

MÖVZU 12. QARŞILIQLI ƏLAQƏLƏRİN STATİSTİK ÜSULLARLA ÖYRƏNİLMƏSİ

PLAN

1. Əlaqələrin növləri və formaları. Əlaqələrin statistik öyrənilməsinin vəzifələri.
2. Paralel sıraların gətirilməsi metodu
3. Əlaqələrin öyrənilməsində balans metodunun rolu
4. Qarşılıqlı əlaqələrin tədqiqində analitik qruplaşdırma metodu
5. Qarşılıqlı əlaqələrin tədqiqində çoxölçülü qruplaşdırma metodunun tətbiqi
6. Qarşılıqlı əlaqələrin təhlilində qrafik metodu
7. Empirik korrelyasiya nisbəti
8. Qarşılıqlı əlaqələrin reqressiya-korrelyasiya metodu ilə təhlili
9. Reqressiya tənliyinin (əlaqə modelinin) qurulması
10. Elastiklik əmsalı
11. Fexner əmsalı
12. Ranqların korrelyasiya əmsalı
13. Konkordasiya əmsalı
14. Assosiasiya və kontingensiya əmsalları
15. K. Pironun və A. A. Çuprovun qarşılıqlı qovuşma əmsalları

1. Əlaqələrin növləri və formaları. Əlaqələrin statistik öyrənilməsinin vəzifələri.

Xarakterinə, istiqamətinə görə, analitik ifadəyə görə və s. əlaqələrin müxtəlif növləri və formaları mövcuddur.

Hadisələr və onların göstəriciləri arasındakı əlaqə və asılılıqların xarakterinə görə əlaqələr funksional (tam) və korrelyasiya (tam olmayan) əlaqəsinə ayrılır.

Funksional əlaqədə amil əlaməti ilə nəticə əlamətinin dəyişilməsi arasında tam asılılıq olur. Amil əlamətinin müəyyən kəmiyyətinin dəyişilməsi nəticə əlamətinin kəmiyyətinin dəyişilməsinə tam uyğun olarsa, belə əlamətlər arasında olan əlaqə funksional əlaqə adlanır. Başqa sözlə, nəticə əlamətinin dəyişilməsi tamamilə müəyyən amil əlamətinin və ya əlamətlərinin dəyişilməsindən asılıdırsa, belə göstəricilər arasında funksional əlaqə mövcuddur. Məsələn, dairənin sahəsi radiusun kvadratı ilə düz mütənasibdir ($S = \pi r^2$). Burada radius amil əlaməti, dairənin sahəsi isə nəticə əlamətidir. Funksional əlaqə dəqiq riyazi düsturla: $Y=f(x)$ ifadə olunur. Funksional əlaqə ən çox təbii hadisələr arasında mövcuddur. Sosial-iqtisadi hadisələrdə funksional əlaqəyə nadir hallarda rast gəlmək olar.

Sosial-iqtisadi hadisələrin əlamətləri arasında, funksional əlaqədə olduğu kimi, ciddi uyğunluq olur. Burada amil əlamətinin eyni qiymətinə nəticə əlamətinin müxtəlif qiymətləri uyğun gələ bilər. Məsələn, eyni iş stajına və yaxud eyni ixtisas səviyyəsinə malik olan fəhlələrin əmək məhsuldarlığı müxtəlif ola bilər. Korrelyasiya əlaqə formasında bir çox amil əlamətinin dəyişməsinin təsiri nəticəsində nəticə əlamətinin orta qiyməti dəyişir. Lakin əlamətlərin dəyişməsi arasında möhkəm nisbət olur. Məsələn, torpağa verilən gübrənin miqdarı ilə bitkinin məhsuldarlığı arasında korrelyasiya əlaqəsi vardır. Eyni miqdarda gübrə verilmiş müxtəlif sahələrdən müxtəlif miqdarda məhsuldarlıq götürülə bilər, təcrübədə elə hallara rast gəlmək olar ki, az gübrə verilmiş sahədən çox məhsul götürülür. Deyilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, nəticə əlaməti olan buğdanın məhsuldarlığına (y) amil əlaməti alan torpağa verilən gübrənin miqdarından (x) başqa, nəzərə alınmayan digər amillər də - səpin müddəti, torpağın becərilməsi, yağıntının miqdarı, yığım müddəti və s. təsir göstərir. Ona görə də korrelyasiya əlaqəsi az götürülmüş iki-üç əlamətin qiyməti əsasında deyil, çox götürülmüş müşahidə məlumatı əsasında özünü aydın büruzə verir.

