



AZƏRBAYCAN ELM FONDU

**Azərbaycan Elm Fondunun
“Gənc Alim və Tədqiqatçıların 7-ci
qrant müsabiqəsi”nin (AEF-GAT-7-2023-2(44))
qalibi olmuş layihənin yerinə yetirilməsi üzrə aralıq
(rüblük olaraq 3-cü mərhələ)**

ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Müasir tələblərə cavab verən ədədi üsulların qurulması və onların üstün cəhədlərinin bəzi menecment modellərinin köməyi ilə nümayiş olunması**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Sadıqova Sara Asif qızı**

Layihənin nömrəsi: **AEF-GAT-7-2023-2(44)-10/01/1-M-01**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **13 noyabr 2023-cü il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **18 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 dekabr 2023-cü il - 01 iyun 2025-ci il**

Layihənin III mərhələ üzrə (rüb) məbləği:

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

- Layihənin həyata keçirilməsi üzrə cari rübdə yerinə yetirilmiş **elmi işlər****

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsini təyin etmək məqsədi ilə layihənin cari rübündə nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilməsini araşdıraraq. Tədqiqat obyektini haqqında məlumat az olduqda, tədqiqat olunan obyektin strukturu onun əsas elementləri arasındakı əlaqələrin nəzərə alınması tövsiyyə olunur. Obyektivlik xatirinə qeyd edək ki, xətti modellərin tədqiqi, qeyri-xətti modellərin tədqiqinə nisbətən daha sadə formada yerinə yetirildiyi üçün, ixtisasçılar adətən xətti modellərin tədqiqinə üstünlük verirlər. Riçardson II-ci Dünya Müharibəsində Amerika Birləşmiş Ştatları və SSRI-nin istifadə etdikləri hərbi sursatları, müharibə dövründə baş verən digər itkiləri nəzərə alaraq hər iki dövlətin silahlanma sürətlərini tədqiq edərək, məsələnin həlli üçün bir model qurmuşdur. Bu model xətti-cəbri tənliklər vasitəsi ilə tərtib olunduğundan, onun həlli çox sadə formada tədqiq olunmuşdur. Bu modelin həllində gözlənilən çətinlik məhsulların sayı ilə tənliklərin sayının eyni olmamasıdır.

Qeyd edək ki, XXI-əsrin əvvəlində Riçardson modeli dəqiqləşdirildi və cəbri tənliklər vasitəsi ilə tərtib olunan model Xətti adi diferensial tənliklər vasitəsi ilə əvəz olundu. Son zamanlar Riçardson silahlanma sürətinin tədqiqi modeli demək olar ki, tam tədqiq olunmuş və bu modelin qeyri-xətti forması üçün müxtəlif təqribi üsullardan istifadə olunması təklif olunmuşdur. Riçardson modelinin təqribi həllinin tapılması üçün bu layihədə yeni üsul təklif olunmuşdur.

Qeyd edək ki, menecment məsələlərinin həllində riyazi modelin qurulması vacib məsələlərdən

birdir.Ümumiyyətlə istənilən tətbiqi məsələnin həllinin əsas hissəsi riyazi modelin qurulmasından ibarətdir.Sadə bir məsələyə baxaq.Müasir dövüdə beton blokların maya dəyərini onun həcmindən asılılığı,maraqlı məsələlərdən biridir.Yuxarıda qeyd etdik ki,sadə model kimi adətən xətti modellərdən istifadə edirlər.İstehsalın həcmi x -lə,istehsalın maya dəyərini isə y -ilə işarə etsək,onda aşağıdakı xətti modeli alarıq:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, \text{ burada } M\varepsilon_i=0, M(\varepsilon_i \times \varepsilon_j) = \begin{cases} s^2, & i=j \text{ olduqda} \\ 0, & i \neq j \text{ olduqda} \end{cases}$$

Əvvəllər üç qayda prinsipi (sonralar xətti funksiya)-müxtəlif təbiət elmlərində vacib riyazi üsul kimi istifadə olunmuşdur.Təbidir ki,təbiətdə baş verən ixtiyari hadisələrin müşahidə olunması xətti funksiya vasitəsi ilə həyata keçirilərək sadə niyazi model kimi istifadə olunmuşdur.

Regressiya analizi aparaq y və x arasında əlaqəni öyrənək.

a) $\tilde{y} = \beta_0 + \beta_1 x$, regressiya tənliyinin parametrləri üçün b_0, b_1, s'^2 qiymətləndirməni taparaq.

Burada məqsəd β_0 və β_1 -parametrlərini qiymətləndirməkdir.Ən kiçik kvadratlar üsulundan istifadə edərək β_0 və β_1 kəmiyyətlərinin b_0 və b_1 -təqribi qiymətlərini aşağıdakı kimi təyin edə bilərik.

$$b_1 = \frac{(\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i)}{(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n x_i)^2)}, \text{ buradan}$$

$$b_0 = (\sum_{i=1}^n y_i)/n - b_1 (\sum_{i=1}^n x_i)/n.$$

Nəzərə alsaq ki, $n=5$, $\sum_{i=1}^n x_i=15$; $\sum_{i=1}^n y_i=22$; $\sum_{i=1}^n x_i y_i=59$ və $\sum_{i=1}^n x_i^2=55$, onda alarıq ki, $\hat{y} = 6,5 - 0,7x$.

