары болады, бірақ аз өлшемді үлгі құбылысты толық сипаттамауы да мүмкін. Сондықтан регрессия үлгісінде нәтижелік белгіге айтарлықтай әсер ететін факторлар толық болғаны жөн. Үлгіге қосатын факторларды анықтау кезінде ең алдымен көрсеткіштер арасындағы байланыстың себеп-салдарына жеткілікті мөлшерде көңіл бөлу керек, өйткені олар зерттелетін құбылыстың мағынасын түсінуге мүмкіндік береді. Сол сияқты факторларды таңдауға аналитикалық топтастыру, параллель қатарларды салыстыру, график әдістері де көмектеседі. Олардың көмегімен құбылыстар арасында байланыстың бар-жоғын, байланыс бағытын, формасын анықтауға болады.

Жалпы жағдайда корреляциялық-регрессиялық талдау жұмыстары мынадай реттілікпен жүргізіледі:

1) нәтижелік белгіге әсер ететін көптеген факторлардың ішінен ең маңыздыларын іріктеп алу;

2) факторлық және нәтижелік белгілер арасындағы байланыс тығыздығын, байланыс бағытын анықтау;

3) нәтижелік белгінің факторларға тәуелділігін сипаттайтын математикалық функцияны табу;

4) анықталған регрессия үлгісін бағалау;

5) құбылыстар дамуына болжам жасау.

Осы аталған жұмыстардың алғашқы екеуі корреляциялық талдау, ал қалған үшеуі регрессиялық талдау міндеттері болып саналады.

Құбылыстар арасындағы байланысты зерттеу үшін алынған үлгідегі факторлар санына байланысты корреляциялық байланыс жұптық және көптік корреляция деп бөлінеді. Ал регрессия теңдеуінің аналитикалық формасына байланысты корреляциялық байланыс түзу сызықты және қисық сызықты болады.

Корреляциялық-регрессиялық талдау әдісі экономиканың әр түрлі саласында, әлеуметтік ғылымдарда (әсіресе психология, әлеуметтану), басқа да салаларда кеңінен қолданылады.

9.4. Жұптық корреляция

Жұптық корреляция бір факторлық белгі мен нәтижелік белгі байланысын қарастырады. Белгілер арасындағы байланыс түзу сызықты немесе қисық сызықты болуы мүмкін. Түзу сызықты байланыс түзудің теңдеуі, ал қисық сызықты байланыс парабола, гипербола, т.б. қисықтардың теңдеулері арқылы өрнектеледі және бұл теңдеулер регрессия сызығы деп аталады.

Регрессия сызығы – бұл факторлық белгі (x) мәндерін нәтижелік белгінің орташа мәнімен (\hat{y}) байланыстыратын функция. Жұптық регрессия теңдеуін құрғанда көбінесе мына теңдеулерді қолданады:

1. Түзудің теңдеуі: $\hat{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x$;

2. Парабола теңдеуі: $\hat{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$;

3. Гипербола теңдеуі: $\hat{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$;

4. Дәрежелік функция теңдеуі: $\hat{y}_x = a_0 \cdot x^n$;

5. Көрсеткіштік функция теңдеуі: $\hat{y}_x = a_0 \cdot a_1^x$;

6. Логарифмдік функция теңдеуі: $\hat{y}_x = a_0 + a_1 \cdot \lg x$.

мұндағы, \hat{y}_x – нәтижелік белгінің теориялық мәні;

a_0 – регрессия теңдеуінің бос мүшесі;

a_1 – регрессия коэффициенті. Ол факторлық белгінің өзгеруіне байланысты нәтижелік белгінің орташа мәні қалай өзгергенін көрсетеді.

a_1 параметрін пайдаланып, икемділік коэффициентін мына формуламен анықтайды:

$$H = a_1 \cdot \frac{\bar{x}}{\bar{y}},$$

мұндағы, H – икемділік коэффициенті;

\bar{x} – факторлық белгі мәндерінің орташасы;

\bar{y} – нәтижелік белгінің орташа шамасы.

Икемділік коэффициенті факторлық белгі 1%-ға өзгергенде нәтижелік белгі қалай өзгертетінін көрсетеді.

Регрессия теңдеуі үшін қандай функцияны таңдау керектігі зеттеу мәліметтеріне байланысты болады. Егер факторлық белгі мен нәтижелік белгі жуықтап алғанда арифметикалық прогрессия бойынша өзгерсе, онда бұл олардың арасында сызықтық байланыс бар екенін көрсетеді. Ал белгілер арасында кері байланыс бар екені байқалса, регрессия сызығы гиперболоа теңдеуі арқылы өрнектеледі. Нәтижелік белгі арифметикалық прогрессиямен, ал факторлық белгі одан әлде қайда тез өзгерген жағдайда регрессия теңдеуі парабола немесе дәрежелік функция түрінде беріледі. Регрессия теңдеуінің параметрлерін анықтау үшін ең кіші квадраттар әдісі қолданылады. Бұл әдіс бойынша a_0 , a_1 параметрлері нәтижелік белгінің нақты мәндері мен теориялық мәндерінің ауытқуларының квадраттарының қосындысы ең аз шама болатындай, яғни мына шарт орындалатындай мәндерді қабылдауы қажет:

$$S = \sum \left(y_i - \hat{y}_x \right)^2 \rightarrow \min ,$$

мұндағы, y_i – нәтижелік белгінің нақты мәндері;

\hat{y}_x – нәтижелік белгінің теориялық мәндері.

S функциясының минимумын анықтау үшін осы функцияның a_0 , a_1 айнымалылары бойынша дербес туындыларын нольге теңестіру керек.

$$\frac{\partial S}{\partial a_0} = 0; \quad \frac{\partial S}{\partial a_1} = 0.$$

Соның нәтижесінде сызықтық жұл регрессияның параметрлерін анықтау үшін мынадай теңдеулер жүйесі алынады:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

мұндағы, n – зерттелетін жиынтық көлемі.

Егер осы теңдеулер жүйесіндегі бірінші теңдеуді n -ге бөлсе, онда мынадай өрнекті аламыз:

$$a_0 + a_1 \cdot \bar{x} = \bar{y} \text{ немесе: } a_0 = \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x}$$

Әдетте регрессия теңдеуінің бос мүшесі a_0 -ді соңғы формула бойынша есептейді. Жоғарыдағы теңдеулер жүйесін шешу және түрлендіру жасау нәтижесінде сызықтық жұп регрессия үшін a_1 параметрін анықтайтын формуланы қорытып шығаруға болады:

$$a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$$

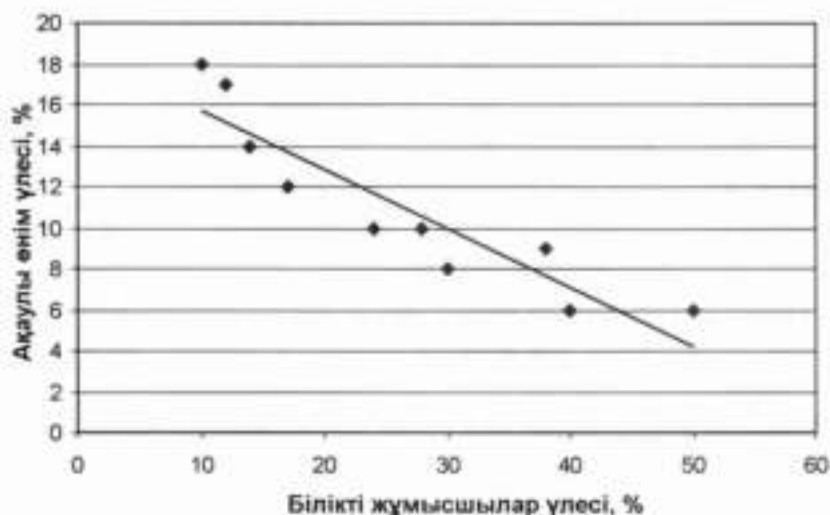
a_0, a_1 параметрлерінің мәндерін регрессия теңдеуіне қойып, нәтижелік белгі мәндерін анықтайды. Енді сызықтық регрессия теңдеуін құруға мысал келтірейік.

Мысал. 10 кәсіпорын көрсеткіштері туралы мынадай мәліметтер берілген:

9.4-кесте

Кәсіпорындардың білікті жұмысшылар және ақаулы өнім үлесі бойынша бөлінуі

| Бастапқы мәліметтер | | | Есептелген көрсеткіштер | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------|-------|-------------|-----------------|---------------------|
| Кәсіпорын № | Білікті жұмысшылардың үлесі, % x | Ақаулы өнім үлесі, % y | xy | x^2 | y^2 | \hat{y}_x | $y - \hat{y}_x$ | $(y - \hat{y}_x)^2$ |
| 1 | 10 | 18 | 180 | 100 | 324 | 15,727 | 2,273 | 5,167 |
| 2 | 12 | 17 | 204 | 144 | 289 | 15,147 | 1,853 | 434 |
| 3 | 14 | 14 | 196 | 196 | 196 | 14,567 | -0,567 | 0,321 |
| 4 | 17 | 12 | 204 | 289 | 144 | 13,697 | -1,697 | 2,88 |
| 5 | 24 | 10 | 240 | 576 | 100 | 11,667 | -1,667 | 2,779 |
| 6 | 28 | 10 | 280 | 784 | 100 | 10,507 | -0,507 | 0,257 |
| 7 | 30 | 8 | 240 | 900 | 64 | 9,927 | -1,927 | 3,713 |
| 8 | 38 | 9 | 342 | 1444 | 81 | 7,607 | 1,393 | 1,94 |
| 9 | 40 | 6 | 240 | 1600 | 36 | 7,027 | -1,027 | 1,055 |
| 10 | 50 | 6 | 300 | 2500 | 36 | 4,127 | 1,873 | 3,508 |
| Барлығы | 263 | 110 | 2426 | 8533 | 1370 | 110 | - | 25,054 |



9.3-сурет. Ақаулы өнімдер мен жұмысшы біліктілігі арасындағы байланыс.

Бастапқы берілген мәліметтер бойынша шығарылған ақаулы өнім мен жұмысшы біліктілігі арасындағы байланыстың регрессиялық үлгісін құру керек.

Шешуі: Байланыс формасын анықтау үшін график әдісін қолданамыз. Ол үшін x, y мәндеріне сәйкес келетін нүктелерді графикте белгілеп, корреляция өрісін бейнелейміз. Бұл мысалда корреляция өрісі ақаулы өнімдер мен жұмысшы біліктілігі арасында сызықтық кері байланыс бар екенін айқын көрсетеді.

Сондықтан регрессия теңдеуі түзу сызықты болады.

$$\hat{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x$$

Түзу параметрлерін жоғарыда келтірілген формулалар және 9.4-кестедегі есептеулер бойынша анықтаймыз.

$$a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = \frac{\frac{2426}{10} - \frac{263}{10} \cdot \frac{110}{10}}{\frac{8533}{10} - \left(\frac{263}{10}\right)^2} = \frac{-46,7}{161,6} = -0,29.$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x} = \frac{110}{10} + 0,29 \cdot \frac{263}{10} = 18,627,$$

яғни, регрессия теңдеуі мынадай түрде болады:

$$\hat{y}_x = 18,627 - 0,29 \cdot x,$$

Қарастырылған мысалда $a_1 < 0$ болды, бұл параметр зерттелін отырған көрсеткіштер арасында кері байланыс бар екенін және білікті жұмысшылардың үлесі 1 пайызға артқанда ақаулы өнімдердің үлесі 0,29 пайызға кемитінін көрсетеді.

Регрессиялық үлгіні іс жүзінде қолдану үшін оның нақты статистикалық мәліметтермен барабар болуының маңызы зор. Әдетте корреляциялық-регрессиялық талдау көлемі бойынша шектеулі жиынтықтарда жүргізіледі.

Сондықтан регрессия теңдеуінің параметрлері, корреляция коэффициенті кездейсоқ факторларды әсерінен дұрыс анықталмауы мүмкін. Негізгі жиынтыққа бұл көрсеткіштердің қаншалықты тән екенін білу үшін *статистикалық үлгі барабарлығы* тексеріледі. Егер регрессия теңдеуінің параметрлері немесе байланыс тығыздығын анықтайтын көрсеткіш мәнді болса, онда регрессия үлгісі де мәнді деп саналады. Сондықтан статистикалық үлгінің барабарлығын тексеру үшін теңдеу параметрлерінің немесе байланыс тығыздығы көрсеткішінің мәнділігін анықтайды. Бақылау объектісінің бірліктерінің саны 30-дан аспаса, онда регрессия теңдеуінің әр коэффициентінің *мәнділігі* Стьюденттің t -критерийі бойынша тексеріледі. Ол үшін t -критерийдің нақты (есептелетін) мәні мына формуламен анықталады:

$$a_0 \text{ параметрі үшін: } t_{a_0} = |a_0| \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{\text{нашар}}};$$

$$a_1 \text{ параметрі үшін: } t_{a_1} = |a_1| \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{\text{нашар}}} \cdot \sigma_{x_1};$$

мұндағы, n – бақылау көлемі;

t_{a_0}, t_{a_1} – a_0, a_1 параметрлері үшін есептелген t -критерийдің мәндері;

$\sigma_{\text{нашар}}$ – y нәтижелік белгісінің нақты мәндерінің \hat{y}_x теориялық мәндерден ауытқуының квадраттық орташасы. Бұл көрсеткішті мына формуламен есептейді:

$$\sigma_{\text{нашар}} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n}};$$

σ_x – x факторлық белгісінің жалпы орташадан ауытқуының квадраттық орташасы (орташа квадраттық ауытқу).

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \text{ немесе: } \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2}.$$

Жоғарыдағы формулалар бойынша есептелген t_{a0} , t_{a1} мәндері Стьюдент кестесіндегі мәнмен салыстырылады. Егер t -критерийінің нақты, яғни есептелген мәні кестедегі мәнінен үлкен болса ($t_{\text{нақты}} > t_{\text{кесте}}$), онда регрессия теңдеуінің параметрі мәнді деп саналады. Енді 9.4-кесте мәліметтері бойынша анықталған $\hat{y}_x = 18,627 - 0,29 \cdot x$ регрессия теңдеуі параметрлерінің мәнділігін тексерейік. Ол үшін алдымен $\sigma_{\text{қалдық}}$ көрсеткішін есептейміз:

$$\sigma_{\text{қалдық}} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n}} = \sqrt{\frac{25,054}{10}} = 1,58.$$

Енді σ_x көрсеткішін анықтаймыз:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2} = \sqrt{\frac{8533}{10} - \left(\frac{263}{10}\right)^2} = \sqrt{161,61} = 12,71.$$

Осыдан кейін t -критерийдің нақты мәндерін әр параметр үшін есептеуге болады:

$$t_{a0} = |a_0| \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{\text{қалдық}}} = 18,627 \cdot \frac{2,828}{1,58} = 33,3;$$

$$t_{a1} = |a_1| \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{\text{қалдық}}} \cdot \sigma_x = 0,29 \cdot \frac{2,828}{1,582} \cdot 12,71 = 6,59.$$

Еркіндік дәрежесі $k = n - 2 = 8$, ал мәнділік деңгейі $\alpha = 0,05$ болғанда Стьюдент таралуының кестесі бойынша t -критерийдің сыни мәні 2,31-ге тең, яғни, регрессия теңдеуінің екі параметрі үшін де $t_{\text{нақты}} > t_{\text{кесте}}$ шарты орындалады. Бұл жоғарыда анықталған регрессия теңдеуінің параметрлері кездейсоқ шамалар емес екендігін, олардың статистикалық мәні бар екендігін көрсетеді.

Егер құбылыстар арасындағы байланыс қисық сызықты болса және ол парабола теңдеуімен өрнектелсе, онда теңдеудің параметрлерін анықтау үшін мынадай теңдеулер жүйесі құрылады:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2 = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3 = \sum yx \\ a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 = \sum yx^2 \end{cases}$$

Ал гипербола теңдеуінің параметрлері төмендегі жүйе бойынша анықталады:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum \frac{1}{x} = \sum y \\ a_0 \sum \frac{1}{x} + a_1 \sum \frac{1}{x^2} = \sum \frac{y}{x} \end{cases}$$

9.5 Құбылыстар байланысының тығыздығын анықтау

Құбылыстар арасындағы байланысты зерттегенде байланыс бағытын, тығыздығын анықтаудың маңызы зор. Байланыс тығыздығы нәтижелік белгінің факторлық белгіге қаншалықты тәуелді екенін сипаттайды. Әр түрлі факторлық белгілер мен нәтижелік белгі арасындағы байланыс тығыздығының көрсеткіштерін салыстыру арқылы нақты бір жағдайда нәтижелік белгіге қандай факторлық белгілердің ықпалы басым болатынын айқындауға болады. Байланыс тығыздығын анықтау үшін статистикада әр түрлі көрсеткіштер қолданылады. Енді сол көрсеткіштерге тоқталайық.

1. Фехнер коэффициенті – байланыс тығыздығын сипаттайтын ең қарапайым көрсеткіш. Оны неміс ғалымы Г. Фехнер ұсынған. Фехнер коэффициенті факторлық және нәтижелік белгілердің орташа шамадан ауытқуларының таңбасы негізінде анықталады. Оны есептеу мынадай реттілікпен жүргізіледі:

1. Факторлық және нәтижелік белгілердің орташа шамалары есептеледі;
2. Белгі варианттары үшін мынадай ауытқулар $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ есептеледі;
3. $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ ауытқуларының таңбаларының сәйкес келу, келмеуі анықталады. Мұндай жағдайда таңбалары сәйкес келген

ауытқуларды a әрпімен, ал сәйкес келмеген ауытқуларды b әрпімен белгілейді;

4. Фехнер коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$K_{\phi} = \frac{\sum a - \sum b}{\sum a + \sum b}.$$

Бұл көрсеткіш мына аралықтағы мәндерді қабылдайды:

$$-1 \leq K_{\phi} \leq +1$$

Фехнер коэффициентінің мәні 1-ге жақын болса, ол көрсеткіштер бір-бірімен тығыз байланысты дегенді білдіреді. Енді 9.4-кесте мәліметтері бойынша Фехнер коэффициентін есептейік. Ол үшін $\bar{x} = 26,3$, $\bar{y} = 11,0$ ескеріп, мынадай көмекші кестені құрамыз (9.5-кесте):

9.5-кесте

Фехнер коэффициентін анықтауға қажетті көмекші кесте

| № | x | y | $(x_i - \bar{x})$ ауытқуының таңбасы | $(y_i - \bar{y})$ ауытқуының таңбасы | Ауытқу таңбасының сәйкестігін белгілеу |
|---------|-----|-----|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 10 | 18 | - | + | a |
| 2 | 12 | 17 | - | + | a |
| 3 | 14 | 14 | - | + | a |
| 4 | 17 | 12 | - | + | a |
| 5 | 24 | 10 | - | - | a |
| 6 | 28 | 10 | + | - | a |
| 7 | 30 | 8 | + | - | a |
| 8 | 38 | 9 | + | - | a |
| 9 | 40 | 6 | + | - | a |
| 10 | 50 | 6 | + | - | a |
| Барлығы | 263 | 110 | - | - | - |

Көмекші кесте мәліметтерін пайдаланып, Фехнер коэффициентін есептейміз:

$$K_{\phi} = \frac{\sum a - \sum b}{\sum a + \sum b} = \frac{1 - 9}{1 + 9} = -0,8.$$

Есептеу нәтижесі ақаулы өнімдер мен жұмысшы біліктілігі көрсеткіштерінің арасында кері байланыс бар екенін ($K_p < 0$) және ол байланыстың тығыз екенін көрсетеді.

2. **Сызықтық корреляция коэффициенті** құбылыстар арасында сызықтық байланыс болғанда байланыс тығыздығын анықтау үшін қолданылады. Оны мына формуламен есептейді:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y},$$

мұндағы, r – сызықтық корреляция коэффициенті;

σ_x – x факторлық белгісінің орташа квадраттық ауытқуы;

σ_y – y белгісінің орташа квадраттық ауытқуы.

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n}} \text{ немесе: } \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \left(\frac{\sum y}{n}\right)^2}$$

Сызықтық корреляция коэффициентінің жоғарыдағы формуласын өзгертіп, мынадай түрде жазуға болады:

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y},$$

мұндағы, n – бақылау көлемі.

Сызықтық корреляция коэффициентін ағылшын математигі Пирсонның атымен **Пирсон коэффициенті** деп те атайды. Регрессия теңдеуінің a_1 параметрі мен Пирсон коэффициентінің арасындағы байланысты мына формула арқылы көрсетуге болады:

$$r = a_1 \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$$

Сызықтық корреляция коэффициенті мына аралықта өзгереді:

$$-1 \leq r \leq +1.$$

Егер r теріс мәнді қабылдаса, онда зерттелетін құбылыстар арасында кері байланыс, ал оң мәнді қабылдаса – тура байланыс болады. $r = 0$ болғанда, құбылыстар арасында байланыс болмайды. Сызықтық корреляция коэффициентінің мәні 1-ге жақындаған сайын көрсеткіштер байланысының тығыздығы артады.

Әдетте құбылыстар байланысының тығыздығын анықтағанда Чеддок шкаласы деп аталатын мынадай шкаланы пайдаланады:

9.6-кесте

Байланыс тығыздығын анықтау шкаласы

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| Тығыздықты анықтайтын көрсеткіш мәні | $r = 0$ | $0 < r < 0.3$ | $0.3 \leq r < 0.5$ | $0.5 \leq r < 0.7$ | $0.7 \leq r < 0.9$ | $0.9 \leq r < 1$ | $r = \pm 1$ |
| Байланыс сипаты | байланыс жоқ | әлсіз байланыс | орташа байланыс | айқын байланыс | тығыз байланыс | өте тығыз байланыс | функционалды байланыс |

Енді 9.4-кесте мәліметтері бойынша сызықтық корреляция коэффициентін есептейік. Алдыңғы есептеулер бойынша:

$\overline{xy} = 242,6$; $\bar{x} = 26,3$; $\bar{y} = 11,0$; $\sum y^2 = 1370$; $\sigma_y = 12,71$ екені белгілі. Ал сызықтық корреляция коэффициенті формуласының бөліміндегі y белгісінің орташа квадраттық ауытқуын мына формуламен анықтаймыз:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \left(\frac{\sum y}{n}\right)^2} = \sqrt{\frac{1370}{10} - 121} = 4,0.$$

Осы есептеу нәтижелерін төмендегі формулаға қоямыз:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{242,6 - 26,3 \cdot 11,0}{12,71 \cdot 4,0} = \frac{-46,7}{50,84} = -0,919.$$

Бұл ақаулы өнім үлесі мен жұмысшы біліктілігі арасында кері байланыс бар екенін және ол байланыстың өте тығыз екенін көрсетеді.

Сызықтық корреляция коэффициентінің квадраты *детерминация коэффициенті* деп аталады.

$$R = r^2;$$

мұндағы R – детерминация коэффициенті. Бұл көрсеткіш нәтижелік белгі вариациясына факторлық белгі вариациясы қалай әсер ететінін көрсетеді. Біздің мысалда: $R = r^2 = (-0,919)^2 = 0,845$, яғни, ақаулы өнім вариациясының 84,5 пайызы жұмысшы біліктілігінің өзгеруінің әсерінен болады.

Сызықтық регрессияның мәнділігін сызықтық корреляция коэффициенті бойынша да анықтауға болады. Сызықтық корреляция коэффициенті үшін t -критерийдің есептелген, яғни нақты мәні кестедегі мәнінен артық болса ($t_{\text{нақты}} > t_{\text{кесте}}$), онда корреляция коэффициенті мәнді деп саналады. Мұндай жағдайда t -критерийдің нақты мәні мына формуламен анықталады:

$$t_{\text{нақты}} = |r| \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}},$$

мұндағы, $t_{\text{нақты}}$ – корреляция коэффициенті үшін t -критерийдің есептелген нақты мәні;

n – бақылау көлемі.

Енді жоғарыдағы мысал үшін бұл көрсеткіштің мәнін анықтайық.

$$t_{\text{нақты}} = |r| \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0,919 \cdot \sqrt{\frac{10-2}{1-0,845}} = 6,6.$$

Еркіндік дәрежесі $k = n - 2 = 8$, ал мәнділік деңгейі $\alpha = 0,05$ болғанда Стьюдент таралуының кестесі бойынша t -критерийдің сыни мәні 2,31-ге тең, яғни $t_{\text{нақты}} > t_{\text{кесте}}$ шарты орындалады. Сондықтан сызықтық корреляция коэффициенті кездейсоқ шама емес, ал $\hat{y}_x = 18,627 - 0,29 \cdot x$ теңдеуі статистикалық тұрғыдан мәнді деп 0,95 ықтималдылығымен айтуға болады.

3. Корреляциялық қатынас – құбылыстар арасындағы байланыс тығыздығын анықтау үшін жиі қолданатын көрсеткіштердің бірі. Корреляциялық қатынасты сызықтық байланыс үшін де, сызықтық емес байланыс үшін де қолдануға болады. Корреляциялық қатынасты эмпириялық және теориялық корреляциялық қатынас деп екіге бөледі.

Эмпириялық корреляциялық қатынас топтастырылған мәліметтер бойынша анықталады. Оны есептеу үшін мына формула қолданылады:

$$\eta_3 = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}},$$

мұндағы, η_3 – эмпириялық корреляциялық қатынас;

δ^2 – топаралық дисперсия (бұл көрсеткіш нәтижелік белгінің топтық орташаларының жалпы орташадан ауытқуын сипаттайды);

σ^2 – жалпы дисперсия.

Теориялық корреляциялық қатынас нәтижелік белгінің тегістелген, яғни регрессия теңдеуі бойынша анықталған мәндері арқылы есептеледі:

$$\eta_r = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}},$$

мұндағы, η_r – теориялық корреляциялық қатынас;

δ^2 – нәтижелік белгінің тегістелген мәндерінің (\hat{y}) дисперсиясы. Бұл көрсеткішті мына формуламен анықтайды:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{n}$$

σ^2 – нәтижелік белгінің эмпириялық (нақты) мәндерінің дисперсиясы, яғни:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}$$

Осы формулаларды ескеріп, теориялық корреляциялық қатынасты былай да анықтауға болады:

$$\eta_r = \sqrt{\frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

Корреляциялық қатынасты есептеу дисперсияларды қосу ережесіне негізделген. Ол ереже бойынша жалпы дисперсия топтық дисперсиялардың орташасы мен топаралық дисперсияның қосындысына тең болады:

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}_i^2 + \delta^2$$

Топаралық дисперсия топтастыру негізі болып саналатын фактордың әсерінен болған вариацияны, топтық дисперсия топтастыру негізі болған белгіден басқа факторлардың, яғни есепке алынбаған факторлардың әсерінен болған белгі вариациясын, ал жалпы дисперсия барлық факторлардың әсерінен жиынтықтықта болған вариацияны сипаттайды.

Топтық дисперсиялардың орташасын қалдық дисперсия деп те атайды және оны былай анықтайды:

$$\bar{\sigma}_i^2 = \sigma_{\text{наблюд}}^2 = \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n}$$

Олай болса теориялық корреляциялық қатынастың формуласын мынадай түрде жазуға болады:

немесе:

$$\eta_r = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}_i^2}{\sigma^2}} = \sqrt{\frac{\sigma^2 - \sigma_{\text{наблюд}}^2}{\sigma^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{\text{наблюд}}^2}{\sigma^2}},$$

$$\eta_r = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}.$$

Корреляциялық қатынастың абсолютті мәні 0 мен 1 аралығында өзгереді. Бұл көрсеткіш бойынша құбылыстар байланысының тығыздығын анықтағанда да Чеддок шкаласын пайдалануға болады.

Енді 9.4-кесте мәліметтері бойынша теориялық корреляциялық қатынасты анықтайық. Ол үшін ең алдымен қосымша есептеулерді көрсету үшін көмекші кесте құрамыз.

9.7-кесте

Теориялық корреляциялық қатынасты анықтауға қажетті есептеулер

| № | y | \hat{y} | $y - \bar{y}$ | $(y - \bar{y})^2$ | $\hat{y} - \bar{y}$ | $(\hat{y} - \bar{y})^2$ |
|---------|-----|-----------|---------------|-------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | 18 | 15,757 | 7 | 49 | 4,727 | 22,629 |
| 2 | 17 | 15,147 | 6 | 36 | 4,147 | 17,198 |
| 3 | 14 | 14,567 | 3 | 9 | 3,567 | 12,723 |
| 4 | 12 | 13,697 | 1 | 1 | 2,697 | 7,274 |
| 5 | 10 | 11,667 | -1 | 1 | 0,667 | 0,445 |
| 6 | 10 | 10,507 | -1 | 1 | -0,493 | 0,243 |
| 7 | 8 | 9,927 | -3 | 9 | -1,073 | 1,151 |
| 8 | 9 | 7,607 | -2 | 4 | -3,393 | 11,512 |
| 9 | 6 | 7,027 | -5 | 25 | -3,973 | 15,785 |
| 10 | 6 | 4,127 | -5 | 25 | -6,873 | 47,238 |
| Барлығы | 110 | 110 | - | 160 | - | 135,914 |

Теориялық корреляциялық қатынасты осы есептеулерді пайдаланып анықтаймыз:

$$\eta_r = \sqrt{\frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = \sqrt{\frac{135,914}{160}} = \sqrt{0,849} = 0,921,$$

Осы көрсеткішті былай да есептеуге болады:

$$r_T = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{25,054}{160}} = \sqrt{0,843} = 0,918.$$

Бұл зерттеліп отырған көрсеткіштер арасында өте тығыз бар екенін білдіреді.

4. Рангтер корреляциясының коэффициенті факторлық және нәтижелік белгі рангтерінің айырмасы арқылы анықталады. Ранг деп өсу немесе кему ретімен орналасқан көрсеткіш мәндерінің реттік нөмірін айтады. Зерттелетін белгілердің мәндерін нөмірлеу принципі құбылыстар байланыстарын анықтаудың параметрлік емес әдістерінің негізі болып саналады. Параметрлік емес әдістерді қолдану арқылы сандық көрсеткіштердің де, сапалық көрсеткіштердің де арасындағы байланыс тығыздығын анықтауға болады. Олай болса рангтер корреляциясының коэффициенті сандық көрсеткіштер үшін де, сапалық көрсеткіштер үшін де қолданылады. Бұл көрсеткішті **Спирмен коэффициенті** деп те атайды және ол мына формуламен есептеледі:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)},$$

мұндағы, ρ – рангтер корреляциясының коэффициенті (Спирмен коэффициенті);

n – бақылау саны;

d^2 – рангтер айырмасының квадраты.

$d^2 = (R_x - R_y)^2$;

R_x – факторлық белгі рангі;

R_y – нәтижелік белгі рангі.

Рангтер корреляциясы коэффициентін есептеу алгоритмі төмендегідей:

1. Ең алдымен факторлық белгі рангтерін (R_x), содан кейін нәтижелік белгі рангтерін (R_y) анықтайды;

2. Рангтер айырмасы есептеледі ($d = R_x - R_y$);

3. Рангтер айырмасы квадраттарының қосындысы анықталады ($\sum d^2$);

4. Формула бойынша ρ коэффициенті есептеледі.

Бұл көрсеткіш $[-1; +1]$ интервалындағы кез-келген мәнді қабылдайды. Рангтер корреляциясының коэффициентінің мәнділігі

Стьюденттің t -критерийі арқылы тексеріледі. Ол үшін t -критерийдің нақты мәнін мына формуламен анықтайды:

$$t_{\text{нақты}} = |r| \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}},$$

мұндағы, $t_{\text{нақты}}$ – рангтер корреляциясы коэффициенті үшін t -критерийдің есептелген нақты мәні;

n – бақылау көлемі.

$t_{\text{нақты}} > t_{\text{кесте}}$ шарты орындалған жағдайда рангтер корреляциясы коэффициенті мәнді деп саналады.

Рангтер корреляциясының коэффициенті медицинада жиі қолданады. Мысалы, әр түрлі факторлардың адам денсаулығына әсерін анықтау үшін Спирмен коэффициентін пайдалануға болады. Енді осы көрсеткішті есептеуге мысал келтірейік.

Мысал. Фермерлік шаруашылықтардан түскен жалпы түсім мен пайдаланылған минералды тыңайтқыштар туралы мынадай мәліметтер берілген (9.8-кестенің 1,2-бағандары):

9.8-кесте

Спирмен коэффициентін есептеу

| Шаруашылық № | 1 гектар жерге жұмсалған тыңайтқыш, кг x | Жалпы түсім, мың тонна y | Рангтер | | Рангтер айырмасы $d = R_x - R_y$ | d^2 |
|--------------|--|----------------------------|---------|-------|----------------------------------|-------|
| | | | R_x | R_y | | |
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 20 | 4,7 | 10 | 9 | 1 | 1 |
| 2 | 25 | 4,5 | 6 | 10 | -4 | 16 |
| 3 | 29 | 5,5 | 5 | 4 | 1 | 1 |
| 4 | 22 | 5,1 | 8 | 7 | 1 | 1 |
| 5 | 21 | 4,8 | 9 | 8 | 1 | 1 |
| 6 | 24 | 5,2 | 7 | 6 | 1 | 1 |
| 7 | 34 | 7,0 | 2 | 3 | -1 | 1 |
| 8 | 30 | 5,3 | 4 | 5 | -1 | 1 |
| 9 | 35 | 7,5 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 10 | 32 | 7,7 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Барлығы | - | - | - | - | - | 28 |

Осы мәліметтер бойынша жалпы түсім мен қолданылған тыңайтқыш көлемі арасындағы байланыс тығыздығын анықтау керек.

Шешуі: Алдымен 1 гектар жерге жұмсалған тыңайтқыш көлемі бойынша (жоғарыдағы кестенің 3-бағаны), содан кейін жалпы түсім

бойынша (4-баған) рангтерді анықтаймыз. Қалған есептеулер рангтер корреляциясы коэффициентінің формуласына сәйкес жүргізіледі.

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 28}{10 \cdot 99} = 0,83.$$

Бұл жалпы түсім мен қолданылған тыңайтқыш көлемі арасында тығыз байланыс бар екенін көрсетеді. Енді есептелген көрсеткіштің мәнділігін Стьюденттің t -критерийі арқылы тексереміз:

$$t_{\rho \text{ мәні}} = |\rho| \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-\rho^2}} = 0,83 \cdot \sqrt{\frac{8}{1-0,83^2}} = 4,22.$$

$t_{\rho \text{ мәні}} > t_{\text{критерий}}$ шарты (біздің мысалда $4,22 > 2,31$) орындалғандықтан, жоғарыда анықталған рангтер корреляциясы коэффициенті статистикалық тұрғыдан мәнді деп саналады.

Ранг бойынша орналасқан көрсеткіштер арасындағы байланысты **Кендалл коэффициенті** бойынша да анықтауға болады. Кендалл коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$\tau = \frac{2S}{n \cdot (n-1)} = \frac{2 \cdot (P-Q)}{n \cdot (n-1)},$$

мұндағы, τ – Кендалл коэффициенті;

n – бақылау саны ;

P – y белгісінің әр рангі үшін берілген қатарда сол рангтен кейін орналасқан және мәні бойынша одан артық рангтердің қосындысы;

Q – y белгісінің әр рангі үшін берілген қатарда сол рангтен кейін орналасқан және мәні бойынша одан кем рангтердің қосындысы.

Бұл көрсеткішті есептеу мынадай реттілікпен жүргізіледі:

1. Факторлық белгі рангтері өсу немесе кему ретіне сәйкес анықталады.

2. Нәтижелік белгі мәндерін факторлық белгі мәндеріне сәйкес орналастырады.

3. Нәтижелік белгінің әр рангі үшін берілген қатарда сол рангтен кейін орналасқан және мәні бойынша одан артық рангтердің қосындысы анықталады.

4. Факторлық белгінің әр рангі үшін берілген қатарда сол рангтен кейін орналасқан және мәні бойынша одан кем рангтердің қосындысы анықталады.

5. τ коэффициенті формула бойынша есептеледі.

Мысал. 9.8-кесте мәліметтерін пайдаланып, Кендалл коэффициентін анықтау керек.

Шешуі: Ең алдымен шаруашылықтарды 1 гектар жерге жұмсалған тыңайтқыш көлемінің өсу реті бойынша орналастырамыз және Кендалл коэффициентін есептеуге қажетті мынадай кестені құрамыз:

9,9-кесте

Кендалл коэффициентін анықтауға қажетті есептеулер

| <i>x</i> бойынша ранг | <i>x</i> | <i>y</i> | <i>P</i> | <i>Q</i> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 20 | 4,7 | 8 | 1 |
| 2 | 21 | 4,8 | 7 | 1 |
| 3 | 22 | 5,1 | 6 | 1 |
| 4 | 24 | 5,2 | 5 | 1 |
| 5 | 25 | 4,5 | 5 | 0 |
| 6 | 29 | 5,5 | 3 | 1 |
| 7 | 30 | 5,3 | 3 | 0 |
| 8 | 32 | 7,7 | 0 | 2 |
| 9 | 34 | 7,0 | 1 | 0 |
| 10 | 35 | 7,5 | | |
| Барлығы | - | - | 38 | 7 |

Кестедегі есептеулерді формулаға қоямыз:

$$\tau = \frac{2 \cdot (P - Q)}{n \cdot (n - 1)} = \frac{2 \cdot (38 - 7)}{10 \cdot 9} = \frac{62}{90} = 0,69$$

Есептеу нәтижелері жалпы түсім мен қолданылған тыңайтқыш көлемі арасында айқын байланыс бар екенін көрсетеді.

5. Ассоциация және контингенция коэффициенттері альтернативті белгі түрінде берілген екі сапалық белгі байланысының тығыздығын анықтау үшін қолданылады. Оларды есептеу үшін мынадай кесте құрылады:

9,10-кесте

Ассоциация және контингенция коэффициенттерін есептеу кестесі

| Белгілер | <i>A</i> | \bar{A} | Барлығы |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| <i>B</i> | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>a + b</i> |
| \bar{B} | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>c + d</i> |
| Барлығы | <i>a + c</i> | <i>b + d</i> | <i>n</i> |

Кестеде *a, b, c, d* белгілеулері арқылы альтернативті белгілердің өзара қиысуының жиіліктері, ал *n* арқылы жиіліктердің жалпы саны өрнектелген. Мысалы, *a* – жұмыс істейтін ерлер саны; *b* – жұмыс істемейтін ерлер саны; *c* – жұмыс істейтін әйелдер саны;

d - жұмыс істемейтін әйелдер саны. Осы кесте бойынша ассоциация коэффициенті былай анықталады:

$$K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

Ал контингенция коэффициентін мына формуламен есептейді:

$$K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b) \cdot (b+d) \cdot (a+c) \cdot (c+d)}}$$

Контингенция коэффициенті әрқашан ассоциация коэффициентінен кіші болады. Енді осы коэффициенттерді есептеуге мысал келтірейік:

Мысал. Мынадай мәліметтер берілген:

9.11-кесте

Ассоциация және контингенция коэффициенттерін есептеу

| Жұмысқа қанағаттану | Ерлер | Әйелдер | Барлығы |
|-----------------------------|-------|---------|---------|
| Өз жұмысына қанағаттанады | 250 | 80 | 330 |
| Өз жұмысына қанағаттанбайды | 50 | 120 | 170 |
| Барлығы | 300 | 200 | 500 |

Осы мәліметтер бойынша ассоциация және контингенция коэффициенттерін анықтау керек.

Шешуі: $K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{250 \cdot 120 - 80 \cdot 50}{250 \cdot 120 + 80 \cdot 50} = \frac{26000}{34000} = 0,87;$

Ассоциация коэффициенті бұл мысалда адамның жынысы мен оның өз жұмысына қанағаттануының арасында тығыз байланыс бар екенін көрсетеді.

$$K_k = \frac{250 \cdot 120 - 80 \cdot 50}{\sqrt{(250+80) \cdot (80+120) \cdot (250+50) \cdot (50+120)}} = \frac{26000}{58017,2} = 0,45.$$

Ал контингенция коэффициенті адамның өз жұмысына қанағаттануы мен оның жынысы арасында орташа ғана байланыс бар екенін көрсетеді. Іс жүзінде контингенция коэффициенті ассоциация коэффициентіне қарағанда құбылыстар байланысының тығыздығын дәлірек өлшейтіні дәлелденген.

9.6. Көптік корреляция

Көптік корреляция нәтижелік белгі мен екі немесе одан да көп факторлық белгілер арасындағы байланысты көрсетеді. Құбылыстар арасындағы байланысты көптік регрессия әдісімен зерттегенде нәтижелік және факторлық белгілер байланысы мынадай функция арқылы өрнектеледі:

$$\bar{y}_z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

мұндағы, x_1, x_2, \dots, x_n - факторлық белгілер;

y_z - нәтижелік белгі.

Көптік регрессия үлгісін құру мынадай кезеңдерді қамтиды:

- байланыс формасын (регрессия теңдеуін) таңдау;
- факторлық белгілерді іріктеу;
- бақылау санын анықтау.

Көптік корреляциялық байланысты сандық жағынан сипаттау регрессия теңдеуі арқылы жүзеге асырылады. Әлеуметтік-экономикалық құбылыстар арасындағы байланысты мынадай функциялар арқылы өрнектеуге болатыны практика жүзінде дәлелденген:

сызықтық функция: $\hat{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$;

парабола: $\hat{y} = a_0 + a_1 x_1^2 + a_2 x_2^2 + \dots + a_n x_n^2$;

гипербола: $\hat{y} = a_0 + \frac{a_1}{x_1} + \frac{a_2}{x_2} + \dots + \frac{a_n}{x_n}$;

дәрежелік функция: $\hat{y} = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot \dots \cdot x_n^{a_n}$;

көрсеткіштік функция: $\hat{y} = e^{a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n}$

Осы функциялардың ішінде қолдануға ыңғайлы болғандықтан сызықтық функция жиі қолданылады. Ал сызықтық емес регрессия теңдеулерін математикалық түрлендірулер нәтижесінде сызықтық түрге келтіруге болады. Көптік корреляцияда да жұптық корреляциядағы сияқты сызықтық теңдеудің параметрлерін анықтау үшін ең кіші квадраттар әдісін пайдаланады. Мұндай жағдайда регрессия параметрлерін анықтау үшін мынадай теңдеулер жүйесі қарастырылады:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 = \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 = \sum yx_1 \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 = \sum yx_2 \end{cases}$$

мұндағы, n – зерттелетін жиынтық көлемі;

a_0, a_1, a_2 – түзу теңдеуінің параметрлері;

x_1, x_2 – факторлық белгілер;

y – нәтижелік белгі.

