



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAFI FONDU

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin və digər elmi tədbirlərin maliyyələşdirilməsi
məqsədi ilə grantların verilməsi üzrə
2010-cu ilin 1-ci müsabiqəsinin (EIF-2010-1(1)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə aralıq (rüblük)
ELMİ-TEXNİKİ HESABAT**

Layihənin nömrəsi: EIF-2010-1(1)-40/10-M-39

Layihənin adı: **Xəzər dənizində küləklərin qlobal vektorunun təsiri altında formalaşan axınların riyazi modelləşdirilməsi və vizuallaşdırılması**

Müqavilənin imzalanma tarixi: 29 aprel 2011-ci il

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: İmranov Fəriz Bəykəs oğlu

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 01 may 2011-ci il – 01 may 2012-ci il

Qrantın məbləği: 20000 (iyirmi min) manat

Layihənin 2011-ci il üzrə məbləği: 15000 manat

Layihənin I mərhələ üzrə (rüb) məbləği: 6950 manat

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə cari rübdə yerinə yetirilmiş işlər;

Məsələnin qoyuluşu: Xəzər dənizində səthi axınların ədədi modelləşdirilməsi üçün hesablama şəbəkəsinin qurulacağı oblastın sərhədlərinin təyin edilməsi tələb olunur.

Həlli üsulu: Xəzər dənizinin sərbəst istifadədə olan peyk şəkli və yaxud xəritəsindən istifadə edilməklə sahil xətlərinin konturlarının koordinatlarının əldə edilməsi.

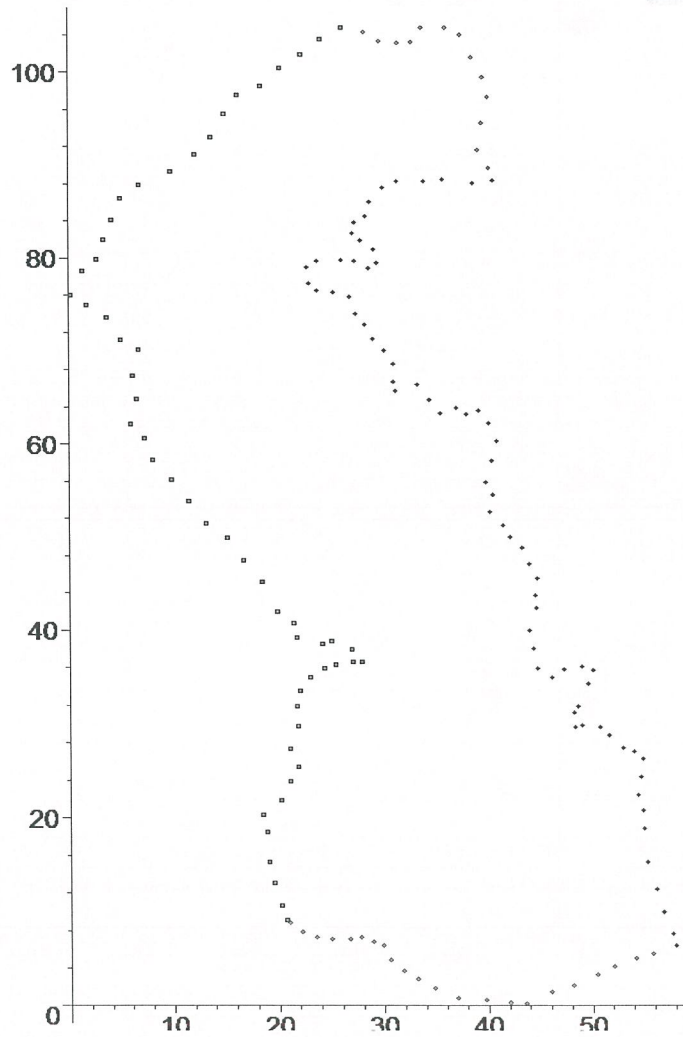
Nəticələr: Şəkil 1-də Xəzər dənizinin xəritəsi verilir. Xəritənin üzərində hesablama oblastının konturunun əsasını təşkil edən nöqtələr qeyd olunmuşdur. Bu nöqtələrin sayı 165-dir. Konturun qrafiki Şəkil 2 MAPLE 15 proqramı vasitəsilə qurulmuşdur. Verilənlər – kontur.dat faylında yaddaşda saxlanılır.

