

Şahin Rəhman oğlu AĞASIYEV
Qərbi Kaspi Universitetinin magistrantı
E-mail: sahinagasiyev2003@gmail.com

SATIŞ MƏLUMATLARININ ANALİZİ VƏ PROQNOZLAŞDIRILMASI ÜÇÜN ANALİTİK MODELƏRİN TƏTBİQİ

Xülasə

Bu məqalədə satış məlumatlarının təhlili və proqnozlaşdırılması üçün analitik modellərin istifadəsi araşdırılır. Müasir müəssisələrdə satış məlumatlarının effektiv təhlili idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsində həlledici rol oynayır. Tədqiqat satış məlumatlarının xüsusiyyətlərini, analitik emal prinsiplərini və statistik analiz metodlarını araşdırır. Məqalədə satış məlumatlarının təhlili üçün istifadə olunan əsas statistik metodlar, o cümlədən orta göstərici, dispersiya təhlili və korelyasiya təhlili izah olunur. Bundan əlavə, satış məlumatlarının qiymətləndirilməsində zaman seriyası və trend analizinin rolu müzakirə olunur. Tədqiqat həmçinin satışları proqnozlaşdırmaq üçün reqressiya modellərinin, hərəkətli orta metodun və eksponensial hamarlaşdırma metodlarının tətbiqinə baxır. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, satış hesabat sistemlərinə analitik modellərin tətbiqi satış məlumatlarının daha dəqiq təhlilinə imkan verir və gələcək satış göstəricilərinin proqnozlaşdırılmasını yaxşılaşdırır. Bu yanaşma müəssisələrdə məlumatlara əsaslanan idarəetmə modelinin inkişafına kömək edir və idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi proseslərinin optimallaşdırılmasını asanlaşdırır.

Açar sözlər: proqnozlaşdırma modelləri, satış analizi, analitik sistemlər, statistik analiz, zaman sıraları.

UOT: 658.8:519.86

JEL: C53, M31

DOI: <https://doi.org/10.54414/IDNP4220>

Giriş

Müasir iqtisadi şəraitdə müəssisənin effektiv idarə edilməsi böyük miqdarda məlumatların toplanması və təhlili ilə sıx bağlıdır. Rəqəmsal çevrilmənin sürətləndirilmiş prosesləri nəticəsində təşkilatlar daxilində yaradılan məlumatların miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Xüsusilə satış məlumatları şirkətin maliyyə nəticələrinin formalaşmasında, bazar strategiyasının müəyyənləşdirilməsində və idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi proseslərinin dəstəklənməsində həlledici rol oynayır. Bu səbəbdən satış məlumatlarının sistematik təhlili və gələcək göstəricilərin proqnozlaşdırılması müəssisə rəhbərliyinin əsas istiqamətləri hesab olunur [1, s.27].

Ənənəvi satış hesabatları əsasən retrospektivdir və yalnız keçmişdə baş verən alqı-satqı əməliyyatları haqqında məlumat verir. Bununla birlikdə, müasir rəqabət şəraitində müəssisələrin yalnız mövcud və ya keçmiş

vəziyyəti qiymətləndirməsi kifayət deyil. Effektiv idarəetmə qərarları qəbul etmək üçün satış dinamikasının təhlili, bazar meyllərinin müəyyənləşdirilməsi və gələcək satış göstəricilərinin proqnozlaşdırılması lazımdır [2, s.63]. Bu məqsədlə satış məlumatlarını təhlil edərkən statistik və analitik modellərdən geniş istifadə olunur.

Satış məlumatlarının təhlili müxtəlif statistik və ekonometrik metodlara əsaslanır. Bu üsullar satışların orta səviyyəsini, dəyişkənliyini və zamanla meyllərini təyin etməyə imkan verir. Məsələn, orta hesablaşma satış məlumatlarını əvvəlcədən qiymətləndirmək üçün geniş istifadə olunur:

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

Burada \bar{x} – orta satış göstəricisi, x_i – fərdi satış dəyərləri, n isə müşahidələrin sayıdır. Bu göstərici satış fəaliyyətinin ümumi səmərəliliyini qiymətləndirməyə imkan verir və daha çox analitik təhlil üçün zəmin yaradır [4, s.82].

Satış analitikasında vacib bir yanaşma zaman sıralarının təhlili və proqnozlaşdırma modellərinin tətbiqidir. Bu üsullar satış məlumatlarında mövcud olan tendensiyaları və mövsümi dəyişiklikləri müəyyən etməyə imkan verir. Məsələn, satış dinamikasını qiymətləndirmək üçün xətti trend modeli tez-tez istifadə olunur:

$$y = a + bt$$

Burada y – satış göstəricisi, t – zaman dəyişəni, a – başlanğıc səviyyə, b isə trend əmsəlidir. Bu model zamanla satış göstəricilərindəki dəyişikliklərin istiqamətini təyin etməyə imkan verir və gələcək satış həcmələrini proqnozlaşdırmağa imkan verir [8, s.121].

