

*Əlyazması hüququnda*

**KƏMALƏ GÜLHƏSƏN QIZI NOVRUZOVA**

**DƏNİZDƏ NEFT MƏHSULLARININ YAYILMASINA  
NƏZARƏT SİSTEMİNİN ELMİ ƏSASLARI**

5406.01 – “Hidrologiya”

**Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün  
təqdim olunmuş dissertasiyanın**

**A V T O R E F E R A T I**

**BAKİ – 2016**

**Dissertasiya işi MAKA Ekologiya İnstitutunun “Xəzərin kompleks monitorinqi” şöbəsində yerinə yetirilmişdir.**

***Elmi rəhbər:***

coğrafiya elmləri doktoru,  
**professor T.M.Tatarayev**

***Rəsmi opponentlər:***

coğrafiya elmləri doktoru,  
professor **Ə.S.Əliyev**

c.ü.f.d. **Ü.X.Mahmudova**

***Aparıcı təşkilat:***

**BDU, Coğrafiya fakultəsi,  
“Hidrometeorologiya” kafedrası**

Müdafiə 10 noyabr 2016-cı il saat 14<sup>00</sup>-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən D 01.091 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 1143, Bakı şəhəri, H.Cavid prospekti 115, Akademiyanın əsas binası, 8-ci mərtəbə, H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu.

Dissertasiya işi ilə AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Möhürlə təsdiq olunmuş rəyləri iki nüsxədə bu ünvana göndərməyiniz xahiş olunur. Az 1143, Bakı şəhəri, H.Cavid prospekti 115, Akademiyanın əsas binası, 8-ci mərtəbə, H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu.

Avtoreferat 08 oktyabr 2016-cı ildə göndərilmişdir.

**D 01.091 Dissertasiya Şurasının  
elmi katibi, coğrafiya üzrə  
fəlsəfə doktoru , dosent :**

**M.S.Həsənov**

## İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

**Mövzunun aktuallığı.** Müasir dövrdə neftçıxarma və onun nəqlinin sürətli inkişafı nəticəsində okean və dənizlərin çirklənməsi qlobal xarakter almışdır. Məlumdur ki, hidrosferin çirkləndiriciləri arasında neft və onun məhsulları birinci yer tutur. Son 20-25 ildə Xəzər dənizində çoxsaylı böyük ehtiyatlara malik neft yataqlarının kəşfi, kəşfiyyatı və istismarı, həm də dənizdə nəql kommunikasiyalarının qurulması və istifadəsi nəticəsində suyun neftlə çirklənməsi mütəmadi olaraq artır. Çünki, heç bir neftçıxarma və onun nəqli texnologiyaları müxtəlif qəzalar nəticəsində neftin dənizə daxil olmamasına zəmanət vermir. Beləliklə, Xəzər dənizinin suları mütəmadi olaraq qəza tullantıları nəticəsində neft məhsulları ilə çirklənir və bu prosesin dinamikasının öyrənilməsi olduqca aktualdır. Dənizin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və çirkləndiricilərin yayılmasına səbəb olan əsas amillərin, yəni su temperaturu, külək, səth dalğaları, səviyyə tərəddüdləri və axınların məkan-zaman dəyişkənliyi araşdırılmalıdır.

Məlumdur ki, müasir okeanologiyada konkret akvatoriyalarda hidrofiziki sahələrin tədqiqində poliqlon üsulundan geniş istifadə olunur. Ona görə də göstərilən üsulun köməyi ilə Xəzər dənizində, xüsusən də onun Azərbaycan akvatoriyasında neft məhsullarının yayılması qanunauyğunluqlarının tədqiqi olduqca aktualdır.