Көптік корреляцияда факторлық белгілердің нәтижелік белгіге тигізетін тікелей әсерімен қатар, ол белгілердің бір-біріне ықпалы қандай болатынын да ескеру қажет. Мұндай жағдайда байланыстардың жалпы саны регрессия үлгісіндегі факторлар санынан әлдеқайда көп болады. Жалпы байланыс саны мына формуламен есептеледі:

$$l = \frac{n \cdot (n+1)}{2}$$

мұндағы, l – байланыс саны;

n – үлгідегі факторлық белгілер саны.

Мысалы, регрессия үлгісінде 3 факторлық белгі болса, онда байланыстардың жалпы саны 6-ға тең болады. Факторлар саны артқан сайын үлгі күрделене түседі, есептеулер көбейеді. Ал екінші жағынан, факторлар саны көбейген сайын регрессия үлгісі құбылыстар байланысын дәлірек сипаттайды. Сондықтан үлгідегі факторлар санын дұрыс анықтау корреляциялық-регрессиялық талдаудағы негізгі мәселе болып саналады. Регрессиялық үлгіде бір-бірімен тығыз байланыста болатын факторларды алуға болмайды. Мысалы, x_2 факторы x_1 факторына тәуелді болса, ондай факторларды коллинеарлы дейді, ал бірнеше факторлар арасында тығыз байланыс болса, олар мультиколлинеарлы болады. Мультиколлинеарлы факторлар регрессия параметрлерінің дұрыс анықталмауына, регрессия коэффициенттерінің экономикалық мағынасының өзгеруіне ықпал етеді. Мультиколлинеарлықты айқындау үшін корреляция коэффициенттері есептеледі. Егер ол коэффициенттер 0,8-ден үлкен болса, ондай факторлардың біреуін үлгіге қоспайды.

Көптік корреляциялық байланысты зерттеу корреляцияның жұптық коэффициенттерінің матрицасын талдаудан басталады. Корреляциялық матрицаның жалпы түрі 9.12-кестеде көрсетілген.

Корреляциялық матрицаның жалпы түрі

| Белгі | y | x_1 | x_2 | ... | x_j | ... | x_k |
|-------|-----------|---------------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| y | 1 | r_{y_1} | r_{y_2} | ... | r_{y_j} | ... | r_{y_k} |
| x_1 | r_{x_1} | 1 | $r_{x_1 x_2}$ | ... | $r_{x_1 x_j}$ | ... | $r_{x_1 x_k}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| x_2 | r_{x_2} | $r_{x_2 x_1}$ | 1 | ... | $r_{x_2 x_j}$ | ... | $r_{x_2 x_k}$ |
| ... | ... | ... | ... | 1 | ... | ... | ... |
| x_j | r_{x_j} | $r_{x_j x_1}$ | $r_{x_j x_2}$ | ... | 1 | ... | $r_{x_j x_k}$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | 1 | ... |
| x_k | r_{x_k} | $r_{x_k x_1}$ | $r_{x_k x_2}$ | ... | $r_{x_k x_j}$ | ... | 1 |

Жоғарыдағы матрицаның бірінші жолы қай фактордың нәтижелік белгімен байланысы тығыз, қайсысының байланысы әлсіз екенін көрсетеді. Сондықтан регрессия үлгісін құрғанда корреляциялық матрица мәліметтеріне сүйене отырып, тығыз байланысы бар факторларды үлгіге қосады, ал байланысы әлсіз факторларды алып тастайды. Сол сияқты факторлардың мультиколлинеарлығы да осы матрица арқылы анықталады. Ол үшін мынадай теңсіздіктердің орындалуы, орындалмауы тексеріледі:

$$r_{y x_j} > r_{y x_k} \quad \text{және} \quad r_{x_j x_k} > r_{x_i x_k},$$

мұндағы, $r_{y x_j}$ – y нәтижелік белгі мен x_j факторлық белгісінің жұптық корреляция коэффициенті;

$r_{y x_k}$ – y нәтижелік белгі мен x_k факторлық белгісінің жұптық корреляция коэффициенті;

$r_{x_j x_k}$ – x_j және x_k факторлық белгілерінің жұптық корреляция коэффициенті.

Егер теңсіздіктер немесе теңсіздіктердің біреуі орындалмаса, онда x_j , x_k факторларының біреуін үлгіге қоспайды. Қалған факторлар бойынша көптік корреляциялық байланыс анықталады. Бұл жерде іріктеу нәтижесінде регрессия үлгісіне қосатын факторлардың жалпы саны бақылау бірліктерінің санынан 5-6 есе кем болуы керек екендігін ескерген жөн.

Нәтижелік белгі мен факторлық белгілер арасындағы байланыс тығыздығын *көптік корреляция коэффициенті* арқылы анықтайды.

Егер нәтижелік белгі 2 факторлық белгіден тәуелді болса, онда көптік корреляция коэффициентін мына формуламен есептейді:

$$R_{y, x_1, x_2} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2 \cdot r_{yx_1} \cdot r_{yx_2} \cdot r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2}},$$

мұндағы, R_{y, x_1, x_2} – көптік корреляция коэффициенті.

Бұл коэффициент 0-ден 1-ге дейінгі аралықтағы мәндерді қабылдайды, яғни

$$0 \leq R_{y, x_1, x_2} \leq 1.$$

R_{y, x_1, x_2} формуласындағы жұптық корреляция коэффициенттері сызықтық корреляция коэффициенті сияқты есептеледі. Егер зерттелетін көрсеткіштердің квадраттық орташа ауытқулары белгілі болса, жұптық корреляция коэффициенттерін мына формулалармен анықтау ыңғайлы болады:

$$r_{yx_1} = \frac{\overline{x_1 y} - \bar{x}_1 \cdot \bar{y}}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_y};$$

$$r_{yx_2} = \frac{\overline{x_2 y} - \bar{x}_2 \cdot \bar{y}}{\sigma_{x_2} \cdot \sigma_y};$$

$$r_{x_1 x_2} = \frac{\overline{x_1 x_2} - \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_{x_2}}.$$

Егер факторлық белгілер екіден көп болса, онда көптік корреляция коэффициенті корреляция матрицасының анықтауыштары арқылы есептеледі.

$$R_{y, x_1, \dots, x_k} = \sqrt{1 - \frac{\Delta r}{\Delta r_{x_1, x_2}}},$$

мұндағы, Δr – корреляциялық матрицаның жалпы анықтауышы;

$\Delta r_{x_i, x_j}$ – фактораралық корреляция матрицасының анықтауышы.

Құбылыстар арасындағы байланысқа кездейсоқ факторлар да әсер етеді. Сондықтан көптік регрессия үлгісінің негізгі жиынтық-

ка қаншалықты барабар екендігі, яғни құрылған регрессия теңдеуінің мәнділігі тексеріледі. Ол үшін Фишердің F -критерийі қолданылады.

$$F = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{\text{қалдық}}^2} \cdot \frac{n-m}{m-1},$$

мұндағы, F – Фишер критерийінің мәні;

n – бақылау бірліктерінің саны

m – регрессия үлгісіндегі факторлық белгілер саны;

$\sigma_{\text{қалдық}}^2$ – қалдық дисперсия.

Осы формула бойынша есептелген Фишер критерийінің нақты мәні арнайы кестедегі мәнмен салыстырылады. Егер $F_{\text{табу}} > F_{\text{табл}}$ болса, онда регрессия теңдеуі мәнді деп саналады, яғни мұндай теңдеуді іс жүзінде қолдануға болады. Нәтижелік белгі мен екі факторлық белгі арасында сызықтық байланыс болған жағдайда регрессия теңдеуінің параметрлерінің мәнділігі Стьюденттің t -критерийі бойынша тексеріледі.

$$t_{a_1} = \frac{a_1 \sigma_y \sqrt{1-r_{y_1}^2} \cdot \sqrt{n-m-1}}{\sigma_y \sqrt{1-R_{y_1, y_2}^2}};$$

$$t_{a_2} = \frac{a_2 \sigma_y \sqrt{1-r_{y_2}^2} \cdot \sqrt{n-m-1}}{\sigma_y \sqrt{1-R_{y_1, y_2}^2}}.$$

Ал көптік корреляция коэффициентінің мәнділігін тексеру үшін мына формуланы қолданады:

$$t_R = \frac{R_{y_1, y_2} \cdot \sqrt{n-m-1}}{1-R_{y_1, y_2}^2}$$

Енді көптік регрессия үлгісін құруға мысал келтірейік.

Мысал. 10 кәсіпорын бойынша мынадай мәліметтер берілген:

Кәсіпорындардың негізгі көрсеткіштері

| Кәсіпорын № | Еңбек өнімділігі, дана | Еңбектің энергиямен жарактануы, кВт/сағ | Еңбектің қормен жарактануы, мың тонна |
|-------------|------------------------|---|---------------------------------------|
| | y | x_1 | x_2 |
| 1 | 14 | 11,6 | 400 |
| 2 | 15 | 14,2 | 370 |
| 3 | 18 | 16,4 | 405 |
| 4 | 16 | 11 | 425 |
| 5 | 14 | 9,6 | 340 |
| 6 | 15 | 12,4 | 390 |
| 7 | 17 | 20,2 | 405 |
| 8 | 20 | 21,4 | 510 |
| 9 | 19 | 19,9 | 410 |
| 10 | 20 | 21,2 | 480 |
| Барлығы | 168 | 157,9 | 4135 |
| Орташа шама | $\bar{y} = 16,8$ | $\bar{x}_1 = 15,79$ | $\bar{x}_2 = 413,5$ |

Осы мәліметтер бойынша еңбек өнімділігі, энергиямен жарактану және қормен жарактану көрсеткіштерінің байланысын анықтау керек.

Шешуі: Бұл мысалда екі факторлы регрессия үлгісін сызықтық теңдеу түрінде құрамыз:

$$\hat{y}_{x_1 x_2} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2.$$

Сызықтық теңдеу параметрлерін анықтауға қажетті есептеулер төмендегі кестеде (9.14-кесте) көрсетілген.

9.14-кесте

Регрессия теңдеуінің параметрлерін анықтауға қажетті есептеулер

| № | y | x_1 | x_2 | x_1^2 | $x_1 x_2$ | x_2^2 | $x_1 y$ | $x_2 y$ |
|---------|-----|-------|-------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| 1 | 14 | 11,6 | 400 | 134,56 | 4640 | 160000 | 162,4 | 5600 |
| 2 | 15 | 14,2 | 370 | 201,64 | 5254 | 136900 | 213 | 5550 |
| 3 | 18 | 16,4 | 405 | 268,96 | 6642 | 164025 | 295,2 | 7290 |
| 4 | 16 | 11 | 425 | 121 | 4675 | 180625 | 176 | 6800 |
| 5 | 14 | 9,6 | 340 | 92,16 | 3264 | 115600 | 134,4 | 4760 |
| 6 | 15 | 12,4 | 390 | 153,76 | 4836 | 152100 | 186 | 5850 |
| 7 | 17 | 20,2 | 405 | 408,04 | 8181 | 164025 | 343,4 | 6885 |
| 8 | 20 | 21,4 | 510 | 457,96 | 10914 | 260100 | 428 | 10200 |
| 9 | 19 | 19,9 | 410 | 396,01 | 8159 | 168100 | 378,1 | 7790 |
| 10 | 20 | 21,2 | 480 | 449,44 | 10176 | 230400 | 424 | 9600 |
| Барлығы | 168 | 157,9 | 4135 | 2683,53 | 66741 | 1731875 | 2740,5 | 70325 |

Кестедегі мәліметтерді пайдаланып, мынадай теңдеулер жүйесін құрамыз:

$$\begin{cases} 10a_0 + 157,9a_1 + 4135a_2 = 168 \\ 157,9a_0 + 2683,53a_1 + 66741a_2 = 2740,5 \\ 4135a_0 + 66741a_1 + 1731875a_2 = 70325 \end{cases}$$

Жүйенің шешімі, яғни іздестіріп отырған түзу теңдеуінің параметрлері төмендегідей болады:

$$a_0 = 4,501; a_1 = 0,331; a_2 = 0,0171$$

Олай болса көптік регрессия теңдеуін мынадай түрде анықтаймыз:

$$\hat{y}_{x_1 x_2} = 4,501 + 0,331x_1 + 0,0171x_2$$

Енді жұптық корреляция коэффициенттерін есептеуге қажетті $\sigma_{x_1}, \sigma_{x_2}, \sigma_y$ квадраттық ауытқуларды ($\sigma_{x_1}, \sigma_{x_2}, \sigma_y$) анықтаймыз.

$$\sigma_{x_1} = \sqrt{\overline{x_1^2} - \bar{x}_1^2} = \sqrt{268,4 - 249,3} = 4,37;$$

$$\sigma_{x_2} = \sqrt{\overline{x_2^2} - \bar{x}_2^2} = \sqrt{173187,5 - 170982,25} = 46,96;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\overline{y^2} - \bar{y}^2} = \sqrt{287,2 - 282,24} = 2,23.$$

Осы есептеулерді пайдаланып, жұптық корреляция коэффициенттерін былай анықтаймыз:

$$r_{yx_1} = \frac{\overline{x_1 y} - \bar{x}_1 \cdot \bar{y}}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_y} = \frac{274,05 - 15,79 \cdot 16,8}{4,37 \cdot 2,23} = \frac{8,778}{9,745} = 0,901;$$

$$r_{yx_2} = \frac{\overline{x_2 y} - \bar{x}_2 \cdot \bar{y}}{\sigma_{x_2} \cdot \sigma_y} = \frac{7032,5 - 413,5 \cdot 16,8}{46,96 \cdot 2,23} = \frac{85,7}{104,72} = 0,818;$$

$$r_{x_1 x_2} = \frac{\overline{x_1 x_2} - \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_{x_2}} = \frac{6674,1 - 15,79 \cdot 413,5}{4,37 \cdot 46,96} = \frac{144,935}{205,2} = 0,706.$$

$r_{yx_1} > r_{yx_2}$ және $r_{yx_2} > r_{x_1 x_2}$ болғандықтан x_1 және x_2 факторлары мультиколлинеарлы емес, сондықтан оларды регрессия үлгісіне қосуға болады.

Енді берілген көрсеткіштер арасындағы байланыс тығыздығын анықтау үшін көптік корреляция коэффициентін есептейміз.

$$R_{y_1 y_2} = \sqrt{\frac{0,8118 + 0,6691 - 2 \cdot 0,901 \cdot 0,818 - 0,706}{1 - 0,498}} = \sqrt{0,877} = 0,936$$

Есептеу нәтижесі еңбек өнімділігі, энергиямен және қормен жарактану көрсеткіштері арасында өте тығыз байланыс бар екенін көрсетеді.

Жоғарыда құрылған регрессия теңдеуінің мәнділігін Фишер критерийі бойынша тексеру үшін алдымен қалдық дисперсияның мәнін анықтаймыз. Қалдық дисперсияны анықтауға қажетті есептеулер 9.15- кестеде көрсетілген.

9.15-кесте

Қалдық дисперсияны есептеу

| y | \hat{y}_x | $y - \hat{y}_x$ | $(y - \hat{y}_x)^2$ |
|-----|-------------|-----------------|---------------------|
| 14 | 15,18 | -1,18 | 1,39 |
| 15 | 15,53 | -0,53 | 0,28 |
| y | \hat{y}_x | $y - \hat{y}_x$ | $(y - \hat{y}_x)^2$ |
| 18 | 16,86 | 1,14 | 1,3 |
| 16 | 15,41 | 0,59 | 0,35 |
| 14 | 13,49 | 0,51 | 0,26 |
| 15 | 15,28 | -0,28 | 0,08 |
| 17 | 18,11 | -1,11 | 1,23 |
| 20 | 20,31 | -0,31 | 0,1 |
| 19 | 18,1 | 0,9 | 0,81 |
| 20 | 19,73 | 0,27 | 0,07 |
| 168 | 168 | - | 5,87 |

Олай болса :

$$\sigma_{\text{қалдық}} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n}} = \sqrt{\frac{5,87}{10}} = 0,766$$

Енді Фишер критерийінің нақты мәнін есептейміз.

$$F_{\text{нақты}} = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{\text{қалдық}}^2} \cdot \frac{n-m}{m-1} = \frac{4,96}{0,766^2} \cdot \frac{10-2}{2-1} = 51,8$$

Біздің мысалда Фишер критерийінің кестелік мәні $F_{\text{кесте}} = 5,32$, яғни $F_{\text{нақты}} > F_{\text{кесте}}$ шарты орындалады. Сондықтан

$$\hat{y}_{x_1 x_2} = 4,501 + 0,331x_1 + 0,0171x_2$$

теңдеуі мәнді деп саналады, яғни оны іс жүзінде қолдануға болады.

Регрессия теңдеуінің параметрлерінің мәнділігін Стьюденттің t -критерийі бойынша тексереміз.

$$t_{a_1} = \frac{a_1 \sigma_{y_1} \sqrt{1-r_{y_1 x_2}^2} \cdot \sqrt{n-m-1}}{\sigma_y \sqrt{1-R_{y_1 x_2}^2}} = \frac{0,331 \cdot 4,37 \cdot \sqrt{1-0,498} \cdot \sqrt{10-2-1}}{2,23 \cdot \sqrt{1-0,877}} = \frac{2,72}{0,783} = 3,47$$

$$t_{a_2} = \frac{a_2 \sigma_{y_2} \sqrt{1-r_{y_2 x_1}^2} \cdot \sqrt{n-m-1}}{\sigma_y \sqrt{1-R_{y_2 x_1}^2}} = \frac{0,017 \cdot 46,96 \cdot \sqrt{1-0,498} \cdot \sqrt{10-2-1}}{2,23 \cdot \sqrt{1-0,877}} = 1,91$$

Еркіндік дәрежесі $k = n - 2 - 1 = 7$, ал мәнділік деңгейі $\alpha = 0,1$ болғанда Стьюдент таратуының кестесі бойынша t -критерийдің сыни мәні 1,89-ға тең, яғни регрессия теңдеуінің екі параметрі үшін де $t_{\text{нәтиже}} > t_{\text{сыни}}$ шарты орындалады. Бұл жоғарыда анықталған регрессия теңдеуінің параметрлері кездейсоқ шама емес екендігін білдіреді.

Көптік корреляция коэффициентінің мәнділігі де Стьюденттің t -критерийі арқылы тексеріледі.

$$t_R = \frac{R_{y_{12}} \cdot \sqrt{n-m-1}}{1-R_{y_{12}}^2} = \frac{0,936 \cdot \sqrt{10-2-1}}{1-0,876} = 20,1$$

Бұл көрсеткіштің де есептелген мәні кестедегі мәнінен (1,89) үлкен, сондықтан ол мәнді деп саналады.

Жоғарыда анықталған регрессия теңдеуінің параметрлерінің экономикалық мағынасын былай түсіндіруге болады:

a_1 параметрі қормен жарактану өзгермеген жағдайда энергиямен жарактану 1 квт.сағатқа артқанда еңбек өнімділігі 0,33 данаға артатынын көрсетеді. Ал a_2 параметрі энергиямен жарактану өзгермеген жағдайда қормен жарактану 100 мың теңгеге артқанда еңбек өнімділігі 1,7 данаға өсетінін білдіреді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Құбылыстар арасындағы байланысты функционалды және стохастикалық байланыс деп екі түрге бөледі.

Функционалды байланыс деп факторлық белгінің бір мәніне нәтижелік белгінің бір немесе бірнеше айқындалған мәні сәйкес

келетін байланысты айтады. Функционалды байланыс көбінесе математика, физика, т.б. нақты ғылымдар сипаттайтын құбылыстарда байқалады.

Белгілер арасындағы тәуелділік әрбір жеке жағдайда емес, жалпы жағдайда ғана байқалса, ондай байланысты стохастикалық байланыс дейді. Стохастикалық байланыста факторлық белгінің бір мәніне нәтижелік белгінің көптеген мәндері сәйкес келеді. Мұндай байланыс жиынтықтың жеке бірлігі үшін байқалмайды, оны тек жалпы жиынтықта байқауға болады.

Факторлық белгі өзгергенде нәтижелік белгінің орташасы өзгертін байланысты корреляциялық байланыс дейді. Корреляциялық байланыс стохастикалық байланыстың жеке бір жағдайы болып саналады. Функционалдық және стохастикалық байланыстарды бағытына байланысты тура және кері байланыс деп, ал аналитикалық формасына немесе қалай өрнектелгеніне қарай байланыстарды түзу сызықты және қисық сызықты байланыстар деп бөледі. Нәтижелік белгіге әсер ететін факторлар санына қарай құбылыстар арасындағы байланыстар бір факторлы және көп факторлы болып бөлінеді.

Құбылыстар байланысын зерттеу үшін мынадай статистикалық әдістер қолданылады:

- параллель қатарларды салыстыру әдісі;
- аналитикалық топтастыру әдісі,
- баланс әдісі;
- график әдісі;
- индекстік талдау әдісі;
- корреляциялық-регрессиялық әдіс.

Корреляциялық-регрессиялық әдіс – әлеуметтік-экономикалық құбылыстар арасындағы байланыстарды зерттейтін негізгі әдіс. Бұл әдістің көмегімен байланыс бағытын, тығыздығын, аналитикалық формасын, сонымен қатар нәтижелік белгіге факторлардың тигізетін тура ықпалын, басқа факторлар арқылы тигізетін жанама ықпалын анықтауға болады. Құбылыстар арасындағы байланысты зерттегенде байланыс тығыздығын анықтаудың маңызы зор. Байланыс тығыздығы нәтижелік белгінің факторлық белгіге қаншалықты тәуелді екенін сипаттайды. Байланыс тығыздығын анықтау үшін статистикада әр түрлі көрсеткіштер қолданылады. Сондай көрсеткіштердің бірі - сызықтық корреляция коэффициенті құбылыстар арасында сызықтық байланыс болғанда байланыс тығыздығын анықтау үшін қолданылады. Сызықтық корреляция коэффициентін Пирсон коэффициенті деп те

атайды. Бұл коэффициент мына аралықта өзгереді: $-1 \leq r \leq +1$

Егер сызықтық корреляция коэффициенті теріс мәнді қабылдаса, онда зерттелетін құбылыстар арасында кері байланыс, ал оң мәнді қабылдаса – тура байланыс болады. Егер бұл коэффициенттің мәні нөлге тең болса, онда құбылыстар арасында байланыс болмайды. Сызықтық корреляция коэффициентінің мәні 1-ге жақындаған сайын көрсеткіштер байланысының тығыздығы артады.

Сызықтық корреляция коэффициентінің квадраты детерминация коэффициенті деп аталады.

Корреляциялық қатынас көрсеткішін құбылыстар арасында сызықтық, сызықтық емес байланыс болғанда олардың тығыздығын анықтау үшін қолданады. Корреляциялық қатынасты эмпириялық және теориялық корреляциялық қатынас деп екіге бөледі.

Параметрлік емес әдістерді қолдану арқылы сандық көрсеткіштердің де, сапалық көрсеткіштердің де арасындағы байланыс тығыздығын анықтауға болады. Мұндай көрсеткіштерге Спирмен, Кендалл коэффициенттері жатқызуға болады.

Ассоциация және контингенция коэффициенттері альтернативті белгі түрінде берілген екі сапалық белгі байланысының тығыздығын анықтау үшін қолданылады.

Көптік корреляция нәтижелік белгі мен екі немесе одан да көп факторлық белгілер арасындағы байланысты сипаттайды. Көптік корреляциялық байланысты зерттеу үшін алдымен корреляцияның жұптық коэффициенттерінің матрицасын анықтайды. Бұл матрицаның бірінші жолы қай фактордың нәтижелік белгімен байланысы тығыз, қайсысының байланысы әлсіз екенін көрсетеді. Сол сияқты факторлардың мультиколлинеарлығы да осы матрица арқылы анықталады.

Көптік корреляция жағдайында құбылыстар байланысының тығыздығын көптік корреляция коэффициенті арқылы анықтайды.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Функционалдық және стохастикалық байланыстың айырмашылығы неде?
2. Корреляциялық байланыс деп қандай байланысты айтады?
3. Құбылыстар арасындағы байланысты қандай статистикалық әдістер арқылы зерттеуге болады?
4. Параллель қатарларды салыстыру әдісі туралы не білесіз?

5. Аналитикалық топтау әдісі арқылы құбылыстар арасындағы байланысты қалай анықтайды?
6. Корреляциялық-регрессиялық әдістің негізгі міндеттері қандай?
7. Корреляциялық-регрессиялық әдісті қолдану үшін қандай шарттар орындалуы қажет?
8. Икемділік коэффициентінің экономикалық мағынасы қандай?
9. Регрессия теңдеуінің параметрлерінің мәнділігі қалай тексеріледі?
10. Корреляциялық байланыс тығыздығы қандай көрсеткіштер арқылы анықталады?
11. Детерминация коэффициентін қалай анықтайды және оның экономикалық мағынасы қандай?
12. Көп факторлы регрессиялық талдаудың артықшылығы неде?
13. Корреляцияның жұптық коэффициенттерінің матрицасына сипаттама беріңіз.
14. Мультиколлинеарлы факторлар деп қандай факторларды айтады?
15. Көптік регрессия теңдеуінің мәнділігі қалай тексеріледі?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Шаруа қожалықтары туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Шаруа қожалықтары | Дәнді дақылдар егілген жер көлемі, мың га | Жалпы түсім, мың тонна |
|-------------------|---|------------------------|
| 1 | 3,1 | 3,4 |
| 2 | 3,2 | 3,5 |
| 3 | 3,4 | 4,1 |
| 4 | 3,2 | 3,7 |
| 5 | 3,5 | 4,6 |
| 6 | 3,7 | 4,8 |
| 7 | 3,9 | 3,8 |
| 8 | 3,5 | 4,2 |
| 9 | 3,6 | 3,2 |
| 10 | 3,7 | 3,6 |

Берілген көрсеткіштер арасындағы байланыс тығыздығын бағалау үшін мына коэффициенттерді есептеңіз:

- 1) Фехнер коэффициентін
- 2) Спирменнің рангтер корреляциясы коэффициентін
- 3) сызықтық корреляция коэффициентін

Қорытынды жасаңыз.

2. Мынадай мәліметтер берілген:

| Біліктілікті жоғарлату курсы | Сату жоспарын орындайды | Сату жоспарын орындамайды | Барлығы |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------|
| Курсқа қатысты | 17 | 3 | 20 |
| Курсқа қатыспады | 7 | 5 | 12 |
| Барлығы | 24 | 8 | 32 |

Осы мәліметтер бойынша анықтаңыз:

- 1) ассоциация коэффициентін
 - 2) контингенция коэффициентін
- Қорытынды жасаңыз.

3. Мынадай мәліметтер берілген:

| | |
|--|------------------|
| Регрессия теңдеуі | $12,3 + 0,7x$ |
| x факторының орташа квадраттық ауытқуы | $\sigma_x = 4,5$ |
| y факторының орташа квадраттық ауытқуы | $\sigma_y = 3,7$ |

Осы мәліметтер бойынша сызықтық корреляция коэффициентін анықтаңыз. Қорытынды жасаңыз.

4. Мынадай мәліметтер берілген:

| | |
|----------------------------|----------------|
| Икемділік коэффициенті | $H = 0,75$ |
| x факторының орташа шамасы | $\bar{x} = 25$ |
| y факторының орташа шамасы | $\bar{y} = 10$ |

Осы мәліметтер бойынша сызықтық теңдеу параметрлерін анықтаңыз.

5. Мынадай мәліметтер берілген:

| Облыстар | Жалпы өндіріс өнім, млн. теңге | Негізгі капиталға салынған инвестиция, млн. теңге | Экономикада жұмыспен қамтылғандар, мың адам |
|-----------------|--------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ақмола | 406 298,4 | 103 070 | 393,2 |
| Ақтөбе | 678 938,6 | 225 176 | 358,5 |
| Алматы | 550 708,3 | 142 636 | 778,2 |
| Атырау | 1 234 007,6 | 764 403 | 227,5 |
| Батыс Қазақстан | 617 693,4 | 186 264 | 302,0 |
| Жамбыл | 266 467,7 | 29 940 | 506,2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------|-------------|---------|---------|
| Қарағанды | 1 144 309,4 | 151 887 | 694,8 |
| Қостанай | 560 378,3 | 96 419 | 518,4 |
| Қызылорда | 499 619,9 | 102 934 | 282,6 |
| Маңғыстау | 756 591,8 | 251 416 | 177,8 |
| Оңтүстік Қазақстан | 611 763,8 | 127 175 | 1 006,5 |
| Павлодар | 591 977,8 | 129 981 | 390,0 |
| Солтүстік Қазақстан | 320 390,7 | 37 288 | 366,7 |
| Шығыс Қазақстан | 800 527,5 | 126 537 | 713,7 |

Осы мәліметтер бойынша:

1. Көптік регрессияның сызықтық теңдеуін құрыңыз.
2. Жұптық корреляция коэффициенттерін, көптік корреляция коэффициентін есептеңіз.
3. Регрессия теңдеуінің мәнділігін Фишер критерийі бойынша тексеріңіз.

Қорытынды жасаңыз.

6. Корреляциялық қатынас нені анықтау үшін қолданылады?

- а) қалдық вариацияны
- б) байланыс тығыздығын
- в) факторлық белгі вариациясын
- г) байланыс бағытын
- д) факторлардың рангтерін

7. Сызықтық корреляциялық коэффициент $r = -1$ болса, онда:

- а) көрсеткіштер арасында байланыс жоқ
- б) көрсеткіштер арасында корреляциялық байланыс бар
- в) көрсеткіштер арасында тура байланыс болады
- г) көрсеткіштер арасында кері функционалды байланыс бар
- д) көрсеткіштер арасында кері корреляциялық байланыс бар

8. Спирмен коэффициенті былай анықталады:

- а) $1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$
- б) $\frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$
- в) $\sqrt{\frac{\sigma^2 - \sigma_{1,x}^2}{\sigma^2}}$
- г) $1 + \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$
- д) $1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$

9. Рангтік корреляция коэффициенті нені анықтау үшін қолданылады?

- а) байланыс бағытын
- б) қалдық вариацияны
- в) факторлық белгі вариациясын
- г) байланыс тығыздығын
- д) жалпы дисперсияны

10. Фехнер коэффициенті былай есептеледі:

а) $\frac{\sum a + \sum b}{\sum a - \sum b}$ б) $\frac{\sum a - \sum b}{\sum a + \sum b}$ в) $1 + \frac{\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$

г) $1 - \frac{\sum d}{n(n^2 - 1)}$ д) $1 - 6 \frac{\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$

11. Егер корреляциялық сызықтық коэффициент $r = 0.6$ тең болса, онда зерттелетін көрсеткіштер арасында:

- а) айқын байланыс бар
- б) тығыз байланыс бар
- в) байланыс жоқ
- г) орташа байланыс бар
- д) кері байланыс бар

12. Икемділік коэффициенті:

- а) байланыс тығыздығын анықтау үшін қолданылады
- б) нәтижелік белгі бір пайызға өзгергенде факторлық белгі қалай өзгеретінін көрсетеді
- в) факторлық белгі бір пайызға өзгергенде нәтижелік белгі қалай өзгеретінін көрсетеді
- г) байланыс түрін анықтау үшін қолданылады
- д) бақылауға алынбаған факторлар әсерін анықтау үшін қолданылады

13. Пирсон коэффициенті нені анықтау үшін қолданылады?

- а) ранктерді есептеу үшін
- б) факторлық белгі вариациясын
- в) сызықтық байланыс тығыздығын
- г) қалдық вариацияны анықтау үшін
- д) сызықтық емес байланыстардың тығыздығын

14. Ассоциация коэффициенті мына мақсат үшін қолданылады:

- а) байланыс түрін анықтау үшін
- б) сандық көрсеткіштер арасындағы байланыс тығыздығын анықтау үшін
- в) сапалық көрсеткіштер арасындағы байланыс тығыздығын анықтау үшін
- г) факторлық белгінің нәтижелік белгіге тигізітін әсерін анықтау үшін
- д) белгі варианттарының ранктерін анықтау үшін

10.1. Халық және еңбек ресурстары статистикасының міндеттері

Халық деп белгілі бір аумақта тұратын адамдардың жиынтығын айтады. Халық статистикасы демографиялық құбылыстар мен процестердің заңдылықтарын сандық тұрғыдан зерттейді. Халық туралы толық және нақты ақпарат елдің әлеуметтік-экономикалық даму деңгейін, демографиялық жағдайды бағалауға мүмкіндік береді. Халық статистикасында әдетте бақылау бірлігі ретінде жеке адам, отбасы, үй шаруашылығы қарастырылады. Ал жалпы халық немесе оның жеке бір топтары, бір жылда туылған балалар, т.б. осындай статистикалық жиынтықтар бақылау объектісі болады. Бақылау бірлігі мен объектісі зерттеу мақсатына байланысты анықталады. Халық туралы негізгі ақпарат көзі болып ағымдағы есеп және халық санағы саналады. Халық статистикасының негізгі міндеттері ретінде мыналарды атауға болады:

- халықтың санын анықтау;
- ел аумағында халықтың орналасуын зерттеу;
- халықтың құрамын әр түрлі белгілер (жас, жыныс, ұлт, білім деңгейі, әлеуметтік жағдай, т.б.) бойынша зерттеу;
- халықтың ұдайы өсуін зерттеу;
- көші-қон үдерістерін зерттеу;
- халықтың болашақтағы санын анықтау.

Халық саны – әлеуметтік-экономикалық статистикада жиі қолданылатын көрсеткіштердің бірі. Халықтың саны үнемі өзгеріп отырады, сондықтан ол мезеттік көрсеткіш деп саналады. Әдетте күнтізбелік жылдың басында және аяғында қанша халық болғаны анықталады. Сонымен қатар көптеген демографиялық, экономикалық көрсеткіштерді есептеу үшін халықтың жылдық орташа санын білу қажет. Халықтың саны, оның құрамы мен орналасуы жөнінде ең дәл деректерді халық санағы береді. Ал екі санақ аралығында халықтың табиғи қозғалысын, көші-қонын есепке алу үшін ағымдағы есеп (азаматтардың хал-жағдай актілерін тіркеу, көшіп келу мен көшіп кетудің статистикалық талондарын есепке алу) ұйымдастырылады.

Халық статистикасында халықтың құрамын жынысы, жасы, ұлты, отбасы жағдайы, т.б. белгілер бойынша анықтайды. Төмендегі 10.1-кестеде жалпы халық санындағы ерлер мен әйелдердің үлесі Қазақстанда өткізілген соңғы екі санақ қорытындысы бойынша көрсетілген.

10.1-кесте

Қазақстандағы ерлер мен әйелдердің үлес салмағы, %

| | 1999 ж. | | 2009 ж. | |
|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | ерлер | әйелдер | ерлер | әйелдер |
| Барлық халық | 48,2 | 51,8 | 48,2 | 51,8 |
| Қала халқы | 46,8 | 53,2 | 46,8 | 53,2 |
| Ауыл халқы | 49,9 | 50,1 | 49,8 | 50,2 |

Халықтың ұдайы өсу үдерісін зерттегенде оның құрамын жас белгісі бойынша талдаудың маңызы зор. Мұндай талдаулардың нәтижесі экономикалық, әлеуметтік саясатты даярлағанда ескеріледі. Еңбекке қабілетті жас тұрғысынан алып қарағанда жалпы халықты үш топқа бөледі:

- еңбек жасына дейінгі халық;
- еңбекке жарамды жастағы халық;
- еңбек жасынан кейінгі халық.

Осы аталған халық топтары «еңбек ресурстары» ұғымымен тығыз байланысты. *Еңбек ресурстарын* экономикалық әрекетпен айналысатын, сол сияқты еңбек етуге қабілетті, бірақ белгілі бір себептермен жұмыс істемейтін халық құрайды. Жас бойынша еңбекке жарамдылық шегі қоғамның әлеуметтік-экономикалық жағдайына және адамдардың физиологиялық ерекшелігіне байланысты анықталады. ҚР Еңбек Кодексі және «Қазақстан Республикасының азаматтарын зейнетақымен қамтамасыз ету туралы» ҚР Заңына сәйкес Қазақстанда еңбекке жарамды жастағы адамдарға 16–63 жастағы ерлер, 16–58 жастағы әйелдер жатады. Ал халықаралық стандарттар бойынша еңбекке жарамды шегі 15–64 жас аралығында болады.

Еңбекке жарамды жастағы халықтың барлығы бірдей жұмыс істемейді. Сондықтан еңбек ресурстарын, негізінен, денсаулығы және жасы бойынша еңбекке жарамды халық құрайды. Сонымен қатар еңбек ресурстарының құрамында жұмыс істейтін, бірақ еңбек жасына толмаған жасөспірімдер, сол сияқты жұмыс істеуді тоқтатпаған зейнеткерлер де болады.

Еңбек ресурстары статистикасының міндеттері болып мыналар саналады:

- экономикалық белсенді халық мөлшерін, құрамын анықтау;
- жұмыспен қамтылу, жұмыссыздық мәселелерін зерттеу;
- экономикалық белсенді халық, жұмыспен қамтылғандар, жұмыссыздар туралы ағымдағы деректерді зерттеу, оларға әсер ететін факторларды айқындау;
- жұмыспен қамтылған халықтың құрылымын экономика салалары, секторлары және мамандық бойынша зерттеу;
- еңбек ресурстарының ұдайы өсуін зерттеу;
- еңбек ресурстарының көші-қонын зерттеу;
- экономикалық белсенді халықтың болашақтағы санын анықтау.

Еңбек ресурстары туралы ақпарат көздері болып халық санағы, ішінара бақылау, еңбек бойынша есеп, мемлекеттік статистикалық органдар ұйымдастыратын арнайы бақылаулар саналады. 2009 жылғы ұлттық санақ қорытындысы бойынша Қазақстанда 1999 жылмен салыстырғанда еңбек жасындағы адамдардың үлесі көбейген (10.2-кесте).

10.2-кесте

Жекеленген жас топтарының жалпы халық санындағы үлесі, %

| Көрсеткіш | 1999 ж. | 2009 ж. |
|------------------------|---------|---------|
| 0-14 жас | 28,7 | 24,1 |
| 15-64 жас | 64,7 | 68,9 |
| 65 жас және одан үлкен | 6,6 | 7,0 |

10.2. Халықтың жылдық орташа санын есептеу

Халық саны елдің экономикалық, әлеуметтік дамуын жоспарлау, басқару үшін қажет. Халық саны – мезеттік көрсеткіш, ол туу, өлу, көшіп-қону сияқты үдерістерге байланысты үнемі өзгеріп отырады. Сондықтан көптеген экономикалық, демографиялық көрсеткіштерді есептегенде халықтың жылдық орташа саны қолданылады.

Халықтың жылдық орташа санын әр түрлі әдістермен есептейді. Егер жыл басындағы және жыл соңындағы халық саны белгілі болса, онда халықтың жылдық орташа санын жай арифметикалық орташа формуласымен есептейді.

$$\bar{S} = \frac{S_c + S_n}{2},$$

мұндағы, S_c – жыл соңындағы халық саны;

S_n – жыл басындағы халық саны;

\bar{S} – халықтың жылдық орташа саны.

Ал жыл соңындағы халықтың санын былай анықтайды:

$$S_c = S_n + N - M + K^+ - K^-$$

мұндағы, N – туылғандар саны;

M – қайтыс болғандар саны;

K^+ – көшіп келгендер саны;

K^- – көшіп кеткендер саны.

Егер бірдей уақыт аралығындағы халық саны туралы мәліметтер мезеттік динамикалық қатар түрінде берілсе, онда халықтың орташа санын анықтау үшін хронологиялық орташа формуласы қолданылады.

$$\bar{S} = \frac{\frac{1}{2}S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} + \frac{1}{2}S_n}{n-1},$$

мұндағы, S_i – әр мерзімдегі халықтың саны.

Мысал. Қазақстан халқының саны туралы мынадай мәліметтер берілген:

10.3-кесте

Қазақстан халқының саны

жыл басына, мың адам

| Жылдар | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Халық саны | 15219,3 | 15396,9 | 15571,5 | 15982,3 | 16204,6 |

Осы мәліметтер бойынша халықтың жылдық орташа санын анықтау керек.

Шешуі: Берілген қатар толық мезеттік қатар болғандықтан, қатардың орташа деңгейі хронологиялық орташа формуласы арқылы анықталады:

$$\begin{aligned} \bar{S} &= \frac{\frac{1}{2} \cdot 15219,3 + 15396,9 + 15571,5 + 15982,3 + \frac{1}{2} \cdot 16204,6}{5-1} = \\ &= 15665,7 \text{ мың адам} \end{aligned}$$

Мезеттік динамикалық қатарда мерзімдер арасындағы уақыт бірдей болмағанда халық саны туралы мәліметтер мейлінше толық берілсе, онда халықтың орташа санын анықтау үшін салмақталған арифметикалық орташа колданылады:

$$\bar{S} = \frac{\sum st}{\sum t}$$

мұндағы, t – бір деңгейдің өзгермей тұрған уақыты;

S – халық саны.

Мысал. Қаңтар айында кәсіпорын қызметкерлерінің саны төмендегідей болды:

10.4-кесте

Кәсіпорын қызметкерлерінің саны

| Күндер | 1-4 | 5-11 | 12-25 | 26-31 |
|-------------------------|-----|------|-------|-------|
| Қызметкерлер саны, адам | 85 | 84 | 86 | 89 |

Осы мәліметтер бойынша қаңтар айындағы қызметкерлердің орташа санын анықтау керек.

Шешуі: Бұл – мезеттік динамикалық қатар және қызметкерлер саны туралы мәлімет толық дерлік берілген, сондықтан жоғарыда көрсетілген формуланы қолдануға болады:

$$\bar{S} = \frac{\sum st}{\sum t} = \frac{85 \cdot 4 + 84 \cdot 7 + 86 \cdot 14 + 89 \cdot 6}{4 + 7 + 14 + 6} = \frac{2666}{31} = 86 \text{ адам}$$

Яғни қаңтар айында кәсіпорында орташа есеппен 86 адам жұмыс істеген.

Ал халық саны туралы мәліметтер жекеленген мерзім үшін ғана белгілі болған жағдайда халықтың орташа санын төмендегі формуламен анықтайды:

$$\bar{S} = \frac{\sum \bar{S}_i t_i}{\sum t_i}$$

мұндағы, \bar{S}_i – қатар тұрған екі мерзім арасындағы халықтың орташа саны;

t_i – екі мерзім аралығындағы уақыт.