Dərinlik funksiyasının verilməsi üçün seyrək şəbəkənin qurulması.

Şəbəkə üzrə dərinlik funksiyaları əllə daxil edilir. Bu zaman coğrafi tədqiqatlar zamanı əldə edilmiş və geniş istifadədə olan məlumatlar işlənir. Bu səbəbdən düyünlərin sayı çox olmayan seyrək şəbəkə qurulur. Bu şəbəkənin qurulması aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

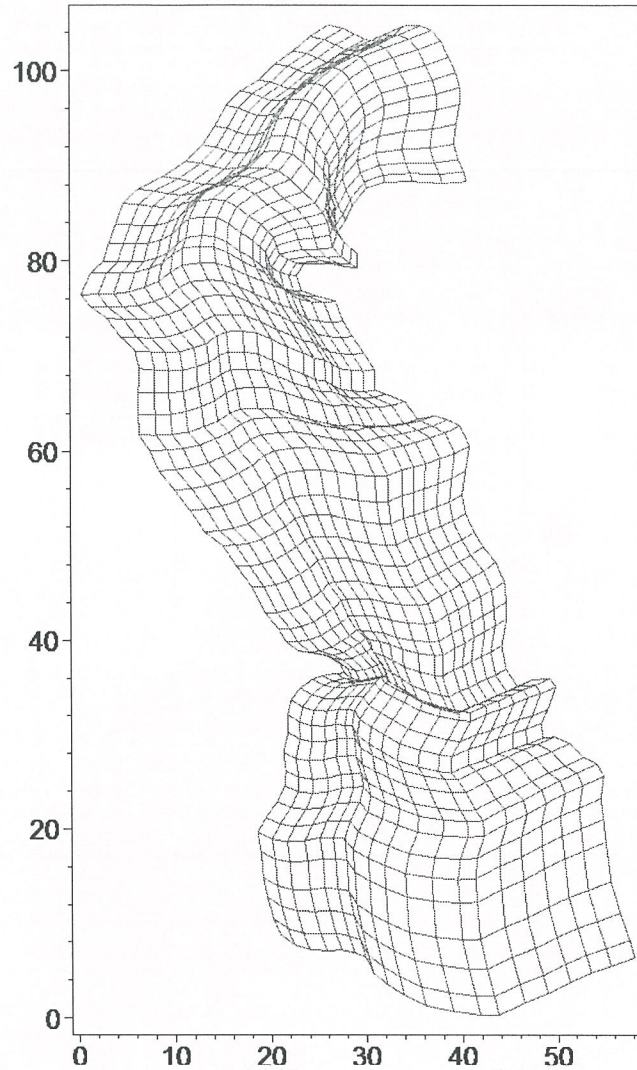
1. Əvvəlcə 20*60 ölçülü şəbəkə qurulur.
2. x_1, x_2 kordinatlarında seçilmiş konturla təyin olunan oblastı, y_1, y_2 kordinatlarındakı kvadrata inikas etdirək. Bunun üçün kontur üzərində 4 elə nöqtə seçilməlidir ki, bu nöqtələr y_1, y_2 kordinatlarında kvadratın təpələrinə inikas olunsun.

Bu zaman dənizin konturu şərti olaraq şimal(yuxarı), cənub(aşağı), şərq(sağ) və qərb(sol) tərəflərinə bölünür və müxtəlif nöqtə - fiqurlarla işarələnir.



Şəkil 4.

4. Kordinatların sərhəddən oblastın daxilinə xətti interpoliyası



Şəkil 6.

Alınan şəbəkədə kəsişən elementlər mövcuddur.

5. Beləliklə məlum olur ki, oblastın kvadrata inikası monoton deyil. Əgər inikas monoton alınsaydı, onda x_1, x_2 kordinatlarında şəbəkənin xətləri kəsişməzdi. Belə ki, y_1, y_2 kordinatlarındakı kvadratda onlara müvafiq xətlər kəsişmir.