Deməli, korrelyasiya təhlilini çox götürülmüş statistika məlumatı əsasında aparmaq lazımdır. Ancaq belə halda sosial-iqtisadi hadisələrin əlamətləri arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin qanunauyğunluğunu aşkar etmək

mümkündür.

Əlaqələr istiqamətlərinə görə düz və tərs əlaqəyə ayrılır. Düz əlaqədə həm amil həm də nəticə əlamətləri eyni istiqamətdə dəyişir, Düz əlaqədə amil əlamətinin qiyməti artdıqca və yaxud azaldıqca nəticə əlamətinin də qiyməti artır, yaxud azalır. Amil əlamətinin qiyməti artdıqca və ya azaldıqca nəticə əlamətinin qiyməti müvafiq olaraq azalarsa və ya artarsa, belə əlaqə tərs əlaqə adlanır. Düz və tərs əlaqə həm funksional, həm də korrelyasiya əlaqələrində mövcuddur. Düz əlaqəyə misal, fəhlələrin iş stajları ilə əməyin ödənişi, əməyin əsas fondlarla silahlanması ilə əmək məhsuldarlığı, əmək məhsuldarlığı ilə məhsul istehsalı və s. arasındakı əlaqələri göstərmək olar. Əmək məhsuldarlığının səviyyəsi və məhsul vahidinin maya dəyəri, məhsul vahidinə sərf edilən vaxtın miqdarı və əmək məhsuldarlığının səviyyəsi və s. arasındakı əlaqə tərs əlaqədir. Deməli, düz əlaqə formasında amil əlamətinin qiymətinin artması əsasında nəticə əlamətinin fərdi və orta qiymətlərinin artması meyl müəyyən edilən əlaqəyə əsasən, tərs əlaqədə isə amil əlamətinin qiymətinin artması nəticə əlamətinin qiymətinin azalmasına və ya artmasına doğru meyl etməsinə səbəb olur.

Analitik ifadəyə görə əlaqə düzxətli və əyrixətli əlaqəyə ayrılır. Amil əlamətinin kəmiyyətinin artması və ya azalması nəticəsində nəticə əlamətinin kəmiyyəti müntəzəm olaraq artarsa, yaxud azalarsa belə asılılıq düzxətli korrelyasiya asılılığı və ya xətti əlaqə adlanır. Belə asılılıq riyazi cəhətdən düzxətli tənliklə $y_x = a_0 + a_1x$ ifadə olunur. Düzxətli əlaqənin koordinat sistemində qrafiklə təsviri düz xəttə yaxın olan bir xətlə ifadə oluna bilər. Əgər amil əlamətinin qiyməti artdıqca və ya azaldıqca nəticə əlamətinin qiyməti müəyyən nisbətdə azalarsa və ya artarsa belə korrelyasiya asılılığına əyri xətti əlaqə deyilir. Belə əlaqənin qrafiklə təsviri əyri xəttə yaxın olan hər hansı qırıq xətlərlə (hiperbola, parabola və i. a.) ifadə oluna bilər. Onu da göstərmək lazımdır ki, ancaq funksional əlaqə analitik tənliklə dəqiq ifadə oluna bilər, korrelyasiya əlaqəsi isə təqribi ifadə olunur.

Korrelyasiya təhlilində əgər bir amil əlamətilə nəticə əlaməti arasında əlaqə öyrənilərsə, belə əlaqə qoşa korrelyasiya, nəticə əlamətinə bir neçə amil əlamətinin təsiri öyrəniləndikdə isə belə asılılıq çoxamilli korrelyasiya adlanır.

2. Paralel sıralara gətirilməsi metodu

Sosial-iqtisadi hadisələrin əlaqələrinin öyrənilməsində istifadə edilən ən sadə və səmərəli statistika metodu paralel sıraların gətirilməsi metodudur. Hadisələr və onların əlamətləri arasındakı əlaqənin mövcudluğunu və istiqamətini müəyyən etmək üçün tədqiqat işlərində çox tez-tez paralel sıraları gətirilməsi metodundan istifadə edilir. Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bir-birilə qarşılıqlı əlaqədə olan iki və daha çox hadisələrin və yaxud onların əlamətlərinin paralel sıraları verilir. Belə paralel sıraların gətirilməsi hadisələrin və ya əlaqələrin kəmiyyətlərinin dəyişilməsi arasındakı əlaqə və asılılığı və onun istiqamətini müəyyən etməyə imkan verir.