Мысал. Облыс халқының саны туралы мынадай мәліметтер берілген:

Облыс халқының саны

| | 1.01.10 | 1.03.10 | 1.06.10 | 1.11.10 | 1.01.11 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Халық саны, мың адам | 810 | 812 | 815 | 820 | 822 |

Осы мәліметтер бойынша халықтың орташа санын 2010 жыл үшін анықтау керек.

Шешуі:

$$\bar{s} = \frac{\sum \bar{s}_i t_i}{\sum t_i} = \frac{\left(\frac{810+812}{2}\right) \times 2 + \left(\frac{812+815}{2}\right) \times 3 + \left(\frac{815+820}{2}\right) \times 5 + \left(\frac{820+822}{2}\right) \times 2}{12} =$$

$$= 816 \text{ мың адам}$$

яғни, 2010 жылы облыс халқының жылдық орташа саны 816 мың адамға тең болды.

10.3. Халық статистикасының көрсеткіштер жүйесі

Халықтың саны әр түрлі демографиялық үдерістерге, соның ішінде халықтың табиғи және механикалық (көші-қон) қозғалысына байланысты өзгеріп отырады.

Халықтың **табиғи қозғалысы** деп туу, өлу үдерістерін, сол үдерістерге байланысты халық санының өзгеруін айтады. Халықтың табиғи қозғалысын зерттеу үшін абсолютті және қатысты шамалар қолданылады.

Халықтың табиғи өсімі деп туылғандар мен өлгендер санының айырмасын айтады.

$$\Delta_T = N - M,$$

мұндағы, Δ_T – табиғи өсім;

N – туылған балалар саны;

M – қайтыс болғандар саны.

Халықтың механикалық өсімі деп көшіп келгендер мен көшіп кеткендер санының айырмасын айтады. Мұндай айырманы **көші-қон өсімі (сальдосы)** деп те атайды және мына формула бойынша есептейді:

$$\Delta_M = K^+ - K^-,$$

мұндағы, Δ_M – механикалық өсім;

K^+ – осы аумаққа бір жыл ішінде көшіп келгендер саны;

K^- – осы аумақтан бір жыл ішінде көшіп кеткендер саны.

Халықтың табиғи және механикалық өсімі туралы мәліметтер негізінде *жалпы өсім* көрсеткішін анықтауға болады.

$$\Delta_{\text{ж}} = \Delta_{\text{T}} + \Delta_{\text{M}} = N - M + K^+ - K^-,$$

мұндағы, $\Delta_{\text{ж}}$ – халықтың жалпы өсімі.

Ал халықтың табиғи және механикалық қозғалысының қатысты көрсеткіштері ретінде туу, өлім-жітім, некелесу, ажырасу, табиғи өсім, механикалық өсім, жалпы өсім коэффициенттерін атауға болады. Солардың ішінде халықтың ұдайы өсімін сипаттайтын туу және өлім-жітім коэффициенттерін жалпы және арнайы коэффициенттер деп бөледі. Жалпы коэффициенттер халықтың жалпы санына қатысты есептеледі. Арнайы коэффициенттер халықтың ұдайы өсуі үдерісін терең талдау үшін қолданылады және олар белгілі бір жастағы халық топтары үшін есептеледі. Енді жоғарыда аталған жалпы және арнайы көрсеткіштердің қалай анықталатынына тоқталайық.

1. Туудың жалпы коэффициентін бір жылда туылған балалар санын халықтың жылдық орташа санына бөлу арқылы анықтайды.

$$K_N = \frac{N}{S} \times 1000,$$

мұндағы, K_N – туудың жалпы коэффициенті;

N – бір жылда туылған балалар саны;

\bar{S} – халықтың жылдық орташа саны.

Бұл көрсеткіш есептеуге жеңіл болғанмен, халықтың жастық-жыныстық құрылымына тығыз байланысты болады. Сондықтан туудың жалпы коэффициенті туу деңгейін тек жуық шамамен ғана анықтайды.

2. Туудың арнайы коэффициенті бала тууға қабілетті жастағы, яғни 15–49 жас аралығындағы әйелдер санына қатысты есептеледі.

$$K_F = \frac{N}{S_x} \times 1000,$$

мұндағы, K_F – туудың арнайы коэффициенті;

N – бір жылда туылған балалар саны;

\bar{S}_x – 15–49 жас аралығындағы әйелдердің жылдық орташа саны.

3. Жас бойынша туу коэффициенті белгілі бір жас тобындағы босанған әйелдер санының осы жастағы әйелдердің орташа жылдық санына қатынасы арқылы анықталады.

$$K_{N_x} = \frac{N_x}{S_x} \times 1000,$$

мұндағы, K_{N_x} – x жастағы туу коэффициенті;

N_x – x жаста босанған әйелдер саны;

\bar{S}_x – x жастағы әйелдердің орташа жылдық саны.

4. Туудың жиынтық коэффициенті тууға қабілетті жас кезеңі бойында (яғни 15–49 жас аралығында) әр жаста көрсеткіш есептелетін жылғы туу деңгейі сақталған жағдайда бір әйел орташа есеппен қанша бала туатындығын көрсетеді. Оны есептеу үшін 15–49 жас аралығындағы жас бойынша туу коэффициенттерін қосады.

$$K_{N_w} = \sum_{15}^{49} K_{N_x} \times 0.001$$

мұндағы, K_{N_w} – туудың жиынтық коэффициенті.

Туудың жиынтық коэффициентінің шамасы халықтың жас құрамына байланысты емес, сондықтан басқа туу коэффициенттеріне қарағанда туу деңгейін дәлірек анықтайды.

5. Өлім-жітімнің жалпы коэффициенті бір жылда қайтыс болғандар санының халықтың жылдық орташа санына қатынасы арқылы есептеледі.

$$K_M = \frac{M}{S} \times 1000,$$

мұндағы, K_M – өлім-жітімнің жалпы коэффициенті;

M – бір жылда қайтыс болғандардың саны;

\bar{S} – халықтың жылдық орташа саны.

6. Жас бойынша өлім-жітім коэффициенті белгілі бір жас тобындағы қайтыс болғандар санының осы жастағы адамдардың орташа жылдық санына қатынасы арқылы анықталады.

$$K_{M_x} = \frac{N_x}{S_x} \times 1000,$$

мұндағы, K_{M_x} – x жастағы өлім-жітім коэффициенті;

M_x – x жаста қайтыс болғандар саны;

\bar{S}_x – x жастағы адамдардың орташа жылдық саны.

7. Нәрестелік өлім-жітім коэффициентін классикалық нұсқа бойынша есептегенде бір жасқа дейін шетінеген нәрестелер санын күнтізбелік жылы тірі туылған балалар санына бөледі. Алайда бір жасқа дейін қайтыс болған нәрестелердің ішінде өткен күнтізбелік жылы туылған балалар да болатындықтан, олардың, яғни шетінегендердің санын тек осы жылы туылғандар санымен салыстыру дұрыс емес. Сондықтан қазіргі кезде нәрестелік өлім-жітім коэффициентін Дүниежүзілік денсаулық ұйымының нұсқауы

бойынша Ратс формуласы бойынша есептейді. Бұл формула бойынша бір жасқа дейін шетінеген нәрестелердің үштен бір бөлігі өткен жылы, үштен екі бөлігі осы жылы туылған деп саналады.

$$K_n = \frac{M_0}{\frac{1}{3}N_0 + \frac{2}{3}N_1} \times 1000$$

мұндағы, K_n – нәрстелік өлім-жітім коэффициенті;

M_0 – бір жасқа дейін қайтыс болған нәрстелер саны;

N_0 – өткен жылы туылған балалар саны;

N_1 – биылғы жылы туылған балалар саны.

8. Халықтың өміршеңдік коэффициенті туылғандардың санының қайтыс болғандар санына қатынасы арқылы есептеледі. Бұл көрсеткішті Покровский коэффициенті деп те атайды.

$$K_n = \frac{N}{M} \times 100,$$

мұндағы, K_n – Покровский коэффициенті.

Халықтың табиғи қозғалысының қатысты көрсеткіштеріне некелесу және ажырасу коэффициенттері де жатады. **Некелесу коэффициентін** есептеу үшін бір жылда тіркелген некелер санын халықтың орташа санына бөледі:

$$K_n = \frac{H}{S} \times 1000,$$

мұндағы, K_n – некелесу коэффициенті;

H – бір жылда тіркелген неке саны;

\bar{S} – халықтың жылдық орташа саны.

Ажырасу коэффициентін мына формуламен есептейді:

$$K_A = \frac{A}{S} \times 1000,$$

мұндағы, K_A – ажырасу коэффициенті;

A – ажырасқандар саны;

\bar{S} – халықтың жылдық орташа саны.

Халық саны туу, өлім-жітім үдерістеріне ғана байланысты өзгермейді, оған көші-қон да әсер етеді, сондықтан халықтың жалпы өсімі табиғи және механикалық өсімдердің қосындысына тең болады.

Халықтың табиғи өсімінің коэффициенті мына формуламен есептеледі:

$$K_{\text{т}} = \frac{N - M}{S} \times 1000 = K_N - K_M,$$

мұндағы, $K_{\text{т}}$ – халықтың табиғи өсімінің коэффициенті.

Ал *халықтың механикалық өсімінің коэффициентін* анықтау үшін механикалық өсімді (көші-қон сальдосын) халықтың жылдық орташа санына бөледі:

$$K_{\text{м}} = \frac{K^+ - K^-}{S} \times 1000,$$

мұндағы, $K_{\text{м}}$ – халықтың механикалық өсімінің коэффициенті.

Халықтың жалпы өсімі коэффициентін былай анықтаймыз:

$$K_{\text{ж}} = \frac{(N - M) + (K^+ - K^-)}{S} \cdot 1000 = K_{\text{т}} + K_{\text{м}}$$

мұндағы, $K_{\text{ж}}$ – халықтың жалпы өсімінің коэффициенті.

Мысал. 2010 жылы Қазақстанда демографиялық көрсеткіштер төмендегідей болды:

10.6 - кесте

2010 жылғы Қазақстан халқының табиғи және механикалық қозғалыс көрсеткіштері

| | адам |
|---------------------------|----------|
| Жыл басындағы халық саны | 16204617 |
| Бір жылда туылғандар саны | 367752 |
| Қайтыс болғандар саны | 145875 |
| Көшіп келгендер саны | 408521 |
| Көшіп кеткендер саны | 393056 |
| Некелер саны | 146443 |
| Ажырасу саны | 41617 |

Осы мәліметтер бойынша халықтың табиғи және механикалық қозғалысының абсолютті және қатысты көрсеткіштерін есептеңіздер.

Шешуі:

1. Халықтың табиғи өсімін анықтаймыз:

$$\Delta_T = N - M = 367752 - 145875 = 221877 \text{ адам.}$$

Бұл 2010 жылы Қазақстанда туылғандар саны қайтыс болғандар санынан 221877 адамға артық болғанын көрсетеді.

2. Халықтың механикалық өсімін (көші-қон өсімін) мына формуламен есептейміз:

$$\Delta_M = K^* - K = 408521 - 393056 = 15465 \text{ адам,}$$

яғни есепті жылы көші-қон қозғалысының нәтижесінде халық саны 15465 адамға көбейді.

3. Халықтың жалпы өсімі:

$$\Delta_{\text{ж}} = \Delta_T + \Delta_M = 221877 + 15465 = 237342 \text{ адам,}$$

бұл халық санының бір жылда 237342 адамға артқанын көрсетеді.

4. Жыл соңындағы халық санын анықтау үшін жоғарыда есептеген жалпы өсім көрсеткішінің мәнін және жыл басындағы халық саны туралы мәліметті қолданамыз:

$$S_c = S_e + \Delta_{\text{ж}} = 16204617 + 237342 = 16441959 \text{ адам.}$$

5. Халықтың табиғи және механикалық қозғалысының қатысты көрсеткіштерін есептеу үшін алдымен халықтың жылдық орташа санын анықтаймыз.

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_c}{2} = \frac{16204617 + 16441959}{2} = 16323288 \text{ адам,}$$

яғни 2010 жылы Қазақстан халқының саны орташа есеппен 16323288 адамға тең болды.

6. Туудың жалпы коэффициенті:

$$K_N = \frac{N}{\bar{S}} \times 1000 = \frac{367752}{16323288} \times 1000 = 22.53\text{‰}.$$

Бұл көрсеткіш әр 1000 адамға шаққандағы осы жылы туылған балалар санын көрсетеді.

7. Өлім-жітімнің жалпы коэффициенті:

$$K_M = \frac{M}{\bar{S}} \times 1000 = \frac{145875}{16323288} \times 1000 = 8.94\text{‰}.$$

Бұл көрсеткіш арқылы әр 1000 адамға шаққандағы қайтыс болғандар санын анықталады.

8. Халықтың табиғи өсімінің коэффициенті:

$$K_{\text{ст}} = \frac{N - M}{\bar{S}} \times 1000 = K_N - K_M = 22.53 - 8.94 = 13.59\text{‰}.$$

9. Халықтың механикалық (көші-қон) өсімінің коэффициенті:

$$K_{\text{мт}} = \frac{K^* - K}{\bar{S}} \times 1000 = \frac{408521 - 393056}{16323288} \times 1000 = 0.95\text{‰}.$$

10. Халықтың жалпы өсімінің коэффициенті:

$$K_{\text{ак}} = K_{\text{ар}} + K_{\text{ак}} = 13.59 + 0.95 = 14.54\%.$$

11. Халықтың өміршеңдік коэффициенті:

$$K_{\text{п}} = \frac{N}{M} \times 100 = \frac{367752}{145875} \times 100 = 252\%.$$

Бұл 2010 жылы Қазақстанда туылғандар санының қайтыс болғандар санынан 2,52 есе артық болғанын білдіреді.

12. Некелесу коэффициенті:

$$K_{\text{н}} = \frac{H}{S} \times 1000 = \frac{146443}{16323288} \times 1000 = 8.97\%.$$

13. Ажырасу коэффициенті:

$$K_{\text{а}} = \frac{A}{S} \times 1000 = \frac{41617}{16323288} \times 1000 = 2,55\%.$$

Некелесу, ажырасу коэффициенттері әр 1000 адамға шаққанда келетін неке санын, ажырасу санын көрсетеді.

10.4. Халық санағы

БҰҰ Статистикалық комиссиясының анықтамасы бойынша *халық санағы* – елдегі барлық адамдарға немесе халықтың шектеулі бөлігіне қатысты белгілі бір уақыттағы жағдай бойынша демографиялық, экономикалық және әлеуметтік деректерді жинаудың, қорытындылаудың, талдаудың және жариялаудың немесе өзге түрде таратудың бірыңғай үдерісі. Халық санағында сол аумақтағы халықтың саны, құрылымы, әлеуметтік-экономикалық сипаты туралы ақпарат жиналады. Халық санағын жүргізудің ғылыми және әдістемелік негіздері XX ғасырдың екінші жартысында қалыптасып болды. Көптеген елдерде 10 жыл мерзімде бір жүргізілетін ұлттық халық санағының бағдарламаларында БҰҰ және өзге де ұйымдардың ұсыныстары есепке алынады.

Адамдарды санаққа алу қажеттілігі өте ерте заманда туындады. Алғашқы халық санақтары Қытайда, Мысыр жерінде, Жапонияда өткізілді. Кенестер Одағы құрылғанға дейін Қазақстан аумағында халық санағы 1897 жылы жүргізілді. Еліміз КСРО құрамында болған кезеңде 6 рет, атап айтқанда 1926, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989 жылдары жалпы халық санағы өткізілді. Ал 1999 және 2009 жылдары Қазақстан Республикасы тәуелсіз мемлекет мәртебесінде алғашқы халық санақтарын өткізді.

Қазақстан халқының саны (санақ қорытындылары бойынша)

мың адам

| Жылдар | 1959 | 1970 | 1979 | 1989 | 1999 | 2009 |
|--------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Барлық халық | 9303,8 | 13026,3 | 14709,5 | 16232,3 | 14981,3 | 16009,6 |
| Қала халқы | 4138,7 | 6636,1 | 7980,5 | 9269,0 | 8455,8 | 8662,4 |
| Ауыл халқы | 5165,1 | 6390,2 | 6729,0 | 6963,3 | 6525,5 | 7347,2 |

Халық санағы – арнайы ұйымдастырылған статистикалық бақылау. Ол қысқа мерзімде (әдетте бірнеше күннің ішінде) жүргізіледі. Санақ өткізу уақыты халық қозғалысының ең аз кезі – қыс маусымына сәйкестендіріледі. Мысалы, Қазақстан Республикасы халқының соңғы ұлттық санағы 2009 жылдың 25 ақпаны мен 6 наурыз кезеңінде өткізілді. Санақ қорытындылары бойынша халықтың табиғи және көші-қон қозғалысын нақтылауға болады.

Халық санағына қойылатын талаптардың ішіндегі ең бастылары төмендегідей:

1. **Қамту толықтығы**, яғни республиканың санаққа алынатын барлық халқы санақ объектісі болып табылады. Тек жалпыға бірдей санақ кезінде ғана барлық аумақтар бойынша ұлқтың жынысы, жасы, ұлты, тілі, білім деңгейі бойынша құрамы, сол сияқты үй шаруашылықтарының саны, құрамы және олардағы отбасыларының саны, экономика салаларында жұмыспен қамтылған халықтың құрамы туралы деректер алуға болады.

2. Халық санағын өткізгенде БҰҰ-ның ұсынымдарына сәйкес **бақылау бірлігі** болып **үй шаруашылықтары** саналады. «Үй шаруашылығы» ұғымы бірге тұратын және ортақ шаруашылық жүргізетін адамдардың жиынтығын білдіреді. Бұл ұғым адамдардың тек туысқандық байланысымен ғана шектеліп қалмайды. Үй шаруашылығын құрайтын адамдар туысқан болып келуі де және олай болмауы да мүмкін. Бақылау бірлігі ретінде үй шаруашылығын алу – статистикалық есептің халықаралық стандартқа көшуіне байланысты болған өзгеріс, яғни халық санағын өткізгенде отбасы саны мен құрамын ғана анықтап қоймай, сонымен қатар үй шаруашылығы туралы да толық мәлімет жиналуы қажет. Мұндай өзгеріс «отбасы» деген дәстүрлі ұғыммен салыстырғанда халықаралық салыстыру жүргізу үшін ыңғайлы және ұлттық шоттар жүйесінің (ҮШЖ) талаптарын қанағаттандырады.

3. **Жеке тіркеу**, яғни есепшілер үй-жайларды аралау кезінде әрбір адамға оның жасына, азаматтығына, тұрақты немесе уақытша тұратындығына байланыссыз және қандай да бір құжатсыз санақ қағаздарын толтырады.

4. **Бір мезгілдік**, яғни белгілі бір күні, санақтың «бақылау мезеті» деп аталатын уақыттағы жағдай бойынша жүргізу. Әдетте «бақылау мезеті» ретінде санақтың бірінші күні қарсаңындағы түн ортасы саналады. Мысалы, 2009 жылы өткізілген Қазақстан Республикасы халқының ұлттық санағының бақылау мезеті ақпанның 24-нен 25-не қараған түнгі сағат 24.00-ге сәйкес келді. Сондықтан санақ құралдарына санақ басталған сәттен кейін туылған нәрестелер мен бақылау мезетіне дейін қайтыс болған адамдар енгізілмеді.

Халық санағын өткізгенде бақылау бірлігіне демографиялық (жасы, жынысы, туған күні, туған жері, отбасы жағдайы, т.б.), экономикалық (жұмыспен қамтылу, экономикалық әрекет түрі, табыс көзі, т.б.), әлеуметтік (білім деңгейі, компьютерді меңгеру, т.б.), этникалық (ұлты, ана тілі, т.б.) сипаттағы сұрақтар қойылады.

2009 жылғы халық санағының бағдарламасына дәстүрлі көрсеткіштермен қатар халықтың ақпараттандырылу деңгейі, компьютерлік бағдарламаларды, электрондық пошта және интернетті, тілдерді меңгеру дәрежелері, дін тұту туралы БҰҰ Статистикалық комиссиясы, Еуростат, ХЕҰ, ТМД статистикалық комитеті ұсынған сұрақтар қосылды.

Төмендегі кестеде Қазақстанда өткізілген соңғы екі санақ қорытындысы бойынша үй шаруашылықтарының саны қалай өзгергені көрсетілген.

10.8-кесте

Қазақстандағы үй шаруашылықтарының саны

| | үй шаруашылықтарының саны | |
|--|---------------------------|---------|
| | 1999 ж. | 2009ж. |
| Барлық үй шаруашылығы | 4160216 | 4391759 |
| оның ішінде: | | |
| 1 адамнан тұратын үй шаруашылықтары | 594037 | 639890 |
| Нуклеарлық оның ішінде: | 2563923 | 2321978 |
| • балалы не баласыз ерлі-зайыпты жұбайлардан тұратын үй шаруашылықтары | 2076011 | 1800992 |
| • балалы андан тұратын үй шаруашылықтары | 445495 | 452730 |
| • балалы әкелен тұратын үй шаруашылықтары | 42417 | 68256 |
| Кенейтілген үй шаруашылықтары | 940693 | 1311265 |
| Құрама үй шаруашылықтары | 61563 | 118626 |

Халық санағын жүргізгенде әдетте тұрғылықты халық және нақты халық санаттары (категориялары) анықталады.

Тұрғылықты халық деп осы елді мекенде тұрақты тұратын адамдарды айтады. Есепке алу кезінде тұрғылықты халықтың бір бөлігі елді мекенде болмауы мүмкін, мұндай адамдарды **уақытша жоқтар** дейді.

Нақты халық – тұрақты мекеніне байланыссыз есепке алу кезінде осы елді мекенде болған барлық адамдардың жиынтығы. Нақты халық құрамында **уақытша тұратындар**, яғни есепке алу кезінде осы елді мекенде болған, бірақ тұрақты мекені басқа жерде орналасқан адамдар болады. Жоғарыда аталған халық санаттары арасындағы байланысты мынадай теңдікпен көрсетуге болады:

$$TX = NX - UT + UЖ,$$

мұндағы, TX – тұрғылықты халық;

NX – нақты халық;

UT – уақытша тұратындар;

УЖ – уақытша жоқтар.

Тұрғылықты халық туралы мәліметтер мектептерді, балалар бақшасын, тұрғын үйлерді салуды жоспарлағанда қолданылады. Ал нақты халықтың саны елді мекенді көлікпен, сауда орындарымен, қонақ үйлермен, т.б қамтамасыз ету үшін қажет.

10.5. Экономикалық белсенді халық статистикасы

Экономикалық белсенді халық статистикасы – еңбек статистикасының негізгі бөлімдерінің бірі.

Экономикалық белсенді халық деп тауар өндіріп, қызмет көрсету үшін өз еңбегін ұсынатын халықты айтады. Халықаралық статистикалық стандарттарда бұл ұғым екі түрлі мағынада қолдануы мүмкін екені айтылған. Егер экономикалық белсенді халық ұғымы күн, апта сияқты қысқа мерзім үшін анықталса, оны ағымдағы белсенді халық немесе жұмыс күші дейді. Ал ұзақ мерзім үшін анықталған мұндай көрсеткішті әдеттегі белсенді халық деп атайды. Негізінде ағымдағы белсенді халық немесе жұмыс күші ұғымы жиі қолданылады.

Экономикалық белсенді халықтың саны еңбек ресурстары санынан аз болады, себебі еңбек ресурстарының құрамында экономикалық белсенді халықпен қатар экономикалық тұрғыдан енжар халық та болады.

Экономикалық енжар халыққа үй шаруашылығындағы әйелдерді, жұмыс істемейтін еңбек жасындағы мүгедектерді, еңбекке жарамды жастағы оқушыларды, студенттерді, жұмыс істемейтін зейнеткерлерді, жұмыс істемейтін және оны іздемеген адамдарды жатқызады.

Халықтың экономикалық тұрғыдан белсенділік деңгейі туралы ақпарат жұмыспен қамту саласындағы саясатты әзірлегенде, кәсіби дайындықтағы қажеттіліктерді анықтағанда және ерлер мен әйелдердің еңбек белсенділігінің күтілетін ұзақтығын есептегенде қолданылады.

Экономикалық белсенді халықты барлық жұмыс істейтін адамдар және жұмыс іздеп, бірақ оны таппағандар құрайды (10.1-сурет).



10.1-сурет. Экономикалық белсенді халықтың жіктелімі

Экономикада *жұмыспен қамтылған халық* деп есепті мерзімде сыйақы үшін жалданып немесе жалданбай, табыс әкелетін жұмысты өз бетінше істейтін адамдарды айтады. Жұмыспен қамтылған халықтың құрамында акционерлік қоғамдарда, бірлескен кәсіпорындарда, мемлекеттік мекемелерде, шағын немесе жеке кәсіпорындарда, қоғамдық ұйымдарда, шаруа қожалығында, сол сияқты өзінің қосалқы шаруашылығында, жеке адамдар қарамағында жұмыс істейтін адамдар болады. Жұмыспен қамтылу статусына сәйкес халықты үш топқа бөледі:

- жалданып жұмыс істейтіндер (жалдамалы қызметкерлер);
- жалданбай жұмыс істейтіндер (өз бетінше жұмыс істейтіндер);
- отбасының көмектесуші мүшелері (отбасылық кәсіпорындардың ақы төленбейтін қызметкерлері).

Жалданып жұмыс істейтіндер – жұмыспен қамтылған халықтың ең негізгі тобы. Олар еңбек келісімі, жалдау шарты бойынша жұмыс істейді. Жалдамалы қызметкерлерге еңбегі үшін жалақы, кесімді

қызметі және шартта көрсетілген өзге де ақшалай немесе заттай төлемдер төленеді.

Жалданбай жұмыс істейтіндер өзін-өзі жұмыспен қимтамасыз етеді. Оларға жұмыс берушілер, жалданушы қызметкерлердің еңбегін пайдаланатын адамдар, экономикалық әрекетпен жеке айналысатын адамдар жатады.

Жұмыс берушілер – өзінің меншікті кәсіпорнын басқаратын немесе қандай да бір экономикалық қызмет түрінде тәуелсіз кәсіпкерлік қызметпен айналысатын және бір немесе бірнеше жалдамалы қызметкерлері бар адамдар.

Өз бетінше жұмыс істейтін халық деп жеке өзі немесе серіктестерімен бірлесіп жұмыс істейтін және жұмыс күшін тұрақты түрде жалдамайтын адамдарды айтады. Бұл топтағы адамдар негізінен сауда-сағтықпен, делдалдық әрекетпен, әр түрлі қызмет көрсетумен айналысады. Олар өте қысқа мерзімге (негізінен маусымдық жұмыстарға) жұмыс күшін жалдауға құқылы.

Отбасылық кәсіпорындардың ақы төленбейтін қызметкерлері деп отбасының жеке кәсіпорнында жұмыспен қамтылған осы кәсіпорын иесінің туыскандарын айтады.

Жалданбай жұмыс істейтіндердің құрамында өндірістік кооператив мүшелері де болады.

Өндірістік кооператив мүшелері – кәсіпкерлік қызметпен айналысатын еңбек кооперативінің мүшелері.

Халықаралық еңбек ұйымының стандарттары мен критерийлеріне сәйкес **жұмыссыздар** деп қарастырылып отырған кезеңде:

- жұмысы немесе табыс әкелетін кәсібі болмаған;
- жұмыс іздеумен белсенді айналысқан;
- жұмысқа кірісуге дайын

және халықтың экономикалық белсенділігін өлшеу үшін белгіленген жастағы (15 және одан жоғары жастағы) адамдарды айтады. Жеке тұлғаны жұмыссыздар санатына жатқызу үшін жоғарыдағы 3 критерийдің барлығы орындалуы қажет.

Халықтың экономикалық тұрғыдан белсенділік деңгейі, жұмыспен қамтылуы, жұмыссыздық деңгейі сияқты көрсеткіштер елдің макроэкономикалық дамуының негізгі индикаторлары болып саналады. Енді осы аталған көрсеткіштерді есептеу әдістеріне тоқталайық.

Халықтың экономикалық тұрғыдан белсенділік деңгейі жалпы халық санындағы экономикалық белсенді халықтың үлесін көрсетеді:

$$K_{\text{эбх}} = \frac{S_{\text{эбх}}}{\bar{S}} \times 100,$$

мұндағы, $K_{\text{эбх}}$ – халықтың экономикалық белсенділік деңгейі (коэффициенті);

$S_{\text{эбх}}$ – экономикалық белсенді халық саны;

\bar{S} – халықтың жылдық орташа саны.

Жұмыспен қамтылу деңгейі (коэффициенті) экономикалық белсенді халық санындағы жұмыспен қамтылғандардың үлесін сипаттайды:

$$K_{\text{жк}} = \frac{S_{\text{жк}}}{S_{\text{эбх}}} \times 100,$$

мұндағы, $K_{\text{жк}}$ – халықтың жұмыспен қамтылу деңгейі (коэффициенті);

$S_{\text{жк}}$ – жұмыспен қамтылған халық саны;

$S_{\text{эбх}}$ – экономикалық белсенді халық саны.

Жұмыссыздық деңгейі (коэффициенті) экономикалық белсенді халық санындағы жұмыссыздардың үлесін көрсетеді:

$$K_{\text{ж}} = \frac{S_{\text{ж}}}{S_{\text{эбх}}} \times 100,$$

мұндағы, $K_{\text{ж}}$ – жұмыссыздық деңгейі (коэффициенті);

$S_{\text{ж}}$ – жұмыссыз халық саны;

$S_{\text{эбх}}$ – экономикалық белсенді халық саны.

Қазақстан Республикасының еңбек рыногындағы негізгі көрсеткіштердің динамикасын төмендегі кестеден байқауға болады.

10.9-кесте

Еңбек рыногының негізгі индикаторлары

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Экономикалық тұрғыдан белсенді халық, мың адам | 8 028,9 | 8 228,3 | 8 415,0 | 8 457,9 | 8 610,7 |
| Экономикалық белсенділік деңгейі, % | 69,7 | 70,4 | 71,1 | 70,7 | 71,2 |
| Жұмыспен қамтылған халық, мың адам | 7 403,5 | 7 631,1 | 7 857,2 | 7 903,4 | 8 114,2 |
| Жұмыспен қамтылу деңгейі, % | 92,2 | 92,7 | 93,4 | 93,4 | 94,2 |
| Жалдамалы қызметкерлер, мың адам | 4 776,6 | 4 973,5 | 5 199,4 | 5 238,8 | 5 409,4 |

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--|---------|---------|---------|--------|---------|
| жұмыспен қамтылған халық санындағы үлесі, % | 64,5 | 65,2 | 66,2 | 66,3 | 66,7 |
| Өз бетінше жұмыс істейтіндер, мың адам | 2 626,9 | 2 657,6 | 2 657,8 | 2664,6 | 2 704,8 |
| жұмыспен қамтылған халық санындағы үлесі, % | 35,5 | 34,8 | 33,8 | 33,7 | 33,3 |
| Жұмыссыз халық, мың адам | 625,4 | 597,2 | 557,8 | 554,5 | 496,5 |
| Жұмыссыздық деңгейі, % | 7,8 | 7,3 | 6,6 | 6,6 | 5,8 |
| Экономикалық тұрғыдан енжар халық, мың адам | 3 493,9 | 3 463,2 | 3 416,2 | 3500,3 | 3 487,7 |
| Халықтың экономикалық тұрғыдан енжарлығының деңгейі, % | 30,3 | 29,6 | 28,9 | 29,3 | 28,8 |

ҚОРЫТЫНДЫ

Халық саны – әлеуметтік-экономикалық статистикада жиі қолданылатын көрсеткіштердің бірі. Оның мәні үнемі өзгеріп отырады, сондықтан ол мезеттік көрсеткіш деп саналады. Әдетте күнітзбелік жылдың басында және аяғында қанша халық болғаны анықталады. Сонымен қатар көптеген демографиялық, экономикалық көрсеткіштерді есептеу үшін халықтың жылдық орташа санын білу қажет. Халықтың жылдық орташа санын әр түрлі әдістермен есептейді. Халықтың саны, оның құрамы мен орналасуы жөнінде ең дәл деректерді халық санағы береді.

Халық санағы – арнайы ұйымдастырылған статистикалық бақылау. Ол қысқа мерзімде жүргізіледі. Санақ өткізу уақыты халық қозғалысының ең аз кезі – қыс маусымына сәйкестендіріледі. Халық санағы кезінде бақылау бірлігіне демографиялық (жасы, жынысы, туған күні, туған жері, отбасы жағдайы, т.б.), экономикалық (жұмыспен қамтылу, экономикалық әрекет түрі, табыс көзі, т.б.), әлеуметтік (білім деңгейі, компьютерді меңгеру, т.б.), этникалық (ұлты, ана тілі, т.б.) сипаттағы сұрақтар қойылады.

Халық санағын жүргізгенде тұрғылықты халық және нақты халық санаттары анықталады. Тұрғылықты халық деп осы елді мекенде тұрақты тұратын адамдарды айтады. Есепке алу кезінде тұрғылықты халықтың бір бөлігі елді мекенде болмауы мүмкін, мұндай адамдарды

уақытша жоқтар дейді. Нақты халық деп есепке алу кезінде осы елді мекенде болған барлық адамдардың жиынтығын айтады. Нақты халық құрамында уақытша тұратындар, яғни есепке алу кезінде осы елді мекенде болған, бірақ тұрақты мекені басқа жерде орналасқан адамдар болады.

Халықтың саны әр түрлі демографиялық үдерістерге, соның ішінде халықтың табиғи және көші-кон қозғалысына байланысты өзгеріп отырады.

Халықтың табиғи қозғалысы деп туу, өлу процестерін, сол процестерге байланысты халық санының өзгеруін айтады. Халықтың табиғи және көші-кон қозғалысын зерттеу үшін абсолютті және қатысты шамалар қолданылады.

Халықтың ұдайы өсімін сипаттайтын туу және өлім-жітім коэффициенттерін жалпы және арнайы коэффициенттер деп бөледі. Жалпы коэффициенттер халықтың жалпы санына қатысты есептеледі. Арнайы коэффициенттер халықтың ұдайы өсуі үдерісін терең талдау үшін қолданылады және олар белгілі бір жастағы халық топтары үшін есептеледі.

Экономикалық белсенді халық деп тауар өндіріп, қызмет көрсету үшін өз еңбегін ұсынатын халықты айтады. Экономикалық белсенді халықты барлық жұмыс істейтін адамдар және жұмыс іздеп, бірақ оны таппағандар құрайды. Халықтың экономикалық тұрғыдан белсенділік деңгейі, жұмыспен қамтылуы, жұмыссыздық деңгейі сияқты көрсеткіштер елдің макроэкономикалық дамуының негізгі индикаторлары болып саналады.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Халық статистикасы нені зерттейді?
2. Халық саны мезеттік көрсеткіш дегенді қалай түсінесіз?
3. Халық санағын жүргізу не үшін қажет?
4. Халықтың жылдық орташа саны қалай есептеледі?
5. Халықтың табиғи қозғалысы қандай процестерді қамтиды?
6. Халықтың табиғи қозғалысының абсолютті және қатысты көрсеткіштерін атаңыз
7. Жұмыссыздық коэффициентін қалай есептейді?
8. Экономикалық белсенді халықтың құрамдас бөліктерін атаңыз.
9. Жұмыспен қамтылу коэффициентін қалай есептейді?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Жыл басында облыс халқы 871 мың адам болды. Бір жылда 17 мың адам туып, 8 мың адам қайтыс болды. Облысқа көшіп келгендер мен облыстан көшіп кеткендер саны 3 мың адам екені белгілі.

Осы мәліметтер бойынша анықтау керек:

1. Халықтың орташа жылдық санын;
2. Халықтың табиғи және механикалық қозғалысының абсолютті және қатысты көрсеткіштерін.
2. Туудың жалпы коэффициенті 19,5%, өлім-жітім коэффициенті 10,5% болса, Покровский коэффициенті неге тең болады?
3. Қызметкерлердің тізімдік саны туралы мынандай мәліметтер берілген (адам):

| 1/IV | 2/V | 3/VI | 4/VII |
|------|-----|------|-------|
| 320 | 325 | 323 | 322 |

Осы мәліметтер бойынша қызметкерлердің орташа тізімдік санын 2-тоқсан үшін анықтаңыз.

4. I шілдеде қала халқының саны төмендегідей болды (мың адам)

| Жасы | Ерлер | Әйелдер |
|---------------------|-------|---------|
| 16-ға дейін | 30,0 | 33,0 |
| 16-58 | 44,5 | 46,8 |
| 58-63 | 5,0 | 6,1 |
| 63 және одан жоғары | 10,5 | 9,4 |

Осы мәліметтер бойынша еңбекке жарамды жастағы халық санын анықтаңыз.

5. Кәсіпорын жұмысшылары туралы мынадай мәліметтер берілген:

| Күндер | 1-4 | 5-11 | 12-19 | 20-30 |
|-----------------------------------|-----|------|-------|-------|
| Жұмысшылардың тізімдік саны, адам | 351 | 349 | 351 | 355 |

Осы мәліметтер бойынша жұмысшылардың орташа тізімдік санын есептеңіз.

6. Халықтың табиғи өсімі мынаған тең :

- а) туылғандар мен қайтыс болғандар санынан айырмасына
- б) елді мекенге көшіп келгендер мен көшіп кеткендер айырмасына
- в) жыл соңындағы және жыл басындағы халық санының айырмасына
- г) туылғандар мен қайтыс болғандар санының қосындысына
- д) туылғандар санының қайтыс болғандар санына қатынасына

7. Арнайы туу коэффициенті былай анықталады:
- а) туылғандар санының жылдық орташа халық санына қатынасы
 - б) туылғандар санының 15 және одан үлкен жастағы халық санына қатынасы
 - в) туылғандар санының 15 және одан кіші жастағы халық санына қатынасы
 - г) жыл бойы туылған балалар санының фертильді (бала туатын) жастағы әйелдердің орташа жылдық санына қатынасы
 - д) туылғандар санының қайтыс болғандар санына қатынасы арқылы
8. Экономикалық белсенді халықтың құрамында болады:
- а) жұмыс істемейтін және оны іздемеген адамдар
 - б) экономикадағы жұмыспен қамтылған халық және жұмыссыздар
 - в) өндірістен қол үзіп оқитын студенттер
 - г) еңбек жасындағы оқушылар
 - д) үй шаруасындағы әйелдер
9. Жұмыс істейтін халық санының экономикалық белсенді халық санына қатынасымен мына көрсеткіш анықталады:
- а) орын басу коэффициенті
 - б) жұмыспен қамтылу коэффициенті
 - в) экономикалық белсенділік коэффициенті
 - г) жұмыссыздық коэффициенті
 - д) еңбек ресурстарының толықтырылу коэффициенті
10. Экономикалық белсенді емес (еңсар) халық категориясының элементтері:
- а) еңбекке жарамды жастағы студенттер
 - б) жұмыс іздеп, оны таппағандар
 - в) жұмыс істейтін зейнеткерлер
 - г) жұмыс істейтін мүгедектер
 - д) жұмыс істейтін жасөспірімдер

11-тарау. ҰЛТТЫҚ ШОТТАР ЖҮЙЕСІ, НЕГІЗГІ МАКРОЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР

11.1. Ұлттық шоттар жүйесінің мазмұны

Ұлттық шоттар жүйесі – қоғамдық құбылыстар мен процестерді сипаттайтын және экономикалық цикл теориясына негізделген халықаралық статистикалық үлгі. Экономикалық өмірдің сандық көрінісін неғұрлым кең көлемде, көрнекі түрде қамтып көрсету ұлттық шоттар жүйесінің негізгі міндеті болып саналады. Пәннің

зерттеу объектісі – ел экономикасы, экономиканың жеке салалары мен секторлары. Өз объектісін зерттеу үшін ҰШЖ статистикалық әдістерді, соның ішінде халықаралық стандартты жіктемелерді, кестелерді, графиктік, баланстық әдістерді, әр түрлі талдау әдістерін кеңінен қолданады.

ҰШЖ экономиканы макродеңгейде сипаттау, талдау үшін қолданылатын қазіргі заманғы әдістемелік және ақпараттық жүйе болғандықтан экономикалық саясаттың барлық сферасында кеңінен қолданылады. Құрылымдық, конъюнктуралық саясат мәселелерін шешу үшін, экономикалық өсуді, табысты реттеу үшін, әлеуметтік және қаржы саясатын дұрыс жүргізу үшін алғашқы ақпарат ретінде ҰШЖ-ның негізгі көрсеткіштері пайдаланылады. ҰШЖ мәліметтері ұдайы өндіріс үдерістерін зерттейтін және оған болжам жасайтын талдаушыларға, кәсіпкерлерге, қоғамдық ұйымдарға да қажет. ҰШЖ көрсеткіштеріне халықаралық ұйымдар да қызығушылық танытады, өйткені халықаралық ынтымақтастық бағыты мен нысаны, халықаралық ұйымдарға төлейтін осы елдің жарнасы, тағы да басқа мәселелердің шешілуі ел экономикасының даму деңгейіне байланысты болады.

ҰШЖ даму тарихын екі кезеңге бөлуге болады. Бірінші кезең екінші дүние жүзілік соғысқа дейінгі жылдарды қамтиды. Осы кезде мемлекеттік басқару органдары ұлттық табыс статистикасының ақпараттарына айтарлықтай көңіл бөле бастады. Бұған 1929–1933 жылдардағы ұлы экономикалық тоқырау себеп болды. Нарықтық экономикадағы инфляция, жұмыссыздық, өндірістік қуатты толық пайдаланбау сияқты құбылыстармен күресу үшін мемлекеттік басқару органдарына статистикалық ақпараттар өте қажет болды. Дамудың алғашқы кезеңінде ақпараттарды интеграциялауға қадам жасалды, ұлттық табысты есептеу әдістері жетілдірілді. Ақпараттарды интеграциялау анықтамаларды, жіктемелерді үйлестіру арқылы іске асырылады.

Дамудың екінші кезеңі екінші дүние жүзілік соғыстан кейін басталды. Бұл кезде дамыған капиталистік елдердің үкіметтеріне соғыстан кейінгі жағдайда экономикалық саясаттың бағытын анықтау керек болды, сондықтан экономикалық процестердің әр түрлі аспектілерін қорытындылап баяндауды қамтамасыз ететін макроэкономикалық статистикаға деген қажеттілік туды.