Müasir informasiya sistemlərinin inkişafı satış məlumatlarının təhlili prosesini daha da təkmilləşdirmişdir. Statistik modellər, məlumatların təhlili metodları və proqnozlaşdırma alqoritmləri analitik informasiya sistemlərinin əsas komponentlərinə çevrilmişdir. Bu yanaşmalar müəssisələrə satış fəaliyyətlərini daha səmərəli planlaşdırmağa və bazar dəyişikliklərinə tez cavab verməyə imkan verir [24, s.312].

Satış məlumatlarının təhlili və proqnozlaşdırılması üçün analitik modellərin tətbiqi müəssisələrin məlumatlara əsaslanan idarəetmə modelinə keçməsində mühüm rol oynayır. Bu məqalənin məqsədi satış məlumatlarını təhlil etmək üçün istifadə olunan statistik və analitik modelləri nəzərdən keçirmək, satış hesabat sistemlərində tətbiqini təhlil etmək və satış proqnozlaşdırma prosesindəki rolunu müəyyənləşdirməkdir. Bu məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələr müəyyən edilmişdir:

- satış məlumatlarının xüsusiyyətlərini və analitik emal prinsiplərini öyrənmək;
- satış məlumatlarını təhlil etmək üçün istifadə olunan statistik metodları təhlil edin;
- satış dinamikasını təyin etmək üçün zaman seriyası modellərini araşdırın;
- satışları proqnozlaşdırmaq üçün analitik modellərdən istifadə imkanlarını qiymətləndirin.

Buna görə satış məlumatlarının təhlili və proqnozlaşdırılması üçün analitik modellərin tətbiqi müəssisələrə satış fəaliyyətlərini daha səmərəli planlaşdırmağa və strateji qərar qəbul etmə prosesini optimallaşdırmağa imkan verir.

Əsas hissə

Müəssisələrdə satışları təhlil etmək üçün istifadə olunan məlumatlar müxtəlif mənbələrdən gəlir və böyük miqdarda məlumat axınlarını əhatə edir. Bu məlumatlara məhsul satışları, müştəri sifarişləri, qiymət dəyişiklikləri, endirim kampaniyaları və regional satış rəqəmləri kimi müxtəlif parametrlər daxildir. Satış məlumatlarının düzgün qurulması və analitik işlənməsi müəssisənin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsində və strateji planlaşdırma proseslərinin dəstəklənməsində mühüm rol oynayır [1, s.35].

Satış məlumatlarının əsas xüsusiyyətlərindən biri onların zamanla dəyişkənliyidir. Satış rəqəmləri müxtəlif dövrlərdə fərqli dinamika göstərə bilər və bu dəyişikliklər bazar şərtləri, mövsümi amillər və istehlakçı davranışlarından təsirlənir. Buna görə satış məlumatlarını təhlil edərkən vaxt faktoru diqqətlə nəzərə alınmalıdır [2, s.74].

Satış məlumatlarının digər vacib xüsusiyyəti mövsümi dalğalanmaların olmasıdır. Bir çox müəssisədə satış rəqəmləri ilin müəyyən dövrlərində artım və ya azalma meyli göstərə bilər. Məsələn, müəyyən məhsulların satışları yay və ya qış dövründə arta bilər. Bu cür fərqlər satış təhlilində nəzərə alınmalı və analitik modellərin hazırlanması prosesinə daxil edilməlidir.

Satış məlumatlarının analitik işlənməsinin ilk mərhələsi məlumatların toplanması və inteqrasiyasını əhatə edir. Müasir müəssisələrdə satış məlumatları müxtəlif informasiya sistemlərindən əldə edilir. Belə sistemlərə aşağıdakılar daxildir:

- ERP sistemləri - təşkilatın resurslarını idarə etmək üçün istifadə olunan müəssisə resurs planlaşdırma sistemləri;
- CRM sistemləri - müştəri münasibətlərini idarə etmək üçün hazırlanmış sistemlər;
- POS sistemləri - alqı-satqı əməliyyatlarının qeydiyyatı üçün istifadə olunan sistemlər;

- Elektron ticarət platformaları - onlayn satış məlumat mənbələri.