3. Əlaqələrin öyrənilməsində balans metodunun rolu

Sosial-iqtisadi hadisələrin qarşılıqlı əlaqələrinin təhlilində balans metodu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Balans metodunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, o öyrənilən hadisənin ehtiyatlarını, istehsalını və bölgüsünü xarakterizə edir. Balans hər iki tərəfi bir-birinə bərabər olan ikitərəfli cədvəl şəklində tərtib edilir. Cədvəldə məlumatlar elə verilməlidir ki, ehtiyatların və onların bölüşdürülməsini xarakterizə edən göstəricilər arasında bərabərlik, balans olsun.

Statistika balansları dəyər və natural göstəricilər əsasında tərtib edilə bilər. Statistika balanslarında qarşılıqlı əlaqədə olan göstəricilər sistemi verilir. Ona görə də balanslar hadisələr arasındakı qarşılıqlı əlaqələri və nisbətləri xarakterizə etmək üçün mühüm əhəmiyyətə malikdirlər.

Balansın ən sadə forması ayrı-ayrı müəssisələrin material ehtiyatları balansıdır. Material ehtiyatları balansını funksional əlaqəyə xas olan bərabərlik şəklində vermək olar:

dövrün əvvəlinə qalıq + daxil olma = xərc + dövrün axırına qalıq.

Statistikada, hər şeydən əvvəl, müxtəlif balans hesablamalarından, sənaye və kənd təsərrüfatı məhsullarının material balanslarından, əhalinin pul gəlirləri və xərcləri balanslarından və s. geniş surətdə istifadə edilir.

Hazırda statistika orqanlarında çoxlu miqdarda müxtəlif balanslar tərtib olunur. Onlardan məhsulun istehsalı, istehlak və yığılı balansını, əmək ehtiyatları balansını, əsas fondlar balansını, milli gəlir balansını, maliyyə balansını və s. balansları göstərmək olar. Təkrar istehsal prosesinin əsas iqtisadi əlaqələri konkret rəqəmlərlə öz ifadəsini bu balanslarda tapır.

Qarşılıqlı əlaqə və asılılıqların öyrənilməsində sahələrarası balansın tərtib edilməsinin mühüm əhəmiyyəti vardır. Sahələrarası balansın tərtibində ayrı-ayrı məhsul üzrə istehsal xərclərini müəyyən etmək üçün seçmə tədqiqatından geniş surətdə istifadə edilir.

Sahələrarası əlaqəni öyrənmək üçün sahələrarası şahmat balansı da tərtib edilir. Belə bir balans sahələrarası istehsal əlaqələrini xarakterizə edir. Bu cür balanslara şahmat balansları da deyilir.

Statistika orqanlarında tərtib olunan hesabat balansları hadisələr arasındakı qarşılıqlı əlaqələri və nisbətləri xarakterizə etməklə bərabər iqtisadiyyatın proqnozlaşdırılmasının elmi səviyyəsini yüksəltmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər.