ҰШЖ дамуының екінші кезеңінің ерекшелігі болып ұлттық байлық, қаржы ресурстарының қозғалысы, сыртқы экономикалық

байланыстар, салааралық баланс сияқты экономикалық статистиканың бөлімдерінің ұлттық табыс туралы мәліметтермен үйлестірілуі, аталған блоктардың бір жүйеде интеграциялануы саналады. Осы кезеңде халықаралық экономикалық ұйымдар (БҰҰ, ХВК, ЭЫДҰ, т.б.) ұлттық шоттардың әдістемесін даярлау және оны практикада қолдануды дамытуда белсенді рөл атқарды. БҰҰ-ның ұлттық шоттар саласындағы бірінші стандарты 1953 жылы, екінші стандарты 1968 жылы, үшінші версиясы 1993 жылы қабылданды. Қазақстанда ұлттық шоттар 1994 жылдан бастап құрылады.

Қазіргі заманғы ұлттық шоттар жүйесін мынадай ақпараттар жиынтығы түрінде қарауға болады:

- тұтас экономиканың жиынтық шоттары;
- экономика секторларының шоттары;
- экономика салаларының шоттары;
- «Қалған әлем» секторының шоттары.

Сол сияқты ұлттық шоттарды ағымдағы және қор жинау шоттары деп те бөледі. Ағымдағы шоттарға өндіріс, табыстардың пайда болуы, алғашқы табыстарды бөлу, табыстарды қайта бөлу, табыстарды пайдалану шоттары, ал қор жинау шоттарына капиталға байланысты операциялар, қаржы, активтер мен пассивтерді қайта бағалау, активтер мен пассивтердегі басқа өзгерістер шоттары жатады.

11.2. Ұлттық шоттарды құру әдіснамасы

Ұлттық шоттарда бухгалтерлік есептегі екі жақты жазу принципі қолданылады. Шоттар екі бөліктен тұрады және баланстық кесте түрінде беріледі, яғни шоттың ресурстар бөлігінің жалпы сомасы сол шоттың пайдалану бөлігінің жалпы сомасына тең болуы керек. Әр шоттың ресурстарды пайдалану бөлігі баланстық статьямен аяқталады. Баланстық статья шот бөліктерінің арасында арифметикалық тепе-теңдік сақталу үшін және шотты жабу үшін қолданылады. Шоттың баланстық статьясы келесі шоттың ресурстар бөлігіне көшіріледі.

Енді негізгі ұлттық шоттардың мазмұнына, оларды құру принциптеріне тоқталайық.

1. Өндіріс шоты резиденттердің өндірістік әрекеттерін сипаттау мақсатында экономика секторлары, экономикалық әрекет түрлері, сол сияқты тұтас экономика үшін құрылады. Бірақ бұл шотта өндірістік процеске байланысты барлық операциялар қамтылмайды. Шот өнім өндіруге байланысты болған шығындарды және экономикалық әрекет

нәтижесін көрсетеді. Экономикалық әрекет түрлері немесе секторлар үшін құрылған өндіріс шотының ресурстар бөлігінде негізгі бағамен анықталған олардың шығарған жалпы өнімі болады. Ал шоттың пайдалану бөлігінде аралық тұтыну шығындары мен баланстық статья – жалпы қосылған құн көрсеткіштері анықталады.

Тұтас экономика үшін құрылған өндіріс шотының ресурстар бөлігінде негізгі бағамен есептелген жалпы шығарылған өнім, өнімге және импортқа салынатын таза салықтар көрсетілсе, пайдалану бөлігінде аралық тұтыну шығындары және нарықтық бағамен есептелген жалпы ішкі өнім болады

11.1-кесте

Өндіріс шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|--|--|
| 4. Аралық тұтыну шығындары 5. Нарықтық бағамен есептелген жалпы ішкі өнім (5=1+2+3-4) | 1. Жалпы шығарылған өнім 2. Өнімге салынған таза салық 3. Импортқа салынған таза салық |
| Барлығы | Барлығы |

Жалпы шығарылған өнім барлық институционалдық бірліктердің есепті мерзімдегі өндірістік әрекеттерінің нәтижесін көрсетеді. Шығарылған өнімді өндіріс процесі аяқталған кезде есепке алады және оны сатуға, негізгі капиталдың қорын, айналым қорларын көбейту үшін пайдалануға болады. Барлық шығарылған өнімді жалпы шығарылған тауарлар, нарықтық және нарықтық емес қызметтер деп үшке бөледі.

Шығарылған тауарларды да қызметтер сияқты нарықтық және нарықтық емес деп бөлуге болады. Негізінен нарықтық емес шығарылым өзі тұтынуы үшін шығарылған өнімді, сол сияқты басқа институционалдық бірліктерге тегін берілген тауарлар мен тегін көрсетілген қызметтерді қамтиды.

Нарықтық қызметтерге барлық ақылы қызметтерді жатқызады. Нарықтық емес қызметтер қоғамның, жеке адамның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін тегін көрсетіледі.

Шоттың ресурстар бөлігіндегі келесі көрсеткіш – өнімге салынатын таза салықтар. ҰШЖ-да **таза салық** деп салықтан субсидияны шегергеннен кейінгі қалдықты айтады. Өнімге салынатын салықтар шығарылған немесе сатылатын өнім көлеміне, өнімнің құнына пропорционалды түрде төленеді. Қосылған құн салығы, акциздер, сатуға салынатын салықтар өнім салықтары болып есептеледі.

Қосылған құн салығы деп тауар өндіру, қызмет көрсету және олардың айналымы процесінде қосылған құнға салынатын салықты, сол сияқты Қазақстан Республикасының аумағына әкелінген тауарларға салынатын салықты айтады.

Импортқа салынатын салықтар деп елдің экономикалық аумағына әкелінген тауарларға және резидент емес бірліктердің резидент бірліктерге көрсеткен қызметтеріне салынатын салықтарды айтады. Импортқа салынатын салықтардың құрамында баж салықтары, акциздер, арнайы қызметтерге салынатын салықтар, фискалды монополия пайдасы, сыртқы экономикалық операцияларға салынатын салықтар болады.

Өнімге бөлінген субсидияның мысалы ретінде мемлекеттік сауда ұйымдарының шығындарының орнын толтыруды, экспорт, импорт операцияларын қаржыландыруды, валютаның арнайы курсы пайдалануға байланысты болған шығындардың орнын толтыруды қарауға болады.

Аралық тұтыну шығындары – есепті мерзімде өндіріс процесінде тұтынылған тауарлар (негізгі капиталдан басқа) мен нарықтық қызметтердің құны. Аралық тұтыну шығындарын материалдық шығындар, материалдық емес қызметтер ақысы және басқа шығындар деп бөледі.

Аралық тұтыну шығындарының құрамында негізгі капиталды тұтыну, негізгі капиталға жасалған күрделі жөндеу жұмыстары, жерді жалға алу ақысы, бағалы қағаздарды иелену, өз жұмысшыларына еңбекақы орнына берген өнімдер болмайды.

Аралық тұтыну шығындары сатып алушы бағасы бойынша бағаланады.

Жалпы қосылған құн – экономика салалары үшін құрылған өндіріс шотының баланстық статьясы. Ол жалпы шығарылған өнім мен аралық тұтыну шығындарының айырмасына тең.

$$ЖҚК = ЖШӨ - АТШ$$

мұндағы, **ЖҚК** – жалпы қосылған құн;

ЖШӨ – жалпы шығарылған өнім;

АТШ – аралық тұтыну шығындары.

Жалпы ішкі өнім тұтас экономика үшін құрылған өндіріс шотының баланстық статьясы болады. Жалпы ішкі өнім осы елдің аумағында бір жылдың ішінде өндірілген барлық ақырғы өнімдердің құнын көрсетеді. Өндіріс әдісі бойынша бұл көрсеткішті былай анықтайды:

$ЖІӨ = ЖШӨ - АТШ + ӨТС + ИТС$ немесе:

$$ЖІӨ = \sum ЖҚК + ӨТС + ИТС,$$

мұндағы, ЖІӨ – жалпы ішкі өнім;

ӨТС – өнімге салынатын таза салық;

ИТС – импортқа салынатын таза салық;

$\sum ЖҚК$ – экономика салаларының жалпы қосылған құндарының сомасы.

Өндіріс шотының мәліметтері бойынша мынадай бағыттарда талдау жасауға болады:

- өндіріс құрылымын, құрылымдық өзгерістерді талдау;
- өндіріс тиімділігін талдау;
- салық салу жүйесін талдау;
- шоттағы көрсеткіштердің динамикасын талдау;
- жан басына шаққандағы ЖІӨ көрсеткішін халықаралық салыстыруларда пайдалану.

2. Табыстардың пайда болу (құрылу) шотында өндіріс үдерісіне тікелей қатысты бөлу операциялары қамтылады және өндірістік әрекет нәтижесінде институционалдық бірліктердің алған алғашқы табыстары көрсетіледі. Бұл табыстарды қосылған құннан төлейді. Табыстардың пайда болу шоты да өндіріс шоты сияқты экономика секторлары, экономикалық әрекет түрлері (салалар) және тұтас экономика үшін құрылады. Шоттың ресурстар бөлігінде жалпы қосылған құн (ал тұтас экономика деңгейінде – ЖІӨ) болады. Шоттың пайдалану бөлігінде еңбекақы, өндіріске және импортқа салынған таза салықтар, жалпы пайда немесе жалпы аралас табыс көрсеткіштері болады.

11.2-кесте

Табыстардың пайда болу (құрылу) шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|---|--|
| 2. Еңбекақы 3. Өндіріске салынған таза салық 4. Импортқа салынған таза салық 5. Жалпы пайда / жалпы аралас табыс (5=1-2-3-4) | 1. Жалпы ішкі өнім (жалпы қосылған құн) |
| Барлығы | Барлығы |

Жалпы ішкі өнім (жалпы қосылған құн) бұл шотқа өндіріс шотынан көшіріледі.

Табыстардың пайда болу шотында резиденттердің де, резидент еместердің де еңбекақысы көрсетіледі.

Еңбекақы екі құрамдас бөлктен тұрады:

- жалпы жалақы;
- әлеуметтік сақтандыруға жасалған аударымдар.

Жалпы жалақы – еңбекақының негізгі бөлігі, оны жалақы қоры деп те атайды. Жалпы жалақы аударымдар мен салықтарды шегергенге дейін анықталады.

Әлеуметтік аударымдар нақты және шартты болып екіге бөлінеді. Кәсіпорындар мен ұйымдардың әлеуметтік сақтандыруға жасаған нақты аударымдары мемлекеттік және мемлекеттік емес сақтандыру қорларына төлеген жарналарынан тұрады. Бұл аударымдарды кәсіпорындар мен ұйымдар тікелей сақтандыру мекемелеріне жасағанмен, ол аударымдарды қызметкерлердің еңбекақысының бір бөлігі деп қарайды және сақтандыру мекемелеріне аударымды қызметкерлердің өздері жасады деп санайды. Нақты аударымдар әлеуметтік сақтандыру қорына, жинақтаушы зейнетақы қорына, жұмыспен қамту қорына, т.б. әлеуметтік қорларға жасалған жарналарды қамтиды.

Әлеуметтік сақтандыруға жасалған шартты аударымдар кәсіпорындар мен ұйымдардың өз қаражаттарынан қызметкерлеріне төлейтін әлеуметтік жәрдемақыларды көрсетеді. Өндірісте қаза тапқан жұмысшының отбасына ақшалай көмек көрсету, жарымжан болып қалған жұмысшыларға белгіленген зейнетақыға үстемақы төлеу әлеуметтік сақтандыруға жасалған шартты аударымдардың мысалы болады.

Өндіріс салықтары деп резидент-шаруашылық бірліктерінің тауар өндіріп, қызмет көрсеткені үшін және өндіріс процесінде еңбек ресурстарын, материалдық, табиғи ресурстарды пайдаланғаны үшін мемлекетке міндетті түрде төлейтін төлемдерін айтады. Бұл салықтардың мөлшері өндіріс көлемі мен рентабельділігіне байланысты бодмайды. Салықтар жіктемесі бойынша өндіріс салықтарын өнімге салынатын салықтар және басқа өндіріс салықтары деп бөлетіні белгілі. Өнім салықтарынан басқа өндіріске салынатын салықтардың құрамында мынадай салықтар мен алымдар болады:

- жалақы қорына немесе жұмыс күшіне салынатын салық;
- өндірісте пайдаланылған жерге, ғимараттарға салынатын салықтар;
- мүлікке салынатын салық;
- қаржы операцияларына салынатын салықтар;
- қоршаған ортаны ластағаны үшін төлейтін салықтар;

- баска елдердің елшіліктері, консулдықтары көлік құралдарына, жерге төлейтін салықтар; базарлардағы бір жолғы алымдар;
- шаруашылық бірліктерінен мемлекеттік мекемелердің қызметін пайдаланғаны үшін алынатын алымдар, т.б.

Өндіріске бөлінген субсидия да өндіріс салықтары сияқты өнімге бөлінген субсидия және өндіріске бөлінген басқа субсидия деп бөлінеді. Өнім субсидиясы шығарылған өнім көлеміне, өнімнің құнына байланысты бөлінсе, өндіріске бөлінген басқа субсидияны резидент шаруашылық бірліктеріне өндіріс процесіне қатысқаны үшін береді.

Жалпы пайда немесе жалпы аралас табыс – шоттың баланстық статьясы. Бұл көрсеткіш жалпы ішкі өнімнен еңбекақыны, өндіріске салынған таза салықтарды, импортқа салынған таза салықтарды шегергенге тең.

$ЖП/ЖАТ = ЖІӨ - E - \Theta нТС - ИТС,$

мұндағы, ЖП – жалпы пайда;

ЖАТ – жалпы аралас табыс;

E – еңбекақы;

ӨнТС – өндіріске салынған таза салықтар;

ИТС – импортқа салынған таза салықтар.

Пайда және аралас табыс – табыстардың пайда болу шотының баланстық статьясының балама аттары. Аралас табыс көрсеткіші негізінен үй шаруашылығы секторларының бірліктері үшін анықталады. Аралас табыста еңбекақының да, пайданың да элементтері болады. Әдетте табысты еңбекақы және пайда деп бөлу қиын болғанда аралас табыс категориясы қолданылады. Жеке қосалқы шаруашылықтан түскен түсім, автордың қаламақысы, кәсіпкерлердің жеке іс-әрекеттерінің нәтижесі, т.б. аралас табыстың мысалы болады.

Өндіріс процесінде жасалған алғашқы табыстарды қосу арқылы ЖІӨ-ді бөлу әдісі бойынша былай анықтауға болады :

$ЖІӨ = E + \Theta нТС + ИТС + ЖП/ЖАТ$

Табыстардың пайда болу шотының мәліметтері бойынша экономика салалары мен секторларындағы еңбекақы деңгейін, еңбекақы сыйымдылығын тадауға, еңбекақы мен ЖҚК-ның өсу қарқындылығын салыстыруға, ЖІӨ-нің құндық құрылымын анықтауға, шот көрсеткіштерінің динамикасын талдауға болады.

3. Алғашқы табыстарды бөлу шотында өндіріс нәтижесінде алынған табыстардың, сол сияқты меншіктен түскен табыстардың

институционалдык бірліктер арасында калай бөлінгені карастырылады. Шоттың ресурстар бөлігінде резидент институционалдык бірліктердің «калған әлемнен» және резидент бірліктерден қабылдаған алғашқы табыстары көрсетіледі, ал пайдалану бөлігінде «калған әлемге» және резидент бірліктерге төленген алғашқы табыстар көрсетіледі. Алғашқы табыстарды бөлу операциялары өндіріске тікелей қатысты болмағандықтан шот экономика секторлары және тұтас экономика үшін құрылады, ал экономикалық әрекет түрлері (салалар) үшін алғашқы табыстарды бөлу шотын құрмайды.

11.3-кесте

Алғашқы табыстарды бөлу шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|--|--|
| 5. Берілген меншіктен түскен табыстар 6. Жалпы ұлттық табыс (6-1+2+3+4-5) | 1. Жалпы пайда / жалпы аралас табыс 2. Еңбекақы 3. Өндіріске және импортқа салынған таза салық 4. Қабылданған меншіктен түскен табыстар |
| Барлығы | Барлығы |

Жалпы пайда / жалпы аралас табыс көрсеткіші бұл шотқа табыстардың пайда болу шотынан көшіріледі.

Еңбекақы алдыңғы шотта жұмыс берушілердің жалданушы қызметкерлерге төлеген сомасын көрсетсе, алғашқы табыстарды бөлу шотында «Үй шаруашылығы» секторының қабылдаған сомасын көрсетеді.

Өндіріске және импортқа салынған таза салықтар бұл шотта «Мемлекеттік мекемелер» секторының табысы ретінде карастырылады.

Меншіктен түскен табыс деп актив иелерінің өз активтерін шаруашылық бірліктеріне уақытша пайдалануға беруден түскен табысты айтады.

Меншіктен түскен табыстың мынадай элементтері болады:

- несненің, депозиттердің, бағалы қағаздардың пайыздық түсімі;
- дивидендтер;
- шетелдік инвестицияның реинвестицияланған түсімдері;
- жерді пайдаланғаны үшін төлейтін таза рента;
- пайдалы қазбалар қорын зерттеу үшін төленетін ақы;

- сақтандыру полистері нелерінің табыстары (сақтандырудың техникалық резервтерін инвестиция ретінде пайдалану нәтижесінде алынған табыс).

Алғашқы табыстар сальдосы – осы шоттың баланстық статьясы. Ол барлық қабылданған табыстар мен төленген алғашқы табыстардың айырмасына тең.

Тұтас экономика үшін құрылған алғашқы табыстарды бөлу шотының баланстық статьясы *жалпы ұлттық табыс* деп аталады. Бұл макроэкономикалық көрсеткіш елдің резиденттерінің алғашқы табыстарының қосындысын көрсетеді.

Жалпы ұлттық табыс пен жалпы ішкі өнімнің арасында мынадай өзара байланыс болады:

ЖІӨ+резиденттердің шетелдік алғашқы табыстарының сальдосы

Резиденттердің шетелдік алғашқы табыстарының сальдосын таза факторлық табыс деп те атайды. Таза факторлық табыс – жер, капитал, еңбек факторлары бойынша алынған таза табыс.

Алғашқы табыстарды бөлу шоты жалпы ұлттық табыстың құрылымын, ЖҰТ пен ЖІӨ-нің арақатынасын, сол сияқты шот көрсеткіштерінің динамикасын талдауға мүмкіндік береді.

4. Табыстарды қайта бөлу шоты табыстарды бөлу үдерісінің екінші кезеңін қамтып көрсетеді. Бұл шоттың мақсаты – ағымдағы трансферттерді қабылдауға, төлеуге байланысты алғашқы табыстар сальдосының қалай қолда бар табысқа айналатынын көрсету. Табыстарды қайта бөлу шоты тұтас экономика, экономика секторлары үшін құрылады. Шоттың ресурстар бөлігінде жалпы ұлттық табыс (алғашқы табыстар сальдосы), қабылданған ағымдағы трансферттер көрсеткіштері, ал пайдалану бөлігінде берілген ағымдағы трансферттер мен қолда бар табыс көрсеткіштері болады.

11.4-кесте

Табыстарды қайта бөлу шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|---|--|
| 3. «Қалған әлемге» берілген ағымдағы трансферттер 4. Қолда бар жалпы ұлттық табыс (4=1+2-3) | 1. Жалпы ұлттық табыс 2. «Қалған әлемнен» қабылданған ағымдағы трансферттер |
| Барлығы | Барлығы |

Жалпы ұлттық табыс (алғашқы табыстардың сальдосы) бұл шотқа алғашқы табыстарды бөлу шотынан көшіріледі.

Трансферттер – қайта бөлу операцияларының негізгі бір тобы. Олар институционалдык бірліктердің ақшалай немесе заттай табыстарының бір бөлігінің қалай қайтарымсыз екінші бір бірліктерге берілгенін көрсетеді. Трансферттер ағымдағы және күрделі, ақшалай және заттай болып бөлінеді. Табыстарды қайта бөлу шотында өндіріске, импортқа салынатын салықтар, өндіріске, импортқа бөлінетін субсидиялардан басқа ағымдағы трансферттер қарастырылады.

Қолда бар жалпы ұлттық табыс – осы шоттың баланстық статьясы. Ол жалпы ұлттық табысқа ағымдағы трансферттер сальдосын қосу арқылы анықталады.

$$\text{ҚБЖҮТ} = \text{ЖҮТ} + \text{ҚАТ} - \text{БАТ}$$

мұндағы, ҚБЖҮТ – қолда бар жалпы ұлттық табыс;

ЖҮТ – жалпы ұлттық табыс;

ҚАТ – қабылданған ағымдағы трансферттер;

БАТ – берілген ағымдағы трансферттер.

Табыстарды қайта бөлу шотында салықтар, экономика секторларына түсетін салық ауыртпалығы туралы мәліметтер болғандықтан елдегі салық саясатын талдауға мүмкіндік береді. Ал жан басына шаққандағы қолда бар жалпы ұлттық табыс көрсеткіші елдегі тұрмыс деңгейін зерттеу үшін қолданылады.

5. Заттай табыстарды қайта бөлу шоты. Табыстарды қайта бөлу үдерісінде ақшалай трансферттермен қатар заттай берілетін әлеуметтік трансферттер де қамтылады. Әлеуметтік трансферттерді мемлекеттік мекемелер, үй шаруашылығына қызмет көрсететін коммерциялық емес ұйымдар (қоғамдық ұйымдар) үй шаруашылығына тәлейді. Сондықтан әлеуметтік трансферттерге қатысты операциялар осы үш сектордың шоттарында ғана көрсетіледі.

11.5-кесте

Заттай табыстарды қайта бөлу шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|--|--|
| 3. Заттай берілген әлеуметтік трансферттер 4. Түзетілген қолда бар жалпы ұлттық табыс (4=1+2-3) | 1. Қолда бар жалпы ұлттық табыс 2. Заттай қабылданған әлеуметтік трансферттер |
| Барлығы | Барлығы |

Қолда бар жалпы ұлттық табыс бұл шотқа табыстарды қайта бөлу шотынан көшіріледі.

Заттай қабылданған элеуметтік трансферттердің құрамында элеуметтік-мәдени сипатта тегін көрсетілген қызметтер, тегін берілген тұтыну тауарлары (мысалы, мектептерге оқулықтарды тегін беру, мүгедектерге көлікті тегін беру, т.б.), тегін берілген дәрі-дәрмектер болады.

6. Қолда бар табыстарды пайдалану шотының мақсаты – үй шаруашылығы, үй шаруашылығына қызмет көрсететін коммерциялық емес ұйымдар және мемлекеттік мекемелер секторларының бірліктері қолдарындағы табысты ақырғы тұтыну мен сақтық қорына (жинаққа) қалай бөлгенін көрсету. Шоттың ресурстар бөлігінде қолда бар жалпы ұлттық табыс, ал пайдалану бөлігінде ақырғы тұтыну, жалпы жинақ көрсеткіштері болады.

11.6-кесте

Қолда бар табыстарды пайдалану шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|---|---------------------------------|
| 2. Ақырғы тұтыну 3. Жалпы ұлттық жинақ (3 - 1 - 2) | 1. Қолда бар жалпы ұлттық табыс |
| Барлығы | Барлығы |

Қолда бар жалпы ұлттық табыс бұл шотқа табыстарды қайта бөлу шотынан көшіріледі.

Ақырғы тұтыну жеке адамның немесе ұжымның қажетін қанағаттандыру үшін пайдаланылған тауарлар мен қызметтердің құнын көрсетеді. Ақырғы тұтыну шығындары үй шаруашылығы, мемлекеттік мекемелер, үй шаруашылығына қызмет көрсететін коммерциялық емес ұйымдар секторларында ғана болады. Осы аталған секторлар үшін 2 табысты пайдалану шоты құрылады:

- қолда бар табысты пайдалану шоты;
- түзетілген қолда бар табысты пайдалану шоты.

Бірінші шот институционалдық бірліктердің қолда бар табыстарының тұтыну тауарларына, қызметтеріне қалай жұмсалғанын көрсетеді, ал екінші шот олардың нақты тұтынған тауарлары мен қызметтерін анықтайды.

Үй шаруашылығының ақырғы тұтыну шығындары резидент үй шаруашылығының елдің экономикалық аумағындағы, сол сияқты шетелдегі ақырғы тұтыну шығындарын қамтиды. Үй

шаруашылығының ақырғы тұтыну шығындарының құрамында сатып алынған тауарлар, тұтыну қызметтерінің ақысы, үй шаруашылығының өзі тұтыну үшін шығарған өнімі, еңбекақы орнына берілген өнімнің құны, мемлекеттік мекемелер мен қоғамдық ұйымдардың заттай берген әлеуметтік жәрдемдері, т.б. болады.

Мемлекеттік мекемелер мен үй шаруашылығына қызмет көрсететін коммерциялық емес ұйымдардың ақырғы тұтыну шығындары осы мекемелер мен ұйымдардың денсаулық сақтау, білім беру, әлеуметтік қамсыздандыру, мәдениет және өнер салаларында жеке адамдарға көрсеткен тегін қызметтерін, сол сияқты жалпы басқару, қорғаныс, т.б. салаларда қоғамға көрсеткен қызметтерін қамтиды.

Жалпы ұлттық жинақ – қолда бар табыстарды пайдалану шотының баланстық статьясы. Ол институционалдық бірліктердің қолда бар табыстарының ақырғы тұтынуға жұмсалмаған бөлігін көрсетеді. Жалпы ұлттық жинақты анықтау үшін қолда бар жалпы ұлттық табыстан ақырғы тұтыну шығындарын шегереді.

Табыстарды пайдалану шотының мәліметтері бойынша қолда бар табыстың құрылымын талдауға, яғни экономикадағы ең негізгі пропорцияны – тұтыну мен қор жинау ара қатынасын анықтауға болады. Ал үй шаруашылығының ақырғы тұтыну шығындарының құрылымын талдау халықтың тұрмыс деңгейі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

7. Капиталға байланысты операциялар шоты қор жинау шоттарына жатады. Қор жинау шоттары актив құрамында, көлемінде ағымдағы мерзімде болған өзгерістерді сипаттайды. Бұл шотта резидент институционалдық бірліктердің қаржылық емес активтеріне байланысты операциялар есепке алынады, сол операцияларды қаржыландыру көздері көрсетіледі. Капиталға байланысты операцияларды қаржыландырудың негізгі көзі болып жалпы жинақ және күрделі, трансферттер саналады.

11.7-кесте

Капиталға байланысты операциялар шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|--|--|
| 1 | 2 |
| 3. Негізгі капиталдың жалпы қор жинауы | 1. Жалпы ұлттық жинақ |
| 4. Материалдық айналым капиталының өзгерістері | 2. «Қалған өлеңнен» қабылданған күрделі трансферттер |
| 5. Құнды заттарды таза сатып алу | |

| 1 | 2 |
|--|---------|
| 6. Жерді, материалдық емес активтерді таза сатып алу 7. «Қалған әлемге» берілген күрделі трансферттер 8. Таза несие (+) / таза борыш (-) (8=1+2-3-4-5-6-7) | |
| Барлығы | Барлығы |

Жалпы ұлттық жинақ бұл шотқа қолда бар табыстарды пайдалану шотынан көшіріледі.

Егер капиталға байланысты операциялар шоты тұтас экономика үшін құрылса, онда шоттың оң бөлігінде резидент институционалдық бірліктердің басқа елдерден қабылдаған күрделі трансферттері көрсетіледі. Ал осы шот экономика секторлары үшін құрылғанда бір сектордың басқа секторлардан алған күрделі трансферттері есепке алынады.

Күрделі трансферттер үш түрге бөлінеді:

- капитал салығы;
- инвестициялық субсидия;
- басқа күрделі трансферттер.

Капитал салығына меншікті капиталдың таза құнына, мұраға қалдырған, сыйға берген капиталға салынатын жүйесіз салықтар жатады.

Инвестициялық субсидия деп негізгі капиталдың қорын көбейту үшін мемлекет немесе басқа елдер берген трансферттерді айтады.

Басқа күрделі трансферттердің құрамында мына операциялар болады:

- табиғи апаттың, әскери іс-әрекеттің, саяси оқиғалардың зардабын жою үшін қаржы бөлу;
- кәсіпорындардың мемлекетке төлеуге тиісті қарыздарын есептен шығару;
- мұра қалдыру;
- қайырымдылық жасау.

Негізгі капиталдың жалпы қор жинауы деп резидент шаруашылық бірліктерінің бір жылдан артық пайдаланылатын объектілерді көбейтуге жұмсаған қаржыларын айтады. Мұндай объектілерді болашақта өндірісте пайдалану нәтижесінде табыс табу үшін сатып алады. Негізгі капиталдың жалпы қор жинауына

ұзақ уақыт пайдаланатын объектілерді (ғимараттар, тұрғын үйлер, машиналар, жабдықтар, көлік құралдары) сатып алу, негізгі капиталдың қызмет көрсететін уақытын ұзарту немесе өнімділікті арттыру мақсатында негізгі капиталға жасалған күрделі жөндеу жұмыстарының шығыны, жерді жақсарту және пайдалануға дайындау сияқты жұмыстардың шығыны, электронды есептеу машиналарына арналған бағдарламаларды жасау және сатып алу шығындары, мал басының көбеюі, т.б. операцияларды жатқызады.

Материалдық айналым капиталының өзгерістері есепті мерзімнің соңындағы материалдық айналым капиталынан осы мерзімнің басындағы материалдық айналым капиталын шегеру арқылы анықталады.

Құнды заттарды таза сатып алу – ұлттық шоттар жүйесіндегі жаңа категория. ҰШЖ-да таза сатып алу деп сатып алу және сату операцияларының айырмасын айтады. Құнды заттарды өндіріс процесінде пайдалану үшін сатып алмайды. Актив иелері өз активтерін инфляциядан қорғау үшін құнды заттарды сатып алады.

Жерді, материалдық емес активтерді таза сатып алу жер, жер асты байлықтары, өсірілмейтін биологиялық ресурстар, жер астындағы су ресурстары сияқты табиғи активтерді, сонымен қатар материалдық емес активтерді (автор құқығы, патент, лицензия, т.б.) таза сатып алуды қамтиды.

«Қалған әлемге» берілген күрделі трансферттердің құрамы осы шоттың ресурстар бөлігіндегі қабылданған күрделі трансферттерге ұқсас болады.

Таза несие (+) / таза борыш (-) – осы шоттың баланстық статьясы. Бұл көрсеткіш есепті мерзімдегі экономикалық әрекеттің қаржылық нәтижесін көрсетеді. Оны есептеу үшін шоттың ресурстар бөлігіндегі көрсеткіштердің қосындысынан пайдалану бөлігіндегі негізгі капиталдың қор жинауы, материалдық айналым капиталының өзгерістері, құнды заттарды таза сатып алу, жерді, материалдық емес активтерді таза сатып алу, «қалған әлемге» берілген күрделі трансферттер сияқты көрсеткіштерді шегереді. Осылай анықталған айырма оң болса, шоттың баланстық статьясы таза несие деп, ал айырма теріс болса, баланстық статья таза борыш деп аталады. Таза несие қарастырылып отырған елдің басқа елдерге берген қаржы ресурстарын көрсетсе, таза борыш, керісінше, осы елдің басқа елдерден алған қаржы ресурстарының мөлшерін анықтайды.

Капиталға байланысты операциялар шотының мәліметтерін пайдаланып, мынадай бағытта талдаулар жасауға болады:

- қаржылық емес активтерді көбейту үшін бөлінген инвестицияның құрылымын талдау;
- инвестицияны тартуға бағытталған саясат нәтижесін талдау;
- баланстық статьяны талдау.

8. Қаржы шоты қаржы құралдарымен болған операцияларды қамтып көрсету үшін құрылады. Қаржы шотында қаржы активтері мен қаржы міндеттемелерінің мөлшері емес, олардың есепті мерзімдегі өзгерістері көрсетіледі. Бұл шоттың баланстық статьясы болмайды. Қаржы активтеріндегі өзгерістер мен қаржы міндеттемелеріндегі өзгерістердің сальдосы теория бойынша таза несиеге немесе таза борышқа тең болуы керек, алайда іс жүзінде олар теңеспейді, олардың арасында алшақтық, үйлеспеушілік болады. Мұндай үйлеспеушілік шоттарда әр түрлі ақпаратты пайдалануға байланысты. Қаржы активтері мен қаржы міндеттемелерінің өзгерістерінің сальдосының таза несие немесе таза борышқа тең болуына қол жеткізу – ұлттық шоттарды құрудағы ең қиын мәселелердің бірі.

11.8-кесте

Қаржы шоты

| Активтердегі өзгерістер | Қаржы операциялары және баланстық статья | Пассивтер мен капиталдың таза құнындағы өзгерістер |
|-------------------------|---|--|
| | Таза несие (+) / таза борыш (-) Монетарлық алтын және қарыз алудың арнайы құқығы Қолма-қол ақша және депозиттер Акциялардан басқа бағалы қағаздар Несиелер мен зиемдер Акциялар және капиталға қатысудың басқа түрлері Сақтандырудың техникалық резервтері Басқа кредиторлық/дебиторлық қарыздар | |

Қаржы шотының оң және сол жақтары үшін қаржы құралдарының бір ғана жіктемесі қолданылады. Таза несие (+) / таза борыш (-) көрсеткіші бұл шотқа капиталға байланысты операциялар шотынан көшіріледі.

Монетарлық алтын – ақша-несие жүйесіндегі жетекші роль атқаратын мемлекеттік мекемелерде сақталатын монеталар немесе сом алтын түріндегі алтын қоры. Монетарлық алтын нысанындағы қаржы активтері алтынды монетизациялау немесе демонетизациялау нәтижесінде өзгереді. Алтынды монетизациялау ақша-несие жүйесіндегі мекемелер монетарлық емес алтынды сатып алу арқылы монетарлық алтын қорын көбейткен жағдайда болады.

Алтынды демонетизациялау ақша-несие жүйесіндегі мекемелер монетарлық алтынды монетарлық емес мақсатта қолдану үшін сатқан жағдайда болады.

Қарыз алудың арнайы құқығы – Халықаралық валюта қоры шығаратын және осы ұйымға мүше елдердің арасында бөлінетін резервтік актив. Бұл актив ХВҚ мен оған мүше елдердің міндеттемелері деп саналмайды, яғни қарыз алудың арнайы құқығы берілген ХВҚ-ға мүше елдер өздеріне бөлінген қаржыны төлеуге міндетті емес. Қарыз алудың арнайы құқығы халықаралық өтімді құралдардың құрамдас бөлігі ретінде орталық банктер және халықаралық ұйымдар арқылы үкімет деңгейінде ғана қолданылады.

Қолма-қол ақша (валюта) – төлем ретінде қолданылатын айналымдағы банкноттар мен монеталар.

Депозиттер – банкке сақтау үшін берілген ақша құралы. Банк депозитті қайтарғанда келісімде көрсетілген пайыздық ставканы қоса төлеуге міндетті.

Акциялардан басқа бағалы қағаздар – меншік несінің белгілі бір мүлікке немесе ақша сомасына иелік құқығын айқындайтын құжаттар. Акциялардан басқа бағалы қағаздарға вексельдер, облигациялар, мемлекеттік қазыналық міндеттемелер, депозиттік сертификаттар, т.б. жатады.

Сақтандырудың техникалық резервтерін қаржы делдалы қызметін атқаратын сақтандыру мекемелері жасайды. Сақтандырудың техникалық резервтері екі топқа бөлінеді:

- адам өмірін сақтандыру резервтері және зейнетақы қорларының резервтері;
- адам өмірін сақтандырудан басқа сақтандыру түрлері бойынша жасалатын болашақ төлемдердің резервтері.

Сақтандырудың техникалық резервтері сақтандыру мекемелері мен мемлекеттік емес зейнетақы қорларының басқаруында болғанымен, олар сақтандыру полистерінің иелері үшін қаржы активтері, ал аталған мекемелер үшін қаржы міндеттемелері болып есептеледі.

Сақтандыру мекемелері көрсеткен әр түрлі делдалдық қызметтер олардың қаржы активтерін, қаржы міндеттемелерін өзгертеді. Ал сақтандыру резервтерін инвестициялау тек қаржы активтерін өзгертеді. Ұлттық шоттар жүйесінде техникалық сақтандыру резервтерін инвестициялаудан түскен табыс меншіктен түскен табыс деп есептеледі.

9. Сыртқы экономикалық байланыстар шоттарында осы елдің институционалдық бірліктері мен басқа елдердің резиденттерінің арасында ағымдағы мерзімде болған сыртқы сауда операциялары, шетелге берілген және олардан қабылданған табыстар, несие операциялары көрсетіледі. Сыртқы экономикалық байланыстарды есепке алу үшін ішкі экономика секторларымен қатар «Қалған әлем» секторы шартты түрде қарастырылады. Бұл сектор үшін мына шоттар құрылады:

- ағымдағы операциялар шоты;
- капиталға байланысты операциялар шоты;
- қаржы шоты.

Сыртқы экономикалық байланыстар шоттарында ресурстар және оларды пайдалану «Қалған әлем», яғни басқа елдер тұрғысынан көрсетіледі, сондықтан «Қалған әлем» секторы шоттарының ресурстар бөлігінде резидент емес бірліктердің резиденттерден алған табыстары, ал ресурстарды пайдалану бөлігінде резидент еместердің резиденттерге берген табыстары есепке алынады. Бұл – сыртқы экономикалық байланыстар шоттарының ең негізгі ерекшелігі.

9.1. Ағымдағы операциялар шоты тауарлардың, қызметтердің, табыстардың қозғалысын сипаттайды. Шоттың ресурстар бөлігінде басқа елдердің ағымдағы операциялар нәтижесінде алған табыстары, ал ресурстарды пайдалану бөлігінде қарастырылып отырған елге басқа елдердің берген табыстары көрсетіледі.

11.9-кесте

Ағымдағы операциялар шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|--|--|
| 1 | 2 |
| 7. Тауарлар мен қызметтер экспорты | 1. Тауарлар мен қызметтер импорты |
| 8. Резидент емес-үй шаруашылығының экономикалық аумақтағы ақырғы тұтынуы | 2. Резидент-үй шаруашылығының шетелдегі ақырғы тұтынуы |
| 9. Резидент қызметкерлердің еңбекақысын резидент еместердің төлеуі | 3. Резидент емес қызметкерлердің еңбекақысын резиденттердің төлеуі |

| 1 | 2 |
|--|---|
| 10. «Қалған әлемнен» алынған өндіріс және импорт субсидиясы 11. «Қалған әлемнен» қабылданған меншіктен түскен табыс 12. «Қалған әлемнен» қабылданған ағымдағы трансферттер 13. Ағымдағы операциялар сальдосы (13=1+2+3+4+5+6-7-8-9-10-11-12) | 4. «Қалған әлемге» төленген өндіріс және импорт салығы 5. «Қалған әлемге» берілген меншіктен түскен табыс 6. «Қалған әлемге» берілген ағымдағы трансферттер |
| Барлығы | Барлығы |

Тауарлар мен қызметтер импорты бұл шотта басқа елдердің қабылдаған алғашқы табыстары ретінде қарастырылады.

Резидент-үй шаруашылығының шетелдегі ақырғы тұтыну көрсеткіші қазақстандық туристердің, шетелде оқитын студенттердің, еңбек шарты бойынша шетелде бір жылдан аз уақыт жұмыс істейтін, сол сияқты шетелде іссапарда болған Қазақстан азаматтарының тауарлар сатып алуға, әр түрлі қызметтерге жұмсаған шығындарын қамтиды.

Резидент емес қызметкерлердің еңбекақысын резиденттердің төлеуі көрсеткіші Қазақстанның шетелдегі елшіліктерінде, өкілдіктерінде жұмыс істейтін шетел азаматтарына, осы елге гастрольге келген шетел артистеріне, маусымдық жұмыскерлерге төленетін еңбекақыны көрсетеді.

«Қалған әлемге» төленген өндіріс салығы Қазақстан елшіліктерінің, өкілдіктерінің құрылысқа, көлік құралдарына, жерге төлеген салықтарын қамтиды. Импорт салықтарына баж салығы, акциздер, арнайы салықтарды жатқызады.

«Қалған әлемге» берілген немесе қабылданған меншіктен түскен табыс, ағымдағы трансферттер көрсеткішінің құрамы ішкі экономика секторлары үшін құрылған шоттардағы аттас көрсеткіштердің құрамына ұқсас болады.

Резидент емес үй шаруашылығының экономикалық аумақтағы ақырғы тұтыну көрсеткіші шетел туристерінің, студенттерінің, маусымдық жұмысқа келген резидент емес қызметкерлердің, іссапармен келген шетелдіктердің осы елдің экономикалық аумақта сатып алған тауарлары мен тұтынған қызметтерін қамтиды.

Резидент қызметкерлердің еңбекақысын резидент еместердің төлеуі көрсеткіші шетел елшіліктерінде жұмыс істейтін Қазақстан

азаматтарына, шетелге гастрольге барған Қазақстан әртістеріне, еңбек шарты бойынша шетелге бір жылдан аз мерзімге жұмысқа барған резиденттерге төленетін еңбекақыны көрсетеді.

«Қалған әлемнен» алынған өндіріс және импорт субсидиясы көрсеткіші Қазақстанда жоқ.

Ағымдағы операциялар сальдосы – осы шоттың баланстық статьясы. Ол ағымдағы операциялар нәтижесінде «Қалған әлем» секторының қабылдаған табыстары мен шығындарының айырмасына тең. Оң сальдо «Қалған әлем» секторының табыстарының шығындарынан артық болғанын көрсетсе, теріс сальдо шығынның табыстан артып кеткенін білдіреді.

9.2. Капиталға байланысты операциялар шотында резиденттерге қатысты операциялардың нәтижесінде резидент емес бірліктердің активтерінде, міндеттемелерінде, меншікті капиталдарының таза құнында қандай өзгерістер болғаны көрсетіледі.

11.10-кесте

Капиталға байланысты операциялар шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|---|--|
| 3. «Қалған әлемнен» қабылданған күрделі трансферттер 4. Жерді және материалдық емес активтерді таза сатып алу 5. Таза несие (+) / таза борыш (-) (5 = 1 + 2 - 3 - 4) | 1. Ағымдағы операциялар сальдосы 2. «Қалған әлемге» берілген күрделі трансферттер |
| Барлығы | Барлығы |

Ағымдағы операциялар сальдосы бұл шотқа сыртқы экономикалық байланыстардың ағымдағы операциялар шотынан көшіріледі.

Жерді және материалдық емес активтерді таза сатып алу көрсеткіші басқа елдердің Қазақстаннан сатып алған және осы елге сатқан материалдық емес активтерінің айырмасын көрсетеді.