Bu mənbələrdən məlumatların vahid bir quruluşda saxlanması analitik hesabatların hazırlanmasını asanlaşdırır və satış rəqəmlərinin daha dəqiq qiymətləndirilməsinə imkan verir [6, s.52]. Satış məlumatlarının analitik işlənməsinin ən vacib mərhələlərindən biri məlumatların təmizlənməsi və çevrilməsidir. Təcrübədə satış məlumat dəstləri tez-tez natamam və ya səhv məlumatlar ehtiva edir. Buna görə analitik emal mərhələsi ümumiyyətlə aşağıdakı əməliyyatları əhatə edir:

- təkrarlanan məlumatların silinməsi;
- natamam məlumatların tamamlanması;
- məlumat formatlarının standartlaşdırılması;
- analitik modellər üçün uyğun strukturun yaradılması.

Bu prosedurlar məlumatların keyfiyyətini yaxşılaşdırır və analiz nəticələrinin daha etibarlı olmasını təmin edir. Məlumatların analitik emalında geniş istifadə olunan bir yanaşma ETL (çıxarış–dönüşüm–yükləmə) prosesidir. Bu proses üç əsas mərhələdən ibarətdir:

- Extract - müxtəlif mənbələrdən məlumatların alınması;
- Transform - məlumatların təmizlənməsi və strukturlaşdırılması;
- Load - işlənmiş məlumatların analitik sistemə və ya məlumat anbarına yüklənməsi.

ETL prosesi satış təhlili sistemlərindəki məlumatların vahid bir quruluşda saxlanılmasını və analitik sorğular üçün optimallaşdırılmasını təmin edir [7, s.88]. Satış məlumatlarının təhlilində istifadə olunan vacib bir göstərici ümumi satışın müəyyənəşdirilməsidir. Bu göstərici müəyyən bir müddət ərzində həyata keçirilən bütün satış əməliyyatlarının cəmidir və müəssisənin səmərəliliyini qiymətləndirmək üçün əsas göstəricilərdən biri hesab olunur. Ümumi satışın hesablanması aşağıdakı kimi ifadə edilə bilər:

$$S = \sum_{i=1}^n x_i$$

Burada S – ümumi satış həcmi, x_i – ayrı-ayrı satış əməliyyatları üzrə satış dəyərləri, n isə satış əməliyyatlarının sayıdır. Satış

məlumatlarının analitik işlənməsi müəssisələrə müxtəlif analitik hesabatlar hazırlamağa və satış fəaliyyətinin müxtəlif aspektlərini qiymətləndirməyə imkan verir. Məsələn, satış məlumatlarının təhlili aşağıdakı göstəriciləri müəyyənəşdirməyə kömək edir:

- məhsul kateqoriyalarına görə satış payı;
- bölgələrə görə satış gəlirləri;
- satışların müştəri segmentlərinə görə paylanması;
- zamanla satış dinamikası.

Bu göstəricilər müəssisə rəhbərliyinə bazar şərtlərini qiymətləndirməyə və satış strategiyalarını optimallaşdırmağa imkan verir.

Satış məlumatlarının təhlilində statistik metodların tətbiqi. Statistik metodların tətbiqi satış məlumatlarının təhlilində həlledici rol oynayır. Statistik analiz satış göstəricilərinin ümumi səviyyəsini, dəyişkənliyini və müxtəlif təsir edən amillər arasındakı əlaqəni təyin etməyə imkan verir. Bu üsullar ticarət fəaliyyətinin daha dəqiq qiymətləndirilməsinə təşviq edir və analitik hesabatların hazırlanmasına kömək edir [4, s.74].

Satış məlumatlarının statistik təhlilində müxtəlif göstəricilərdən istifadə olunur. Bu göstəricilər satış dinamikasının və bazar tendensiyalarının müəyyən edilməsində mühüm rol oynayır. Statistik analiz metodları müəssisələrə satış məlumatlarını sisteməlik şəkildə təhlil etməyə və qərar qəbul etmə proseslərini daha səmərəli həyata keçirməyə imkan verir.

Orta göstəricinin hesablanması. Satış məlumatlarını əvvəlcədən qiymətləndirmək üçün istifadə olunan əsas statistik göstəricilərdən biri də ortalamadır. Orta dəyər müəyyən bir dövr üçün ümumi satış səviyyəsini xarakterizə edir və ticarət fəaliyyətinin ümumi səmərəliliyini qiymətləndirməyə imkan verir. Orta göstəricinin hesablanması aşağıdakı düstur vasitəsilə həyata keçirilir:

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

Burada \bar{x} – orta satış göstəricisi, x_i – ayrı-ayrı satış əməliyyatlarının dəyərləri, n – müşahidələrin sayıdır. Bu göstərici müəyyən bir müddət ərzində şirkətin satış fəaliyyətinin ümumi səviyyəsini müəyyənəşdirməyə və

müxtəlif dövrlər üçün satış göstəricilərini müqayisə etməyə imkan verir [4, s.82].

Dispersiya və standart kənarlaşma.