Monoton inikaslar monoton operatorlardan istifadə edilməklə alınır. Belə operatorlardan ən geniş istifadə olunanlarından biri Laplas operatorudur. İki ölçülü oblastların komform inikası Laplas tənliklərini ödəyir. X_1, X_2 şəbəkəsinin kordinatlarına y_1, y_2 dəyişənlərinin funksiyası kimi baxaq. Bu funksiyaların sərhəd qiymətləri məlumdur - bu verilmiş konturdur. Tələb edək ki,

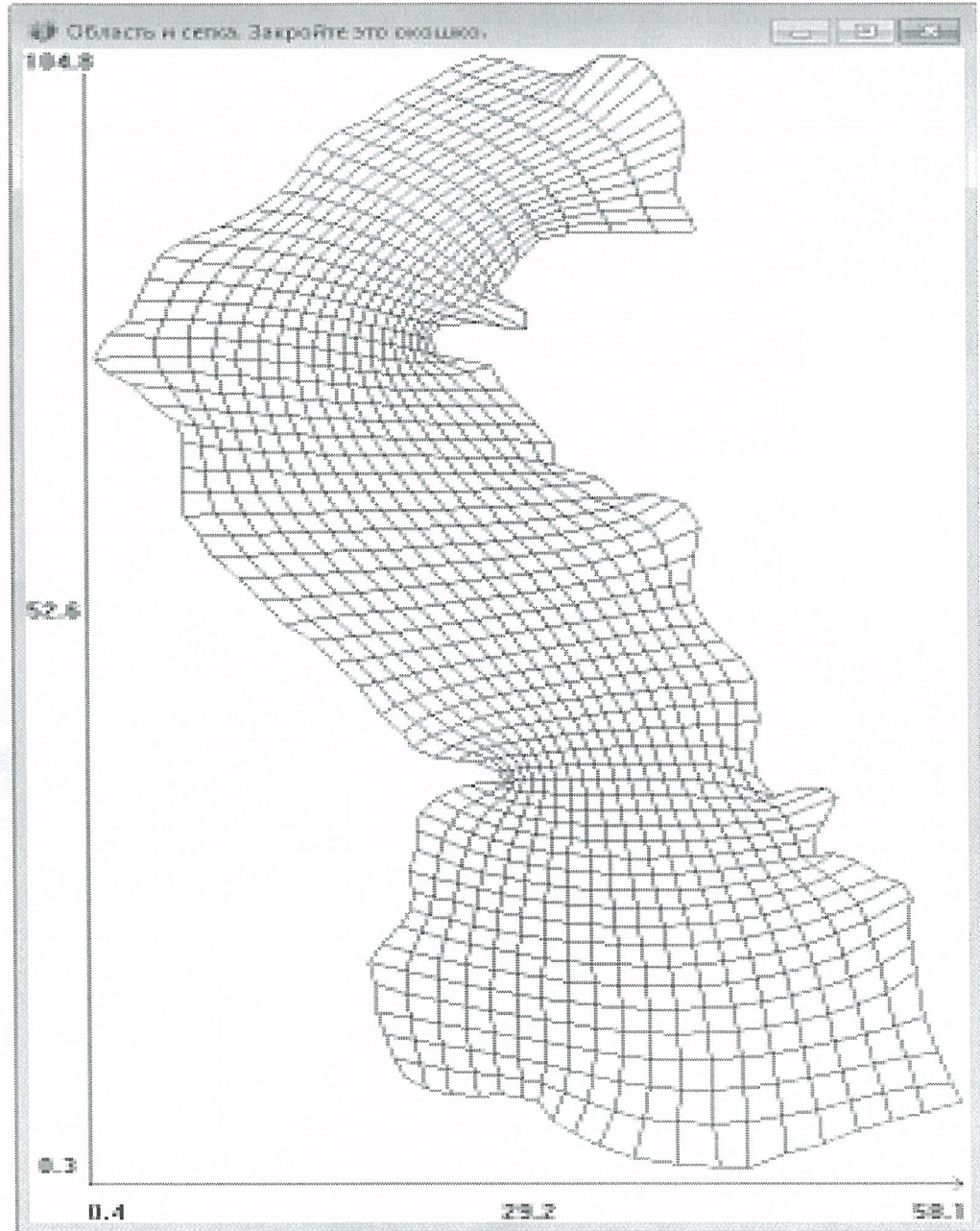
$$\Delta X_1 = 0, \Delta X_2 = 0, \text{ tənliyi ödənsin, burada } - \Delta \text{ Laplas operatorudur.}$$