4. Qarşılıqlı əlaqələrin tədqiqində analitik qruplaşdırma metodu

Sosial-iqtisadi hadisələrin əlaqələrinin tədqiqində istifadə edilən mühüm metodlardan biri analitik qruplaşdırma metodudur. Analitik qruplaşdırma metodu sosial-iqtisadi hadisələr və onların əlamətləri arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin mövcud olmasını və onların istiqamətlərini müəyyən etməyə imkan verir. Sosial-iqtisadi hadisələr və onların əlamətləri arasındakı əlaqənin mövcudluğunu və istiqamətini müəyyən etmək üçün, bir qayda olaraq, əmil əlaməti üzrə qruplaşdırma aparılır və hər bir qrup üçün nəticə əlaməti üzrə orta və nisbi göstəricilər hesablanır. Hesablanmış qrup orta kəmiyyətlərin variasiyası nəticə əlamətinin ümumi variasiyasının ancaq bir hissəsini əks etdirir, yəni qruplaşdırma əlamətinin nəticə əlamətinə təsirini xarakterizə edir. Əlamətin ümumi variasiyasının qalan hissəsi sair amillərin payına düşür. Bu sair amillər öz əksini qrup daxili variasiyada tapır. Qruplaşdırma kütləvi məlumat əsasında aparıldıqda və qrupların optimal sayı müəyyənləşdirildikdə qrup orta kəmiyyətlər hadisələrin qarşılıqlı əlaqələrinin qanunauyğunluğunu düzgün əks etdirirlər. Belə qrup orta kəmiyyətlər təsadüfi xarakter daşıyırlar. Məşhur rus statistiki A. A. Çuprov göstərmişdir ki, nə qədər çox qrup götürülsə, çıxarılan nəticə möhkəm olar, müəyyən edilmiş əlaqə təsadüfi xarakter daşmaz.

5. Qarşılıqlı əlaqələrin tədqiqində çoxölçülü qruplaşdırma metodunun tətbiqi

Son zamanlarda qarşılıqlı əlaqələrin öyrənilməsində çoxölçülü qruplaşdırma metodundan geniş surətdə istifadə edilir. Məlumdur ki, nəticə əlamətinə çoxlu miqdarda əmil əlaməti təsir göstərir. Həmin amillərin nəticə əlamətinə birgə təsirini müəyyən etmək üçün çoxölçülü qruplaşdırmadan istifadə edilir. Çoxölçülü qruplaşdırmanı aparmaq üçün məcmunun hər bir vahidi üzrə əmil əlamətlərinin natural qiymətləri onların hesabi ortaya nisbəti ilə əvəz olunur. Bu o deməkdir ki, əmil əlamətlərini hər bir məcmu vahidi üzrə mütləq kəmiyyətlərinin orta kəmiyyətə nisbəti (P_{ij}) - yəni nisbi kəmiyyət müəyyən edilir, sonra hər bir məcmu vahidi üzrə çoxölçülü orta göstərici aşağıdakı düsturla hesablanır.

Hesablanmış çoxölçülü orta göstərici qruplaşdırma əlaməti kimi götürülür. Beləliklə, çoxölçülü qruplaşdırmanın köməyi ilə bir neçə əmil əlamətinin nəticə əlamətinə təsir dərəcəsini, yəni onların qarşılıqlı əlaqələrini müəyyən etmək mümkün olur.

6. Qarşılıqlı əlaqələrin təhlilində qrafik metodu

Əlaqələrin mövcud olmasının və onun istiqamətinin aşkar edilməsində qrafik metodunun böyük köməyi vardır. Nəzəri təhlil əlaqənin mövcudluğunu və onun xarakterini müəyyən etmək imkanına malik olmadığı halda da qrafik metodundan istifadə edilir. Bundan başqa, qrafik metodu amil və nəticə əlamətləri arasındakı əlaqə və asılılıqları əyani şəkildə təsvir etmək imkanına malikdir. Nəticə əlamətinin (y) bir amil əlamətindən (x) asılılığını təsvir etmək üçün əyrilər şəklində xətti diaqramdan istifadə oluna bilər. Bunun üçün düzbucaqlı koordinat sistemində absis oxunda amil əlamətinin (x) qiymətləri, ordinat oxunda isə nəticə əlamətinin (y) qiymətləri təsvir edilir. Amil və nəticə əlamətlərinin müvafiq qiymətlərinə uyğun olan nöqtələri sıxıq xətlərlə birləşdirəcək nəticə əlamətinin amil əlamətindən asılılığını əyani şəkildə təsvir edən xətti diaqramı alırıq.

Qarşılıqlı əlaqələrin tədqiqində korrelyasiya sahəsindən də istifadə edilir. Korrelyasiya sahəsini qurmaq üçün absis oxunda amil əlamətinin qiymətlərinə, ordinat oxunda isə nəticə əlamətinin qiymətlərinə uyğun nöqtələr qoyulur. Həmin nöqtələrin düzülüşünə müvafiq olaraq əlaqənin istiqaməti və gücü haqqında fikir söyləmək mümkündür. Nöqtələr korrelyasiya sahəsində nizamsız, dağınıq şəkildə düzülürsə, onda həmin əlamətlər arasında əlaqənin olmadığı və yaxud zəif olduğu, nöqtələr koordinasiya sisteminin aşağı sol küncündən yuxarı sağ küncünə doğru düzülərsə əlaqənin düz və güclü olduğunu, nöqtələr yuxarı sol küncdən aşağı sağ küncə doğru düzülərsə əlamətlər arasında tərs əlaqə olduğu müəyyənləşdirilə bilər.