Satış göstəricilərinin dəyişkənliyini qiymətləndirmək üçün satış məlumatlarının təhlili, dispersiya və standart sapma kimi statistik göstəricilərdən istifadə edir. Dispersiya, satış göstəricilərinin ortalamadan nə qədər uzaqlaşdığını təyin etməyə imkan verir. Dispersiya aşağıdakı düstur vasitəsilə hesablanır:

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

Burada s^2 – dispersiya, x_i – satış göstəriciləri, \bar{x} – orta satış göstəricisi, n – müşahidələrin sayıdır. Dispersiya satış məlumatlarının sabitlik səviyyəsini qiymətləndirməyə imkan verir. Yüksək dispersiya satış rəqəmlərinin əhəmiyyətli dəyişkənlik göstərdiyini, aşağı dispersiya isə satışların daha sabit olduğunu göstərir [5, s.98].

Standart sapma dispersiyanın kvadrat kökü kimi hesablanır və satış göstəricilərinin ortalamadan orta sapmasını təmsil edir. Bu göstərici satış risklərinin qiymətləndirilməsində geniş istifadə olunur.

Korelyasiya analizi. Satış məlumatlarının statistik təhlilinin vacib üsullarından biri korrelyasiya analizidir. Korrelyasiya təhlili iki və ya daha çox dəyişən arasındakı əlaqələrin mövcudluğunu və gücünü təyin etməyə imkan verir. Məsələn, satış həcmi ilə reklam xərcləri, qiymət dəyişiklikləri və ya mövsümi amillər arasında bir əlaqə ola bilər. Korrelyasiya əmsalı dəyəri -1 ilə +1 arasında dəyişir. Müsbət korrelyasiya əmsalı dəyişənlər arasındakı müsbət əlaqəni, mənfi korrelyasiya isə aralarındakı tərs əlaqəni göstərir. Korrelyasiya analizinin tətbiqi satış göstəricilərinə təsir edən əsas amilləri müəyyənləşdirməyə və satış strategiyasını optimallaşdırmağa imkan verir [5, s.115].

Statistik analiz metodlarının tətbiqinin əhəmiyyəti. Satış təhlili sistemlərində statistik metodların tətbiqi təşkilatlara satış fəaliyyətlərini daha səmərəli qiymətləndirməyə imkan verir. Statistik təhlildən əldə edilən məlumatlar aşağıdakı problemləri həll etmək üçün istifadə olunur:

- satış dinamikasının qiymətləndirilməsi;

- satış göstəricilərinin dəyişkənliyini müəyyənləşdirmək;
- satışa təsir edən əsas amillərin müəyyənləşdirilməsi;
- satış proqnozlarının hazırlanması.

Satış məlumatlarının təhlilində istifadə olunan əsas metodlardan biri də zaman sıralarının analizidir. Zaman sıralarının təhlili müəyyən dövrlər üçün satış göstəricilərindəki dəyişiklikləri öyrənməyə və gələcək satış həcmələrini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Satış məlumatları ümumiyyətlə zamanla ardıcıl olaraq toplanır və bu məlumatların təhlili bazar meyllərinin müəyyənləşdirilməsində mühüm rol oynayır [9, s.121].

Zaman sıraları, müəyyən bir müddət ərzində satış göstəricilərinin ardıcıl müşahidələrindən ibarət bir sıra statistik məlumatlardır. Bu məlumatlar ticarət fəaliyyətinin inkişaf tendensiyasını, mövsümi dalğalanmaları və təsadüfi dalğalanmaları aşkar etməyə imkan verir. Zaman seriyası təhlili təşkilatlara satış dinamikasını qiymətləndirməyə və gələcək dövrlər üçün satış planları hazırlamağa kömək edir.

Trend komponenti. Zamanla satış məlumatlarındakı dəyişiklikləri xarakterizə edən əsas komponentlərdən biri trenddir. Trend satış göstəricilərindəki dəyişikliklərin uzunmüddətli istiqamətidir. Satış məlumatlarında trend komponenti bazarın inkişafı, müəssisənin əməliyyat strategiyası və iqtisadi amillərin təsiri nəticəsində formalaşır.

Trend təhlili satış rəqəmlərinin artım və ya azalma tendensiyası nümayiş etdirdiyini müəyyən etməyə imkan verir. Satış məlumatlarında artım varsa, bu müsbət bir tendensiyanın olduğunu göstərir. Əksinə, satış rəqəmlərindəki azalma mənfi bir tendensiyanın mövcudluğunu əks etdirir. Satış trendini müəyyənləşdirmək üçün geniş istifadə olunan üsullardan biri xətti trend modelidir:

$$y = a + bt$$

Burada y – satış göstəricisi, t – zaman dəyişəni, a – başlanğıc səviyyəsi, b – trend əmsalıdır. Bu model zamanla satış göstəricilərindəki dəyişiklik istiqamətini müəyyən etməyə və uzunmüddətli proqnozların hazırlanmasına imkan verir [9, s.134].