Müasir okeanoloji müşahidə məlumatları göstərir ki, hidrofiziki, hidrokimyəvi və bioloji sahələri formalaşdıran səbəblər böyük müxtəlifliyə malik olduğundan onlar çox mürəkkəb məkan-zaman strukturuna malikdir. Ona görə də Xəzər dənizinin AR akvatoriyasında neft məhsullarının yayılmasına nəzarət sisteminin elmi əsaslarının işlənməsi çox mühüm bir problemdir. Onun həlli Xəzərin ekoloji vəziyyətinin sağlamlaşdırılması tədbirlərinin hazırlanması üçün olduqca vacibdir. Təqdim olunan dissertasiya işi Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında neft məhsullarının yayılmasına nəzarətin elmi əsaslarının işlənməsinə həsr olunmuşdur.

**Tədqiqat obyektı** Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasıdır. Baxmayaraq ki, dənizin bu ərazisində müxtəlif dövrlərdə çoxsaylı tədqiqatlar aparılmışdır, bununla belə işdə bu ərazinin daha hərtərəfli öyrənilməsi məqsədilə poliqlon metodu təklif edilmişdir. Ona görə də bu akvatoriyada hidrofiziki poliqlonlar kompleksinin tətbiqi təklif edilmişdir.

**Tədqiqatın predmeti.** Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasının hidrofiziki poliqlonlar üsulu ilə tədqiqi imkanları araşdırılmış və poliqlonlar kompleksinin strukturu müəyyənləşdirilmişdir.

**Problemin öyrənilmə səviyyəsi.** Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında baş verən hidrofiziki və ekoloji proseslər keçən əsrin 30-cu illərindən başlayaraq müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir. Son dövrlərdə peykaltı poliqonlardan istifadə edilməsi daha geniş imkanlar açmışdır. Hazırda dünyada aparılan bütün okeanoloji tədqiqatlarda peykaltı NKP-larından geniş istifadə edilmişdir, lakin baxılan ərazidə bu metodlardan az istifadə edildiyindən işdə tədqiqat ərazisinin müxtəlif poliqonlara bölünməsi təklif edilmiş və poliqonlar sisteminin strukturu təklif edilmişdir.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.** Tədqiqat işinin əsas məqsədi Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında neft məhsullarının yayılmasına nəzarət sisteminin elmi əsaslarının yaradılmasıdır. Bu məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı məsələlər həll edilmişdir:

- Xəzər dənizində çirkəndiricilərin yayılmasına təsir edən əsas hidrofiziki sahələrin məkan-zaman dəyişkənliyinin araşdırılması;
- Peykaltı nəzarət-kalibrə poliqonlarının strukturu, aparılan elmi-texniki işlər, ölçmələrin dəqiqliyi və alınmış məlumatların emalına qarşı qoyulan tələblərin işlənməsi;
- Okeanoloji sahələrin dəyişkənliyinin analizi əsasında dənizin Abşeron rayonunda nəzarət-kalibrə poliqonunun ərazisi və strukturunun müəyyənləşdirilməsi;
- Dəniz səthində yaranan neft təbəqələrinin təyin edilməsi və onların yayılmasının tədqiqi metodikasının işlənməsi;
- Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında neft ləkələrinin müxtəlif küləklərdə yayılma xüsusiyyətlərinin tədqiqi;
- Dənizin AR ərazisində okeanoloji peykaltı poliqon şəbəkəsinin elmi əsasları və strukturu üzrə təkliflərin hazırlanması.

**Tədqiqatın nəzəri və metodoloji əsasları.** Qarşıya qoyulmuş məsələlərin həlli üçün dissertasiya işində müasir praktik okeanologiyanın nailiyyətlərindən, riyazi analiz və ehtimal nəzəriyyəsi, okean və dənizlərin aerokosmik tədqiqi üsullarından, Xəzərin hidrofizikası və çirkənlənməsinin kompleks analizi metodlarından istifadə edilmişdir. İşdə həm də Dünya Okeanında və müxtəlif dənizlərdə aparılmış aerokosmik tədqiqat metodlarından istifadə edilmişdir.