Таза несие (+) / таза борыш (-) - осы шоттың баланстық статьясы. Оны анықтау үшін «қалған әлемге» берілген күрделі трансферттерге ағымдағы операциялар сальдосын қосып, «қалған әлемнен» қабылданған күрделі трансферттерді және жерді, материалдық емес активтерді таза сатып алуды шегереді. Айырма оң болса, баланстық статья **таза несие** деп, ал айырма теріс болса, баланстық статья **таза борыш** деп аталады. Таза несие «қалған әлемнің» қарастырылып отырған елге берген ресурстарының көлемін білдіреді, ал таза борыш «қалған әлемнің» осы елден алған ресурстарын көрсетеді.

9.3. Қаржы шотының негізгі міндеті – осы елдің резиденттері мен «қалған әлемнің» арасында болған қаржы операцияларын қамтып көрсету. Шоттың үлгісі ішкі экономика үшін құрылатын қаржы шотына ұқсас.

11.11-кесте

Қаржы шоты

| Активтердегі өзгерістер | Міндеттемелер мен меншікті капиталдың таза құнындағы өзгерістер |
|------------------------------------|--|
| 3. Қаржы активтерін таза сатып алу | 1. Таза несие (+) / таза борыш (-) 2. Міндеттемелерді таза қабылдау |
| Барлығы | Барлығы |

Таза несие (+) / таза борыш (-) көрсеткіші бұл шотқа «қалған әлем» секторы үшін құрылған капиталға байланысты операциялар шотынан көшіріледі.

Қаржы активтерін таза сатып алу, қаржы міндеттемелерін таза қабылдау көрсеткіштерінің мазмұны, құрамы ішкі экономиканың қаржы шотындағы осындай көрсеткіштердің мазмұнына, құрамына ұқсас.

10. Тауарлар мен қызметтер шотында өндіріс үдерісінің нәтижесінде жасалған өнімдердің, сол сияқты импорт өнімдердің ресурстары және оларды пайдалану бағыттары көрсетіледі.

11.12-кесте

Тауарлар мен қызметтер шоты

| Пайдалану бөлігі | Ресурстар бөлігі |
|--|---|
| 6. Аралық тұтыну 7. Ақырғы тұтыну 8. Негізгі капиталдың жалпы қор жинауы 9. Материалдық айналым қорларының өзгерістері 10. Тауарлар мен қызметтер экспорты | 1. Жалпы шығарылған тауарлар мен қызметтер 2. Тауарлар мен қызметтер импорты 3. Өнімге салынған таза салықтар 4. Импортқа салынған таза салықтар |
| Барлығы | Барлығы |

Бұл шотқа қажетті мәліметтер ҮШЖ-нің басқа шоттарынан алынады. Мысалы, жалпы шығарылған тауарлар мен қызметтер, аралық тұтыну шығындары, өнімге және импортқа салынған таза салықтар туралы мәліметтер өндіріс шотынан көшіріледі. Ақырғы тұтыну шығындары жөніндегі ақпараттар табыстарды пайдалану

шотынан, ал негізгі капиталдың жалпы қор жинауы және материалдық айналым қорларының өзгерістері туралы деректер капиталға байланысты операциялар шотынан алынады. Сыртқы экономикалық байланыстардың ағымдағы операциялар шотынан тауарлар мен қызметтердің экспорты және импорты туралы мәліметтер көшіріледі. Анықтама бойынша шоттың екі бөлігі тепе-тең болуы керек. Алайда іс жүзінде бұл шарт орындалмайды. Негізінен тепе-теңдіктің сақталмауы ақпараттың толық болмауына байланысты болады. Мұндай жағдайда шоттың сол жағына (пайдалану бөлігіне) «статистикалық алшақтық» көрсеткішін енгізу керек. Шоттағы көрсеткіштер неғұрлым дәл есептелсе, статистикалық алшақтық соғұрлым аз болады. Бұл көрсеткіштің шамасы ЖІӨ-нің 5%-нан аспауы керек.

Тауарлар мен қызметтер шотының макроэкономикалық талдаулар жасағанда маңызы зор. Осы шоттың негізінде ЖІӨ-ні өндіріс және ақырғы пайдалану әдістері бойынша есептеуге болады. Ақырғы пайдалану әдісін қолданғанда ЖІӨ ақырғы тұтыну шығындары, жалпы қор жинау және таза экспорт көрсеткіштерінің қосындысы арқылы анықталады.

$$\text{ЖІӨ} = \text{АқТ} + \text{ЖҚ} + \text{ТЭ},$$

мұндағы ЖІӨ – жалпы ішкі өнім;

АқТ – ақырғы тұтыну шығындары;

ЖҚ – жалпы қорлану (қор жинау);

ТЭ – таза экспорт.

Жалпы қор жинаудың (ЖҚ) негізгі үш құрамдас бөлігі бар:

- негізгі капиталдың жалпы қор жинауы;
- материалдық айналым капиталының өзгерістері;
- құнды заттарды таза сатып алу.

Бұл көрсеткіштер капиталға байланысты операциялар шотында қарастырылған.

Таза экспорт (ТЭ) тауарлар және қызметтер экспорты мен импортының айырмасына тең.

Тауарлар мен қызметтер шотын басқа ұлттық шоттарды құрып болған соң, ең соңында құрады.

Мысал. Қазақстан Республикасы бойынша мынадай мәліметтер белгілі, млрд тг. (ағымдағы бағамен):

| | |
|---|---------|
| Жалпы шығарылған өнім, негізгі бағамен | 30746,8 |
| Аралық тұтыну | 14521,4 |
| Өнім мен импортқа салынған салықтар | 808,3 |
| Өнім мен импортқа бөлінген субсидиялар | 26,0 |
| Жалдамалы қызметкерлер еңбегіне ақы төлеу | 5765,4 |
| Өндіріс пен импортқа салынған салықтар | 1069,5 |
| Өндіріс пен импортқа бөлінген субсидиялар | 26,0 |

Осы мәліметтердің негізінде өндіріс және табыстардың пайда болу шоттарын құрыңыздар.

Шешуі: 1. Өндіріс шотының баланстық статьясы – жалпы ішкі өнімді есептейміз.

$$ЖІӨ = ЖШӨ - АТШ + ӨТС + ИТС = 30746,8 - 14521,4 + (808,3 - 26,0) = 17007,7 \text{ млрд. теңге.}$$

2. Өндіріс шотын құрамыз:

млрд. теңге

| Пайдалану | Сомасы | Ресурстар | Сомасы |
|---|---------|---|---------|
| 3. Аралық тұтыну | 14521,4 | 1. Жалпы шығарылған өнім, негізгі бағамен | 30746,8 |
| 4. Өнім мен импортқа бөлінген субсидиялар | 26,0 | 2. Өнім мен импортқа салынған салықтар | 808,3 |
| 5. Жалпы ішкі өнім (5=1+2-3-4) | 17007,7 | | |
| Барлығы | 31555,1 | Барлығы | 31555,1 |

3. Жалпы пайда көрсеткішін есептейміз.

$$ЖП/ЖАТ = ЖІӨ - E - ӨиТС - ИТС = 17007,7 - 5765,4 - (1069,5 - 26,0) = 10198,8 \text{ млрд. теңге.}$$

4. Табыстардың пайда болу шотын құрамыз:

млрд. теңге

| Пайдалану | Сомасы | Ресурстар | Сомасы |
|---|---------|--|---------|
| 3. Жалдамалы қызметкерлер еңбегіне ақы төлеу | 5765,4 | 1. Жалпы ішкі өнім, нарықтық бағамен | 17007,7 |
| 4. Өндіріс пен импортқа салынған салықтар | 1069,5 | 2. Өндіріс пен импортқа бөлінген субсидиялар | 26,0 |
| 5. Жалпы пайда/жалпы аралас табыс (5=1+2-3-4) | 10198,8 | | |
| Барлығы | 17033,7 | Барлығы | 17033,7 |

Ұлттық шоттар жүйесінің экономикалық әрекет нәтижесін сипаттайтын негізгі макроэкономикалық көрсеткіштерінің арасындағы өзара байланыс төмендегі кестеде көрсетілген (11.13-кесте).

11.13-кесте

ҰШЖ-ның макроэкономикалық көрсеткіштерінің байланысы

| № | Көрсеткіш | Шартты белгілеу | Есептеу алгоритмі |
|-----|--|-----------------|--|
| 1. | Жалпы шығарылған өнім | ЖШӨ | |
| 2. | Аралық тұтыну шығындары | АТШ | |
| 3. | Жалпы қосылған құн | ЖҚК | $ЖҚК = ЖШӨ - АТШ$ |
| 4. | Өнімге салынған таза салық | ӨТС | |
| 5. | Импортқа салынған таза салық | ИТС | |
| 6. | Жалпы ішкі өнім | ЖІӨ | $ЖІӨ = \sum ЖҚК + \text{ӨТС} + \text{ИТС}$ |
| 7. | Негізгі капиталды тұтыну | НКТ | |
| 8. | Таза ішкі өнім | ТІӨ | $ТІӨ = ЖІӨ - НКТ$ |
| 9. | Өндіріске салынған таза салық | ӨнТС | |
| 10. | Енбекақы | Е | |
| 11. | Жалпы пайда | ЖП | $ЖП = ЖІӨ - Е - \text{ӨнТС} - \text{ИТС}$ |
| 12. | Шетелден алынған факторлық (алғашқы) табыстар сальдосы | ШФТС | |
| 13. | Жалпы ұлттық табыс | ЖҮТ | $ЖҮТ = ЖІӨ + ШФТС$ |
| 14. | Таза ұлттық табыс | ТҮТ | $ТҮТ = ЖҮТ - НКТ$ |
| 15. | Шетелден алынған ағымдағы трансферттер сальдосы | ШАТС | |
| 16. | Қолда бар жалпы ұлттық табыс | КБЖҮТ | $КБЖҮТ = ЖҮТ + ШАТС$ |
| 17. | Ақырғы тұтыну шығындары | АқТШ | |
| 18. | Жалпы ұлттық жинақ | ЖҮЖ | $ЖҮЖ = КБЖҮТ - АқТШ$ |

11.3. Ұлттық шоттар жүйесіндегі салааралық баланс

Салааралық баланс (САБ) – ұлттық шоттар жүйесінің негізгі тарауларының бірі. Теориялық тұрғыдан қарағанда САБ ұдайы өндіріс процесінің экономикалық-математикалық үлгісі болып саналады. Бұл үлгіде өнімді өндіру, бөлу, тұтыну, қор жинау арасындағы байланыс толық қамтылып көрсетіледі, сондықтан салааралық баланс экономика салаларының арасындағы байланысты талдауға, негізгі экономикалық пропорцияларды айқындауға, баға белгілеудегі ерекшеліктерді зерттеуге мүмкіндік береді.

Салааралық балансты интеграциялау екінші дүниежүзілік соғыстан кейін іске асты. Интеграция нәтижесінде ұлттық шоттар жүйесіндегі негізгі шоттарды құру ережелеріне өзгерістер енгізілді. Мұндай

өзгерістер салааралық баланс көрсеткіштері мен ұлттық шоттар көрсеткіштерінің мазмұндарының сәйкес келуіне ықпал жасады. САБ ұлттық шоттар жүйесінің өндіріс, табыстың пайда болуы, тауарлар мен қызметтер сияқты шоттарын қамтиды және осы жүйенің әдістемесі бойынша үш бөліктен тұрады. Бұл бөліктерді *квadrант* деп атайды. Салааралық баланстың жалпы үлгісі төмендегідей:

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Аралық тұтыну (I квадрант) | Ақырғы пайдалану (II квадрант) |
| Жалпы қосылған құн (III квадрант) | |

I квадрант салалар арасындағы байланысты сипаттайды, аралық тұтыну шығындарын қамтып көрсетеді. II квадрантта жалпы ішкі өнімнің ақырғы пайдалануы, ал III квадрантта жалпы қосылған құнның элементтері көрсетіледі. I квадрантта жолдарда да, бағандарда да экономика салалары жазылады. I квадранттың бағандарында әр саланың өндіріске жұмсаған шығындары (шикізат, материал, отын, энергия, әр түрлі қызметтер құны) көрсетіледі, ал осы квадранттың жолдары әр саланың өнімі басқа салаларда қалай бөлінгенін көрсетеді.

II квадрантта жолдар тұтынушы салаларды, ал бағандар ақырғы пайдалану категорияларын яғни ақырғы тұтыну шығындарын, жалпы қор жинауды, экспорт пен импорт сальдосын көрсетеді.

III квадрантта жалпы ішкі өнімнің құндық құрылымы көрсетіледі. Бұл квадранттың бағандары өндіруші салаларға, сәйкес келеді, ал жолдар жалпы қосылған құнның құрамдағ бөліктеріне (еңбекақы, жалпы пайда немесе жалпы аралас табыс, өндіріске салынатын таза салық) сәйкес келеді.

Егер салааралық баланстың мәліметтерін тігінен қарастырса, онда бағандарда жекеленген салалардың шығарған өнімдерінің құндық құрылымы көрсетіледі, яғни әр саланың шығарған өнімі аралық тұтыну (I квадрант) және жалпы қосылған құн (III квадрант) көрсеткіштерінің қосындысына тең болады. Ал баланс мәліметтерін көлденеңінен қарастырса, онда жолдарда өнімнің натуралды-заттық құрамы көрсетіледі, яғни мұндай жағдайда шығарылған өнім аралық тұтыну мен ақырғы пайдалану көрсеткіштеріне тең болады.

Салааралық баланстың мәліметтерін пайдаланып, экономиканың әр саласының басқа салалармен байланысын сызықтық теңдеулер

жүйесі арқылы көрсетуге болады. Ол үшін алдымен САБ-тың үлгісін төмендегі кесте түрінде көрсетейік.

11.14-кесте

Салаларлық баланстың жалпы үлгісі

| | | Аралық тұтыну (салалар) | | | | | Ақырғы пайдалану | Барлық пайдаланылған өнім |
|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------|-----|-------------|------------------|---------------------------|
| | | 1 | ... | j | ... | n | | |
| Аралық тұтыну (салалар) | 1 | $a_{11}x_1$ | ... | $a_{1j}x_j$ | ... | $a_{1n}x_n$ | y_1 | x_1 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | i | $a_{i1}x_1$ | ... | $a_{ij}x_j$ | ... | $a_{in}x_n$ | y_i | x_i |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | n | $a_{n1}x_1$ | ... | $a_{nj}x_j$ | ... | $a_{nn}x_n$ | y_n | x_n |
| Жалпы қосылған құн | | z_1 | ... | z_j | ... | z_n | | |
| Барлық ресурс | | x_1 | ... | x_j | ... | x_n | | |

Сала аралық баланстың мәліметтерін жолдар бойынша караса, онда әр саланың өнімін мына теңдеу түрінде жазуға болады:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i, (i=1, 2, \dots, n), \quad (1)$$

мұндағы, x_i – i саласының өнімі;

a_{ij} – j саласының бір өніміне жұмсалған саласының өнімінің тікелей (тура) шығындар коэффициенті ();

x_j – j саласының барлық шығарған өнімі;

y_i – i саласының өніміне деген сұраныс (саласының ақырғы пайдалануда қолданылған өнімі).

(1) теңдеу әр саланың өнімі аралық тұтыну, ақырғы тұтыну, қор жинау, таза экспорт үшін қалай пайдаланылғанын сипаттайды.

Баланстың мәліметтерін бағандар бойынша қарастырғанда әр саланың өнімін мынадай түрде көрсетуге болады:

$$x_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i + z_j, (j=1, 2, \dots, n), \quad (2)$$

мұндағы x_j – j саласының барлық шығарған өнімі;

z_j – j саласының жалпы қосылған құны.

(2) теңдеу әр саланың шығарған өнімінің құндық құрылымын сипаттайды.

(1) теңдеуді матрица түрінде де жазуға болады:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y_1 \\ \dots \\ y_n \end{pmatrix}, \quad (3)$$

немесе $X = AX + Y,$ (4)

мұндағы, X – шығарылған өнім векторы;

A – тікелей (тура) шығындар коэффициенттерінің матрицасы;

Y – ақырғы пайдалану векторы.

Тікелей шығындар коэффициенттері бір саланың өнімін шығару үшін басқа салалардың өнімдері қандай мөлшерде жұмсалғанын көрсетеді, ал A матрицасы осы коэффициенттерден құралады. A матрицасының негізінде *толық шығындар коэффициенттерін* есептеуге болады. Толық шығындар коэффициенттерінен құралған матрицаны ақырғы пайдалану векторына көбейту арқылы әр саланың шығарған өнімін анықтауға болады. Бұл тұжырымды математикалық жолмен былай дәлелдеуге болады.

(3) формуладан Y векторы былай анықталады:

$$Y = X - AX \quad (5)$$

немесе

$$Y = (E - A)X, \quad (6)$$

мұндағы, E – бірлік матрица.

(6) теңдеудің екі жағын да $(E - A)^{-1}$ -ге көбейтеміз:

$$(E - A)^{-1} Y = (E - A)^{-1} \times (E - A)X, \quad (7)$$

яғни:

$$(E - A)^{-1} Y = X, \quad (8)$$

мұндағы, $(E - A)^{-1}$ – кері матрица немесе толық шығындар коэффициенттерінің матрицасы.

(8) теңдеуді салааралық баланстың негізгі теңдеуі дейді. Бұл теңдеуді экономикаға болжам жасау үшін қолданады. Егер толық шығындар коэффициенттерінің матрицасы белгілі болса, онда ақырғы пайдалану векторын өзгерте отырып, экономиканың дамуы туралы әр түрлі болжамдар жасауға болады.

Ұлттық шоттар жүйесі – елдегі экономикалық процестерді макродеңгейде сипаттау, талдау үшін қолданылатын нарықтық экономиканың халықаралық статистикалық үлгісі. Ұлттық шоттардың экономикалық саясатты дамытуда, нарықтық экономиканы реттеуге байланысты шешім қабылдағанда, бюджет саясатын анықтағанда, инфляциямен күрес шараларын белгілегенде, қысқа және ұзақ мерзімді болжамдар жасауда атқаратын рөлі зор.

Ұлттық шоттар ағымдағы және қор жинау шоттары болып бөлінеді. Ағымдағы шоттарға өндіріс, табыстардың пайда болуы, алғашқы табыстарды бөлу, табыстарды қайта бөлу, табыстарды пайдалану шоттары, ал қор жинау шоттарына капиталға байланысты операциялар, қаржы, активтер мен пассивтерді қайта бағалау, активтер мен пассивтердегі басқа өзгерістер шоттары жатады.

Ұлттық шоттарда бухгалтерлік есептегі екі жақты жазу принципі қолданылады. Шоттар екі бөліктен тұрады және баланстық кесте түрінде беріледі, яғни шоттың ресурстар бөлігінің жалпы сомасы сол шоттың пайдалану бөлігінің жалпы сомасына тең болуы керек. Әр шоттың ресурстарды пайдалану бөлігі баланстық статьямен аяқталады. Баланстық статья шот бөліктерінің арасында арифметикалық тепе-теңдік сақталу үшін және шотты жабу үшін қолданылады. Шоттың баланстық статьясы келесі шоттың ресурстар бөлігіне көшіріледі.

Өндіріс шоты резиденттердің өндірістік әрекеттерін сипаттау мақсатында экономика секторлары, экономикалық әрекет түрлері, сол сияқты тұтас экономика үшін құрылады. Бірақ бұл шотта өндірістік процеске байланысты барлық операциялар қамтылмайды. Шот өнім өндіруге байланысты болған шығындарды және экономикалық әрекет нәтижесін көрсетеді.

Табыстардың пайда болу шотында өндіріс процесіне тікелей қатысты бөлу операциялары қамтылады және өндірістік әрекет нәтижесінде институционалдық бірліктердің алған алғашқы табыстары көрсетіледі.

Алғашқы табыстарды бөлу шотында өндіріс нәтижесінде алынған табыстардың, сол сияқты меншіктен түскен табыстардың институционалдық бірліктер арасында қалай бөлінгені қарастырылады.

Табыстарды қайта бөлу шоты табыстарды бөлу процесінің екінші кезеңін қамтып көрсетеді.

Қолда бар табыстарды пайдалану шотында қолдағы жалпы ұлттық табыстың түпкілікті тұтыну мен сақтық қорына (жинаққа) қалай бөлінгені қарастырылады.

Қаржы шоты қаржы құралдарымен болған операцияларды қамтып көрсету үшін құрылады.

Сыртқы экономикалық байланыстар шоттарында осы елдің институционалдық бірліктері мен басқа елдердің резиденттерінің арасында ағымдағы мерзімде болған сыртқы сауда операциялары, шетелге берілген және олардан қабылданған табыстар, несие операциялары көрсетіледі.

Ұлттық шоттар жүйесінің салааралық балансы (САБ) ұдайы өндіріс процесінің экономикалық-математикалық үлгісі болып саналады. Бұл үлгіде өнімді өндіру, бөлу, тұтыну, қор жинау арасындағы байланыс толық қамтылып көрсетіледі, сондықтан салааралық баланс экономика салаларының арасындағы байланысты талдауға, негізгі экономикалық пропорцияларды айқындауға, баға белгілеудегі ерекшеліктерді зерттеуге мүмкіндік береді.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Экономикалық процестер мен олардың нәтижелерін сипаттауда ұлттық шоттар жүйесінің мәні, рөлі қандай?
2. Ұлттық шоттар жүйесінде қолданылатын бағалар, олардың өзара байланыстары туралы не білесіз?
3. Өндіріс шотының міндеті қандай?
4. Жалпы ішкі өнімді өндіріс әдісі бойынша қалай есептейді?
5. Жалпы ішкі өнімнің экономика нәтижесін сипаттаудағы рөлі қандай?
6. Жалпы пайда көрсеткіші қалай есептеледі?
7. Алғашқы табыстардың қандай түрлері жалпы ішкі өнімді құрайды?
8. Алғашқы табыстарды бөлу шотының міндеті қандай?
9. Қолда бар табыстарды пайдалану шотының үлгісі қандай?
10. Жалпы жинақ көрсеткішін қалай анықтайды?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Мынадай мәліметтер берілген, млн.тенге:

| | |
|--|-----------|
| Жалпы шығарылған өнім | 8930920,4 |
| Жалпы ішкі өнім | 4611975,3 |
| Өнім мен импортқа салынған тікә салық | 313022,7 |
| Өнімге және импортқа бөлінген субсидия | 3628,9 |

Осы мәліметтер бойынша анықтаңыз:

1. Аралық тұтыну шығындарын;
2. Жалпы қосылған құнды;
3. Өнім мен импортқа салынған салықтарды;
4. Жалпы шығарылған өнімдегі аралық тұтынудың үлесін;
5. Жалпы ішкі өнімдегі таза салықтар мен жалпы қосылған құнның үлесін.

2. Қазақстан Республикасының экономикалық әрекет түрлері бойынша келесі мәліметтері берілген, млрд.тенге.

| | Жалпы қосылған құн | оның ішінде | | | |
|---|--------------------|-------------|---|--------------------------|------------------------------|
| | | еңбекақы | өндіріс пен импортқа салынған таза салықтар | негізгі капиталды тұтыну | таза пайда/таза аралас табыс |
| Өнеркәсіп | 1719,4 | 528,0 | 130,5 | 407,7 | |
| Құрылыс | | 153,4 | 4,8 | 25,2 | 172,5 |
| Көлік | 590,0 | | 22,3 | 109,1 | 248,9 |
| Байланыс | 101,3 | 51,8 | | 19,4 | 26,0 |
| Қаржы қызметі | 172,2 | 41,8 | 7,5 | | 115,3 |
| Денсаулық сақтау және әлеуметтік қызмет көрсету | 113,5 | | 0,2 | 15,0 | 28,6 |
| Білім беру | 218,9 | 157,5 | 0,2 | 13,7 | |

Осы мәліметтерді пайдаланып:

1. Кестеде жетіспейтін сандық мәліметтерді есептеңіз.
2. Жалпы қосылған құнның құрылымын анықтаңыз. Қорытынды жасаңыз.
3. ҚР бойынша мынадай мәліметтер берілген, млрд.тенге:

| Көрсеткіш | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Қолда бар жалпы ұлттық табыс | 6822,2 | ? | 11000,6 | 13609,6 | ? |
| Ақырғы тұтыну шығындары | 4638,3 | 5709,7 | ? | 8624,7 | 10037,4 |
| Жалпы жинақ | ? | 3160,1 | 3784,7 | ? | 4944,5 |

Осы мәліметтердің пайдаланып:

1. Кестеде жетіспейтін мәліметтерді анықтаңыз.
2. Әр жылдағы қолда бар жалпы ұлттық табыстың құрылымын анықтаңыз.
3. Кестедегі көрсеткіштердің динамикасын есептеңіз.
4. Қолда бар жалпы ұлттық табыстың құрылымындағы өзгерістерді талдаңыз. Қорытынды жасаңыз.
4. Өндіріс шотының ресурстар бөлігінде мына көрсеткіштер болады:
 - а) жалпы ішкі өнім
 - б) аралық тұтыну
 - в) өнімге салынатын таза салық
 - г) таза қосылған құн
 - д) жалпы жинақ
5. Төмендегі көрсеткіштердің қайсысы ЖІӨ-ді өндіріс әдісімен есептеуде қолданылады?
 - а) таза пайда
 - б) үй шаруашылығының ақырғы тұтынуы
 - в) өндіріске салынған таза салықтар
 - г) жалпы пайда
 - д) барлық салалардың шығарған өнімдері
6. Аралық тұтыну шығыны болады:
 - а) пайда
 - б) жалақы
 - в) шикізат және материалдар
 - г) қосылған құн
 - д) амортизация
7. Табыстардың пайда болуы шотының ресурстар бөлігінде мына көрсеткіштер болады:
 - а) сәбекақы
 - б) жалпы ішкі өнім
 - в) жалпы пайда
 - г) негізгі капиталды тұтыну
 - д) жалпы шығарылған өнім
8. Меншіктен түскен табыс құрамында болады:
 - а) машинаны, жабдықтарды сатып алу
 - б) несие сомасы
 - в) банктердегі салым сомасы
 - г) акционерлік капиталға қатысканы үшін төленетін дивидендтер
 - д) жерді сатып алу
9. Мына көрсеткіштердің қайсысы «Табыстарды қайта бөлу» шотының баланстық статьясы болады?

- а) жалпы ұлттық табыс
- б) алғашқы табыстар сальдосы
- в) қолда бар жалпы ұлттық табыс
- г) түзетілген қолда бар жалпы ұлттық табыс
- д) жалпы ұлттық жинақ

10. Қаржы шотында мына көрсеткіш болмайды:

- а) монетарлық алтын
- б) қарыз арудың арнайы құқығы
- в) депозиттер
- г) таза пайда
- д) сақтандырудың техникалық резервтері

12-тарау. ХАЛЫҚТЫҢ ТҰРМЫС ДЕНГЕЙІНІҢ СТАТИСТИКАСЫ

12.1. Халықтың тұрмыс деңгейі туралы жалпы түсінік

Кез келген қоғам дамуының түпкі мақсаты – адамдардың ұзақ, салауатты және материалдық тұрғыдан қарағанда молшылықта өмір сүрулері үшін қолайлы жағдайлар жасау. Қоғамның осы міндетті қаншалықты игергенін халықтың тұрмыс деңгейі статистикасының көрсеткіштер жүйесін талдау нәтижесінде білуге болады.

Халықтың тұрмыс деңгейі адамдардың қажетті игіліктер мен қызметтерді тұтынуға қол жеткізген деңгейін көрсетеді. Бұл – қоғам өміріндегі барлық әлеуметтік-экономикалық жағдайларды қамтып көрсететін күрделі санат (категория). Тұрмыс деңгейі ұғымын кең ауқымда қарастырғанда бұл ұғым халықтың әр түрлі игіліктер мен қызметтерді тұтынуымен қатар еңбек және демалыс жағдайы, әлеуметтік қамсыздандыру мен кепілдіктер, тұлға құқықтарын сақтау, бос уақыттың болуы және оны жақсы пайдалану мүмкіндігі, табиғи-климаттық жағдайлар сияқты сипаттамаларды да қамтиды. Мұндай жағдайда тұрмыс деңгейі ұғымының орнына «тұрмыс сапасы» термині жиі қолданылады.

Халықтың тұрмыс деңгейін төрт топқа бөлуге болады:

1. *Молшылық (ауқаттылық) деңгейі.* Бұл деңгей адамдардың жан-жақты дамуын қамтамасыз ететін барлық игіліктерді пайдалануға мүмкіндік бар екенін көрсетеді.
2. *Қалыпты деңгей.* Бұл – адамның дене және ақыл-парасат күшін қалпына келтіру үшін ғылыми негізделген нормаға сай оңтайлы тұтынуға қол жеткізгенін сипаттайтын деңгей.

3. *Кедейшілік деңгейі.* Мұндай деңгейде жұмысқа қабілеттілікті сақтауға ғана жететін игіліктер тұтынылады.
4. *Жоқшылық деңгейі.* Бұл деңгей адамның тіршілік қабілетін демеп отыруға ғана жететін игіліктерді тұтына алатынын көрсетеді.

Халықтың тұрмыс деңгейін статистикалық тұрғыдан зерттеудің негізгі *міндеттері* болып мыналар саналады:

- халықтың әр түрлі әлеуметтік топтарының табыс деңгейін, оның динамикасын зерттеу;
- халықтың тұтыну шығындарын зерттеу;
- халықтың тұрғын үй жағдайын зерттеу;
- қызметкерлердің еңбек жағдайын зерттеу;
- халықтың тұрмыс деңгейінің өзгеруіне әр түрлі әлеуметтік-экономикалық факторлардың тигізетін әсерін талдау.

Тұрмыс деңгейі көпжақты санат болғандықтан, оны қандайда бір жалпы көрсеткіш көмегімен сипаттау мүмкін емес. Сондықтан әлемдік тәжірибеде тұрмыстың түрлі аспектілерін көрсететін статистикалық көрсеткіштер жүйесі қолданылады. Тұрмыс деңгейін бағалау үшін үй шаруашылығына қызмет көрсетуші коммерциялық емес ұйымдардың есептері, халық санағының мәліметтері, әр түрлі әлеуметтік зерттеулер нәтижесі қолданылғанымен, негізгі ақпарат көзі болып үй шаруашылықтарын ішінара бақылау нәтижесінде алынған статистикалық мәліметтер саналады.

Сонымен қатар халықтың материалдық әл-ауқатын бағалау сенімділігін арттыратын және аумақтық бөліністе кедейліктің, табыс теңсіздігінің неғұрлым толық сипаттамасын алуға мүмкіндік беретін жылдық және тоқсандық сұрақ-жауаптар өткізіліп тұрады.

Үй шаруашылықтарына ішінара зерттеу жүргізуді облыстық департаменттер арқылы Қазақстан Республикасы Статистика агенттігі жүзеге асырады.

12.2. Халықтың тұрмыс деңгейінің көрсеткіштер жүйесі

Халықтың тұрмыс деңгейін табыс мөлшері әр түрлі үй шаруашылықтары, халықтың әлеуметтік топтары немесе жалпы халық бойынша зерттеуге болады. Мұндай зерттеулерде төмендегі көрсеткіштер қолданылады:

- тұрмыс деңгейінің интегралды көрсеткіштері;
- халықтың жеке табысының көрсеткіштері;

- халықтың тұтыну шығындарының көрсеткіштері;
- халықтың табыс дифференциациясының көрсеткіштері;
- әлеуметтік көрсеткіштер.

Тұрмыс деңгейінің интегралды көрсеткіштері қоғамның даму деңгейін сипаттау үшін қолданылады. Мұндай көрсеткіштерге табыс пен шығынның макроэкономикалық көрсеткіштері, демографиялық көрсеткіштер, халықтың экономикалық белсенділік көрсеткіштерін жатқызады.

Жан басына шаққандағы ЖІӨ-дегі білімге, денсаулық сақтауға, әлеуметтік қызметтерге жұмсалған мемлекеттік шығынның үлесі, үй шаруашылықтарының қолда бар нақты табыстары, олардың нақты ақырғы тұтыну шығындары, тұтыну бағаларының индексі, айлық атаулы жалақының орташа мөлшері, нақты жалақының индексі, атаулы ақшалай табыстар, әлеуметтік трансферттер сияқты индикаторларды тұрмыс деңгейінің макроэкономикалық көрсеткіштері болады.

Ал болжалды өмір сүру ұзақтығы, туудың және өлім-жітімнің жалпы коэффициенттері, нәрестелер, балалар, аналар өлімінің көрсеткіштері тұрмыс деңгейін демографиялық тұрғыдан сипаттайды.

Халықтың экономикалық белсенділік көрсеткіштеріне экономикалық белсенді халық, экономикалық тұрғыдан енжар халық, экономикалық белсенділік деңгейі, жұмыспен қамтылған халық, жалданып жұмыс істейтіндер, өз бетінше жұмыс істейтіндер, жұмыссыздар, жұмыссыздық деңгейі сияқты көрсеткіштерді жатқызуға болады.

Халықтың жеке табысы ақшалай және заттай алынған барлық табысты қамтиды.

Тұтыну шығындары көрсеткіштерін анықтағанда үй шаруашылықтарының ақырғы тұтыну және нақты ақырғы тұтыну шығындарын есепке алады.

Тұрмыс деңгейін сипаттайтын әлеуметтік көрсеткіштер білім, денсаулық сақтау, мәдениет, т.б. әлеуметтік сферадағы даму деңгейін көрсетеді.

Табыс дифференциациясының көрсеткіштері халықтың жеке топтарындағы табыс деңгейінің теңсіздігін, олардың қалай өзгеретінін көрсетеді.

Аталған көрсеткіштер жүйесі тұрмыс деңгейін негізінен сандық жағынан сипаттайды. Ал халықаралық ұйымдар дамудың сапалық аспектілеріне көп көңіл бөледі. Сондықтан тұрмыс деңгейін анықтайтын мынадай сапалық көрсеткіштерге де көңіл бөлу қажет:

- демографиялық көрсеткіштер;
- денсаулық;
- пайдаланылатын азық-түліктің сапасы;
- сауаттылық деңгейі;
- білім және мәдениет саласының даму деңгейі.

Ал әр елдің даму деңгейіне халықаралық салыстыру жасағанда жан басына шаққандағы ЖІӨ-мен қатар нәрестелер өлімі, болжалды өмір сүру ұзақтығы сияқты көрсеткіштер қолданылады.

Қазіргі кезде кейбір халықаралық ұйымдар, ұлттық статистикалық қызметтер тұрмыс деңгейін жан-жақты қамтып көрсететін әр түрлі интегралдық көрсеткіштерді есептеу, оларды талдау, қорытындылаумен айналысады. Мысалы, БҰҰ адам дамуы индексі халықтың тұрмыс деңгейін сипаттайтын қорытындылаушы көрсеткіш деп санайды.

Тұрмыс деңгейіне қарай қоғамның әр түрлі топқа бөлінуі экономикалық, әлеуметтік, демографиялық, географиялық факторларға байланысты болады.

Материалдық игіліктерді, қызметтерді тұтытуда халық ішінде болатын теңсіздік олардың табыстарының бірдей болмауына байланысты.

Тұрмыс деңгейі бойынша халықтың дифференциациясын бағалағанда мына көрсеткіштерді пайдаланады:

- жан басына шаққандағы ақшалай табыс бойынша халықтың бөлінуі;
- халық табысының дифференциация коэффициенті;
- табыс концентрациясының коэффициенті (Джини индексі);
- табысы кедейшілік шегінен төмен халық саны;
- кедейшілік индексі.

Ал табыс мөлшеріне қарай халық дифференциациясының ерекшеліктерін айқындау үшін мода, медиана, квартиль, квинтиль, дециль сияқты құрылымдық орташа шамалар қолданылады.

Модалық табыс деп халық табысының ішіндегі ең жиі кездесетін табыс деңгейін айтады. Модалық табысты 5-тарауда көрсетілген мода формуласы бойынша есептейді:

$$Mo = x_{M_0} + i_{M_0} \cdot \frac{f_{M_0} - f_{M_0-1}}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})}$$

Медианалық табыс деп жиынтықты тең екі бөлікке бөлетін табыс деңгейін айтады, яғни халықтың жартысының табысы

медианалық табыстан аз болады, ал екінші жартысының табысы бұл көрсеткіштен артық болады. Медианалық табысты да 5-тарауда көрсетілген вариациялық қатар медианасының формуласына сәйкес анықтайды:

$$Me = x_{5n} + i_{5n} \cdot \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{5n-1}}{f_{5n}}$$

Квартиль жиынтықты тең төрт бөлікке, квинтиль бес бөлікке, ал дециль 10 бөлікке бөледі.

Табыс дифференциациясының децильдік коэффициенті халықтың ең ауқатты 10 пайыздық тобындағы ең аз табыс мөлшерінің ең келей 10 пайыздық топтағы ең көп табыс мөлшеріне қатынасын көрсетеді.

$$K_d = \frac{d_9}{d_1}$$

мұндағы, K_d – табыс дифференциациясының децильдік коэффициенті;

d_9, d_1 – тоғызыншы және бірінші дециль.

Төменгі және жоғарғы децильді медиана формуласына ұқсас формулалармен анықтайды. Төменгі табыс деңгейі, яғни бірінші дециль мына формуламен есептеледі:

$$d_1 = x_{d_1} + i_{d_1} \times \frac{\frac{\sum f}{10} - S_{d_1-1}}{f_{d_1}}$$

мұндағы, x_{d_1} – бірінші децильдік интервалдың төменгі шегі,

i_{d_1} – бірінші децильдік интервалдың ұзындығы,

$\sum f$ – жиіліктердің қосындысы

S_{d_1-1} – бірінші децильдік жиілікке дейінгі жиіліктердің қосындысы

f_{d_1} – бірінші децильдік жиілік

Тоғызыншы децильді, яғни ең жоғарғы табысты анықтау үшін төмендегі формула қолданылады:

$$d_9 = x_{d_9} + i_{d_9} \times \frac{\frac{9 \sum f}{10} - S_{d_9-1}}{f_{d_9}}$$

мұндағы, x_{d_9} – тоғызыншы децильдік интервалдың төменгі шегі;

i_{d_9} – тоғызыншы децильдік интервалдың ұзындығы;
 S_{d_9-1} – тоғызыншы децильдік жиілікке дейінгі жиіліктердің қосындысы;
 f_{d_9} – тоғызыншы децильдік жиілік.

Оныншы және бірінші децильдердің орташа табыстарының арасалмағы арқылы **қорлар коэффициентін** анықтайды.

$$K_D = \frac{\bar{d}_{10}}{\bar{d}_1}$$

мұндағы, K_D – қорлар коэффициенті;

\bar{d}_{10} , \bar{d}_1 – оныншы және бірінші децильдердің орташа табыстары.

Табыс концентрациясының коэффициенті немесе **Джини коэффициенті** де қоғамда табыстың біркелкі бөлінбегенін сипаттайды. Ол табыстың нақты бөлінуінің біркелкі бөлінуден қаншалықты ауытқитынын көрсетеді.

$$G = 1 - 2 \sum_{i=1}^n x_i \cdot cumy_i + \sum_{i=1}^n x_i y_i,$$

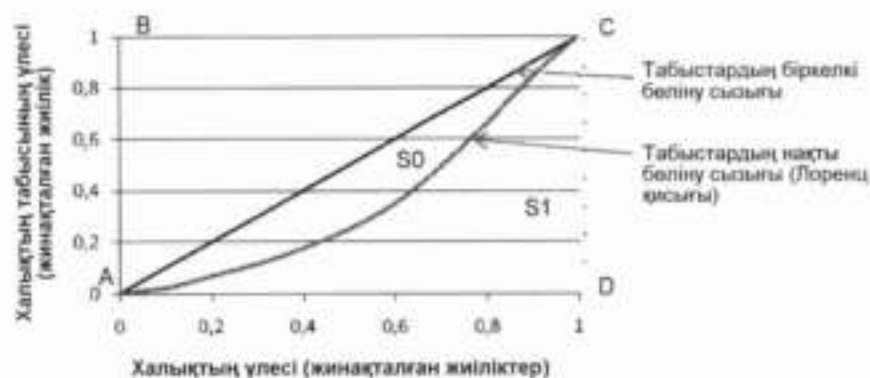
мұндағы, x_i – i -топтағы халықтың жалпы халық санындағы үлесі;

y_i – i -топтағы халықтың табысының үлесі;

$cumy_i$ – жиынтық (кумулятивті) табыстың үлесі;

n – топ саны.

Табыс дифференциациясын график түрінде бейнелегенде Лоренц қисығы қолданылады. Оны кескіндеу үшін абсцисса осінде халықтың



12.1-сурет. Лоренц қисығы

кумулятивті үлесін, ал ордината осінде халық табысының кумулятивті үлесін көрсетеді.

Табыстардың нақты бөлінуін көрсететін сызық олардың біркелкі бөліну сызығынан (түзу сызықтан) ауытқып, алшақтайды. Табыстардың бөлінуінде теңсіздік неғұрлым айқын болса, Лоренц қисығы біркелкі бөліну сызығынан соғұрлым көбірек ауытқиды, ал табыстың шоғырлануы әлсіз болғанда ол түзу сызыққа жақындай түседі. Табыстар бөлінуінде теңсіздік артқан сайын 12.1-суретте көрсетілген табыстардың біркелкі бөліну сызығы мен олардың нақты бөлінуін сипаттайтын сызықпен шектелген фигураның ауданы (S_0) үлкейеді.

S_0 және S_1 аудандары белгілі болған жағдайда Лоренц қисығы бойынша Джини коэффициентін былай есептейді:

$$G = \frac{S_0}{S_0 + S_1} = \frac{S_0}{0.5} = 2S_0 = 1 - 2S_1$$

Джини коэффициенті 0-ден 1-ге дейін өзгереді. Бұл көрсеткіштің мәні жоғары болса, ол қоғамдағы табыс бөлінуінің біркелкі еместігін білдіреді.

Мысал. 2009 жылы Қазақстан халқының ақшалай табыстарының квинтильдік (20 пайыздық) топтар бойынша бөлінуі 12.1-кестеде көрсетілген.

12.1-кесте

Халық табысының үлесі

| Квинтильдік топтар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Халық табысының үлесі, % | 9,72 | 13,56 | 17,24 | 22,46 | 37,02 |

Осы мәліметтер бойынша табыс концентрациясының коэффициентін (Джини коэффициентін) есептеу қажет.