Mövsümi dəyişikliklər. Satış məlumatlarını təhlil edərkən nəzərə alınmalı olan digər



vacib komponent mövsümi dəyişikliklərdir. Mövsümi dəyişikliklər müəyyən dövrlərdə satış rəqəmlərində dövrü artım və ya azalma deməkdir. Bu dəyişikliklər əsasən istehlakçı davranışı, tətilər, iqlim şəraiti və bazar tələbi ilə əlaqədardır. Məsələn, müəyyən malların satışları yay mövsümündə arta bilər, digər məhsullara tələbat isə qış mövsümündə arta bilər. Buna görə satış məlumatlarını təhlil edərkən mövsümi amilləri nəzərə almaq vacibdir. Mövsümi dalğalanmaların müəyyənləşdirilməsi müəssisələrə satış strategiyalarını optimallaşdırmağa və məhsul ehtiyatlarını daha səmərəli idarə etməyə imkan verir.

Zaman sıralarının komponentləri.

Zaman sıralarının analizində satış məlumatları ümumiyyətlə dörd əsas komponentə əsasən təhlil edilir:

- Trend komponenti - satış göstəricilərindəki dəyişikliklərin uzunmüddətli istiqaməti;
- Mövsümi komponent - müəyyən dövrlərdə müşahidə olunan təkrarlanan dəyişikliklər;
- Dövrü komponent - iqtisadi və bazar amillərinin yaratdığı uzunmüddətli dalğalanmalar;
- Təsadüfi komponent - gözlənilməz hadisələr nəticəsində yaranan nizamsız dəyişikliklərdir.

Bu komponentlərin təhlili satış məlumatlarını daha dəqiq qiymətləndirməyə imkan verir və proqnoz modellərinin inkişafına kömək edir.

Trend analizinin praktiki əhəmiyyəti. Trend təhlili hesabat və satış təhlili sistemlərində mühüm rol oynayır. Bu metod təşkilatlara satış fəaliyyətinin inkişafındakı uzunmüddətli tendensiyaları müəyyənləşdirməyə kömək edir və strateji qərar qəbul etməyi dəstəkləyir. Trend analizinin nəticələri aşağıdakı problemlərin həllində istifadə olunur:

- satış planlarının hazırlanması;
- bazar meyllərinin müəyyənləşdirilməsi;
- satış strategiyalarının optimallaşdırılması;
- ehtiyatların planlaşdırılması.

Satış məlumatlarının təhlili prosesində vacib mərhələlərdən biri gələcək satış göstəricilərinin proqnozlaşdırılmasıdır. Satış

proqnozu müəssisələrə satış planları hazırlamağa, məhsul ehtiyatlarını idarə etməyə və bazar dəyişikliklərinə tez cavab verməyə imkan verir. Proqnozlaşdırma modelləri tarixi satış məlumatlarının təhlili əsasında gələcək satış rəqəmlərini qiymətləndirməyə imkan verir [9, s.142].

Satışları proqnozlaşdırmaq üçün müxtəlif statistik və analitik metodlardan istifadə olunur. Bu metodların seçimi satış məlumatlarının xüsusiyyətlərindən və analiz məqsədlərindən asılıdır. Ən çox istifadə olunan proqnozlaşdırma üsulları arasında reqressiya modelləri, hərəkətli orta (moving average) metodu və eksponensial hamarlaşdırma (exponential smoothing) metodu var.

Reqressiya modelləri. Reqressiya təhlili satışları proqnozlaşdırmaq üçün ən çox istifadə olunan statistik metodlardan biridir. Bu üsul satış göstəriciləri ilə müxtəlif təsir edən amillər arasındakı əlaqələri müəyyən etməyə imkan verir. Məsələn, satış həcmi məhsulun qiyməti, reklam xərcləri və mövsümi amillər kimi bir neçə dəyişəndən asılı ola bilər. Xətti reqressiyanın sadə modeli aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$y = a + bx$$

Burada y – satış həcmi, x – təsiredici faktor, a – sabit əmsal, b – reqressiya əmsalıdır. Bu model satış göstəricilərinin müəyyən amillərdəki dəyişikliklərə cavab olaraq necə dəyişdiyini müəyyən etməyə imkan verir.

Çoxsaylı reqressiya modeli isə bir neçə dəyişənin satış rəqəmlərinə təsirini nəzərə alır. Bu modeldə x_1, x_2, \dots, x_n satış rəqəmlərinə təsir edən müxtəlif amilləri təmsil edir. Bu model satış təhlili sistemlərində daha dəqiq proqnozların hazırlanmasına imkan verir [5, s.126].