Burada şərh olunan bir model məsələsinin həllini ümumiləşdirsək, onda aşağıdakı balans məsələlərin riyazi modelini alarıq:

$$X = AX + Y$$

Qeyd edək ki,Riçarson modeli də burada alınan xətti modelə eyni olur.Yuxarıda da qeyd olunduğu kimi,burada məqsəd xətti modellərlə qeyri-xətti modellərin müqayisə edərək,prioritet sahəni təyin etməkdir.Başqa sözlə,təklif olunan üsulun tətbiqi üçün əvvəlcə xətti hissənin dəqiq həlli tapılır və sonra isə qeyri-xətti hissənin təqribi həllinin tapılması araşdırılır.Nəzəri olaraq qeyd etmək olar ki,bu üsulla tapılan təqribi qiymət daha dəqiq olmalıdır,çünki xətti hissənin həllində xəta sıfıra bərabər olmalıdır.Qeyd edək ki,bu üsul,xətti cəbri tənliklər sistemi üçün Zeydel üsuluna oxşayır.Beləliklə,layihənin cari rübündə planda nəzərdə tutulmuş üsul və yanaşmalar tam tədqiq olunmuş və bu üsulun yeni olması heç kəsdə şübhə doğurmur.

2

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli)

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsinə təyin edək.Bu məqsədlə planda nəzərdə tutulmuş təqribi üsulun tətbiq dairəsini müəyyənləşdirək.Qeyd edək ki,layihənin cari rübündə tətbiq olunan üsul,adi diferensial tənliklərin təqribi həlli üçün nəzərdə tutulmuşdur.Məlumdur ki,adi diferensial tənliklərin tədqiqi ilə tanınmış alimlər məşğul olmuşlar.Bunlardan Nyutonu,Eyləri,Adamsı,Pikarı,Runge və sairleri misal göstərmək olar.ADT-lərin tətbiq dairəsi çox genişdir.Buna görə də bir çox alimlər ADT-lərin təqribi həllinin tədqiqi ilə indi də məşğul olurlar.Heç kəsə sirr deyildir ki,ADT-lərin təqribi həllinin tapılması üçün müxtəlif xüsusiyyətlərə malik ədədi üsullardan istifadə edirlər.Qeyd edək ki,ədədi üsulların dəqiqliyi artdıqca,onların istifadəsi mürəkkəb olur.Buna görə də,layihənin bu rübündə dəqiq və təqribi üsulların xətti kombinasiyasından istifadə olunmuşdur.Bu tipli kombinasiyalardan istifadə etməklə üsulun dəqiqliyini saxlamaq mümkündür.Qeyd edək ki,yuxarıda təqdim olunan üsulun tərtib olunma ardıcılığını diqqətlə izləsək,asanlıqla görərik ki,layihədə həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulan işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi 100%-dir.

3	Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr , onların yenilik dərəcəsi (burada doldurmalı)
4	Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar Layihənin bu rübündə, onun yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunan üsulun əsas məzmunu, verilmiş məsələnin elə hissəsi ola bilər ki, həmin hissəyə uyğun tənliyi dəqiq həll etmək olar, məsələn: $y' = ax + f(x, y)$ və ya $y' = \sin x + f(x, y)$ və sair. Aydındır ki, $y' = ax$ və ya $y' = \sin x$ differensial tənliklərin həllindən istifadə etsək, onda xətlərin tərtibi $f(x, y)$ Və ya $F(x, y)$ funksiyalarının xüsusiyyətlərindən asılı olacaqdır. Bu tipli üsullardan biri Tonelli üsuludur. Bu üsul Operator tənliklərin həllində istifadə olunmuşdur. Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alsaq asanlıqla verilmiş Adi diferensial tənliklər üçün Koşi məsələsinin ədədi həllinə Tonelli üsulunu tətbiq edə bilərik. Bu tipli üsullar AMEA-nın müxbir üzvü Yəhya müəllim tərəfindən geniş tədqiq olunmuşdur. Yuxarıda qeyd olunanlardan alırıq ki, layihənin yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunan üsul və yanaşmalar tam yenidir.
5	Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materialları, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) (surətlərini əlavə etməli!) S.A.Sadigova., F.A.İbrahimli, A.E.Guliyeva., "APPLICATION OF HIGHER MATHEMATICS IN ECONOMICS. MANAGEMENT INDUSTRY", XII International scientific conference., Scientific advances and innovative approaches, Tokyo 25-26.07.2024 , səh.37-53. https://doi.org/10.5281/zenodo.13144002
6	İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər (burada doldurmalı)
7	Layihə üzrə ezamiyyətlər (burada doldurmalı)
8	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (burada doldurmalı)
9	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak (burada doldurmalı)
10	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) (burada doldurmalı)
11	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar (burada doldurmalı)
12	Yerli həmkarlarla əlaqələr (burada doldurmalı)
13	Xarici həmkarlarla əlaqələr (burada doldurmalı)

14	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (burada doldurulmalı)
15	Sərgilərdə iştirak (burada doldurulmalı)
16	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (burada doldurulmalı)
17	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (burada doldurulmalı)

Layihə rəhbərinin imzası _____ Sadıqova Sara Asif qızı

Tarix _____

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.