7. Empirik korrelyasiya nisbəti

Əlaqənin sıxlıq dərəcəsini xarakterizə etmək üçün nəticə əlamətinin variasiya göstəricilərindən istifadə edilə bilər. Nəticə əlamətinin (y) empirik qiymətlərinin onun orta kəmiyyətindən (\bar{y}) tərəddüd dərəcəsini ümumi dispersiya xarakterizə edir. Ümumi dispersiya

$$\sigma^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}$$

düsturu ilə yaxud $\sigma^2 = \overline{y^2} - (\bar{y})^2$ düsturu ilə müəyyən edilir .

Ümumi dispersiya (σ^2) tədqiq olunan amil əlaməti də (x) daxil olmaqla bütün amillərin təsiri əsasında nəticə əlamətinin (y) tərəddüd dərəcəsini göstərir. Əlaqənin sıxlığını ölçmək üçün ümumi dispersiyadan (σ^2) başqa analitik qruplaşdırma məlumatından istifadə edərək qruplararası dispersiyanı da (δ^2) hesablamaq olar.

Qruplararası dispersiya

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{y}_i - \bar{y})^2 f_i}{\sum f_i}$$

nəticə əlaməti üzrə (y) qrup orta kəmiyyətlərin (\bar{y}_i) ümumi orta kəmiyyətdən (\bar{y}) tərəddüd dərəcəsini xarakterizə edir. Nəticə əlaməti (y) və amil əlaməti (x) arasında əlaqənin sıxlığını ölçmək üçün empirik korrelyasiya nisbəti göstəricisi hesablanır. Qruplararası dispersiyanın (δ^2) ümumi dispersiyaya (σ^2) nisbəti empirik determinasiya əmsalı adlanır və özü də aşağıdakı düsturla hesablanır:

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

Burada, η - yunan hərfi eta olub, korrelyasiya nisbəti; δ^2 - qruplararası dispersiya; σ^2 - ümumi dispersiyadır.

Determinasiya əmsalı (η^2) nəticə əlamətinin (y) ümumi variyasiyasının hansı hissəsinin qruplaşdırma əlaməti olan amil əlamətinin (x) variyasiyası əsasında baş verdiyini göstərir.

Qruplararası dispersiyanın ümumi dispersiyaya nisbətinin kvadrat kökü empirik korrelyasiya nisbəti adlanır və aşağıdakı düsturla hesablanır:

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

Empirik korrelyasiya nisbətinin qiyməti sıfırla vahid arasında dəyişir. Qrup orta kəmiyyətlər bir-birinə bərabər olduqda, yəni qruplar arasında variyasiya olmadıqda qruplararası dispersiya "0"-a bərabər olur. Bunun nəticəsində korrelyasiya nisbətinin qiyməti "0" -a bərabər olur. Qruplararası dispersiya ümumi dispersiyaya bərabər olduqda ($\delta^2 = \sigma^2$) korrelyasiya nisbəti vahidə bərabər olur, bu da əlamətlər arasındakı əlaqənin funksional əlaqə olduğunu göstərir.

8. Qarşılıqlı əlaqələrin reqressiya-korrelyasiya metodu ilə təhlili

Məlum olduğu kimi, sosial-iqtisadi hadisələr arasında qarşılıqlı, əlaqə və asılılıqlar korrelyasiya əlaqə formasında baş verir. Korrelyasiya sözü ingilis dilində correlation sözündən əmələ gəlmişdir, bu da nisbət deməkdir.