Hərəkətli orta metodu (Moving Average). Satışın proqnozlaşdırılmasında istifadə olunan sadə və təsirli üsullardan biri hərəkətli orta üsuludur. Bu metod müəyyən bir müddət ərzində satış məlumatlarının orta dəyərinin hesablanmasına əsaslanır. Hərəkətli orta metodun əsas üstünlüyü təsadüfi dalğalanmaların təsirini azaltmaq və satış məlumatlarının ümumi tendensiyasını aşkar etmək qabiliyyətidir. Bu üsul satış məlumatlarında əhəmiyyətli bir dəyişkənliyin olduğu hallarda

xüsusilə təsirlidir. Məsələn, üç dövrlü hərəkətli orta aşağıdakı kimi hesablanı bilər:

$$MA = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2}}{3}$$

Burada MA – hərəkətli orta göstərici, x_t – cari dövr üzrə satış göstəricisidir.

Ekspensial hamarlaşdırma metodu.

Satışın proqnozlaşdırılmasında istifadə olunan digər vacib metod ekspensial hamarlaşdırma metodudur. Bu üsul daha yeni müşahidələrə daha çox ağırlıq verir və satış məlumatlarının daha dəqiq proqnozlaşdırılmasına imkan verir. Ekspensial hamarlaşdırma modeli aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$F_{t+1} = \alpha x_t + (1 - \alpha)F_t$$

Burada F_{t+1} – növbəti dövr üzrə proqnozlaşdırılan satış göstəricisi, x_t – cari dövr üzrə satış göstəricisi, F_t – əvvəlki proqnoz göstəricisi, α – hamarlaşdırma əmsalidir. Bu üsul satış məlumatlarında tendensiyaları və təsadüfi dalğalanmaların daha effektiv şəkildə nəzərə almağa imkan verir.

Müasir analitik yanaşmalar. Son illərdə satış proqnozu sahəsində maşın öyrənmə və data mining üsulları geniş tətbiq olunmağa başladı. Bu üsullar böyük miqdarda məlumatları təhlil etmək və mürəkkəb əlaqələri müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Maşın öyrənmə modelləri satışları proqnozlaşdırarkən bir sıra üstünlüklər təqdim edir:

- böyük həcmli məlumatların işlənməsi;
- qeyri-xətti əlaqələrin müəyyənəndirilməsi;
- daha dəqiq proqnozlar hazırlanması.

Bu yanaşmalar müəssisələrə satış məlumatlarını daha dərinlən təhlil etməyə və bazar dəyişikliklərinə daha sürətli cavab verməyə imkan verir [24, s.330].

Satış məlumatlarının təhlili və proqnozlaşdırılması üçün analitik modellərin praktik tətbiqi müəssisənin informasiya sistemlərinin səmərəli fəaliyyətinin təmin edilməsində mühüm rol oynayır. Müasir müəssisələrdə satış məlumatlarının təhlili ümumiyyətlə ixtisaslaşdırılmış proqram təminatı və analitik informasiya sistemlərdən istifadə etməklə aparılır. Bu sistemlər satış məlumatlarının toplanması, işlənməsi, təhlili və vizuallaşdırılması proseslərini avtomatlaşdırır və bununla da idarəetmə qərarlarının verilməsini asanlaşdırır [3, s.145].

Satış hesabatı analiz sistemi analitik modullardan istifadə edərək verilənlər bazalarında saxlanılan məlumatları emal edir. Analitik modellər bu sistemlərin əsas komponentlərindən biri hesab olunur və satış göstəricilərini qiymətləndirmək, bazar meyllərini müəyyənəndirmək və gələcək satış həcmələrini proqnozlaşdırmaq üçün istifadə olunur.

Analitik sistemin işləmə mexanizmi.

Satış təhlili sistemlərində analitik modellərin istifadəsi bir neçə mərhələni əhatə edir. Bu mərhələlərə məlumatların toplanması, işlənməsi və analitik nəticələrin əldə edilməsi daxildir. Analitik sistemin işləmə prosesi aşağıdakı mərhələlərdən istifadə etməklə həyata keçirilir:

- Məlumatların toplanması - müxtəlif informasiya sistemlərdən satış məlumatlarının alınması;
- Məlumatların emalı - verilənlər bazalarında saxlanılan məlumatların strukturlaşdırılması və təmizlənməsi;
- Analitik modellərin tətbiqi - statistik və proqnozlaşdırıcı modellərin icrası;
- Hesabatların formalaşdırılması - analiz nəticələrinin qrafik və cədvəl formatlarında təqdim edilməsi. Bu mərhələlər satış məlumatlarının sistematik təhlilinə və idarəetmə qərarlarının daha əsaslı şəkildə qəbul edilməsinə imkan verir.