**Tədqiqatın informasiya bazası.** Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsi üçün Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında yerləşən hidrometeoroloji stansiyalarda 1990-2010-cu illərdə aparılmış müşahidə məlumatlarından, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi və Azərbaycan Dövlət Neft Şirkəti tərəfindən, həm də AMEA Coğrafiya İnstitutunda aparılmış ekspedisiya

tədqiqatları nəticələri, Yerin Süni Peyklərindən aparılmış ölçmə verilənləri və elmi ədəbiyyatda dərc olunmuş məlumatlardan istifadə edilmişdir.

#### **Müdafiə olunan müddəalar.**

- Xəzərin Şimali Abşeron rayonunda peykaltı nəzarət-ölçmə poliqonunun yaradılmasının elmi əsasları;
- Külək rejiminin tədqiqi nəticələrinə görə Neft Daşları rayonunda aerokosmik nəzarət poliqonunun yaradılması prinsipləri;
- Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında neft ləkələri dinamikasının aerofotoçəkiliş məlumatları əsasında tədqiqi;
- Xəzərin AR ərazisində neft məhsullarının yayılmasına ümumi nəzarət sisteminin strukturu.

#### **Tədqiqat işinin elmi yeniliyi aşağıdakılardan ibarətdir.**

- Dəniz peykaltı nəzarət-kalibrə poliqonlarının yaradılması prinsipləri müəyyənləşdirilmiş və onların konkret akvatoriyalarda rayonun hidrometeoroloji rejimlərinin tədqiqi nəticələri əsasında təşkilinin elmi əsasları işlənmişdir;
- Hidrometeoroloji sahələrin hərtərəfli analizi əsasında Xəzər dənizinin Neft Daşları rayonunda aerokosmik nəzarət-kalibrə poliqonunun yaradılması üçün elmi təkliflər işlənmişdir;
- İlk dəfə olaraq Xəzər dənizində gedən hidrofiziki proseslərin, o cümlədən çirkləndirici aşqarların yayılmasının tədqiqində sistem nəzəriyyəsi prinsipləri tətbiq edilmişdir;
- Xəzər dənizinin AR ərazisində neft məhsullarının yayılmasına nəzarət sisteminin elmi əsasları və strukturu yaradılmışdır.

**Tədqiqatın elmi-praktiki əhəmiyyəti.** Dissertasiya işinin nəticələrindən Xəzər dənizinin müasir vəziyyətinin qiymətləndirilməsi, müvafiq Nazirliklər və Komitələr tərəfindən aparılan, həmçinin Azərbaycanda yerinə yetirilən müxtəlif beynəlxalq və milli layihələrdə istifadə oluna bilər. Digər tərəfdən dissertasiya işinin nəticələri Xəzərin neft məhsulları ilə çirklənməsinə nəzarət sistemi şəbəkəsi və strukturunun yaradılmasında tətbiq oluna bilər.

**Tədqiqatın aprobasiyası.** Dissertasiyada aparılan tədqiqatların nəticələri və əsas elmi müddəalar aşağıdakı elmi konfrans və seminarlarda məruzə edilmişdir: 8-ci ümumrusiya «Yerin kosmosdan məsafədən zondlanmasının müasir problemləri» (Moskva, 2010), Azərbaycan Respublikası «Azərsu» açıq cəmiyyəti Beynəlxalq Elmi praktik konfransı, (Bakı, 2011), «Fövqəladə hallarda ekoloji problemlərin həlli problemləri», (Bakı, 2011), Beynəlxalq elmi-praktik konfrans «Qloballaşma ilə əlaqədar

fövqəladə hallara qarşı mübarizənin müasir problemləri», (Bakı, 2012), «Təbii fəlakətlərə daha çox məruz qalan regionlarda dayanıqlığın yüksəldilməsi, icmaların fəvqəladə hallara hazırlanması və əhali arasında risk mədəniyyətinin yüksəldilməsi» elmi-praktik konfransı. (Bakı, 2012), MAKA Ekologiya İnstitutunun seminarları, AMEA Coğrafiya İnstitutu «Xəzər problemləri» Elmi-Mərkəzinin problemləri, BDU, Coğrafiya: Nəzəriyyə, praktika və innovasiya, (Bakı, 2015), Научно-информационный журнал «Водное хозяйство», (Казахстан, 2016)

Tədqiqat işi ilə bağlı 30 elmi məqalə çap olunmuşdur.