Шешуі: Жоғарыда көрсетілген $G = 1 - 2 \sum_{i=1}^n x_i \cdot cumy_i + \sum_{i=1}^n x_i y_i$ формуласын қолдану ыңғайлы болу үшін мынадай кесте құрамыз:

Джини коэффициентін есептеу

| Халықтың квинтильдік тобы j | Халықтың үлесі x_j | i-топтағы халықтың табысының үлесі y_i | Көрсеткіштері есептеу | | |
|----------------------------------|-------------------------|---|-----------------------|-----------|-------------|
| | | | xy_j | $x_j y_i$ | $x_j^2 y_i$ |
| 1 | 0,2 | 0,0972 | 0,0972 | 0,01944 | 0,01944 |
| 2 | 0,2 | 0,1356 | 0,2328 | 0,02712 | 0,04656 |
| 3 | 0,2 | 0,1724 | 0,4052 | 0,03448 | 0,08104 |
| 4 | 0,2 | 0,2246 | 0,6298 | 0,04492 | 0,12596 |
| 5 | 0,2 | 0,3702 | 1,0 | 0,07404 | 0,2 |
| Барлығы | 1,0 | 1,0 | - | 0,2 | 0,47336 |

Кестедегі есептеулер нәтижесін пайдаланып, Джини коэффициентін анықтаймыз:

$$G = 1 - 2 \times 0,47336 + 0,2 = 0,253,$$

яғни бұл жылы табыс концентрациясының деңгейі төмен болды.

Децильдік және квинтильдік топтар үшін есептелген Джини коэффициентінің мәндерінде айырмашылық болады.

Халықтың тұрмыс деңгейінің сипаттамасы толық болу үшін кедейлік индикаторларын есептеу қажет.

Кедейлік – әр түрлі нысанда кез-келген қоғамда болатын құбылыс, сондықтан барлық елдерде кедейлікті жою мәселесі негізгі мәселелердің бірі болып саналады. Кедейлікті өлшеу үшін дүниежүзілік практикада үш негізгі әдіс қолданылады:

- абсолютті;
- қатысты;
- субъективті.

Абсолютті әдісті қолданғанда кедейлік критерийі ретінде ең төменгі күнкөріс деңгейі алынады да, халықтың ақшалай табысы осы көрсеткішпен салыстырылады.

Соның нәтижесінде кедей халықтың үлесі анықталады.

Кедейлікті қатысты әдіс арқылы анықтағанда кедей деп сол қоғамдағы тұтыну стандартына қолы жетпегендерді айтады. Бұл әдіс бойынша халықтың табысы осы қоғамдағы орташа табыспен салыстырылады.

Кедейліктің субъективті әдісі адамдардың материалдық жағдайларын өздері субъективті түрде бағалауына негізделген. Адамдар өз әл-ауқатын дәл бағаламайтындықтан, бұл әдістің кемшіліктері көп.

Қазіргі кезде кедейлікті мынадай көрсеткіштермен сипаттайды:

- кедей адамдардың үлесі;
- кедейлік тереңдігі;
- кедейлік өткірлігі;
- халықтың жөкшылық индексі.

Кедей адамдардың жалпы халық санындағы үлесін былай анықтайды:

$$H = \frac{q}{S},$$

мұндағы, H – кедейлер үлесі;

q – кедей адамдар саны;

\bar{S} – халықтың жылдық орташа саны.

Кедейлік тереңдігі кедей адамдардың табысы кедейшілік шегінен қаншалықты төмен екендігін көрсетеді.

$$p_1 = \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q \frac{z_i - y_i}{z_i},$$

мұндағы, p_1 – кедейлік тереңдігінің индексі;

q – белгіленген кедейшілік шегінен төмен тұрмыстағы адамдар (кедейлер) саны;

z_i – белгіленген кедейшілік шегі;

y_i – жеке адамның табысы.

Кедейлік тереңдігінің индексі тұтыну тапшылығын көрсетеді. Бұл көрсеткішті атаулы көмек көрсету арқылы кедейлікпен күрескенде пайдалануға болады. Кедейлікті жою үшін әр кедей адамға жұмсалатын шығынның ең төменгі деңгейін осы көрсеткіш арқылы есептейді.

Кедейлік өткірлігі кедейлік тереңдігінің қосымша сипаттамасы ретінде қолданылады. Ол кедей тұрмысты халық арасындағы теңсіздікті айқындайды. Кедейлік өткірлігін мына формуламен анықтайды:

$$p_2 = \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z_i - y_i}{z_i} \right)^2$$

мұндағы, p_2 – кедейлік өткірлігінің индексі.

Кедейлікті сипаттайтын негізгі көрсеткіштердің бірі – **халықтың жөкшылық индексі**. Бұл көрсеткішті БҰҰ-ның Даму Бағдарламасы (БҰҰДБ) 1997 жылдан бастап қолданады. Халықтың жөкшылық

индексін өнеркәсіпті дамыған (ХЖИ₂) және дамушы елдер (ХЖИ₁) үшін екі түрлі әдіспен есептейді.

Дамушы елдер үшін жоқшылық индексін мына формула арқылы анықтайды:

$$\text{ХЖИ}_1 = \sqrt[3]{\frac{P_1^3 + P_2^3 + P_3^3}{3}}$$

мұндағы, ХЖИ₁ – дамушы елдер үшін халықтың жоқшылық индексі;

P_1 – 40 жасқа дейін өмір сүрмейтін халықтың үлесі;

P_2 – сауатсыз ересек халықтың үлесі;

P_3 – лайықты өмір сүруге қажетті экономикалық ресурстарға қолы жетпейтін адамдар үлесі.

$$P_3 = \frac{P_{31} + P_{32}}{2}$$

мұндағы, P_{31} – қауіпсіз суға мүмкіндіктері жоқ халықтың үлесі;

P_{32} – шала тамақтанғандықтан жасына сай салмақ қоспаудан зардап шегетін балалар үлесі.

Дамыған елдер үшін халықтың жоқшылық индексі төмендегі формуламен есептеледі:

$$\text{ХЖИ}_2 = \sqrt[4]{\frac{P_1^4 + P_2^4 + P_3^4 + P_4^4}{4}}$$

мұндағы, ХЖИ₂ – дамыған елдер үшін халықтың жоқшылық индексі;

P_1 – 60 жасқа дейін өмір сүрмейтін халықтың үлесі;

P_2 – функционалды сауатсыз (оқи алмайтын) халықтың үлесі;

P_3 – табысы медианалық табыстың елу пайызынан төмен халықтың үлесі;

P_4 – 12 ай және одан ұзақ уақыт жұмыссыз жүрген экономикалық белсенді халықтың үлесі.

Қазақстанда халықтың жоқшылық индексінің орнына кедейшілік индексі (ХКИ) есептеледі.

$$\text{ХКИ} = \sqrt[3]{\frac{P_1^3 + P_2^3 + P_3^3 + P_4^3}{4}}$$

мұндағы, ХКИ – қалықтың кедейшілік индексі;

P_1 – 60 жасқа дейін өмір сүрмейтін халықтың үлесі;

P_2 – оқумен қамтылмаған 16-дағы жастардың үлесі;

P_3 – тұтыну деңгейі ең төменгі күнкөріс деңгейінен төмен халықтың үлесі;

P_4 – ресми тіркелген жұмыссыздық деңгейі.

Төмендегі кестеден Қазақстанда халықтың тұрмыс деңгейі соңғы жылдары қалай өзгергенін байқауға болады.

12.3-кесте

Қазақстандағы халықтың тұрмыс деңгейінің индикаторлары

| Индикаторлар | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Үй шаруашылықтарының тұтынуға пайдаланылған табыстары, орташа есеппен жан басына шаққанда, теңге | 13 723 | 16 935 | 20 037 | 21 348 | 26 152 |
| Халықтың жан басына шаққандағы атаулы ақшалай табыстары, теңге | 19 152 | 25 226 | 32 984 | 34 282 | 40 473 |
| Жан басына шаққандағы халықтың ақшалай шығыстары, теңге | 12 602 | 15 516 | 18 324 | 19 718 | 24 459 |
| Ең төменгі күнкөріс шамасы (орташа есеппен халықтың жан басына шаққанда), теңге | 8410 | 9653 | 15364 | 12660 | 13487 |
| Табысы күнкөрістің ең төменгі деңгейінен төмен халықтың үлесі, % | 18,2 | 12,7 | 12,1 | 8,2 | 6,5 |
| Табысы азық-түлік қоржаны құнынан төмен халықтың үлесі, % | 2,7 | 1,4 | 1,2 | 0,6 | 0,4 |
| Кедейліктің тереңдегі, % | 3,9 | 2,4 | 2,3 | 1,3 | 1,1 |
| Кедейліктің өткірлігі, % | 1,3 | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 0,3 |
| Халықтың 10% неғұрлым аukatты және 10% неғұрлым аukatсыз топтарының табыстарының арасалмағы (қорлар коэффициенті), есе | 7,4 | 7,2 | 6,2 | 5,3 | 5,7 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Денсәлдік топтар бойынша табыс концентрацияның коэффициенті (Джони индексі) | 0,312 | 0,309 | 0,288 | 0,267 | 0,278 |
| Жас бойынша зейнетақының ең төменгі мөлшері, теңге | 6700 | 7236 | 7900 | 9875 | 12344 |
| Үй шаруашылықтарының орташа мөлшері, адам | 3,4 | 3,4 | 3,3 | 3,4 | 3,4 |

12.3. Үй шаруашылықтарының табыстары мен тұтыну шығындары

Халықтың тұрмыс деңгейіне мемлекеттік статистикалық қадағалау жүргізу үшін үй шаруашылықтарын ішінара бақылауға алынып, зерттеледі. Мұндай зерттеулер үй шаруашылықтарының құрамы, олардың табыстары мен шығындарының деңгейі және өзге де ақпарат алуға, сол сияқты ақшалай табыстарының деңгейі бойынша халықты саралауға мүмкіндік туғызады.

Қазақстандағы үй шаруашылықтары секторын зерттеу 1994 жылдан басталды. Қазіргі кезде халықтың тұрмыс деңгейін сипаттайтын көрсеткіштерді анықтау үшін 12 мың үй шаруашылықтары ішінара бақылауға алынады.

Үй шаруашылығы – бір немесе одан да көп адамдардан құралған, бірге тұратын, өз табыстары мен мүлкін толықтай немесе ішінара біріктіретін және тауарлар мен көрсетілетін қызметтерді бірлесіп тұтынатын экономикалық субъект.

Тұрмыс деңгейінің негізгі көрсеткіші болып үй шаруашылықтарының табысы саналады. Табыс адам мүмкіндіктерін ұлғайтады, сондықтан оны адам дамуы индексі есептегенде лайықты тұрмыс деңгейін анықтайтын компоненттердің бір ретінде қолданады. Үй шаруашылығының табысын ақшалай табыс және басқа табыстар деп бөледі. Ақшалай табысқа жалақы, кәсіпкерлік қызметтен түскен табыс, зейнетақы, жәрдемақылар, стипендия, ақшалай берілетін басқа трансферттер, бағалы қағаздардың пайыздық түсімдері, өнімді сатудан түскен табыс, т.б. жатады. Басқа табыстар жеке қосалқы шаруашылықтан түскен табысты, заттай берілген әлеуметтік трансферттерді, заттай еңбекақыны қамтиды.

Мемлекеттік статистиканың халықаралық стандартқа көшуіне байланысты қазіргі кезде үй шаруашылықтарының табыстары мен тұтыну шығындарына катысты мынадай индикаторларды анықтайды:

- үй шаруашылықтарының қолда бар табыстары;
- үй шаруашылықтарының түзетілген қолда бар табыстары;
- үй шаруашылықтарының түзетілген қолда бар нақты табыстары;
- үй шаруашылықтарының нақты ақырғы тұтынулары;
- тұтыну бағаларының индексі.

Үй шаруашылықтарының *қолда бар табыстары* деп олардың ақырғы (түпкілікті) тұтыну шығындарын қаржыландыруға жұмсайтын ағымдағы табыстарының жиынтығын айтады. Қолда бар табыстар өндірістік әрекет нәтижесінде алынған табысты, меншіктен түскен табыстың сальдосын, ағымдағы трансферттер сальдосын қамтиды.

Түзетілген қолда бар табыстарды анықтағанда үй шаруашылықтарының қолда бар табыстарына оларға заттай берілген әлеуметтік трансферттерді қосады.

Қолда бар нақты табысты есептегенде қолда бар табыстарды тұтыну бағасының индексіне бөледі.

Тұтыну шығындары, олардың құрамы жеке адамның немесе үй шаруашылығының табысының мөлшеріне байланысты болады. Тұтыну шығындарының ішінде ақырғы тұтыну шығындарын және нақты ақырғы тұтыну шығындарын бөліп қарастырады.

Ақырғы (түпкілікті) тұтыну шығындары үй шаруашылықтарының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін сатып алынған тауарлар мен қызметтердің құнын көрсетеді.

Үй шаруашылығының ақырғы тұтыну шығындары болып мыналар саналады:

- сатып алынған тұтыну тауарлары;
- тұтыну қызметтерінің ақысы;
- үй шаруашылығының өзі тұтыну үшін шығарған өнімдері;
- еңбекақыны заттай төлегенде тұтынылған өнім;
- мемлекеттік мекемелер мен қоғамдық ұйымдардың заттай берген әлеуметтік жәрдемдері, т.б.

Нақты ақырғы тұтыну көрсеткішінің құрамында ақырғы тұтыну шығындарымен қатар, заттай қабылданған немесе заттай берілген әлеуметтік трансферттер де болады.

Тұтыну бағаларының индексі халықтың жеке тұтынуы үшін сатып алған тауарлары мен тұтынған қызметтерінің бағалары уақытқа

байланысты калай өзгергенін сипаттайды және мына формуламен есептеледі:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum i_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0},$$

мұндағы, $p_0 q_0$ – базалық мерзімдегі тауардың (қызметтің) құны;

i_p – тауар (қызмет) бағасының дара индексі.

Баға өзгерісі туралы ақпаратты тұтыну қоржынына кіретін нақты тауарлар мен қызметтер бағасын тіркеп отыру арқылы алады. Тұтыну қоржынында азық-түлік тауарлары, азық-түлік емес тауарлар және ақылы қызметтер болады. Тұтыну қоржынының құны арқылы күнкөріс деңгейінің ең төменгі шегі анықталады.

Күнкөріс деңгейінің ең төменгі шегі – ең төмен деңгейдегі тұтыну қоржыны құнының шамасына тең болатын бір адамға қажетті ең төмен ақшалай табыс.

Ең төменгі күнкөріс шамасына әсер ететін негізгі факторлар болып тамақ өнімдерін тұтынудың нормалары, осы өнімдердің бағалары, сол сияқты азық-түлік және азық-түлік емес өнімдерге жұмсалған шығындар арасындағы белгіленген арасалмақ саналады.

Тамақ өнімдерін тұтыну нормаларын Қазақ тағамтану академиясы әзірлейді. Тұтыну нормалары физиологиялық деңгейде қуат құндылығын қамсыздандыру және негізгі тамақ өнімдерін тұтыну тұжырымдамасы негізінде әзірленеді. Сол себеппен азық-түлік қоржынын құрайтын тамақ өнімдері негізгі қоректік заттардың қажетті мөлшерін қамтамасыз етеді.

Ең төменгі күнкөріс көрсеткіші кедейлік шегін анықтау, әлеуметтік саясат бағытын айқындау, халыққа әлеуметтік көмек көрсету шараларын іске асыру үшін және ең төменгі жалақы, зейнетақы, жәрдемақы деңгейін белгілеу үшін қажет.

12.4. Адам дамуы индексі

Халықтың тұрмыс деңгейін сипаттайтын көрсеткіштердің ішінде адам дамуы индексінің (АДИ) ролі жоғары. Адам дамуы индексі адам мүмкіндіктерінің деңгейін өлшейді және мынадай үш индекстің арифметикалық орташа шамасы ретінде есептеледі:

- өмір сүрудің болжалды ұзақтығы;
- халықтың білім деңгейі;
- жан басына шаққандағы ЖІӨ.

АДИ адам өмірінің құндылықтарының барлығын қамтиды. Мысалы, денсаулық, қоршаған ортаның жағдайы, негізгі қажеттіліктерді қанағаттандыру деңгейі өмір сүрудің болжалды ұзақтығының индексі арқылы көрсетілсе, халықтың білім алуға қол жеткізу мүмкіндігі білім деңгейінің индексі арқылы анықталады, ал жан басына шаққандағы ЖІӨ индексі экономикалық дамуды сипаттайды.

Жоғарыда аталған индекстердің ішінде білім деңгейінің индексі екі көрсеткіштен құралады:

1. Ересек халықтың сауаттылық деңгейі;
2. 5–24 жастағы оқумен қамтылғандардың жиынтық үлесі.

Ересек халықтың сауаттылық деңгейін есептегенде жасы 15-тен асқан адамдардың ішіндегі сауаттылар үлесі анықталады. Ал білім деңгейінің индексін есептегенде ересек халықтың сауаттылық индексінің салмағы үштен екіге, оқумен қамтылғандар индексінің салмағы үштен бірге тең болады.

Адам дамуы индексін есептеу үшін көрсеткіштердің шекті мәні қандай болатыны төмендегі кестеле көрсетілген.

12.4-кесте

Адам дамуы индексі көрсеткіштерінің шекті мәндері

| Көрсеткіш | Минимум | Максимум |
|--|---------|----------|
| Туылып келдегі болжалды өмір сүру ұзақтығы, жас | 25 | 85 |
| Ересек халықтың сауаттылық деңгейі, % | 0 | 100 |
| 5–24 жастағы оқумен қамтылғандардың жиынтық үлесі, % | 0 | 100 |
| Жан басына шаққандағы ЖІӨ, АҚШ доллары (сатып алу қабілеті паритеті бойынша) | 100 | 40000 |

Осы кесте мәліметтері негізінде индекстерді мына формуламен есептейді:

$$I_i = \frac{x_{\text{нақты}} - x_{\text{мин}}}{x_{\text{макс}} - x_{\text{мин}}}$$

мұндағы, $x_{\text{нақты}}$ – көрсеткіштің нақты мәні;

$x_{\text{мин}}, x_{\text{макс}}$ – көрсеткіштің төменгі және жоғарғы шегі.

1999 жылдан бастап БҰҰ-ның Даму Бағдарламасының ұсынысы бойынша табыс индексі (жан басына шаққандағы ЖІӨ) есептегенде формулада ондық логарифм қолданылады.

$$I_{\text{ЖІӨ}} = \frac{\log_{10} x_{\text{макс}} - \log_{10} x_{\text{мин}}}{\log_{10} x_{\text{макс}} - \log_{10} x_{\text{мин}}}$$

Мысал. Төмендегі мәліметтер бойынша Қазақстанның адам дамуы индекcін есептеу керек.

12.5-кесте

Қазақстанның адам дамуы индекcінің негізгі көрсеткіштері (2008ж.)

| Көрсеткіш | Көрсеткіштің мәні |
|--|-------------------|
| Туылған кездегі болжалды өмір сүру ұзақтығы, жас | 67,1 |
| Ересек халықтың сауаттылық деңгейі, % | 99,5 |
| 5-24 жастағы оқумен қамтылғандардың жыныстық үлесі, % | 91,0 |
| Жан басына шаққандағы ЖІӨ, АҚШ доллары (сатып алу қабілеті паритеті бойынша) | 10421,0 |

Шешуі:

1. Туылған кездегі болжалды өмір сүру ұзақтығының индекcін есептейміз:

$$I_{\text{өмір}} = \frac{67,1 - 25}{85 - 25} = 0,702$$

2. Ересек халықтың сауаттылық индекcі:

$$I_{\text{сзс}} = \frac{99,5 - 0}{100 - 0} = 0,995$$

3. Білім деңгейінің индекcін ересек халық сауаттылығы және оқумен қамтылу индекcтері арқылы анықтаймыз:

$$I_{\text{б.д.}} = \frac{2}{3} \times 0,995 + \frac{1}{3} \times 0,91 = 0,967$$

4. Жан басына шаққандағы ЖІӨ индекcі:

$$I_{\text{ЖІӨ}} = \frac{\log_{10} 10421 - \log_{10} 100}{\log_{10} 40000 - \log_{10} 100} = 0,776$$

5. Адам дамуы индекcін 1), 3), 4) индекcтердің арифметикалық орташа шамасы ретінде есептейміз:

$$АДИ = \frac{0,702 + 0,967 + 0,776}{3} = 0,815$$

Бұл мысалдан Қазақстанда туылған кездегі болжалды өмір сүру ұзақтығы төмен деңгейде, ал білім деңгейі жоғары екенін байқауға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Халықтың тұрмыс деңгейі адамдардың қажетті игіліктер мен қызметтерді тұтынуға қол жеткізген деңгейін көрсетеді. Тұрмыс деңгейі көпжақты санат болғандықтан, оны қандайда бір жалпы көрсеткіш көмегімен сипаттау мүмкін емес. Сондықтан тұрмыстың түрлі аспектілерін көрсететін статистикалық көрсеткіштер жүйесі қолданылады.

Тұрмыс деңгейінің интегралды көрсеткіштеріне табыс пен шығынның макроэкономикалық көрсеткіштері, демографиялық көрсеткіштер, халықтың экономикалық белсенділік көрсеткіштерін жатқызады.

Тұрмыс деңгейінің макроэкономикалық көрсеткіштеріне жан басына шаққандағы ЖІӨ-дегі білімге, денсаулық сақтауға, әлеуметтік қызметтерге жұмсалған мемлекеттік шығынның үлесі, үй шаруашылықтарының қолда бар нақты табыстары, олардың нақты ақырғы тұтыну шығындары, тұтыну бағаларының индексі, айлық атаулы жалақының орташа мөлшері, нақты жалақының индексі, атаулы ақшалай табыстар, әлеуметтік трансферттер сияқты индикаторларды жатқызуға болады.

Тұрмыс деңгейін демографиялық тұрғыдан сипаттау үшін болжалды өмір сүру ұзақтығы, туудың және өлім-жітімнің жалпы коэффициенттері, нәрестелер, балалар, аналар өлімі сияқты көрсеткіштер қолданылады.

Халықтың экономикалық белсенділік көрсеткіштері ретінде экономикалық белсенді халық, экономикалық тұрғыдан енжар халық, экономикалық белсенділік деңгейі, жұмыспен қамтылған халық, жалданып жұмыс істейтіндер, өз бетінше жұмыс істейтіндер, жұмыссыздар, жұмыссыздық деңгейі сияқты көрсеткіштерді атауға болады.

Тұрмыс деңгейін сипаттайтын әлеуметтік көрсеткіштер білім, денсаулық сақтау, мәдениет, т.б. әлеуметтік сферадағы даму деңгейін көрсетеді.

Тұрмыс деңгейі бойынша халықтың дифференциациясын бағалағанда халық табысының дифференциация коэффициенті (корлар коэффициенті), табыс концентрациясының коэффициенті (Джини индексі), жан басына шаққандағы ақшалай табыс, кедейшілік индексі көрсеткіштері қолданылады.

Ал табыс мөлшеріне қарай халық дифференциациясының ерекшеліктерін айқындау үшін мода, медиана, квартиль, квинтиль, дециль сияқты құрылымдық орташа шамалар қолданылады.

Табыс дифференциациясын график түрінде Лоренц юнсығы арқылы бейнелейді.

Халықтың тұрмыс деңгейінің сипаттамасы толық болу үшін кедейлік индикаторларын есептеу қажет. Қазіргі кезде кедейлікті кедей адамдардың үлесі, кедейлік тереңдігі, кедейлік өткірлігі, халықтың жоқшылық индексі көрсеткіштерімен сипаттайды.

Ең төменгі күнкөріс көрсеткіші кедейлік шегін анықтау, әлеуметтік саясат бағытын айқындау, халыққа әлеуметтік көмек көрсету шараларын іске асыру үшін және ең төменгі жалақы, зейнетақы, жәрдемақы деңгейін белгілеу үшін қажет. Оның шамасына әсер ететін негізгі факторлар болып тамақ өнімдерін тұтынудың нормалары, осы өнімдердің бағалары, сол сияқты азық-түлік және азық-түлік емес өнімдерге жұмсалған шығындар арасындағы белгіленген арасалмақ саналады.

Халықтың тұрмыс деңгейін сипаттайтын көрсеткіштердің ішінде адам дамуы индексінің рөлі жоғары. Адам дамуы индексі адам мүмкіндіктерінің деңгейін өлшейді және адам өмірінің құндылықтарының барлығын қамтиды. Бұл көрсеткіш өмір сүрудің болжалды ұзақтығы, халықтың білім деңгейі, жан басына шаққандағы ЖІӨ индекстерінің арифметикалық орташа шамасы ретінде есептеледі.

Қайталауға арналған сұрақтар

1. Халықтың тұрмыс деңгейін сипаттау үшін қандай сандық көрсеткіштер қолданылады?
2. Халықтың тұрмыс деңгейін сипаттау үшін қандай сапалық көрсеткіштер қолданылады?
3. Нақты табыс индексін қалай есептейді?
4. Үй шаруашылығының ақырғы тұтыну шығындарына қандай шығындарды жатқызады?
5. Халықтың тұрмыс деңгейінің интегралдық көрсеткіштерін атаңыз.
6. Модаль табысты қандай формуламен есептейді?
7. Қорлар коэффициенті нені білдіреді?
8. Джинин коэффициентін қалай есептейді?
9. Адам дамуы индексі қандай көрсеткіштер арқылы есептеледі?
10. Халықтың кедейшілік индексі қандай көрсеткіштерді қамтиды?

Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары

1. Қазақстандағы үй шаруашылықтарының нақты ақырғы тұтынуы туралы мынадай мәліметтер берілген (млрд. теңге):

| Жылдар | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Үй шаруашылықтарының нақты ақырғы тұтынуы | 4195,3 | 5179,6 | 6477,1 | 7788,8 | 8421,7 |

Осы мәліметтер бойынша нақты ақырғы тұтыну шығындарының динамикасына талдау жасиңыз.

2. Төменде халықтың жан басына шаққандағы атаулы ақшалай табыс көрсеткішінің айлық мөлшері берілген (теңге):

| Көрсеткіш | 2008 | 2009 |
|---|-------|-------|
| Халықтың жан басына шаққандағы атаулы ақшалай табыс | 30781 | 34736 |
| <i>соның ішінде:</i> | | |
| еңбек табысы | 25240 | 27789 |
| әлеуметтік трансферттер | 4617 | 5558 |
| өзге ақшалай түсімдер | 924 | 1389 |

Осы мәліметтер бойынша Қазақстандағы жан басына шаққандағы атаулы ақшалай табыс көрсеткішінің құрылымын әр жыл үшін анықтаңыз. Қорытынды жасаңыз.

3. Төменде Қазақстандағы үй шаруашылықтарының орташа есеппен жан басына шаққандағы ақшалай шығыстары туралы мәліметтер берілген (теңге):

| Көрсеткіш | 2008ж. | 2009ж. |
|-----------------------------|--------|---------|
| Ақшалай шығыстар | 219883 | 236 616 |
| <i>соның ішінде:</i> | | |
| тұтыну шығындары | 204699 | 219 679 |
| азық-түлік тауарларына | 89823 | 98 264 |
| азық-түлік емес тауарларға | 59855 | 63 616 |
| ақылы қызметтерге | 55021 | 57 799 |
| салықтар, алымдар, төлемдер | 357 | 434 |
| өзге де ақшалай шығыстар | 14827 | 16 503 |

Осы мәліметтер бойынша үй шаруашылықтарының ақшалай шығыстарының құрылымын әр жыл үшін анықтаңыздар. Қорытынды жасаңыздар.

5. Төменде Қазақстан халқының ақшалай табыстарының 20 пайыздық топтар бойынша бөлінуі туралы мәліметтер берілген:

| Халықтың кәсіптік топтары | Халық табысының үлесі, % | |
|---------------------------|--------------------------|------------|
| | Базалық жыл | Есепті жыл |
| Бірінші | 8,54 | 9,23 |
| Екінші | 12,55 | 13,01 |
| Үшінші | 16,45 | 16,76 |
| Төртінші | 21,92 | 22,11 |
| Бесінші | 40,54 | 38,89 |

Осы мәліметтер бойынша:

- Джини коэффициентін әр жыл үшін есептеңіз.
- Лоренц кысығын тұрғызыңыз. Қорытынды жазыңыз.
- Халықтың тұрмыс деңгейін сипаттайтын сапалық көрсеткіштер:
 - халық денсаулығы
 - зейнетақы
 - жалақы
 - халықтың ақырғы тұтыну шығындары
 - аралық тұтыну шығындары
- Адам дамуы индексі мына көрсеткіштерді қамтиды:
 - халықтың білім деңгейін
 - күнкөріс минимумын
 - әр адамның орташа жалақысын
 - балалар өлімін
 - тұтыну шығындарын
- Ересек халықтың сауаттылық деңгейі көрсетеді:
 - барлық халықтың ішінде оқып, жаза алатындардың санын
 - 15 жастан асқан халықтың ішіндегі сауаттылардың санын
 - 15 жасқа дейінгі оқып,жаза алатындардың үлесін
 - 15 жасқа дейінгі оқып,жаза алатындардың санын
 - 15 жастан жоғары халықтың ішіндегі сауаттылар үлесін
- Ересек халықтың сауаттылық деңгейі 99,5%, оқумен қамтылғандардың үлесі 84% болса, білім деңгейінің индексі қанша болады ?
 - 0,943
 - 0,918
 - 0,892
 - 0,995
 - 0,84
- Модалық табыс деп мына көрсеткішті айтады:
 - ең жиі кездесетін табыс деңгейі
 - жиынтықты тең екі бөлікке бөлетін табыс деңгейі
 - ең төменгі табыс деңгейі
 - ең жоғарғы табыс деңгейі
 - орташа табыс деңгейі

Абсолютті өсім – қатар деңгейлерінің айырмасы. Абсолютті өсімді базалық және тізбекті әдіспен есептейді.

Абсолютті шамалар деп қоғамдық құбылыстардың көлемін, мөлшерін сипаттайтын көрсеткіштерді айтады.

Агрегаттық индекстер – жалпы индекстердің негізгі түрі, олар 2 элементтен тұрады.

Ағымдағы бақылау деп үздіксіз, жүйелі түрде жүргізілетін бақылауды айтады.

Ажырасу коэффициенті бір жылдағы ажырасу санын халықтың орташа санына бөлу арқылы анықталады.

Ақырғы тұтыну шығындары үй шаруашылықтарының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін сатып алынған тауарлар мен қызметтердің құнын көрсетеді.

Альтернативті немесе **балама** белгі деп жиынтықтың белгілі бір бірліктерінде болатын, ал екінші бір бірліктерде болмайтын белгілерді айтады.

Аналитикалық топтау – зерттелетін құбылыстар арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік беретін топтау түрі.

Аралық тұтыну шығындары – есепті мерзімде өндіріс үдерісінде тұтынылған тауарлар (негізгі капиталдан басқа) мен нарықтық қызметтердің құны.

Арифметикалық жолмен тексеру – сандық көрсеткіштердің жиынын тексеру арқылы статистикалық мәліметтерді тексерудің бір жолы.

Арнайы ұйымдастырылған бақылау деп әр түрлі құбылыстарды зерттегенде олардың күй-жайы, дамуы туралы мәліметтерді есеп беру формасы бойынша жинау мүмкін болмаған жағдайда жүргізілетін бақылауды айтады.

Ассоциация коэффициенті – екі альтернативті белгі арасындағы байланыс тығыздығын бағалайтын көрсеткіш.

Атрибутты таратпалы қатарлар деп сапалық белгі бойынша құрылған таратпалы қатарларды атайды.

Атқас шамаларды салыстыру тәсілі – бірнеше динамикалық қатарларды талдау үшін қолданылатын тәсіл. Бұл тәсілді қолданып, атқас құбылыстарды бақылағанда динамикалық қатарлардың абсолютті деңгейлерін, абсолютті өсімдерін, өсу қарқындарын тікелей салыстыруға болады.

Ашық интервал деп не төменгі, не жоғарғы шегі ғана көрсетілген интервалды айтады.

Бағаның агрегаттық индексі – ағымдағы мерзімде тауар бағасы неше есе өскенін немесе кемігенін білдіретін индекс.

Базалық индекстер - көрсеткіштің ағымдағы деңгейін белгілі бір мерзімдегі деңгеймен салыстыру нәтижесінде анықталатын индекстер. Базалық индекстерде салыстыру негізі тұрақты болады.

Бақылау бағдарламасы деп бақылау барысында бақылау бірліктеріне қойылатын сұрақтардың тізімін немесе тіркеуге алынатын белгілердің тізімін айтады.

Бақылау қатесі деп көрсеткіштің бақылау нәтижесінде алынған мәні мен нақты мәнінің айырмасын айтады.

Бақылау мезеті – құбылыстың белгілі бір күйін тіркейтін уақыт мезеті. Бақылау мезеті зерттелетін құбылыс күн сайын ғана емес, сағат, тіпті минут сайын өзгеріп отырған жағдайда қолданылады.

Бақылаудың құжаттық тәсілі – негізгі ақпарат көзі ретінде әр түрлі құжаттарды қолданатын бақылау тәсілі.

Бақылаудың объективті уақыты деп бақылау мәліметтеріне қатысты уақытты айтады. Объективті уақыт жиынтық бірліктерінің белгілері тіркеуге алынған мерзімді немесе мезетті сипаттайды.

Бақылаудың субъективті уақыты – бұл бақылау өткізілетін уақыт, яғни жиынтық бірліктері туралы керекті мәліметтер жиналатын кезең.

Бақылаудың сұрақ-жауап тәсілі – қажетті мәліметтер сұралушы адамның берген жауаптарынан құралатын бақылау тәсілі. Сұрақ-жауаптың экспедициялық, өзіндік тіркеу және корреспонденттік деп аталатын 3 түрі болады.

Баланс әдісі – құбылыстар байланыстарын талдау, экономикалық пропорцияларды анықтау, салалар, аймақтар арасындағы байланысты сипаттау үшін қолданылатын әдіс.

Белгі – бақылауға алынатын немесе өлшенетін бірліктердің, құбылыстардың ерекшеліктері, қасиеттері.

Бір жолғы бақылау – белгілі бір мәселені шешу үшін бір рет немесе қажет болған кездерде жүргізілетін бақылау.

Біртекті жиынтық деп бірліктерінің негізгі белгілері бірдей болатын жиынтықты айтады.

Вариант деп вариациялық белгінің таратпалы қатардағы жек мәнін айтады.

Вариация деп белгілердің әр түрлі мәнді қабылдауын айтады.

Вариация коэффициенті – орташа квадраттық ауытқудың орташа намаға қатынасы арқылы анықталатын вариация көрсеткіштерінің бір түрі.

Вариация өрісі – вариация көрсеткіштерінің ең қарапайым түрі. Ол белгінің ең үлкен және ең кіші мәндерінің айырмасын көрсетеді.

Вариациялық қатарлар деп сандық белгілер бойынша құрылған таратпалы қатарларды атайды.

Гармониялық орташа шама – белгінің кері мәнінен есептелетін орташа шама. Басқа дәрежелік орташалар сияқты гармониялық орташаның да жай және салмақталған түрі болады.

Геометриялық орташа шамалар – динамикалық қатар түрінде берілген статистикалық көрсеткіштердің өсу коэффициенттерінің немесе өсу қарқындарының орташа шамасын анықтау үшін қолданылатын дәрежелік орташа шамалардың бір түрі.

Гисторамма – интервалды вариациялық қатардың графигі.

График деп көрсеткіштердің сандық мәндерін шартты түрде бейнелеуді айтады.

График өрісі – графиктік бейне орналасқан кеңістік.

График экспликациясы – графиктің мазмұнын сөзбен сипаттау. График экспликациясы графиктің атын, масштаб шкаласы бойындағы жазуларды, көрсеткіштердің өлшем бірліктерін, шартты белгілеулерді қамтиды.

Графиктік бейне – статистикалық мәліметтерді бейнелейтін геометриялық белгілер (нүктелер, сызықтар, геометриялық фигуралар, т.б.).

Даму үрдісі немесе **тренд** деп тұрақты әсер ететін факторлар салдарынан болатын құбылыстың негізгі даму бағытын айтады.

Дербес абсолютті шамалар - жиынтық бірліктерінің сандық белгілерінің мөлшерін көрсететін абсолютті шама түрі.

Дербес индекстер – құбылыстың біртекті элементтерін салыстыру арқылы анықталатын индекстер.

Детерминация коэффициенті деп сызықтық корреляция коэффициентінің квадратын айтады.

Динамика – көрсеткіштің (құбылыстың) уақытқа байланысты өзгеруі.

Динамикалық жиынтық деп құрамы уақытқа байланысты өзгертін жиынтықты айтады.

Динамикалық қатар деп статистикалық көрсеткіштердің уақыт бойынша орналасқан мәндерін айтады.

Динамикалық қатарды аналитикалық тегістеу деп құбылыстың уақытқа байланысты даму үрдісін сипаттайтын математикалық үлгіні табуы айтады.

Динамикалық қатарларды біріктіру тәсілі – қатар деңгейлері әр түрлі әдіспен есептелгенде немесе әр түрлі аумақтық шекара үшін анықталғанда динамикалық қатарларды талдау үшін қолданылатын тәсіл.

Динамикалық қатысты шама – уақытқа қарай көрсеткіштің өзгеру дәрежесін сипаттайтын қатысты шаманың түрі.

Дисперсия – ауытқулар квадратының орташасы.

Еңбек өнімділігінің агрегаттық индексі – ағымдағы мерзімде еңбек өнімділігі базалық мерзіммен салыстырғанда қалай өзгергенін көрсететін индекс.

Еңбек ресурстары деп экономикалық әрекетпен айналысатын, сол сияқты жасы және денсаулығы бойынша еңбек етуге қабілетті, бірақ белгілі бір себептермен жұмыс істемейтін халықты айтады.

Еңбек сыйымдылығының агрегаттық индексі – ағымдағы мерзімде еңбек сыйымдылығы қалай өзгергенін көрсететін индекс.

Есеп беру деп кәсіпорындардың, ұйымдардың, мекемелердің өз қызметтері туралы статистикалық органдарға құжаттар (есеп) тапсыруын айтады.

Жай арифметикалық орташа шама – белгінің варианттары жинақталмаған жиынтықтар үшін қолданылатын арифметикалық орташа шаманың бір түрі.

Жай жинақтау – мәліметтерді топтарға бөлмей жинақтау.

Жай жинақтау деп бақылау нәтижесінде алынған мәліметтерді топтарға бөлмей, жинақтауды айтады.

Жай кесте деп бастауышында топтастыру болмайтын кестені айтады.

Жай топтау деп бір белгі бойынша жүргізілген топтауды айтады.

Жалданбай жұмыс істейтіндер – өзін-өзі жұмыспен қамтамасыз ететін адамдар.

Жалданып жұмыс істейтіндер – еңбегі үшін жалақы, кесімді қызметсіз және шартта көрсетілген өзге де ақшалай немесе заттай нысандағы ақы төлеу қарастырылған еңбек келісімі, жалдау шарты бойынша жұмыс істейтін адамдар.

Жалпы ішкі өнім қарастырылып отырған елдің аумағында бір жылдың ішінде өндірілген барлық ақырғы өнімдердің құнын көрсетеді.

Жалпы абсолютті шамалар – дербес абсолютті шамаларды қосу арқылы анықталатын абсолютті шамалар.

Жалпы дисперсия барлық факторлардың әсерінен жиынтықтықта болған вариацияны көрсететін дисперсия.

Жалпы индекстер – тікелей салыстыруға келмейтін элементтерден тұратын әлеуметтік-экономикалық құбылыстардың қатынасын көрсететін индекс түрі.

Жалпы қосылған құн – экономика салалары үшін құрылған өндіріс шотының баланстық статьясы. Ол жалпы шығарылған өнім мен аралық тұтыну шығындарының айырмасына тең.

Жалпы пайда немесе жалпы аралас табые – табыстардың пайда болу шотының баланстық статьясы. Бұл көрсеткіш жалпы ішкі өнімнен еңбекақыны, өндіріске салынған таза салықтарды, импортқа салынған таза салықтарды шегергенге тең.

Жалпы ұлттық табые – елдің резиденттерінің алғашқы табыстарының қосындысын сипаттайтын макроэкономикалық көрсеткіш.

Жалпы шығарылған өнім – барлық институционалдық бірліктердің есепті мерзімдегі өндірістік әрекеттерінің нәтижесін сипаттайтын көрсеткіш.

Жанпай бақылау деп зерттелетін жиынтық бірліктері толық қамтылатын бақылауды айтады.

Жартылай бақылау – негізгі жиынтықтың бір бөлігі ғана қамтылатын бақылау.

Жас бойынша өлім-жітім коэффициенті белгілі бір жас тобындағы қайтыс болғандар санының осы жастағы адамдардың орташа жылдық санына қатынасы арқылы анықталады.

Жас бойынша туу коэффициенті белгілі бір жас тобындағы босанған әйелдер санының осы жастағы әйелдердің орташа жылдық санына қатынасы арқылы анықталады.

Жиықтау деп зерттелетін құбылысты сипаттау үшін статистикалық бақылау мәліметтерін ғылыми түрде өңдеп, бір жүйеге келтіруді айтады.

Жиынтықтың бірліктері деп осы жиынтықтағы жеке объектілер аталады.

Жиынтықтың негізгі бөлігін зерттеу деп бақылауға алынған жиынтықтың негізгі бөлігін құрайтын ас ірі бірліктерді ғана зерттеуді айтады.

Жиілік – әр варианттың неше рет қайталанғанын көрсететін шама.

Жоспардың орындалу дәрежесі – көрсеткіштің есепті мерзімдегі нақты деңгейінің жоспардағы деңгейге қатынасын білдіретін қатысты шама.

Жоспарлық тансырма – көрсеткіштің жоспарланған мәні мен оның өткен мерзімдегі нақты мәнінің қатынасын білдіретін көрсеткіш.

Жұмыс берушілер – өзінің меншікті кәсіпорнын басқаратын немесе қандай да бір экономикалық қызмет түрінде тәуелсіз

кәсіпкерлік қызметпен айналысатын және бір немесе бірнеше жалдамалы қызметкерлері бар адамдар.

Жұмыспен қамтылған халық деп есепті мерзімде сыйақы үшін жалданып немесе жалданбай, табыс әкелетін жұмысты өз бетінше істейтін адамдарды айтады.

Жұмыспен қамтылу деңгейі (коэффициенті) – экономикалық белсенді халық санындағы жұмыспен қамтылғандардың үлесін сипаттайтын шама.

Жұмыссыздар деп қарастырылып отырған кезеңде жұмысы немесе табыс әкелетін кәсібі болмаған, жұмыс іздеумен белсенді түрде айналысқан, жұмысқа кірісуге дайын және халықтың экономикалық белсенділігін өлшеу үшін белгіленген жастағы (15 және одан жоғары жастағы) адамдарды айтады.