Analitik modulun funksiyaları. Satış hesabatlarının təhlili sistemlərində analitik modul əsas hesablama və analitik əməliyyatları həyata keçirir. Analitik modul aşağıdakı əsas funksiyaları yerinə yetirir:

- satış göstəricilərinin statistik təhlili;
- satış trendini müəyyənəndirmək;
- satış proqnozlarının hazırlanması;
- məhsullar və bölgələr üzrə satış göstəricilərinin müqayisəli təhlili.

Analitik modul verilənlər bazalarında saxlanılan məlumatları emal edir və müxtəlif analitik hesabatlar hazırlayır. Bu hesabatlar müəssisə rəhbərliyinə ticarət fəaliyyətinin ümumi vəziyyətini qiymətləndirməyə və strateji qərarlar qəbul etməyə imkan verir.

Satış göstəricilərinin analizi. Analitik sistemlərdə satış göstəricilərinin təhlili müxtəlif statistik metodlardan istifadə etməklə aparılır. Bu üsullar satış məlumatlarında ümumi səviyyəni və dinamik dəyişiklikləri

müəyyən etməyə imkan verir. Məsələn, orta satış müəyyən bir dövr üçün ümumi satış performans səviyyəsini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Bu göstərici ticarət fəaliyyətinin ümumi səmərəliliyini müəyyənləşdirməyə kömək edir və analitik hesabatlarda geniş istifadə olunur. Satış məlumatlarının trend təhlili zamanla satış göstəricilərindəki dəyişiklik tendensiyasını aşkar etməyə imkan verir. Bu məqsədlə xətti trend modeli ümumiyyətlə istifadə olunur. Bu model satış məlumatlarındakı dəyişikliklərin uzunmüddətli istiqamətini müəyyənləşdirməyə imkan verir və gələcək satış həcmlərinin proqnozlaşdırılmasını dəstəkləyir.

Analitik hesabatların hazırlanması.

Satış təhlili sistemlərinin vacib funksiyalarından biri analitik hesabatların hazırlanmasıdır. Bu hesabatlar satış məlumatlarını müxtəlif parametrlər üzrə təhlil etməyə və nəticələri əyani şəkildə təqdim etməyə imkan verir. Satış təhlili sistemləri ümumiyyətlə aşağıdakı hesabat növlərindən istifadə edir:

- məhsul üzrə satış hesabatları;
- bölgələrə üzrə satış statistikasını;
- dövrlər üzrə satış dinamikasını;
- satış proqnozları və trend təhlili.

Bu hesabatlar qrafiklər, diaqramlar və interaktiv panellər şəklində təqdim olunur. Vizual analitik alətlər istifadəçilərə satış məlumatlarını daha asan təhlil etməyə və qərar qəbul etmə prosesini sürətləndirməyə kömək edir [23, s.49].

Analitik modellərin tətbiqinin üstünlükləri. Satış təhlili sistemlərində analitik modellərin tətbiqi müəssisələrə bir sıra üstünlüklər verir. Bu üstünlüklərə aşağıdakılar daxildir:

- satış məlumatlarının daha dəqiq təhlili;
- bazar tendensiyalarının müəyyən edilməsi;
- satış proqnozlarının hazırlanması;
- idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi proseslərinin optimallaşdırılması.

Nəticə

Aparılmış tədqiqat göstərir ki, satış məlumatlarının təhlili və proqnozlaşdırılması müəssisələrin idarəetmə fəaliyyətində mühüm rol oynayır. Müasir iqtisadi şəraitdə müəssisələr böyük həcmdə məlumatlarla işləyirlər,

buna görə satış məlumatlarının sistemətik təhlili və analitik modellərin istifadəsi strateji qərar qəbul etmə proseslərinin əsas komponentlərinə çevrilmişdir. Satış məlumatlarının düzgün təhlili müəssisələrə bazar şərtlərini qiymətləndirməyə, satış fəaliyyətinin səmərəliliyini müəyyənləşdirməyə və gələcək inkişaf strategiyalarını planlaşdırmağa imkan verir.

Məqalədə satış məlumatlarının xüsusiyyətləri, analitik emal prinsipləri və statistik analiz metodları sistemətik şəkildə nəzərdən keçirilmişdir. Orta göstərici, dispersiya və korrelyasiya kimi statistik göstəricilərin satış məlumatlarının təhlilində mühüm rol oynadığı müəyyən edilmişdir. Bu üsullar satış göstəricilərinin ümumi səviyyəsini və dəyişkənliyini qiymətləndirməyə və satışa təsir edən əsas amilləri müəyyən etməyə imkan verir.