Belə olduqda ümid etmək olar ki, dördbucaqlının kvadrata inikası monoton olacaq.

$$\text{Dəyişənlərdə standart əvəzetmə edək } \frac{\partial}{\partial x_l} F = \left(\frac{\partial}{\partial y_l} F \right) \left(\frac{\partial}{\partial y_l} x_l \right).$$

Onda alırıq ki, verilmiş sərhəd şərtli aşağıdakı tənliyi həll etmək tələb olunur:

müəyyən edilmiş formatda saxlanılmış ixtiyari şəbəkə-sxemin çəkilməsi üçün yaralıdır və Maple 15 proqramının distributivinə daxil olan Watcom kompilyatoru ilə kompilyasiya edilə bilər.



Şəkil 8.

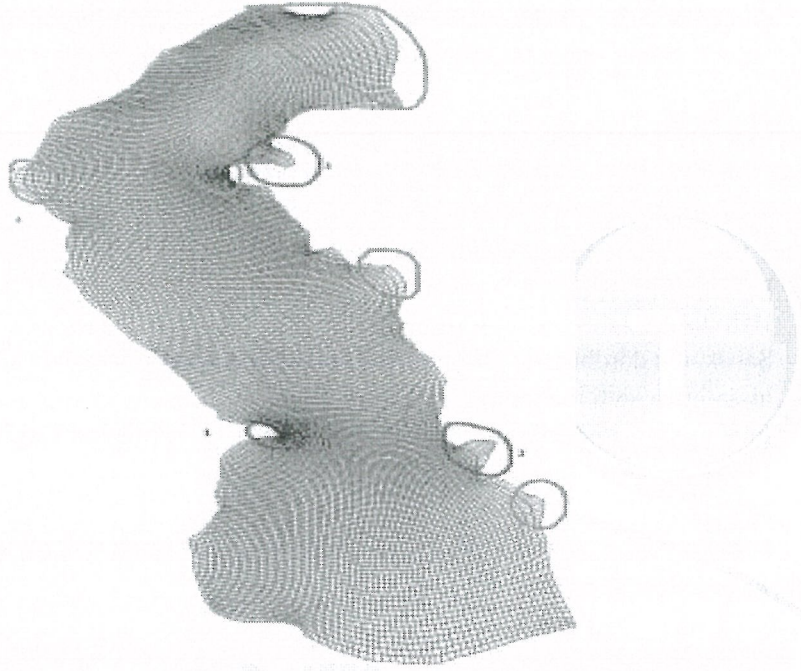
Dərinlik funksiyasının daxil edilməsi

Dərinlik funksiyasının qiymətləri əllə daxil edilir. Bunun üçün:

1. Qurulmuş 20*60 şəbəkə-sxemi çəkilir. Sonra bu sxem-şəkildə PortablePhotoshop 8 vasitəsilə fon şəffaf edilir, yəni əllə şəbəkənin hər bir elementi şəffaf edilir.
2. Şəffaf sxem-şəkil Xəzər dənizinin şəkli ilə üst-üstə yerləşdirilir.

İnterpolyasiya vasitəsilə dərinlik funksiyalarının hesablanması və hesablama şəbəkələrinin qurulmasına keçid üçün aralıq şəbəkənin qurulması