Жұмыссыздық деңгейі (коэффициенті) – экономикалық белсенді халық санындағы жұмыссыздардың үлесін көрсететін шама.

Жұптық корреляция – бір факторлық белгі мен нәтижелік белгі арасындағы байланысты көрсететін корреляция түрі.

Жылжымалы орташа деп көрсеткіштің мүшелі интервал бойынша есептелген арифметикалық орташа мәнін айтады.

Жіктеме деп құбылыстар мен объектілерді олардың ұқсастықтарына, айырмашылықтарына байланысты белгілі бір топтарға, кластарға, разрядтарға жүйелен бөлуді айтады.

Заттай қабылданған әлеуметтік трансферттер – әлеуметтік-мәдени сипатта тегін көрсетілген қызметтер, тегін берілген тұтыну тауарлары (мысалы, мектептерге оқулықтарды тегін беру, мүгедектерге қолікті тегін беру, т.б.), тегін берілген дәрі-дәрмектер болады.

Икемділік коэффициенті – факторлық белгі 1%-ке өзгергенде нәтижелік белгі қалай өзгередінін білдіретін көрсеткіш.

Импортқа салынатын салықтар деп елдің экономикалық аумағына әкелінген тауарларға және резидент емес бірліктердің резидент бірліктерге көрсеткен қызметтеріне салынатын салықтарды айтады.

Инвестициялық субсидия деп негізгі капиталдың қорын көбейту үшін мемлекет немесе басқа елдер берген трансферттерді айтады.

Индекс деп белгілі бір экономикалық құбылыс мәндерінің қатынасын білдіретін сандық көрсеткішті айтады.

Индекстер әлісі – күрделі құбылыстар арасындағы байланысты зерттеу үшін, сонымен қатар құбылысқа әсер ететін факторлардың ықпалын айқындау үшін қолданылатын статистикалық әліс.

Интенсивті (үдемелік) қатысты шама – бір-бірімен байланысты, бірақ аттас емес көрсеткіштердің қатынасы арқылы есептелетін қатысты шама түрі.

Интервал деп белгінің әр топтағы жоғарғы және төменгі мәндерінің айырмасын айтады. Интервал бірдей және әр түрлі болады.

Интервалды болжам – көрсеткіш деңгейінің сандық мәндерінің диапазонын, интервалын анықтауды көздейтін болжам.

Интервалды динамикалық қатар – құбылысты белгілі бір уақыт аралығына байланысты сипаттайтын динамикалық қатар түрі.

Интерполяция деп динамикалық қатар ішіндегі белгісіз деңгейлерді анықтауды айтады.

Картограмма – әр түрлі штрихпен немесе қоюлығы әр түрлі бояумен берілген көрсеткіштің белгілі аумақта қалай таралғанын бейнелейтін график.

Картодиаграмма – әр түрлі диаграммалық фигуралар көмегімен статистикалық көрсеткіштің шамасын берілген аумақтық бөлінудің әр бірлігі шеңберінде бейнелейтін картограмма түрі.

Квадраттық орташа шамалар – квадраттық функция түрінде өрнектелген шамалардың орташасын анықтау үшін қолданылатын орташа шамалар.

Кедейлік өткірлігі – кедей тұрмысты халық арасындағы теңсіздікті айқындайтын көрсеткіш.

Кедейлік тереңдігі кедей адамдардың табысы кедейшілік шегінен қаншалықты төмен екендігін көрсетеді.

Кездейсоқ қателер – қызметкер біліктігінің төмендігінен, оның жұмысқа ынтасыз болуынан, т.б. себептерге байланысты жіберілетін қате.

Кездейсоқ іріктеу – жиынтықтың кездейсоқ алынған бөлігін бақылауға алу.

Кері байланыс деп факторлық белгі өскенде (кемігенде) нәтижелік белгі кемитін (өсетін) байланысты айтады.

Кестенің бастауышы деп зерттелетін объектіні айтады.

Кестенің баяндауышы деп зерттелетін объектіні сипаттайтын көрсеткіштерді айтады.

Контингенция коэффициенті – екі альтернативті белгі арасындағы байланыс тығыздығын бағалайтын көрсеткіш.

Координациялық (үйлестік) қатысты шама – жиынтықтың құрамдас бөліктерінің өзара қатынасын білдіретін қатысты шаманың бір түрі.

Корреляция өрісі деп көрсеткіштер байланысын нүктелік диаграмма арқылы бейнелеуді айтады.

Корреляциялық байланыс деп факторлық белгі өзгергенде нәтижелік белгінің орташасы өзгертін байланысты айтады.

Корреляциялық қатынас – құбылыстар арасындағы байланыс тығыздығын анықтайтын көрсеткіш. Корреляциялық қатынасты эмпириялық және теориялық корреляциялық қатынас деп екіге бөледі.

Корреляциялық талдау – факторлық белгілер мен нәтижелік белгі арасындағы байланыс тығыздығын, байланыс бағытын анықтау.

Корреспонденттік тәсілмен бақылау – бақылау бланктері толтыруға ерікті түрде келісім берген белгілі бір ұйымдарға немесе жеке адамдарға статистикалық органдар арқылы таратылатын, яғни керекті мәліметтер ерікті корреспонденттер арқылы жиналатын сұрақ-жауаптың бір түрі.

Көп факторлы байланыс – екі немесе одан да көп факторлық белгілер мен нәтижелік белгі арасындағы байланыс.

Көптік корреляция коэффициенті – нәтижелік белгі мен факторлық белгілер арасындағы байланыс тығыздығын бағалау үшін қолданылатын көрсеткіш.

Көрсеткіш деп әлеуметтік-экономикалық құбылыстар мен процестердің қасиеттерінің сандық бағасын айтады.

Көрсеткіштер жүйесі – қоғамдық құбылыстар арасындағы өзара байланысты, қоғамның дамуын жан-жақты сипаттайтын көрсеткіштер жиынтығы.

Күрделі жинақтау деп статистикалық топтастыру қолданылған жинақтауды айтады.

Күрделі топтау деп екі немесе одан да көп белгі бойынша топтауды айтады.

Қайта топтау деп белгілі топтарды жаңа топтарға топтауды айтады.

Қайталанатын бақылау деп бір рет бақылауға алынған бірлік негізгі жиынтыққа қайтадан түсетін бақылауды айтады.

Қайталанбайтын бақылау деп іріктен алынған бірлік негізгі жиынтыққа қайта түспейтін бақылауды айтады.

Қарыз алудың арнайы құқығы – Халықаралық валюта қоры шығаратын және осы ұйымға мүше елдердің арасында бөлінетін резервтік актив.

Қатар деңгейі деп құбылыстың шамасын, мөлшерін сипаттайтын көрсеткіштің белгілі бір уақыттағы мәнін айтады.

Қатысты шамалар – бір-бірімен байланысты екі шаманың қатынасы арқылы есептелетін қорытындылаушы көрсеткіштердің бір түрі.

Қолда бар нақты табысты есептегенде қолда бар табыстарды тұтыну бағасының индексіне бөледі.

Қорытындылаушы көрсеткіштер – жиынтықты немесе жиынтық бірліктерінің біртекті топтарын сипаттайтын көрсеткіштер. Статистикада қорытынды көрсеткіштердің 3 түрі қолданылады: абсолютті шамалар, қатысты шамалар, орташа шамалар.

Қосылған құн салығы деп тауар өндіру, қызмет көрсету және олардың айналымы процесінде қосылған құнға салынатын салықты, сол сияқты Қазақстан Республикасының аумағына әкелінген тауарларға салынатын салықты айтады.

Құрама кесте деп бастауышында зерттелетін объект екі немесе одан да көп белгі бойынша топтастырылған кестені айтады.

Құрама іріктеу деп іріктеудің бірнеше түрін қатар қолдануды айтады.

Құрылымдық қатысты шама – жиынтықтың жеке бөлігінің үлесін сипаттайтын қатысты шама түрі.

Құрылымдық өзгерістер индексі деп зерттелетін көрсеткіштің орташа деңгейінің өзгеруіне тек құрылымдық өзгерістердің тигізетін әсерін анықтау үшін қолданылатын индексті айтады.

Құрылымдық топтау – өзгермелі белгілер бойынша зерттелетін жиынтықтың құрылымын анықтау үшін қолданылатын топтау түрі.

Логикалық тексеру – бақылау бағдарламасындағы өзара байланысты сұрақтардың жауаптарын салыстыру арқылы статистикалық мәліметтерді тексеру жолы.

Маусымдық ауытқулар немесе маусымдық толқындар деп құбылыстардың дамуында жыл мезгілдеріне байланысты болатын ауытқуларды айтады.

Маусымдық индекстер деп жылдың әр айының нақты деңгейінің орташа деңгейге қатынасын айтады.

Медиана деп вариациялық қатардың ортасында орналасқан вариантты айтады.

Медианалық табыс деп жиынтықты тең екі бөлікке бөлетін табыс деңгейін айтады.

Мезеттік (моменттік) динамикалық қатар – құбылысты белгілі бір уақыт мезетіне байланысты сипаттайтын динамикалық қатар түрі.

Меншіктен түскен табыс деп актив иелерінің өз активтерін шаруашылық бірліктеріне уақытша пайдалануға беруден түскен табысты айтады.

Мерзімдік бақылау – мәліметтерді белгілі бір уақыт аралығында тіркеген кезде қолданылатын статистикалық бақылау түрі.

Механикалық іріктеу – негізгі жиынтықтан бірліктерді іріктеп алу үшін белгілі бір интервал қолданылатын іріктеу тәсілі.

Мода деп жиынтықтағы ең жиі кездесетін белгінің мәнін (вариантын) айтады.

Модалық табыс деп халық табысының ішіндегі ең жиі кездесетін табыс деңгейін айтады.

Монетарлық алтын – ақша-несие жүйесіндегі жетекші роль атқаратын мемлекеттік мекемелерде сақталатын монеталар немесе сом алтын түріндегі алтын қоры.

Монографиялық бақылау – жиынтықтың жекеленген бірліктері жан-жақты, толық зерттелетін бақылау түрі.

Нақты халық – тұрақты мекеніне байланыссыз есеңке алу кезінде осы елді мекенде болған барлық адамдардың жиынтығы.

Нәрестелік өлім-жітім коэффициентін классикалық нұсқа бойынша есептегенде бір жасқа дейін шетінеген нәрестелер санын күнтізбелік жылы тірі туылған балалар санына бөледі. Алайда бір жасқа дейін қайтыс болған нәрестелердің ішінде өткен күнтізбелік жылы туылған балалар да болатындықтан, қазіргі кезде нәрестелік өлім-жітім коэффициентін Ратс формуласы бойынша есептейді.

Нәтижелік белгі деп факторлық белгілердің ықпал етуіне байланысты өзгертін белгіні айтады.

Негізгі капиталдың жалпы қор жинауы деп резидент шаруашылық бірліктерінің бір жылдан артық пайдаланылатын объектілерді көбейтуге жұмсаған қаржыларын айтады.

Негізгі (бас) жиынтық деп барлық бірліктердің жиынтығын айтады.

Некелесу коэффициенті бір жылда тіркелген некелер санын халықтың орташа санына бөлу арқылы анықталады.

Нүктелік болжам – көрсеткіш деңгейінің болжам жасалатын мерзімдегі нақты сандық мәнін анықтауға негізделген болжам.

Орташа индекстер – агрегаттық индекстердің өзгерген түрі. Орташа индекстер арифметикалық және гармониялық орташа индекстер деп бөлінеді.

Орташа шама деп біртекті құбылыстардың жиынтығын бір вариациялық белгі бойынша сипаттайтын қорытынды көрсеткішті айтады.

Орташа шамадан ауытқу деп белгі мәні мен орташа шаманың айырмасын айтады.

Отбасылық кәсіпорындардың ақы төленбейтін қызметкерлері деп отбасының жеке кәсіпорнында жұмыспен қамтылған осы кәсіпорын несінің туыскандарын айтады.

Өз бетінше жұмыс істейтін халық деп жеке өзі немесе серіктестерімен бірлесіп жұмыс істейтін және жұмыс күшін тұрақты түрде жалдамайтын адамдарды айтады.

Өзгермелі құрамды индекс – зерттелетін көрсеткіш шамасының және құбылыс құрылымының өзгеруі әсерінен орташа шаманың қалай өзгергенін сипаттайтын индекс.

Өзіндік құнның агрегаттық индексі ағымдағы мерзімде өнімнің өзіндік құны неше есе өскенін немесе кемігенін білдіретін индекс.

Өзіндік тіркеу – бақылау бланктерін респонденттердің өздері толтыратын, ал тіркеуші бланктің дұрыс толтырылуын қадағалайтын сұрақ-жауаптың бір түрі.

Өлім-жітімнің жалпы коэффициенті бір жылда қайтыс болғандар санының халықтың жылдық орташа санына қатынасы арқылы есептеледі.

Өндіріс салықтары деп резидент-шаруашылық бірліктерінің тауар өндіріп, қызмет көрсеткені үшін және өндіріс процесінде еңбек ресурстарын, материалдық, табиғи ресурстарды пайдаланғаны үшін мемлекетке міндетті түрде төлейтін төлемдерін айтады.

Өндірістік кооператив мүшелері – кәсіпкерлік қызметпен айналысатын еңбек кооперативінің мүшелері.

Өндіріс шығындарының жалпы индексі – ағымдағы мерзімдегі өндіріс шығындарының базалық мерзімдегі өндіріс шығындарына қатынасын білдіретін индекс.

Өсу қарқыны – салыстырылатын деңгейдің базалық деңгейден неше есе артық екенін немесе салыстырылатын деңгей базалық деңгейдің неше пайызын құрайтынын анықтайтын динамикалық қатардың негізгі көрсеткіштерінің бірі.

Өсім қарқыны деп абсолютті өсімнің базалық деңгейге немесе алдыңғы мерзім деңгейіне қатынасын айтады.

Өсім қарқынының I пайызының абсолютті мәні тізбекті тәсілмен есептелген абсолютті өсімнің өсім қарқынына қатынасын көрсететін шама.

Параллель қатарларды салыстыру әдісі – құбылыстар арасында стохастикалық байланыстың бар немесе жоқ екенін, байланыс болған жағдайда, оның сипаты, даму бағыты қандай екенін анықтау үшін қолданылатын әдіс.

Ранг бойынша орналасу – жиынтық элементтерінің зерттелетін белгі бойынша өсу (кему) ретімен орналасуы.

Рангтер корреляциясының коэффициенті – факторлық және нәтижелік белгі рангтерінің айырмасы арқылы анықталатын көрсеткіш. Оны құбылыстар арасындағы байланыс тығыздығын бағалау үшін қолданады.

Регрессия сызығы – факторлық белгі мәндерін нәтижелік белгі мәндерінің орташасымен байланыстыратын функция.

Регрессиялық талдау – корреляциялық байланысты неғұрлым дәл сипаттайтын байланыс формасын, яғни регрессия теңдеуі түріндегі статистикалық үлгіні анықтау.

Резидент деп елдің экономикалық аумағында экономикалық мүдде орталығы бар институционалдық бірліктерді айтады.

Репрезентативті қате деп іріктеліп, бақылауға алынған жиынтық бөлігіндегі зерттелетін белгі мәнінің негізгі жиынтықтағы оның нақты мәнінен ауытқуын айтады.

Репрезентативті іріктеу деп ішінара жиынтықтың қасиеттері мен құрылымы негізгі жиынтықтың қасиеттері мен құрылымына сәйкес келетін іріктеуді айтады.

Салмақталған арифметикалық орташа шамалар – белгінің әр варианты бірнеше рет қайталанған жағдайда қолданылатын арифметикалық орташа шаманың бір түрі.

Салыстырмалы қатысты шамалар – аттас, біртектес шамалардың қатынасын көрсететін қатысты шамалардың бір түрі.

Сандық белгі – жеке мәндері сан мөлшерінде (санмен) берілетін белгі.

Сапалық (сипаттамалық) белгі – жеке мәндері белгілі бір ұғым арқылы сипатталатын белгі.

Сатылған өнім көлемінің агрегаттық индексі – ағымдағы мерзімде сатылған тауар көлемі неше есе өскенін немесе кемігенін білдіретін индексі.

Сериялы іріктеу – негізгі жиынтықтан белгілі бір топтар, сериялар іріктеліп алынып, содан кейін осы топтардың, сериялардың барлық бірліктері бақыланатын іріктеу тәсілі.

Статистика – бұқаралық әлеуметтік-экономикалық құбылыстарды, олардың құрамы мен дамуын, өзара байланыстарын сол құбылыстардың сапалық ерекшеліктерін ескере отырып, сан жағынан белгілі бір орынға, мерзімге байланысты сипаттайтын қоғамдық ғылым.

Статистикалық бақылау бірлігі деп белгілері тіркеуге алынатын, яғни бастапқы статистикалық мәліметтер жиналатын бақылау объектілерінің құрамындағы элементтерді айтады.

Статистикалық бақылау деп қоғамдық құбылыстар туралы мәліметтерді жоспарлы және ғылыми ұйымдастырылған түрде жинауды айтады.

Статистикалық бақылау объектісі деп зерттелетін әлеуметтік-экономикалық құбылыстар мен процестерді айтады.

Статистикалық есеп беру формасы деп есеп беру үшін қолданылатын бланктерді атайды.

Статистикалық жиықтау деп зерттелетін құбылысты сипаттау үшін статистикалық бақылау мәліметтерін ғылыми түрде өңдеп, бір жүйеге келтіруді айтады.

Статистикалық жиынтық деп бір немесе бірнеше ортақ белгілері бар құбылыстарды, объектілерді айтады.

Стохастикалық байланыс деп белгілер арасындағы тәуелділік әрбір жеке жағдайда емес, жалпы алғанда, бақылау саны өте үлкен болған жағдайда ғана байқалатын байланысты айтады. Стохастикалық байланыста факторлық белгінің бір мәніне нәтижелік белгінің көптеген мәндері сәйкес келеді.

Таза салық деп салықтан субсидияны шегергеннен кейінгі қалдықты айтады.

Танымның диалектикалық әдісі – қоғамдық құбылыстар мен процесстер өзара байланысты, біріне-бірі тәуелді және үздіксіз дамып отырады, ондағы сандық өзгерістер сапалық дәрежеге көтеріледі деп санайтын әдіс.

Таралу полигоны – дискретті вариациялық қатардың графигі.
Таратпалы қатарлар деп зерттелетін жиынтық бірліктерінің топтау белгісі бойынша реттеліп, топтарға бөлінуін айтады.

Тауар айналымының (өнім құнының) жалпы индексі – ағымдағы мерзімдегі тауар айналымының (өнім құнының) базалық мерзімдегі тауар айналымына (өнім құнына) қатынасын білдіретін индекс.

Типологиялық топтау – біртектес топтарды, типтерді, кластарды анықтау үшін қолданылатын топтау түрі.

Типтік іріктеу – жиынтықты типтік белгілер бойынша топтарға бөліп, содан кейін әр топта кездейсоқ немесе механикалық іріктеу жүргізілетін іріктеу тәсілі

Топаралық дисперсия – топтастыру негізі болып саналатын фактордың әсерінен болған вариацияны сипаттайтын дисперсия.

Топтастырылған кесте деп бастауышында зерттелетін объект бір белгі бойынша топтастырылған кестені айтады.

Топтау деп бақылау бірліктерін олардың негізгі белгілеріне байланысты біртекті топтарға біріктіруді айтады

Топтық дисперсия – топтастыру негізі болған белгіден басқа факторлардың, яғни есепке алынбаған факторлардың әсерінен болған белгі вариациясын сипаттайтын дисперсия.

Трансферттер – институционалдық бірліктердің ақшалай немесе заттай табыстарының бір бөлігінің қалай қайтарымсыз екінші бір бірліктерге берілгенін көрсететін бөлу операцияларының негізгі бір тобы.

Тура байланыс деп факторлық белгі өскенде (кемігенде) нәтижелік белгі де өсетін (кемітін) байланысты айтады.

Туудың арнайы коэффициенті деп бір жылда туылған балалар санының бала тууға қабілетті жастағы, яғни 15–49 жас аралығындағы әйелдердің орташа санына қатынасын айтады.

Туудың жалпы коэффициенті деп бір жылда туылған балалар санының халықтың жылдық орташа санына қатынасын айтады.

Туудың жиынтық коэффициенті тууға қабілетті жас кезеңі бойында (яғни 15–49 жас аралығында) әр жаста көрсеткіш есептелетін жылғы туу деңгейі сақталған жағдайда бір әйел орташа есеппен қанша бала туатындығын көрсетеді.

Тұйық интервал – интервалдың төменгі шегі де, жоғарғы шегі де көрсетілген интервал.

Тұрақты белгі деп барлық бірліктер үшін өзгермейтін бір мәнді қабылдайтын белгіні айтады.

Тұрақты жиынтық деп құрамы белгілі бір уақыт аралығында өзгермейтін жиынтықты айтады.

Тұрақты құрамды индексе деп орташа шаманың динамикасын жиынтықтың құрылымы тұрақты болғанда сипаттайтын индексті айтады.

Тұрғылықты халық деп осы елді мекенде тұрақты тұратын адамдарды айтады.

Тұтыну бағаларының индексі халықтың жеке тұтынуы үшін сатып алған тауарлары мен тұтылған қызметтерінің бағалары уақытқа байланысты қалай өзгергенін сипаттайды.

Түзетілген қолда бар табыстарды анықтағанда үй шаруашылықтарының қолда бар табыстарына оларға заттай берілген әлеуметтік трансферттерді қосады.

Тізбекті индекстер – көрсеткіштің ағымдағы деңгейін алдыңғы деңгеймен салыстыру арқылы анықталған индекстер. Тізбекті индекстерде салыстыру негізі үнемі өзгеріп отырады.

Тізімдік жай кесте – объект бірліктерінің тізімі көрсетілетін кесте.

Тікелей бақылау тәсілі деп мемлекеттік статистикалық органдардың немесе басқа ұйымдардың өкілдерінің бақылау бірліктерін өздері байқап, өлшеп, санауы арқылы қажетті мәліметтерді жинауын айтады.

Тікелей шығындар коэффициенті – бір саланың өнімін шығару үшін басқа салалардың өнімдері қандай мөлшерде жұмсалғанын көрсететін шама.

Тіркеу катесі – бақылау барысында деректерді дұрыс анықтамағанда, дұрыс жазбағанда болатын кате.

Уақытша жоқтар деп есепке алу кезінде елді мекенде болмаған тұрғылықты халықтың бір бөлігін айтады.

Уақытша тұратындар – есепке алу кезінде осы елді мекенде болған, бірақ тұрақты мекені басқа жерде орналасқан адамдар.

Ұлттық шөттар жүйесі – қоғамдық құбылыстар мен процестерді сипаттайтын және экономикалық цикл теориясына негізделген халықаралық статистикалық үлгі.

Үздіксіз (интервалды) вариациялық қатар деп топтастыру белгісі кез-келген мәнді қабылдайтын және оның мәні интервал түрінде берілетін қатарды айтады.

Үздікті (дискретті) вариациялық қатар деп топтастыру белгісі тек бүтін сан болатын қатарды айтады.

Үй шаруашылығы деп бірге тұратын және ортақ шаруашылық жүргізетін адамдардың жиынтығын айтады.

Үй шаруашылықтарының қолда бар табыстары деп олардың ақырғы (түпкілікті) тұтыну шығындарын қаржыландыруға жұмсайтын ағымдағы табыстарының жиынтығын айтады.

Факторлық белгі деп басқа белгілерге әсер ететін белгіні айтады.

Формуляр деп бақылау бағдарламасындағы сұрақтардың жауабын жазу үшін қолданылатын бланкті айтады.

Функционалды байланыс деп факторлық белгінің бір мәніне нәтижелік белгінің айқындалған мәнінің сәйкес келуін айтады.

Халық деп белгілі бір аумақта тұратын адамдардың жиынтығын айтады.

Халық санағы – елдегі барлық адамдарға немесе халықтың шектеулі бөлігіне қатысты белгілі бір уақыттағы жағдай бойынша демографиялық, экономикалық және әлеуметтік деректерді жинаудың, қорытындылаудың, талдаудың және жариялаудың немесе өзге түрде таратудың бірыңғай үдерісі.

Халықтың механикалық өсімі деп көшіп келгендер мен көшіп кеткендер санының айырмасын айтады. Мұндай айырманы **көші-қон өсімі (сальдосы)** деп те атайды.

Халықтың өміршеңдік коэффициенті деп туылғандардың санының қайтыс болғандар санына қатынасын айтады.

Халықтың табиғи қозғалысы деп туу, өлу процестерін, сол процестерге байланысты халық санының өзгеруін айтады.

Халықтың табиғи өсімі деп туылғандар мен өлгендер санының айырмасын айтады.

Халықтың тұрмыс деңгейі адамдардың қажетті игіліктер мен қызметтерді тұтынуға қол жеткізген деңгейін көрсетеді.

Халықтың экономикалық тұрғыдан белсенділік деңгейі жалпы халық санындағы экономикалық белсенді халықтың үлесін сипаттайтын шама.

Хронологиялық жай кесте деп көрсеткіштердің әр кезеңдегі мәндері берілген кестені айтады.

Шағын іріктеу деп бақылауға алынған бірліктерінің саны 30-дан аспайтын іріктеуді айтады.

Шекті кәте деп белгілі бір ықтималдылықпен есептелген ішінара бақылау қатесін айтады.

Ішінара бақылау деп жиынтықтың кездейсоқ алынған бөлігін зерттеуді айтады.

Ішінара бақылау қатесі деп ішінара жиынтық пен негізгі жиынтықтың орташа шамаларының айырмасын айтады.

Ішінара жиынтық деп негізгі жиынтықтың бақылауға алынған бөлігін айтады.

Экономикалық белсенді халық деп тауар өндіріп, қызмет көрсету үшін өз еңбегін ұсынатын халықты айтады.

Экономикалық тұрғыдан енжар (әрекетсіз) халық – қарастырылып отырған мерзім ішінде жұмыспен қамтылғандар немесе жұмыссыздар болып табылмайтын, бірақ халықтың экономикалық белсенділігін өлшеу үшін белгіленген жас шегіндегі адамдар.

Экспедициялық тәсілмен мәліметтерді жинау – респонденттің ауызша жауаптарын статистик немесе тіркеушінің арнайы бланктерге жазуы арқылы қажетті мәліметтерді жинау тәсілі.

Экстраполяция – өткен мерзімде байқалған даму заңдылығы болжам жасалатын мерзімде де сақталады деген жорамал негізінде жасалған болжам.

Эмпириялық корреляциялық қатынас деп детерминация коэффициентінің квадраттық түбірін айтады.

**МЕМЛЕКЕТТІК СТАТИСТИКА ТУРАЛЫ ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ 2010 ЖЫЛҒЫ 19 НАУРЫЗДАҒЫ
№ 257 ЗАҢЫ**

Осы Заң мемлекеттік статистикалық қызмет процесінде туындайтын қоғамдық қатынастарды реттейді және қоғамның, мемлекет пен халықаралық қоғамдастықтың ресми статистикалық ақпаратқа деген сұранысын қанағаттандыруға бағытталған.

1-тарау. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

1-бап. Осы Заңда пайдаланылатын негізгі ұғымдар

Осы Заңда мынадай негізгі ұғымдар пайдаланылады:

1) алғашқы статистикалық деректер – статистикалық нысандарды алынған немесе тіркелген деректер;

2) әкімшілік дереккөздер – статистикалық қызметті қоспағанда, Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес стратегиялық, реттеуші, іске асыру немесе бақылау функцияларын іске асыру процесінде есепке алу деректерін немесе өзге де деректерді жинауды жүзеге асыратын орталық және жергілікті атқарушы органдар, кенттің, ауылдың (селоның), ауылдық (селолық) округтің әкімдері, Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі және өзге де мемлекеттік органдар;

3) әкімшілік деректер – алғашқы статистикалық деректерді қоспағанда, әкімшілік дереккөздер қалыптастыратын жеке немесе заңды тұлға жөніндегі жеке-дара сандық және (немесе) сапалық деректер және шаруашылық бойынша есепке алу деректері;

4) ведомстволық статистикалық байқау – мемлекеттік статистика саласындағы уәкілетті органды қоспағанда, статистикалық жұмыс жоспарына сәйкес статистикалық жұмыс жүргізуге уәкілеттік берілген мемлекеттік органдар мен Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі жүргізетін статистикалық байқау;

5) жалпымемлекеттік статистикалық байқау – мемлекеттік статистика саласындағы уәкілетті орган жүргізетін статистикалық байқау;

6) мемлекеттік статистика – ресми статистикалық ақпаратты түзу;

7) мемлекеттік статистика саласындағы уәкілетті орган (бұдан әрі – уәкілетті орган) – өз құзыреті шегінде мемлекеттік статистика саласындағы басшылықты, сондай-ақ салааралық үйлестіруді жүзеге асыратын мемлекеттік орган;

8) пайдаланушы – ресми статистикалық ақпаратты алуға өтініш жасайтын және (немесе) оны пайдаланатын тұлға;

9) ресми статистикалық ақпарат – статистикалық жұмыс жоспарына сәйкес мемлекеттік статистика органдары қалыптастыратын статистикалық ақпарат;

10) ресми статистикалық ақпаратты тарату графигі – пайдаланушыларды статистикалық жұмыс жоспарына сәйкес мемлекеттік статистика органдары қалыптастыратын статистикалық көрсеткіштер туралы мәліметтермен қамтамасыз ететін құжат;

11) респондент – статистикалық әдіснамаға сәйкес статистикалық байқау объектісі бойынша деректерді ұсынатын жеке немесе заңды тұлға және оның құрылымдық және окшауланған бөлімшелері;

12) респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну графигі – респонденттердің тобы, статистикалық байқаулардың атаулары, респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну кезеңділігі мен мерзімдері және алғашқы статистикалық деректердің жиналуына жауапты мемлекеттік орган туралы мәліметтерді қамтитын құжат;

13) статистикалық ақпарат – алғашқы статистикалық деректерді және (немесе) әкімшілік деректерді өңдеу процесінде алынып, біріктірілген деректер;

14) статистикалық әдіснама – статистикалық қызметте пайдаланылатын, белгіленген тәртіппен бекітілген ғылыми негізделген амалдардың, тәсілдер мен әдістердің жиынтығы;

15) статистикалық байқау – статистикалық байқау объектісі бойынша алғашқы статистикалық деректерді ғылыми-ұйымдастырып жинау;

16) статистикалық байқау объектісі – өздері туралы сандық және (немесе) сапалық сипаттамалар жиналуға тиіс әлеуметтік-экономикалық объект және (немесе) құбылыс не олардың жиынтығы;

17) статистикалық жұмыс жоспары – ұлттық санақтарды қоспағанда, жалпымемлекеттік және ведомстволық статистикалық байқаулар жүргізудің алғашқы статистикалық деректерді жинау мерзімдерін, ресми статистикалық ақпаратты қалыптастыру мерзімдерін айқындайтын жылдық жоспары;

18) статистикалық қызмет – осы қызметті жоспарлауды, статистикалық әдіснаманы әзірлеуді, статистикалық байқау жүргізуді,

алғашқы статистикалық және әкімшілік деректерді өңдеуді, қорғау мен сақтауды, статистикалық ақпаратты қалыптастыру мен таратуды қамтитын процесс;

19) статистикалық нысан – статистикалық құжаттың алғашқы статистикалық деректерді белгіленген тәртіппен алуға немесе тіркеуге арналған қағаз немесе электрондық жеткізгіштегі формуляры (бланк, есептілік нысаны, сұрақтама, сауалнама, санақ парағы және басқа да формулярлар);

20) статистикалық сыныптауыш – статистикалық байқау объектісін топтарға, сыныптарға, разрядтарға бөлуге мүмкіндік беретін, жасау және жүйелеу принциптерінің, әдістерінің сипатталуын, сондай-ақ оны сәйкестендіру құралы болып қызмет ететін кодты қамтитын, оның нақты бір белгісі мәндерінің жүйеге түсірілген тізбесі;

21) статистикалық тіркелім – статистикалық байқау объектісі бірліктерінің сандық және (немесе) сапалық сипаттамаларымен қоса жүйеге түсірілген тізбесі;

22) ұлттық санақ – статистикалық жұмыс жоспарынан тыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімі бойынша жүргізілетін, арнайы ұйымдастырылған статистикалық байқау;

23) үй шаруашылығы – бірге тұратын, өз табыстары мен мүлкін толықтай немесе ішінара біріктіретін және тауарлар мен көрсетілетін қызметтерді бірлесіп тұтылатын бір немесе одан да көп жеке тұлғалардан құралған экономикалық субъект;

24) шаруашылық бойынша есепке алу – үй шаруашылықтары бойынша әкімшілік деректерді қалыптастыру процесі.

2-бап. Қазақстан Республикасының мемлекеттік статистика саласындағы заңнамасы

1. Қазақстан Республикасының мемлекеттік статистика саласындағы заңнамасы Қазақстан Республикасының Конституциясына негізделеді және осы Заң мен Қазақстан Республикасының өзге де нормативтік құқықтық актілерінен тұрады.

2. Егер Қазақстан Республикасы ратификациялаған халықаралық шартта осы Заңда көзделгеннен өзгеше қағидалар белгіленсе, халықаралық шарттың қағидалары қолданылады.

3-бап. Осы Заңның қолданылу аясы

1. Осы Заң Қазақстан Республикасының аумағында қолданылады және статистикалық ақпаратты түзу мен тарату үдерісіне байланысты қатынастарға қолданылады.

2. Құқықтық статистика және арнайы есепке алуды жүргізу саласындағы қатынастар «Мемлекеттік құқықтық статистика және

арнайы есепке алу туралы» Қазақстан Республикасының Заңында көзделген ерекшеліктер ескеріле отырып, осы Заңмен реттеледі.

4-бап. Мемлекеттік статистика органдары

Мемлекеттік статистика органдарына:

- 1) уәкілетті орган;
- 2) статистикалық жұмыс жоспарына сәйкес ведомстволық статистикалық байқаулар жүргізетін және (немесе) ресми статистикалық ақпаратты қалыптастыратын мемлекеттік органдар мен Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі жатады.

5-бап. Мемлекеттік статистиканың принциптері

Мемлекеттік статистиканың негізгі принциптері:

- 1) мемлекеттік статистиканың жалпы жұрт қабылдаған халықаралық стандарттармен, сыныптамалармен және әдістермен үйлесімді және салыстырмалы болуы;
- 2) статистикалық қызметті жүзеге асыру кезіндегі кәсіптік тәуелсіздік және дербестік;
- 3) пайдаланушылардың ресми статистикалық ақпаратқа теңдей қол жеткізуін қамтамасыз ету;
- 4) алғашқы статистикалық деректердің құпиялылығы және олардың тек қана статистикалық мақсаттар үшін пайдаланылуы;
- 5) сапасын, уақтылығын, шығындарды және респонденттерге жүктемені ескере отырып, ақпарат дереккөздерінің барлық түрлерін пайдалану;
- 6) ресми статистикалық ақпараттың дәйектілігі, ғылыми негізділігі, уақтылы берілуі мен жалпыға бірдей қолжетімділігі;
- 7) статистикалық ақпараттың, алғашқы статистикалық және әкімшілік деректердің сақталуын және қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады.

6-бап. Мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясат

1. Қазақстан Республикасының мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясаты мемлекеттік статистиканы жасауға, жұмыс істетуге, дамытуға және жетілдіруге бағытталған.

2. Мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясат мемлекеттік статистиканың принциптеріне негізделеді.

3. Орталық және жергілікті атқарушы органдар мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясатты іске асыруға өздерінің осы Заңда, Қазақстан Республикасының өзге де заңдарында, Қазақстан

Республикасы Президентінің және Қазақстан Республикасы Үкіметінің актілерінде айқындалған құзыреті шегінде қатысады.

4. Орталық және жергілікті атқарушы органдар өздерінің қызметінде ресми статистикалық ақпаратты дереккөзге сілтеме жасай отырып пайдаланады, қандай да бір әлеуметтік-экономикалық объект немесе құбылыс бойынша ресми статистикалық ақпаратты алу мүмкіндігі болмаған кезде ғана ол бойынша өзге ақпаратты жинайды және пайдаланады.

7-бап. Мемлекеттік статистика саласындағы міндеттер

Мемлекеттік статистика саласындағы міндеттер:

- 1) статистикалық әдіснаманы қалыптастыру;
- 2) мемлекеттік статистика принциптерін сақтай отырып, статистикалық қызметті жүзеге асыру;
- 3) қоғамның, мемлекет пен халықаралық қоғамдастықтың ресми статистикалық ақпаратқа деген сұранысын қанағаттандыру болып табылады.

8-бап. Ұсынылатын деректердің құпиялылық және қорғалу кепілдіктерін қамтамасыз ету

1. Алғашқы статистикалық деректер құпия болып табылады және осы баптың 4-тармағында көрсетілген мәліметтерді қоспағанда, оны мемлекеттік статистика органдары тек қана статистикалық ақпаратты түзу мақсатында пайдаланады. Мемлекеттік статистика органдары алғашқы статистикалық деректерді жинау, өңдеу және сақтау кезінде осы деректердің құпиялылығын қамтамасыз етеді.

2. Мемлекеттік органдардың және Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің респондентке қатысты алғашқы статистикалық деректерді пайдалануына, оның ішінде өздері бақылау және қадағалау функцияларын жүзеге асырған кезде пайдалануына жол берілмейді.

3. Респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді қалыптастыру жөніндегі қызметіне орталық және жергілікті атқарушы органдардың және өзге де тұлғалардың араласуына жол берілмейді.

4. Дара кәсіпкерлер және заңды тұлғалар, олардың окшауланған бөлімшелері туралы мынадай мәліметтер:

- 1) дара кәсіпкердің тегі, аты, әкесінің аты (ол болған кезде) немесе заңды тұлғаның атауы;
- 2) экономикалық қызмет түрлерінің жалпы сыныптауышы бойынша экономикалық қызмет түрі;
- 3) кәсіпорындар мен ұйымдардың жалпы сыныптауышы бойынша коды;
- 4) бизнес-сәйкестендіру нөмірі;

5) әкімшілік-аумақтық объектілердің сыныптауышы бойынша коды;

6) кәсіпорынның жұмыспен қамтылғандар саны жөніндегі мөлшерділік сыныптауышы бойынша коды құпия болып табылмайды.

5. Осы баптың 4-тармағында көрсетілген мәліметтерді қоспағанда, респондентті тікелей немесе жанама анықтауға немесе ол туралы алғашқы статистикалық деректерді айқындауға мүмкіндік беретін статистикалық ақпарат және деректер базалары құпия болып табылады және ол респонденттің келісімі болғанда ғана таратылуы мүмкін.

6. Деректер базаларын ғылыми мақсаттарда уәкілетті орган белгілеген тәртіппен, сәйкестендірілмеген түрінде ұсынуға және пайдалануға жол беріледі.

7. Мемлекеттік құпияларды қамтитын статистикалық ақпаратты беру тәртібі Қазақстан Республикасының мемлекеттік құпиялар туралы заңнамасына сәйкес айқындалады.

9-бап. Мемлекеттік статистика саласындағы халықаралық ынтымақтастық

1. Қазақстан Республикасы мен басқа мемлекеттер немесе халықаралық ұйымдар арасындағы мемлекеттік статистика саласындағы ынтымақтастық Қазақстан Республикасының заңдарына және Қазақстан Республикасының халықаралық шарттарына сәйкес жүзеге асырылады.

2. Мемлекеттік статистика органдарының Қазақстан Республикасының халықаралық шарттары шеңберінде статистикалық ақпаратты таратуға және пайдаланылатын статистикалық әдіснама бойынша тәжірибе алмасуға құқығы бар.

2-тарау. МЕМЛЕКЕТТІК СТАТИСТИКА САЛАСЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК РЕТТЕУ

10-бап. Қазақстан Республикасы Президентінің құзыреті

Қазақстан Республикасының Президенті мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі бағыттарын айқындайды және Қазақстан Республикасының Конституциясы мен заңдарына сәйкес басқа да өкілеттіктерді жүзеге асырады.

11-бап. Қазақстан Республикасы Үкіметінің мемлекеттік статистика саласындағы құзыреті

Қазақстан Республикасының Үкіметі мемлекеттік статистика саласында:

1) мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі бағыттарын әзірлейді;

2) мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясатты қалыптастыру кезінде орталық және жергілікті атқарушы органдардың және Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің қызметін үйлестіреді;

3) ұлттық санақтар жүргізу туралы шешімдер қабылдайды;

4) ұлттық санақтар жүргізудің тәртібі мен мерзімдерін айқындайды;

5) өзіне Конституцияда, осы Заңда, Қазақстан Республикасының өзге де заңдарында және Қазақстан Республикасы Президентінің актілерінде жүктелген өзге де функцияларды жүзеге асырады.