Reqressiya-korrelyasiya təhlili amil əlaməti əsasında analitik qruplaşdırmanın davamı və inkişafıdır. Reqressiya-korrelyasiya təhlilinin köməyiylə amil əlamətinin nəticə əlamətinə təsir dərəcəsi ölçülür və nəticə əlamətinin dəyişməsində öyrənilən amilin rolu müəyyənləşdirilir. Reqressiya təhlilinin vasitəsilə amil və nəticə əlamətləri arasında konkret əlaqə növü müəyyənləşdirilir, sonra onun əsasında əlaqə tənliyi qurulur və qiymətləndirilir. Korrelyasiya təhlilində əlamətlər arasındakı əlaqənin sıxlığı və nəticə əlamətinin ümumi dəyişməsində amil əlamətinin rolu müəyyən edilir. Reqressiya tənliyinin köməyiylə amil və nəticə əlamətlərinin variyasiyası arasındakı analitik əlaqə forması müəyyənləşdirilir. Korrelyasiya metodu ilə əlamətlər arasındakı əlaqənin sıxlıq dərəcəsi ölçülür.

Korrelyasiya təhlili aşağıdakı ardıcıl mərhələlərdən keçir:

- ilkin nəzəri təhlil;
- məsələnin qoyuluşu, amil və nəticə əlamətlərinin seçilməsi;
- statistika məlumatının toplanılması və onun hazırlanması;
- qrafik və analitik qruplaşdırma metodlarının köməyiylə qarşılıqlı əlaqələrin ilkin öyrənilməsi;
- əlaqə modelinin (reqressiya tənliyinin) qurulması;
- əlaqənin sıxlığı göstəricilərinin hesablanması;
- tədqiqatın nəticəsinin izahı və təhlili.

9. Reqressiya tənliyinin (əlaqə modelinin) qurulması

Korrelyasiya modelinin qurulmasının başlıca problemi nəticə əlaməti və amil əlamətinin əlaqə mexanizmini əks etdirən analitik funksiyanın növünü müəyyən etməkdir. Əlaqə formasının seçilməsi reqressiya tənliyinin qurulması üçün həlledici əhəmiyyətə malikdir. Buradan aydındır ki, əlaqənin forması düzgün seçilmədikdə aparılan hesablamalar istənilən nəticəni verə bilməz. Əlaqənin forması yuxarıda göstəriləndiyi kimi,

hər şeydən əvvəl, öyrənilən hadisənin məzmununun keyfiyyət təhlili əsasında müəyyən edilməlidir. Əlaqənin formasının seçilməsində qrafik metodunun rolu böyükdür. Amil əlaməti və nəticə əlaməti arasında düz əlaqə olduqda düzxətli əlaqə tənliyi qurulur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, sosial-iqtisadi hadisələr arasında əsasən düzxətli əlaqə forması baş verir.

Düzxətli əlaqə tənliyinin düsturu aşağıdakı kimi yazılır:

$$\overline{y_x} = a_0 + a_1x$$

Burada, $\overline{y_x}$ - nəticə əlamətinin dəyişən orta kəmiyyətidir; a_0 və a_1 - düz xəttin parametrləridir; x - amil əlamətidir,

Bu tənlikdə amil əlamətinin (x) qiyməti həmişə məlumdur. Deməli, nəticə əlamətinin orta kəmiyyətini ($\overline{y_x}$) müəyyən etmək üçün a_0 və a_1 , parametrlərini hesablamaq lazımdır. a_0 və a_1 parametrlərinin tapılması ən kiçik kvadratlar üsulu ilə aparılır, bu da iki xətti tənlik sisteminə gətirib çıxarır:

$$\begin{aligned} a_0n + a_1 \sum x &= \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 &= \sum xy \end{aligned}$$

Sistem tənliyin həlli a_0 və a_1 parametrlərinin tapılmasına imkan verir.

10. Elastiklik əmsalı

Amil və nəticə əlamətləri arasındakı əlaqəni iqtisadi cəhətdən xarakterizə etmək üçün elastiklik əmsalından istifadə etmək daha əlverişlidir. Xətti asılılıq halında a_i parametrlərinin iqtisadi mənasını vermək üçün elastiklik əmsalının düsturu aşağıdakı kimi yazılır:

$$E = a_i \times \frac{\overline{x}}{\overline{y}}$$

Elastiklik əmsalı nisbi ədəd olub amil əlamətinin bir faiz dəyişməsi nəticəsində nəticə əlamətinin orta hesabla neçə faiz dəyişdiyini göstərir.