**Həcmi və quruluşu.** Dissertasiya işi giriş, 4 fəsil, nəticə, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Kompüter yazısı ilə 177 səhifəlik dissertasiya işinə 39 şəkil və 13 cədvəl, 99 adda ədəbiyyat siyahısı əlavə edilmişdir.

## **DISSERTASIYA İŞİNİN QISA MƏZMUNU**

**Girişdə** işin aktuallığı, məqsədi və vəzifələri, elmi yeniliklər, müdafiə edilən müddəalar, elmi praktik əhəmiyyəti, dissertasiya nəticələrinin aprobasiyası və nəşri, həm də istifadəsi haqqında qısa məlumat verilir.

**Birinci fəsil** Xəzər dənizi Azərbaycan ərazisinin fiziki-coğrafi analizinə həsr edilmişdir. Burada dənizin coğrafi mövqeyi, morfometrik parametrləri və iqlimi haqqında qısa məlumat verilir.

Bu fəsildə Xəzər dənizində gedən bütün hadisə və proseslərə təsir edən, həm də dənizin əsas xüsusiyyətlərindən biri olan səviyyə tərəddüdləri araşdırılmışdır. Müşahidələr dövründə (1837-ci ildən sonra), xüsusən də 1930-cu ildən sonra baş vermiş tərəddüdlər hərtərəfli səbəb-nəticə əlaqələri ilə birgə analiz edilmiş və onların qrafiki qurulmuşdur.

Məlumdur ki, Xəzər dənizində baş verən əsas dinamik okeanoloji proseslər yüksək dərəcədə onun üzərində əsən külək sahəsi ilə əlaqədardır. Dissertasiya işində dəniz üzərində əsən küləyin irimiqyaslı sinoptik proseslərin Ə.A.Mədətzadə tərəfindən araşdırılması, ölçmə məlumatlarının analizi əsasında L.N.İkonnikova və S.D.Koşinski tərəfindən irəli sürülmüş təsnifatı verilmişdir. Eyni zamanda burada külək və dalğa rejiminə görə dənizin rayonlaşdırılması nəticələri təqdim olunmuşdur. Küləyin müşahidə materiallarına əsaslanmış müxtəlif sürət qradasiyalarına görə təkrarlanması cədvəlləşdirilmişdir.

İstifadə edilmiş metodika istənilən akvatoriyada 50, 20,5 və 1% təminatlı dalğa xarakteristikalarını hesablamağa imkan verir.