12-бап. Уәкілетті органның құзыреті

Уәкілетті орган:

1) мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясатты әзірлейді және іске асырады;

2) өз құзыреті шегінде мемлекеттік статистика саласындағы нормативтік құқықтық актілерді әзірлейді және бекітеді;

3) халықаралық статистикалық стандарттарға сәйкес статистикалық әдіснаманы қалыптастырады;

4) жалпымемлекеттік статистикалық байқаулар жөніндегі статистикалық әдіснаманы бекітеді;

5) статистикалық жұмыс жоспарына сәйкес жалпымемлекеттік статистикалық байқауларды ұйымдастырады және жүргізеді;

6) ұлттық санақтардың бағдарламаларын әзірлейді және олардың іске асырылуын камтамасыз етеді;

7) жалпымемлекеттік және ведомстволық статистикалық байқаулар жүргізу үшін статистикалық нысандарды, оларды толтыру жөніндегі нұсқаулықты, сондай-ақ олардың бекітілу тәртібін бекітеді;

8) респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну тәртібін әзірлейді және бекітеді;

9) респонденттер алғашқы статистикалық деректерді ұсынған кезде оларды статистикалық нысандармен және осы нысандарды толтыру жөніндегі нұсқаулықтармен камтамасыз етеді;

10) респонденттерден алғашқы статистикалық деректерді өтеусіз негізде алады;

11) үй шаруашылықтарынан олардың табыстары мен шығыстары туралы қажетті алғашқы статистикалық деректерді өтеулі және өтеусіз негізде алады;

12) статистикалық ақпаратты түзу кезінде бұрмалаушылықтар, қателер, ағаттықтар анықталған жағдайда алғашқы статистикалық

деректердің дәйектілігін растау үшін респонденттерден қосымша ақпарат талап етеді;

13) респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді бұрмалағаны анықталған кезде респонденттерден алғашқы статистикалық деректер қамтылған статистикалық нысандарға түзетулер енгізуді талап етеді;

14) әкімшілік деректерді тек қана статистикалық ақпаратты түзу және статистикалық тіркелімдерге өзекті сипат беру үшін пайдаланады;

15) статистикалық сыныптауыштарды уәкілетті органның интернет-ресурстарында орналастыру арқылы мемлекеттік статистика органдарын олармен қамтамасыз етеді;

16) республиканың және оның өңірлерінің әлеуметтік-экономикалық жағдайы туралы ақпараттық статистикалық деректер базаларының жинақталуын, жүргізілуін және оларға өзекті сипат берілуін қамтамасыз етеді;

17) мемлекеттік статистика саласындағы ғылыми-зерттеу әзірлемелерін ұйымдастырады;

18) статистикалық ақпараттың сапасын қамтамасыз ету үшін мемлекеттік статистика органдарының статистикалық қызметіне оның уәкілетті орган бекіткен ведомстволық статистикалық байқаулар жөніндегі статистикалық әдіснамаға сәйкестігі тұрғысынан сараптама жүргізеді және сараптама жүргізуге қажетті құжаттарды (ақпаратты) сұратады;

19) уәкілетті органның құзыретіне жатқызылған мәселелер бойынша түсініктер береді;

20) мемлекеттік статистиканы жетілдіру мақсатында консультациялық-кеңесші органдарды құрады, олар туралы ережені уәкілетті органның басшысы бекітеді;

21) тексерулерді қоспағанда, мемлекеттік статистика саласындағы Қазақстан Республикасы заңдарының және Қазақстан Республикасының Үкіметі қаулыларының талаптарын сақтау тұрғысынан мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік бақылауды жүзеге асырады;

22) өз құзыреті шегінде халықаралық ынтымақтастықты жүзеге асырады және ынтымақтастық шеңберінде шарттар жасасады;

23) осы Заңда, Қазақстан Республикасының өзге де заңдарында, Қазақстан Республикасы Президентінің және Қазақстан Республикасы Үкіметінің актілерінде көзделген өзге де функцияларды жүзеге асырады.

13-бап. Мемлекеттік статистика органдарына жататын мемлекеттік органдар мен Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің құзыреті

Осы Заңның 4-бабының 2) тармақшасында көрсетілген мемлекеттік статистика органдары:

1) мемлекеттік статистика саласындағы мемлекеттік саясатты іске асырады;

2) статистикалық әдіснаманы әзірлеу мен қалыптастыруға уәкілетті орган белгілеген тәртіппен қатысады;

3) статистикалық жұмыс жоспарына сәйкес ведомстволық статистикалық байқауларды жүргізеді және ресми статистикалық ақпаратты қалыптастырады;

4) статистикалық ақпаратты түзу кезінде бұрмалаушылықтар, қателер, ағаттықтар анықталған жағдайда алғашқы статистикалық деректердің дәйектілігін растау үшін респонденттерден қосымша ақпарат талап етеді;

5) ведомстволық статистикалық байқауларды жүргізу кезінде респонденттерден алғашқы статистикалық деректерді өтеусіз негізде алады;

6) осы Заңда, Қазақстан Республикасының өзге де заңдарында, Қазақстан Республикасы Президентінің және Қазақстан Республикасы Үкіметінің актілерінде көзделген өзге де функцияларды жүзеге асырады.

14-бап. Уәкілетті орган

1. Уәкілетті органның кәсіптік тәуелсіздігі, оның ішінде статистикалық әдіснаманы әзірлеу мен бекіту бойынша кәсіптік тәуелсіздігі болады.

2. Уәкілетті органның бірыңғай жүйесін орталық атқарушы орган мен оған бағынысты аумақтық органдар құрайды.

3. Аумақтық органдар өз қызметін Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген өкілеттіктері және орталық атқарушы орган бекіткен ереже шегінде жүзеге асырады.

15-бап. Уәкілетті органның тәуелсіздігін қамтамасыз ету

Уәкілетті органның тәуелсіздігі:

1) уәкілетті органның қызметіне мемлекеттік органдар мен олардың лауазымды адамдарының және өзге де ұйымдардың құқыққа сыйымсыз араласуына жол бермеу арқылы;

2) оның қызметін жүзеге асыру үшін тиісті қаржылық, материалдық-техникалық және ұйымдастырушылық жағдайлар жасау арқылы қамтамасыз етіледі.

16-бап. Әкімшілік дереккөздердің құқықтары мен міндеттері

1. Әкімшілік дереккөздердің осы Заңның 26-бабына сәйкес ресми статистикалық ақпаратты алуға құқығы бар.

2. Кенттің, ауылдың (селонын), ауылдық (селолық) округтің әкімдері уәкілетті орган бекіткен статистикалық әдіснамаға сәйкес шаруашылық бойынша есепке алуды жүргізуге, уәкілетті орган бекіткен нысан бойынша тіркеу жазбаларын жүргізуді ұйымдастыруға және шаруашылық бойынша есепке алу деректерінің дәйектілігін қамтамасыз етуге міндетті.

3. Әкімшілік дереккөздер:

1) Қазақстан Республикасының техникалық реттеу туралы заңнамасында белгіленген тәртіппен уәкілетті орган әзірлеген мемлекеттік сыныптауыштарды қолдануға;

2) әкімшілік деректерді жинауға арналған нысандарды уәкілетті органмен келісуге;

3) әкімшілік деректерді уәкілетті орган бекіткен тәртіппен өтеусіз негізде уәкілетті органға ұсынуға міндетті.

4. Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі уәкілетті органға банктік құпияны құрайтын мәліметтерді қоспағанда, әкімшілік деректерді ұсынады.

17-бап. Респонденттердің құқықтары мен міндеттері

1. Респонденттердің:

1) ресми статистикалық ақпаратты алуға;

2) мемлекеттік статистика органдарынан алғашқы статистикалық деректердің құпиялылығын сақтауды талап етуге;

3) уәкілетті органнан статистикалық нысандарды толтыру тәртібі жөнінде түсініктер алуға;

4) алғашқы статистикалық деректерді электрондық түрде ұсыну үшін қажетті статистикалық нысанды және (немесе) бағдарламалық қамтамасыз етілімді қағаз немесе электрондық жеткізгіштерде өтеусіз негізде алуға;

5) уәкілетті орган көрсететін мемлекеттік қызметтерді Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен пайдалануға;

6) Қазақстан Республикасының мемлекеттік статистика саласындағы заңнамасында көзделген өзге де құқықтарға құқығы бар.

2. Респонденттер:

1) статистикалық байқаулар жүргізу кезінде респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну графигіне және статистикалық әдіснамаға сәйкес дәйекті алғашқы статистикалық деректерді ұсынуға;

2) мемлекеттік статистика органдарының осы Заңда көзделген талаптарын орындауға міндетті.

18-бап. Пайдаланушылардың құқықтары

Пайдаланушылардың:

1) ресми статистикалық ақпаратты тарату графигіне сәйкес ресми статистикалық ақпаратқа бір мезгілде және теңдей қол жеткізуге;

2) ресми статистикалық ақпаратты дереккөзге сілтеме жасай отырып жеке мақсатта пайдалануға құқығы бар.

3-тарау. СТАТИСТИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ

19-бап. Статистикалық қызметті жоспарлау

1. Статистикалық қызмет Қазақстан Республикасының Үкіметі бекіткен статистикалық жұмыс жоспары негізінде жүзеге асырылады.

2. Уәкілетті орган статистикалық жұмыс жоспарын орындау үшін респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну графигін және ресми статистикалық ақпаратты тарату графигін бекітеді.

3. Уәкілетті орган статистикалық жұмыс жоспарын, респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну графигін және ресми статистикалық ақпаратты тарату графигін мемлекеттік органдар мен Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің ұсыныстарын ескере отырып, алдағы күнтізбелік жылға арнап қалыптастырады.

Мемлекеттік органдар мен Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі өз ұсыныстарын жоспарланатын жылдың алдындағы жылдың I сәуіріне дейінгі мерзімде уәкілетті органға ұсынады.

4. Уәкілетті орган жоспарланатын жылдың алдындағы жылдың I шілдесіне дейінгі мерзімде статистикалық жұмыс жоспарын, респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну графигін және ресми статистикалық ақпаратты тарату графигін қалыптастыруды қамтамасыз етеді.

20-бап. Статистикалық байқау

1. Мемлекеттік статистика органдары статистикалық байқауларды статистикалық әдіснамаға сәйкес статистикалық нысандар бойынша жүргізеді.

2. Статистикалық байқауларды жүргізу кезінде орган орталық және жергілікті атқарушы органдар мен олардың лауазымды адамдарының және жергілікті өзін-өзі басқару органдарының, жеке және (немесе) заңды тұлғалардың, олардың бірлестіктерінің араласуына жол берілмейді.

21-бап. Ұлттық санақтар

1. Ұлттық санақтарды жүргізу қажеттігін уәкілетті органның ұсынысы бойынша Қазақстан Республикасының Үкіметі айқындайды.

2. Уәкілетті орган ұлттық санақтарды статистикалық жұмыс жоспарынан тыс жүргізеді.

3. Ұлттық санақтар жүргізу кезінде Қазақстан Республикасының Үкіметі орталық және жергілікті атқарушы органдардың қызметін үйлестіруді уәкілетті органға да, арнайы құрылған комиссияға да жүктеуі мүмкін.

4. Ұлттық санақтар барысында алынған мәліметтер алғашқы статистикалық деректерге жатады және олар жеке немесе заңды тұлғаға мүліктік және моральдық зиян келтіру, олардың құқықтары мен бостандықтарының іске асырылуын қиындату мақсатында пайдаланылмауға тиіс.

5. Ұлттық санақтар жүргізу кезінде респонденттер алғашқы статистикалық деректерді міндетті түрде өтеусіз негізде ұсынады.

22-бап. Статистикалық әдіснама

1. Статистикалық ақпаратты қалыптастыру статистикалық әдіснамаға сәйкес жүзеге асырылады.

2. Ведомстволық статистикалық байқаулар және статистикалық ақпаратты қалыптастыру жөніндегі статистикалық әдіснаманы мемлекеттік статистика органдарына жататын мемлекеттік органдар әзірлейді және оны осы баптың 3-тармағында көзделген жағдайды қоспағанда, уәкілетті орган бекітеді.

3. Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі жүргізетін ведомстволық статистикалық байқаулар жөніндегі және олардың статистикалық ақпаратты қалыптастыруы жөніндегі статистикалық әдіснаманы Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі әзірлейді және оны уәкілетті органмен келісе отырып бекітеді.

4. Статистикалық әдіснама ғылыми әдістер мен көзқарастар негізінде әзірленеді, оны мемлекеттік статистика органдары таратады және ол қолжетімді болуға тиіс.

5. Мемлекеттік органдардың, олардың лауазымды адамдарының, сондай-ақ өзге де тұлғалардың статистикалық әдіснаманы қалыптастыруға араласуына жол берілмейді.

23-бап. Статистикалық сыныптауыштар мен тіркелімдер

1. Статистикалық қызметті жүзеге асыру кезінде Қазақстан Республикасының техникалық реттеу туралы заңнамасында

белгіленген тәртіппен уәкілетті орган әзірлеген және бекіткен статистикалық сыныптауыштардың қолданылуы міндетті.

2. Статистикалық ақпаратты қалыптастыру үшін уәкілетті орган мынадай статистикалық тіркелімдерді:

- 1) статистикалық бизнес-тіркелімді;
- 2) халықтың статистикалық тіркелімін;
- 3) ауыл шаруашылығының статистикалық тіркелімін;
- 4) тұрғын үй қорының статистикалық тіркелімін жүргізуді жүзеге асырады.

3. Статистикалық тіркелімдер тек қана статистикалық мақсаттарда жүргізіледі және оларды статистикалық байқау объектілерінің тіркелімдерде қамтылған қасиеттерін және (немесе) сандық сипаттамаларын ресми растау үшін пайдалануға болмайды.

4. Статистикалық бизнес-тіркелім Қазақстан Республикасының аумағында тіркелген дара кәсіпкерлер және заңды тұлғалар, олардың оқшауланған бөлімшелері туралы ақпаратты қамтиды.

5. Халықтың статистикалық тіркелімі Қазақстан Республикасының аумағында тұрып жатқан жеке тұлғалар туралы, сондай-ақ Қазақстан Республикасынан тысқары жерлерде уақытша тұрып жатқан оның азаматтары туралы ақпаратты қамтиды.

6. Ауыл шаруашылығының статистикалық тіркелімі Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы өнімін өндіретін субъектілер жөніндегі ақпаратты қамтиды.

7. Тұрғын үй қорының статистикалық тіркелімі Қазақстан Республикасының барлық меншік нысанындағы тұрғын үйлері туралы ақпаратты қамтиды.

8. Статистикалық тіркелімдердің деректеріне өзекті сипат беру алғашқы статистикалық және (немесе) әкімшілік деректер негізінде жүргізіледі.

24-бап. Статистикалық ақпаратты қалыптастыру дереккөздері

Статистикалық ақпаратты қалыптастыру кезінде:

- 1) алғашқы статистикалық деректер;
- 2) әкімшілік деректер;
- 3) мемлекеттік органдардың статистикалық ақпараты;
- 4) басқа мемлекеттердің статистика органдары мен халықаралық ұйымдардың статистикалық ақпараты дереккөз ретінде қызмет етеді.

25-бап. Өңдеу және сақтау

1. Статистикалық байқаулар жүргізу кезінде алынған алғашқы статистикалық деректер және (немесе) әкімшілік деректер статистикалық әдіснамаға сәйкес және мемлекеттік статистиканың принциптері сақтала отырып өңделеді.

2. Алғашқы статистикалық немесе әкімшілік деректерді қамтитын қағаздағы жеткізгіштер көрсетілген деректер негізінде қалыптастырылған ресми статистикалық ақпарат таратылған кезден бастап кемінде бір жыл сақталады. Алғашқы статистикалық немесе әкімшілік деректерді қамтитын электрондық жеткізгіштер кемінде елу жыл сақталады.

26-бап. Статистикалық ақпаратты тарату

1. Ресми статистикалық ақпарат ресми статистикалық ақпаратты тарату графигіне сәйкес статистикалық жұмыс жоспарында көзделген көлемде таратылуға жатады.

2. Мемлекеттік статистика органдары сапалы ресми статистикалық ақпаратты және статистикалық әдіснаманы мемлекеттік статистика органдарының интернет-ресурстарына орналастыру арқылы пайдаланушылардың оларға бір мезгілде қол жеткізуіне тең құқықтарын қамтамасыз етеді.

3. Ресми статистикалық ақпаратты тарату графигінде көзделмеген және оны әзірлеуге қосымша шығындарды талап ететін статистикалық ақпарат өтеулі негізде беріледі.

Мемлекеттік органдардың Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес өкілеттіктерін жүзеге асыруы мақсатында олардың біржолғы сауалдары негізінде ресми статистикалық ақпаратты тарату графигінде көзделмеген және респонденттердің алғашқы статистикалық деректерді ұсыну графигіне сәйкес респонденттер ұсынатын алғашқы статистикалық деректер негізінде әзірленген статистикалық ақпарат, осы Заңның 8-бабының талаптары сақтала отырып, уәкілетті орган белгілеген тәртіппен өтеусіз негізде берілуі мүмкін.

4. Статистикалық ақпаратты тарату Қазақстан Республикасы заңнамасының нормалары сақтала отырып қамтамасыз етіледі.

5. Мемлекеттік органдар әкімшілік деректер бойынша қалыптастырылатын статистикалық ақпаратты өздері дербес таратады.

27-бап. Қазақстан Республикасының мемлекеттік статистика саласындағы заңнамасын бұзғаны үшін жауаптылық

1. Қазақстан Республикасының мемлекеттік статистика саласындағы заңнамасын бұзу Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген жауаптылыққа әкеп соғады.

2. Мемлекеттік статистика органдарының қызметкерлері респондентті сәйкестендіруге мүмкіндік беретін алғашқы статистикалық деректерді, статистикалық ақпаратты және (немесе) деректер базаларын жоғалтқаны, заңсыз жария еткені үшін Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен жауаптылықта болады.

3. Мемлекеттік статистика органдары қызметкерлерінің немесе олардың лауазымды адамдарының респондентті сәйкестендіруге мүмкіндік беретін алғашқы статистикалық деректерді не статистикалық ақпаратты және (немесе) деректер базаларын жоғалтуы, жария етуі салдарынан жеке немесе заңды тұлғаға келтірілген зиян Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен өтелуге жатады.

28-бап. Осы Заңды қолданысқа енгізу тәртібі

1. Осы Заң алғашқы ресми жарияланғанынан кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі.

2. «Мемлекеттік статистика туралы» 1997 жылғы 7 мамырдағы Қазақстан Республикасы Заңының (Қазақстан Республикасы Парламентінің Жаршысы, 1997 ж., № 9, 91-құжат; 2001 ж., № 4, 23-құжат; 2002 ж., № 1, 3-құжат; № 17, 155-құжат; 2004 ж., № 23, 142-құжат; № 24, 143-құжат; 2007 ж., № 4, 33-құжат; 2009 ж., № 18, 84-құжат; 2010 жылғы 9 ақпанда «Егемен Қазақстан» және «Казахстанская правда» газеттерінде жарияланған «Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне міндетті және өзара сақтандыру, салық салу мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы» 2009 жылғы 30 желтоқсандағы Қазақстан Республикасының Заңы) күші жойылды деп танылсын.

Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаев

СТАТИСТИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ КЕСТЕЛЕР

Ықтималдықтар интегралының мәндері

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

| <i>t</i> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,0 | 0000 | 0080 | 0160 | 0239 | 0319 | 0399 | 0478 | 0558 | 0638 | 0718 |
| 0,1 | 0797 | 0876 | 0955 | 1034 | 1114 | 1192 | 1271 | 1350 | 1428 | 1507 |
| 0,2 | 1585 | 1663 | 1741 | 1819 | 1897 | 1974 | 2051 | 2128 | 2205 | 2282 |
| 0,3 | 2358 | 2434 | 2510 | 2586 | 2661 | 2737 | 2812 | 2886 | 2961 | 3035 |
| 0,4 | 3108 | 3182 | 3255 | 3328 | 3401 | 3473 | 3545 | 3616 | 3688 | 3752 |
| 0,5 | 3829 | 3899 | 3969 | 4039 | 4108 | 4177 | 4245 | 4313 | 4381 | 4448 |
| 0,6 | 4515 | 4581 | 4647 | 4713 | 4778 | 4843 | 4909 | 4971 | 5035 | 5098 |
| 0,7 | 5161 | 5223 | 5285 | 5346 | 5407 | 5467 | 5527 | 5587 | 5646 | 5705 |
| 0,8 | 5763 | 5821 | 5878 | 5935 | 5991 | 6047 | 6102 | 6157 | 6211 | 6265 |
| 0,9 | 6319 | 6372 | 6424 | 6476 | 6528 | 6579 | 6626 | 6679 | 6729 | 6778 |
| 1,0 | 6817 | 6875 | 6923 | 6970 | 7017 | 7063 | 7109 | 7154 | 7199 | 7243 |
| 1,1 | 7287 | 7330 | 7373 | 7415 | 7457 | 7499 | 7540 | 7580 | 7620 | 7660 |
| 1,2 | 7699 | 7737 | 7775 | 7813 | 7850 | 7887 | 7923 | 7959 | 7995 | 8030 |
| 1,3 | 8064 | 8098 | 8132 | 8165 | 8198 | 8230 | 8262 | 8293 | 8324 | 8355 |
| 1,4 | 8385 | 8415 | 8444 | 8473 | 8501 | 8529 | 8557 | 8584 | 8611 | 8638 |
| 1,5 | 8664 | 8690 | 8715 | 8740 | 8764 | 8788 | 8812 | 8836 | 8859 | 8882 |
| 1,6 | 8904 | 8926 | 8948 | 8969 | 8990 | 9011 | 9031 | 9051 | 9070 | 9089 |
| 1,7 | 9108 | 9127 | 9146 | 9164 | 9182 | 9199 | 9216 | 9233 | 9249 | 9265 |
| 1,8 | 9281 | 9297 | 9312 | 9327 | 9342 | 9357 | 9371 | 9385 | 9399 | 9412 |
| 1,9 | 9425 | 9438 | 9451 | 9464 | 9476 | 9488 | 9500 | 9512 | 9523 | 9534 |
| 2,0 | 9545 | 9556 | 9566 | 9576 | 9586 | 9596 | 9608 | 9615 | 9625 | 9634 |
| 2,1 | 9643 | 9652 | 9660 | 9669 | 9676 | 9684 | 9692 | 9700 | 9707 | 9715 |
| 2,2 | 9722 | 9729 | 9736 | 9743 | 9749 | 9755 | 9762 | 9768 | 9774 | 9780 |
| 2,3 | 9785 | 9791 | 9797 | 9802 | 9807 | 9812 | 9817 | 9822 | 9827 | 9832 |
| 2,4 | 9836 | 9840 | 9845 | 9849 | 9853 | 9857 | 9861 | 9866 | 9869 | 9872 |
| 2,5 | 9876 | 9879 | 9883 | 9886 | 9889 | 9892 | 9895 | 9898 | 9901 | 9904 |
| 2,6 | 9907 | 9909 | 9912 | 9915 | 9917 | 9920 | 9924 | 9926 | 9927 | 9929 |
| 2,7 | 9931 | 9933 | 9935 | 9937 | 9939 | 9940 | 9942 | 9944 | 9946 | 9947 |
| 2,8 | 9949 | 9950 | 9952 | 9953 | 9955 | 9956 | 9958 | 9959 | 9960 | 9961 |
| 2,9 | 9963 | 9964 | 9965 | 9966 | 9967 | 9968 | 9969 | 9970 | 9971 | 9972 |
| 3,0 | 99730 | 99739 | 99747 | 99755 | 99763 | 99771 | 99779 | 99786 | 99793 | 99800 |
| 3,1 | 99807 | 99812 | 99819 | 99825 | 99831 | 99837 | 99842 | 99847 | 99853 | 99858 |
| 3,2 | 99863 | 99867 | 99872 | 99876 | 99880 | 99884 | 99888 | 99892 | 99896 | 99900 |
| 3,3 | 99903 | 99907 | 99910 | 99913 | 99916 | 99919 | 99922 | 99925 | 99928 | 99930 |
| 3,4 | 99933 | 99935 | 99937 | 99940 | 99942 | 99944 | 99946 | 99948 | 99950 | 99952 |
| 3,5 | 99953 | 99955 | 99957 | 99958 | 99960 | 99961 | 99963 | 99964 | 99966 | 99967 |
| 3,6 | 99968 | 99969 | 99971 | 99972 | 99973 | 99974 | 99975 | 99976 | 99977 | 99978 |
| 3,7 | 99978 | 99979 | 99980 | 99981 | 99982 | 99982 | 99983 | 99984 | 99984 | 99985 |
| 3,8 | 99986 | 99986 | 99987 | 99987 | 99988 | 99988 | 99989 | 99989 | 99990 | 99990 |
| 3,9 | 99990 | 99991 | 99991 | 99991 | 99992 | 99992 | 99992 | 99993 | 99993 | 99993 |

**Фишердің F -критерийінің $\alpha = 0,05$ мәнділік деңгейіндегі
мәлдерінің кестесі**

| k1 k2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 12 | 24 | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 161 | 200 | 216 | 225 | 230 | 234 | 239 | 244 | 249 | 254,3 |
| 2 | 18,5 | 19 | 19,2 | 19,3 | 19,3 | 19,3 | 19,4 | 19,4 | 19,5 | 19,5 |
| 3 | 10,1 | 9,55 | 9,28 | 9,12 | 9,01 | 8,94 | 8,84 | 8,74 | 8,64 | 8,53 |
| 4 | 7,71 | 6,94 | 6,59 | 6,39 | 6,26 | 6,16 | 6,04 | 5,91 | 5,77 | 5,63 |
| 5 | 6,61 | 5,79 | 5,41 | 5,19 | 5,05 | 4,95 | 4,82 | 4,68 | 4,53 | 4,36 |
| 6 | 5,99 | 5,14 | 4,76 | 4,53 | 4,39 | 4,28 | 4,15 | 4 | 3,84 | 3,67 |
| 7 | 5,59 | 4,74 | 4,35 | 4,12 | 3,97 | 3,87 | 3,73 | 3,57 | 3,41 | 3,23 |
| 8 | 5,32 | 4,46 | 4,07 | 3,84 | 3,69 | 3,58 | 3,44 | 3,28 | 3,12 | 2,93 |
| 9 | 5,12 | 4,26 | 3,86 | 3,63 | 3,48 | 3,37 | 3,23 | 3,07 | 2,9 | 2,71 |
| 10 | 4,96 | 4,1 | 3,71 | 3,48 | 3,33 | 3,22 | 3,07 | 2,91 | 2,74 | 2,54 |
| 11 | 4,84 | 3,98 | 3,59 | 3,36 | 3,2 | 3,09 | 2,95 | 2,79 | 2,61 | 2,4 |
| 12 | 4,75 | 3,88 | 3,49 | 3,26 | 3,11 | 3 | 2,85 | 2,69 | 2,5 | 2,3 |
| 13 | 4,67 | 3,8 | 3,41 | 3,18 | 3,02 | 2,92 | 2,77 | 2,6 | 2,42 | 2,21 |
| 14 | 4,6 | 3,74 | 3,34 | 3,11 | 2,96 | 2,85 | 2,7 | 2,53 | 2,35 | 2,13 |
| 15 | 4,54 | 3,68 | 3,29 | 3,06 | 2,9 | 2,79 | 2,64 | 2,48 | 2,29 | 2,07 |
| 16 | 4,49 | 3,63 | 3,24 | 3,01 | 2,85 | 2,74 | 2,59 | 2,42 | 2,24 | 2,01 |
| 17 | 4,45 | 3,59 | 3,2 | 2,96 | 2,81 | 2,7 | 2,55 | 2,38 | 2,19 | 1,96 |
| 18 | 4,41 | 3,55 | 3,16 | 2,93 | 2,77 | 2,66 | 2,51 | 2,34 | 2,15 | 1,92 |
| 19 | 4,38 | 3,52 | 3,13 | 2,9 | 2,74 | 2,63 | 2,48 | 2,31 | 2,11 | 1,88 |
| 20 | 4,35 | 3,49 | 3,1 | 2,87 | 2,71 | 2,6 | 2,45 | 2,28 | 2,08 | 1,84 |
| 21 | 4,32 | 3,47 | 3,07 | 2,84 | 2,68 | 2,57 | 2,42 | 2,25 | 2,05 | 1,81 |
| 22 | 4,3 | 3,44 | 3,05 | 2,82 | 2,66 | 2,55 | 2,4 | 2,23 | 2,03 | 1,78 |
| 23 | 4,28 | 3,42 | 3,03 | 2,8 | 2,64 | 2,53 | 2,38 | 2,2 | 2 | 1,76 |
| 24 | 4,26 | 3,4 | 3,01 | 2,78 | 2,62 | 2,51 | 2,36 | 2,18 | 1,98 | 1,73 |
| 25 | 4,24 | 3,38 | 2,99 | 2,76 | 2,6 | 2,49 | 2,34 | 2,16 | 1,96 | 1,71 |
| 26 | 4,22 | 3,37 | 2,98 | 2,74 | 2,59 | 2,47 | 2,32 | 2,15 | 1,95 | 1,69 |
| 27 | 4,21 | 3,35 | 2,96 | 2,73 | 2,57 | 2,46 | 2,3 | 2,13 | 1,93 | 1,67 |
| 28 | 4,2 | 3,34 | 2,95 | 2,71 | 2,56 | 2,44 | 2,29 | 2,12 | 1,91 | 1,65 |
| 29 | 4,18 | 3,33 | 2,93 | 2,7 | 2,54 | 2,43 | 2,28 | 2,1 | 1,9 | 1,64 |
| 30 | 4,17 | 3,32 | 2,92 | 2,69 | 2,53 | 2,42 | 2,27 | 2,09 | 1,89 | 1,62 |
| 35 | 4,12 | 3,26 | 2,87 | 2,64 | 2,48 | 2,37 | 2,22 | 2,04 | 1,83 | 1,57 |
| 40 | 4,08 | 3,23 | 2,84 | 2,61 | 2,45 | 2,34 | 2,18 | 2 | 1,79 | 1,51 |
| 45 | 4,06 | 3,21 | 2,81 | 2,58 | 2,42 | 2,31 | 2,15 | 1,97 | 1,76 | 1,48 |
| 50 | 4,03 | 3,18 | 2,79 | 2,56 | 2,4 | 2,29 | 2,13 | 1,95 | 1,74 | 1,44 |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 60 | 4 | 3,15 | 2,76 | 2,52 | 2,37 | 2,25 | 2,1 | 1,92 | 1,7 | 1,39 |
| 70 | 3,98 | 3,13 | 2,74 | 2,5 | 2,35 | 2,23 | 2,07 | 1,89 | 1,67 | 1,35 |
| 80 | 3,96 | 3,11 | 2,72 | 2,49 | 2,33 | 2,21 | 2,06 | 1,88 | 1,65 | 1,31 |
| 90 | 3,95 | 3,1 | 2,71 | 2,47 | 2,32 | 2,2 | 2,04 | 1,86 | 1,64 | 1,28 |
| 100 | 3,94 | 3,09 | 2,7 | 2,46 | 2,3 | 2,19 | 2,03 | 1,85 | 1,63 | 1,26 |
| 200 | 3,89 | 3,04 | 2,65 | 2,42 | 2,26 | 2,14 | 1,98 | 1,8 | 1,57 | 1,14 |
| 300 | 3,87 | 3,03 | 2,64 | 2,41 | 2,25 | 2,13 | 1,97 | 1,79 | 1,55 | 1,1 |
| 400 | 3,86 | 3,02 | 2,63 | 2,4 | 2,24 | 2,12 | 1,96 | 1,78 | 1,54 | 1,07 |
| 500 | 3,86 | 3,01 | 2,62 | 2,39 | 2,23 | 2,11 | 1,96 | 1,77 | 1,54 | 1,06 |
| 1000 | 3,85 | 3 | 2,61 | 2,38 | 2,22 | 2,1 | 1,95 | 1,76 | 1,53 | 1,03 |
| | 3,84 | 2,99 | 2,6 | 2,37 | 2,21 | 2,09 | 1,94 | 1,75 | 1,52 | 1,00 |

4-дәрежелі

Студенттің t – критерийінің 0,10, 0,05, 0,01 мәнділік деңгейіндегі мәндерінің кестесі

| Еркіндік дәрежесі k | мәнділік деңгейі α | | |
|--------------------------|---------------------------|-------|--------|
| | 0,1 | 0,05 | 0,01 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 6,314 | 12,71 | 63,657 |
| 2 | 2,92 | 4,303 | 9,9248 |
| 3 | 2,353 | 3,183 | 5,8409 |
| 4 | 2,132 | 2,776 | 4,6041 |
| 5 | 2,015 | 2,571 | 4,0321 |
| 6 | 1,943 | 2,447 | 3,7074 |
| 7 | 1,895 | 2,365 | 3,4995 |
| 8 | 1,86 | 2,306 | 3,3554 |
| 9 | 1,833 | 2,262 | 3,2498 |
| 10 | 1,813 | 2,228 | 3,1693 |
| 11 | 1,796 | 2,201 | 3,1058 |
| 12 | 1,782 | 2,179 | 3,0545 |
| 13 | 1,771 | 2,16 | 3,0123 |
| 14 | 1,761 | 2,145 | 2,9768 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-------|-------|--------|
| 15 | 1,753 | 2,132 | 2,9467 |
| 16 | 1,746 | 2,12 | 2,9208 |
| 17 | 1,74 | 2,11 | 2,8982 |
| 18 | 1,734 | 2,101 | 2,8784 |
| 19 | 1,729 | 2,093 | 2,8609 |
| 20 | 1,725 | 2,086 | 2,8453 |
| 21 | 1,721 | 2,08 | 2,8314 |
| 22 | 1,717 | 2,074 | 2,8188 |
| 23 | 1,714 | 2,069 | 2,8073 |
| 24 | 1,711 | 2,064 | 2,7969 |
| 25 | 1,708 | 2,06 | 2,7874 |
| 26 | 1,706 | 2,056 | 2,7787 |
| 27 | 1,703 | 2,052 | 2,7707 |
| 28 | 1,701 | 2,048 | 2,7633 |
| 29 | 1,699 | 2,045 | 2,7564 |
| 30 | 1,697 | 2,042 | 2,75 |
| 40 | 1,684 | 2,021 | 2,7045 |
| 60 | 1,671 | 2 | 2,6603 |
| 120 | 1,658 | 1,98 | 2,6174 |
| | 1,645 | 1,96 | 2,5758 |

1. Әміреұлы Ы. Статистиканың жалпы теориясы. – Алматы, Экономика, 1998.
2. Шоқаманов Ю.К. Статистиканың жалпы теориясы. – Алматы, Қазстатақпарат ЖШС, 2007.
3. Аврор А.П., Аврора Ю.П. Общая теория статистики. – Алматы, 2009.
4. Шоқаманов Ю.К., Бельсibaева К.К. Статистика. – Алматы: Экономика, 2008.
5. Елемесова А.М. Сборник задач по социально-экономической статистике. – Алматы: Экономика, 2007.
6. Қазақстандағы адам дамуы: Оқулық/ ред.бас.Н.Қ.Мамыров және Ф.Ахжұра – Алматы: Тағмас Printhouse, 2004.
7. Бельсibaева К.К. Социально-экономическая статистика. – Алматы: Қазақ университеті, 2005.
8. Мұханбетова С.М., Нұрзақова А.Н. Ұлттық шоттар жүйесі. – Алматы: Экономика, 2007.
9. Елисева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. – Москва: Финансы и статистика, 2009.
10. Гусаров В.М. Статистика. – Москва: ЮНИТИ, 2003.
11. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики. – Москва. ИНФРА-М, 2007.
12. В.Г. Минашкин, Р.А. Шмойлова и др. Теория статистики. – Москва: ЕАОИ, 2008.
13. Салин В.Н., Чурилова Э.Ю., Шнаковская Е.П. Статистика. – Москва: КНОРУС, 2007
14. Сиденко А.В., Попов Г.Ю., Матвеева В.М. Статистика: Учебник. – Москва: Дело и сервис, 2000.
15. Гришин А.Ф. Статистика. – Москва: Финансы и статистика, 2003.
16. Ионин В.А. и др. Статистика. – Москва : ИНФРА-М, 2006.17. Методологические положения по статистике. – Астана: Агентство Республики Казахстан по статистике. 2009.
18. Қазақстан халқының экономикалық белсенділігі 2006–2010. Статистикалық жинақ. – Астана: Қазақстан Республикасы Статистика агенттігі. 2011.
19. Қазақстандағы халықтың тұрмыс деңгейі: Статистикалық жинақ. – Астана: Қазақстан Республикасы Статистика агенттігі. 2010.
20. Қазақстан республикасының ұлттық шоттары 2005–2009: Статистикалық жинақ. – Астана: Қазақстан Республикасы Статистика агенттігі. 2011.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| КІРІСПЕ | 3 |
| 1-тарау. СТАТИСТИКА ПӘНІ ЖӘНЕ ОНЫҢ МІНДЕТТЕРІ | |
| 1.1. Статистика туралы жалпы түсінік | 5 |
| 1.2. Статистика пәні мен міндеттері | 6 |
| 1.3. Статистикада қолданылатын негізгі ұғымдар | 7 |
| 1.4. Статистика әдістері, олардың ерекшеліктері | 9 |
| 1.5. Қазақстанда статистиканы ұйымдастыру | 11 |
| Қорытынды | 13 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 15 |
| 2-тарау. СТАТИСТИКАЛЫҚ БАҚЫЛАУ | |
| 2.1. Статистикалық бақылау туралы жалпы түсінік | 15 |
| 2.2. Статистикалық бақылаудың нысандары, түрлері, тәсілдері | 17 |
| 2.3. Статистикалық бақылау бағдарламасы | 22 |
| 2.4. Статистикалық бақылау мәліметтерін тексеру | 23 |
| Қорытынды | 25 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 26 |
| 3-тарау. СТАТИСТИКАЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЖИНАҚТАУ, ТОПТАУ | |
| 3.1. Статистикалық мәліметтерді жинақтау туралы түсінік | 28 |
| 3.2. Статистикалық топтау түрлері | 29 |
| 3.3. Статистикалық топтаулар мен жіктелімдерді құру қағидалары | 36 |
| 3.4. Таратпалы қатарлар | 39 |
| 3.5. Статистикалық кестелер | 41 |
| Қорытынды | 45 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 46 |
| 4-тарау. АБСОЛЮТТІ ЖӘНЕ ҚАТЫСТЫ ШАМАЛАР | |
| 4.1. Абсолютті шамалар | 48 |
| 4.2. Қатысты шамалар, олардың түрлері | 50 |
| 4.3. Статистикалық графикалар | 56 |
| Қорытынды | 64 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 65 |
| 5-тарау. ОРТАША ШАМАЛАР ЖӘНЕ ВАРИАЦИЯ КӨРСЕТКІШТЕРІ | |
| 5.1. Орташа шаманың жалпы сипаттамасы | 68 |
| 5.2. Арифметикалық орташа шамалар | 72 |
| 5.3. Гармониялық орташа шамалар | 79 |
| 5.4. Квадраттық орташа шамалар | 83 |
| 5.5. Геометриялық орташа шамалар | 84 |
| 5.6. Құрылымдық орташа шамалар | 85 |
| 5.7. Вариация көрсеткіштері | 88 |
| 5.8. Дисперсияның негізгі қасиеттері. Дисперсияны ықпалдалған тәсілмен есептеу | 95 |
| 5.9. Дисперсияларды қосу ережесі | 98 |

| | |
|---|-----|
| 5.10. Альтернативті (білама) белгі дисперсиясы..... | 102 |
| Қорытынды..... | 103 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 106 |
| 6-тарау. ІШІНАРА БАҚЫЛАУ | |
| 6.1. Ішінара бақылаудың теориялық негіздері..... | 110 |
| 6.2. Ішінара бақылау қатесі..... | 113 |
| 6.3. Ішінара жиынтықты құру тәсілдері..... | 120 |
| 6.4. Ішінара бақылауға алынатын бірліктер санын анықтау | 132 |
| 6.5. Ішінара бақылау нәтижесін негізгі жиынтыққа тирату | 134 |
| Қорытынды..... | 136 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 137 |
| 7-тарау. ДИНАМИКАЛЫҚ ҚАТАРЛАР | |
| 7.1. Динамикалық қатарлар туралы түсінік | 139 |
| 7.2. Динамикалық қатар көрсеткіштері..... | 143 |
| 7.3. Динамикалық қатарларды талдау тәсілдері | 155 |
| 7.4. Динамикалық қатарларда негізгі үраісті айқындау әдістері | 158 |
| 7.5. Маусымдық ауытқуларды талдау..... | 172 |
| 7.6. Тренд негізінде болжам жасау..... | 179 |
| Қорытынды..... | 182 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 185 |
| 8-тарау. ІНДЕКСТЕР | |
| 8.1. Индекстер туралы түсінік | 187 |
| 8.2. Дара индекстер | 189 |
| 8.3. Жалпы индекстер..... | 192 |
| 8.4. Орташа индекстер..... | 206 |
| 8.5. Орташа шамалардың индекстері..... | 209 |
| 8.6. Базалық және тізбекті индекстер..... | 217 |
| 8.7. Маңызды экономикалық индекстер..... | 222 |
| Қорытынды..... | 224 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 227 |
| 9-тарау. ҚОҒАМДЫҚ ҚУБЫЛЫСТАРДЫҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫН ЗЕРТТЕУ | |
| 9.1. Құбылыстардың өзара байланысы туралы жалпы түсінік..... | 230 |
| 9.2. Құбылыстар байланысын зерттеудің статистикалық әдістері..... | 233 |
| 9.3. Корреляциялық-регрессиялық талдау..... | 239 |
| 9.4. Жұптық корреляция | 241 |
| 9.5. Құбылыстар байланысының тығыздығын анықтау..... | 247 |
| 9.6. Көптік корреляция | 259 |
| Қорытынды..... | 267 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 270 |
| 10-тарау. ХАЛЫҚ ЖӘНЕ ЕҢБЕК РЕСУРСТАРЫНЫҢ СТАТИСТИКАСЫ | |
| 10.1. Халық және еңбек ресурстары статистикасының міндеттері..... | 274 |
| 10.2. Халықтың жылдық орташа санын есептеу..... | 276 |
| 10.3. Халық статистикасының көрсеткіштер жүйесі..... | 279 |
| 10.4. Халық санағы | 285 |

| | |
|--|-----|
| 10.5. Экономикалық белсенді халық статистикасы..... | 288 |
| Қорытынды..... | 292 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 294 |
| 11-тарау. ҰЛТТЫҚ ШОТТАР ЖҮЙЕСІ, НЕГІЗГІ МАКРО ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР | |
| 11.1. Ұлттық шоттар жүйесінің мазмұны | 295 |
| 11.2. Ұлттық шоттарды құру әдіснамасы | 297 |
| 11.3. Ұлттық шоттар жүйесіндегі салааралық баланс | 318 |
| Қорытынды | 322 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 323 |
| 12-тарау. ХАЛЫҚТЫҢ ТҮРМЫС ДЕҢГЕЙІНІҢ СТАТИСТИКАСЫ | |
| 12.1. Халықтың тұрмыс деңгейі туралы жалпы түсінік..... | 326 |
| 12.2. Халықтың тұрмыс деңгейінің көрсеткіштер жүйесі | 327 |
| 12.3. Үй шаруашылықтарының табыстары мен тұтыну шығындары..... | 337 |
| 12.4. Адам дамуы индексі | 339 |
| Қорытынды | 342 |
| Тақырып бойынша тапсырмалар, тест сұрақтары | 344 |
| ГЛОССАРИЙ | 346 |
| КОСЫМШАЛАР | 362 |
| ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР | 381 |

С. М. Мұханбетова

СТАТИСТИКА

Басуға 21.10.2011 ж. қол қойылды. Пішімі 60x90^{1/16}. Қағазы офсеттік.
Кәріп түрі «Times». Көлемі 24 б.т., Тарауымы 1200 дана. Тапсырыс №1371.

Тапсырыс берушінің дайын файлдарынан
басылып шықты.



ЖШС РПБК «Дәуір», 050009,
Алматы қаласы, Гагарин д-лы, 93а.
E-mail: rpk-dauir81@mail.ru