11. Fexner əmsalı

Sosial-iqtisadi hadisələrin tərkibində normal bölgü olmadıqda hadisələr arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin sıxlığını ölçmək üçün Fexner əmsalı və ranqların korrelyasiya əmsalı hesablanma bilər. Bununla bərabər normal bölgü halında da bu əmsallar hesablanma bilər. Bu əmsalların üstünlüyü ondadır ki, burada mürəkkəb hesablamalar aparmaq tələb olunmur.

Fexner əmsalı amil və nəticə əlamətlərinin ayrı-ayrı qiymətlərinin onların orta kəmiyyətindən kənarlaşmalarını göstərən işarələrin müqayisəsi əsasında hesablanır. Bu göstəricinin hesablanması alman statistiki Q. Fexner tərəfindən təklif olunduğuna görə onun adı verilmişdir və aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$k_F = \frac{A - B}{A + B}$$

Burada, A - uyğun gələn işarələrdir; B - uyğun gəlməyən işarələrdir.

12. Ranqların korrelyasiya əmsalı

Əlamətlərin arasındakı sıxlığı ranqların korrelyasiya əmsalı daha dəqiq xarakterizə edir. Ranqların korrelyasiya əmsalı ilk dəfə G. Pirson tərəfindən təklif olunmuşdur, sonralar Spirmen, Kendel və digərləri tərəfindən daha da təkmilləşdirilmişdir. Ranqların korrelyasiya əmsalı yunan hərfi (ρ) ilə işarə olunur və Spirmenin təklif etdiyi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)}$$

Burada x - amil əlamətinin, y isə nəticə əlamətinin ranqlaşdırılmış qiymətləridir, n - müşahidə vahidlərinin sayıdır.

13. Konkordasiya əmsalı

Üç və daha çox əlamətlər arasındakı əlaqənin sıxlığını müəyyən etmək üçün konkordasiya əmsalı hesablanabilir. Konkordasiya əmsalı aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

Burada, S - amillərin ranq qiymətləri cəminin kvadratları məbləğidir; m - amillərin miqdarıdır; n - müşahidələrin sayıdır.

14. Assosiasiya və kontingensiya əmsalları

İki keyfiyyət əlamətlərinin əlaqə sıxlığını müəyyən etmək üçün assosiasiya və kontingensiya əmsallarından istifadə edilir. Assosiasiya və kontingensiya əmsallarının hesablanması sxemi aşağıdakı cədvəldə verilir.

Assosiasiya və kontingensiya əmsallarının hesablanması

A əlaməti üzrə qruplar \ B əlaməti üzrə qruplar	B əlaməti üzrə qruplar		Yekun, Σ
	1	2	
1	a	b	a+b
2	c	d	c+d
Yekun	a+c	b+d	n=a+b+c+d

Sxemdə verilmiş a, b, c və d əlamətlərin tezlikləridir, n tezliklərin ümumi həcmidir. Assosiasiya əmsalını Yul aşağıdakı düsturla hesablamağı təklif etmişdir.

$$A = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

Alternativ əlamətlər arasındakı əlaqənin sıxlığının müəyyən edilməsində istifadə olunan kontingensiya əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$K = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(b + d)(a + c)(c + d)}}$$

Kontingensiya əmsalı həmişə assosiasiya əmsalından kiçik olur.

Assosiasiya əmsalı - $A \geq 0,5$ olarsa, kontingensiya əmsalı isə - $k \geq 0,3$ olarsa əlamətlər arasında əlaqənin olduğu təsdiq olunur.

15. K.Pirsonun və A.A.Çuprovun qarşılıqlı qovuşma əmsalları

İkidən çox atributiv əlamətlər arasında əlaqənin sıxlığını ölçmək üçün K.Pirsonun və A.A.Çuprovun qarşılıqlı qovuşma əmsallarından istifadə olunur. Onların təklif etdikləri düsturlar müvafiq olaraq aşağıdakı kimi yazılırlar:

$$K_{qPirs} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{1 + \varphi^2}} ; \quad K_{qÇÇup} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{(k_1 - 1)(k_2 - 1)}}$$

Burada, K_1 - cədvəlin sütunları üzrə qrupların sayını, K_2 isə cədvəlin sətirləri üzrə qrupların sayını göstərir, φ^2 - qarşılıqlı qovuşma göstəricisidir.

Qarşılıqlı qovuşma əmsalının qiyməti 0-la 1 arasında dəyişir.