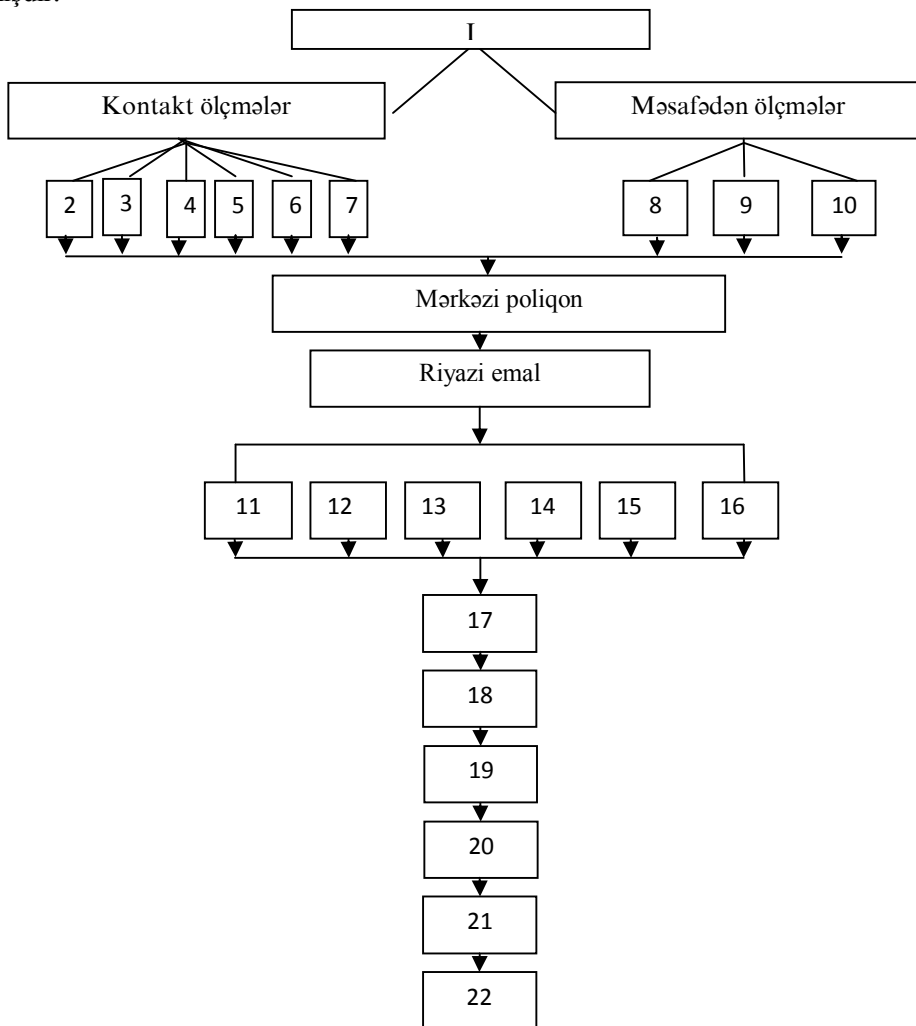
Dissertasiyada Xəzər dənizində gedən fiziki, kimyəvi və bioloji prosesləri təyin edən əsas parametrlərdən biri olan temperatur sahəsinin dəyişkənliyi hərtərəfli araşdırılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, atmosferin alt qatında və dənizin dərin qatlarında baş verən okeanoloji proseslər su səthinin temperatur sahəsində özünü biruzə verir. Belə əlaqələrin olması dənizlərin aerokosmik tədqiqinin əsasını təşkil edir.

Xəzər dənizinin temperatur rejimi istilik balans elementlərinin illik dəyişmələrinin təsiri altında formalaşır. Dənizin meridian üzrə uzanması insolyasiyanın və su temperaturunun bu istiqamətdə geniş hədudlarda dəyişməsinə səbəb olur. Burada Xəzərin Dəvəçi-Kəndirli və Kür Daşı-Oqurçinsk kəsimlərində keçən əsrin axırlarında aparılmış müşahidə məlumatları əsasında temperaturun mövsümlər üzrə orta paylanmaları, həm də Azərbaycan akvatoriyasında temperatur sahəsinin məkan-zaman dəyişkənliyi araşdırılmışdır.

İşdə həm də Xəzər dənizində baş verən dinamik prosesləri təyin edən əsas amillərdən biri olan axın sahəsinin məkan-zaman strukturu araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, dənizin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və çirklənmə dinamikasının öyrənilməsi məhz axınlarla əlaqədardır. Bu bölmədə Xəzər dənizində yaranan axınların səbəb-nəticə əlaqələrinin müxtəlif alimlərin aldıqları axın sxemləri müzakirə olunur. İşdə şimal, şimal-şərq və cənub küləkləri üçün qurulmuş ümumi axın sxemləri dənizin aerokosmik üsullarla öyrənilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Dissertasiya əsasən Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasına həsr olunduğuna görə onun Orta və Cənub hissələrinin qərb zonalarında yaranan axınların nisbətən geniş analizi verilmişdir.