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, satış məlumatlarının təhlili prosesində zaman seriyası və tendensiyalarının təhlili metodları xüsusilə vacibdir. Trend modelləri satış dəyişikliklərinin uzunmüddətli istiqamətini müəyyənləşdirməyə və gələcək satış həcmələrini proqnozlaşdırmağa kömək edir. Bu yanaşmalar müəssisələrə satış planlamasını daha səmərəli həyata keçirməyə və bazar dəyişikliklərinə tez cavab verməyə imkan verir.

Məqalədə satış proqnozunda istifadə olunan əsas proqnozlaşdırma metodları, o cümlədən reqressiya modelləri, hərəkətli orta metod və eksponensial hamarlaşdırma metodu da təhlil edilmişdir. Bu metodların tətbiqi satış məlumatlarını daha dəqiq proqnozlaşdırmağa imkan verir və analitik sistemlərin səmərəliliyini artırır. Eyni zamanda, müasir informasiya texnologiyaları və analitik sistemlərin inkişafı satış təhlili prosesini xeyli yaxşılaşdırdı.

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, satış hesabat sistemlərində analitik modellərin tətbiqi məlumatlara əsaslanan müəssisə idarəetmə modelinin formalaşmasına kömək edir. Analitik sistemlər satış məlumatlarının sürətli təhlilini təmin edir, bazar meyllərini müəyyənləşdirməyə kömək edir və daha məlumatlı idarəetmə qərarlarına imkan verir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Laudon K.C., Laudon J.P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. New York: Pearson Education, 2020, 720 p.
2. O'Brien J.A., Marakas G.M. Management Information Systems. New York: McGraw-Hill Education, 2019, 640 p.
3. Turban E., Sharda R., Delen D. Decision Support and Business Intelligence Systems. Boston: Pearson, 2018, 768 p.
4. Montgomery D.C., Runger G.C. Applied Statistics and Probability for Engineers. New York: Wiley, 2018, 784 p.
5. Gujarati D.N., Porter D.C. Basic Econometrics. New York: McGraw-Hill Education, 2017, 960 p.
6. Inmon W.H. Building the Data Warehouse. New York: Wiley, 2016, 432 p.
7. Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit. Indianapolis: Wiley, 2013, 600 p.
8. Box G.E.P., Jenkins G.M., Reinsel G.C., Ljung G.M. Time Series Analysis: Forecasting and Control. – Hoboken: Wiley, 2015, 712 p.

Shahin Rahman AGHASIYEV

Master's student at Western Caspian University

APPLICATION OF ANALYTICAL MODELS FOR SALES DATA ANALYSIS AND FORECASTING

Summary

This article examines the use of analytical models for analyzing and forecasting sales data. Effective analysis of sales information at modern enterprises plays a decisive role in making management decisions. The study examines the characteristics of sales data, the principles of analytical processing and methods of statistical analysis. The article describes the main statistical methods used to analyze sales data, including the average indicator, dispersion analysis and correlation analysis. In addition, the role of time series and trend Analysis in evaluating sales data is discussed. The study also looks at the application of regression models, the moving average method, and exponential smoothing methods to predict sales. The results of the study show that the application of analytical models to sales reporting systems allows for a more accurate analysis of sales data and improves forecasting of future sales indicators. This approach contributes to the development of a data-based management model in enterprises and facilitates the optimization of management decision-making processes.

Keywords: forecasting models, sales analysis, analytical systems, statistical analysis, time series.

Шахин Рахман АГАСИЕВ

Магистрант Западно-Каспийского Университета

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ О ПРОДАЖАХ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Резюме

В этой статье рассматривается использование аналитических моделей для анализа и прогнозирования данных о продажах. На современных предприятиях эффективный анализ данных о продажах играет решающую роль в принятии управленческих решений. В



исследовании исследуются свойства данных о продажах, принципы аналитической обработки и методы статистического анализа. В статье объясняются основные статистические методы, используемые для анализа данных о продажах, включая среднее значение, дисперсионный анализ и корреляционный анализ. Кроме того, обсуждается роль временных рядов и анализа тенденций в оценке данных о продажах. В исследовании также рассматривается применение регрессионных моделей, метода скользящих средних и методов экспоненциального сглаживания для прогнозирования продаж. Результаты исследования показывают, что внедрение аналитических моделей в системы отчетности о продажах позволяет более точно анализировать данные о продажах и улучшает прогнозирование будущих показателей продаж. Такой подход способствует разработке информационно-ориентированной модели управления на предприятиях и облегчает оптимизацию процессов принятия управленческих решений.

Ключевые слова: модели прогнозирования, анализ продаж, аналитические системы, статистический анализ, временные ряды.

Daxil olub: 01.04.2026