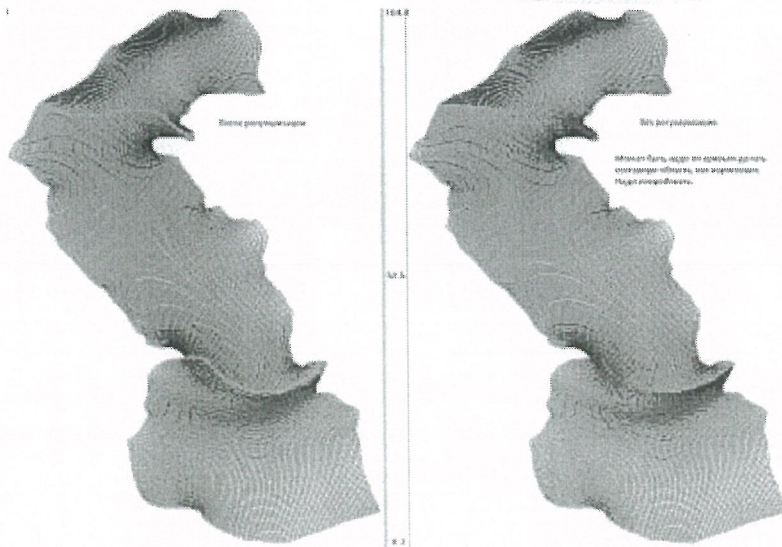
70*210 ölçülü aralıq şəbəkə də seyrək şəbəkənin qurulduğu komandalar vasitəsilə qurulur.



Şəkil 11.

Qırmızı çevrələrlə şəbəkənin dəqiqləşdirilməsinə ehtiyac olan oblastlar, yaşıl çevrələrlə isə şəbəkənin (güclü qeyri-müntəzəm olmasına baxmayaraq) dəqiqləşdirilməsinə ehtiyac olmadığı oblastlar qeyd olunub. Aralıq şəbəkə qurulduqdan sonra isə Qiymətləndirici şəbəkə qurulmuşdur. Bu şəbəkə dayaz su modeli üzrə hesablamaların aparılmasına yararlıdır.

Qiymətləndirici şəbəkənin qurulması üçün hesablama oblastı yaşıl xətlərlə üç hissəyə bölünmüşdür. Sonra isə hər bir hissədə şəbəkə qurulmuşdur: setkaU- yuxarı hissə, setkaS-orta hissə və setkaD- aşağı hissə. Sonra bu şəbəkələr bütöv halda birləşdirilmişdir. Sonra isə bu şəbəkəni hamarlayan iterasiyalar aparılmışdır.



Şəkil 12

Aralıq və qiymətləndirici şəbəkə-sxemlərin çəkilməsi üçün MeshPic.exe programından istifadə edilmişdir.

Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli) - 100%

Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr, onların yenilik dərəcəsi- alınmış nəticələr yenidir. Müntəzəm aparılan müqaisəli təhlillər göstərir ki, aparılan tədqiqat işi dəqiqlik və əhatəliliyinə görə ölkəmizdə və digər ölkələrdə aparılan mövzuya yaxın tədqiqat işlərindən zamana görə qabaqdadır.

Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar – kompyuter riyaziyyatı, şəbəkə üsulları, proqram paketləri, riyazi modelləşdirmə, vizual proqramlaşdırma üsulları, hesablama riyaziyyatı və informatikanın üsulları və informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə rəqəmsal xəritələrdəki məlumatlar vizual emal edilmiş, hesablama oblastı müəyyən edilmiş, zəruri trianqulyasiya və aproksimasiyalar edilmiş, dayaz su nəzəriyyəsinin tətbiqinə yararlı şəbəkə modeli qurularaq vizuallaşdırılmışdır.

Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materialları, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə)(*surətlərini əlavə etməli!*) – yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər – yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

Layihə üzrə ezamiyyətlər – yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak – yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak – yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) – Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunun “Hesablama riyaziyyatı və informatika” şöbəsinin seminarlarında müntəzəm müzakirə olunmuşdur.

Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar - yoxdur,

Yerli həmkarlarla əlaqələr – AMEA Cöğrafiya İnstitutunun elmi işlər üzrə direktor müavini, müxbir üzv R.Məmmədovla müntəzəm fikir mübadiləsi aparılır.

Xarici həmkarlarla əlaqələr – Moskva Dövlət Universitetinin mexanika-riyaziyyat fakültəsinin “Hesablama riyaziyyatı” kafedrasının əməkdaşı A. Sokolov ilə müntəzəm fikir mübadiləsi aparılır.

Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı - yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

Sərgilərdə iştirak - yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi- yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır

Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. - yoxdur, planda nəzərdə tutulmamışdır