**Dissertasiya işinin 2-ci fəslində** dənizdə hidrofiziki sahələrin, o cümlədən çirkləndirici sahələrinin dəyişkənliyinə nəzarətin elmi əsasları ətraflı araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, bunun üçün ilk növbədə «dəniz-atmosfer» sərhəd sistemində baş verən proseslər kontakt və aerokosmik üsulların köməyi ilə kompleks tədqiq edilməlidir. Bu məqsədlə keçən əsrin 30-cu illərindən okeanologiyada geniş istifadə edilən poliqon üsulunun tətbiqi irəli sürülür. Burada dəniz poliqonlarının təşkilinə qarşı qoyulan tələblər və orada aparılacaq elmi-texniki işlər müəyyənləşdirilmişdir. Eyni zamanda burada dəniz poliqonunun yaradılması məqsədilə seçilən akvatoriyada onun strukturu, əsas informativ parametrlərin seçilməsi və onların ölçülməsinin qarşısına qoyulan tələblər elmi və iqtisadi cəhətdən əsaslandırılmışdır. Burada həm də poliqon akvatoriyalarında aparılmış ekspedisiya-tədqiqat işlərinin nəticələri əsasında hazırlanacaq xəritələrin tipləri müəyyənləşdirilmişdir.

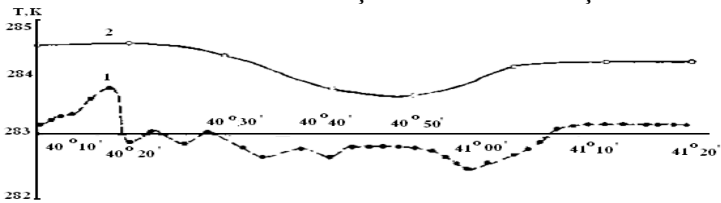
İşdə aerokosmik okeanoloji eksperimentlərin nəticələrinə görə korrekt peykaltı müşahidələrin olmaması məsafədən zondlama üsullarının inkişafı qarşısında duran ciddi maneədir. Ona görə də işdə aerokosmik dəniz eksperimentlərinin məqsədləri, onlarda istifadə edilən nəzarət-kalibrə poliqlonlarının (NKP) strukturu və fəaliyyəti qaydaları əsaslandırılmışdır. Peykaltı müşahidələrin əsasını təşkil edən NKP-nun sxemi 1-ci şəkildə verilmişdir.



Şək. 1. Aerokosmik NKP-da eksperimentlərin aparılması sxemi

Yuxarıda təqdim edilən peykaltı eksperiment sxemində 1-məsələnin formalaşdırılması, 2-etalon test sahəsi, 3-eksperimental test sahəsi, 4-sənaye test sahəsi, 5-mütəhərrik test sahəsi, 6-hidrometeoroloji stansiya və məntəqələr, 7-yolüstü gəmilər, 8-vertolyotlar, 9-təyyarələr, 10-yerin süni peykləri, 11-ölçmə məlumatları cədvəlləri, 12-hidrometeoroloji parametrlərin xəritələri, 13-hidrofiziki və hidrobioloji xarakteristikaların xəritələri, 14-atmosferin halı haqqında məlumatlar, 15-məsafə zondlama məlumatlarına görə alınmış hidrofiziki sahələr, 16-hidrofiziki sahələrin model hesablamaları, 17-aerokosmik və kontakt nəticələrin müqayisəsi, deşifrə üsullarının işlənməsi, 18-eksperimentlərin şəraitinin korrektirovkası, 19-yeni üsul və vasitələrin işlənməsi, 20-eksperimentlərin müxtəlif hidrometeoroloji şəraitlərdə təkrarlanması, 21-üsulün dəqiqliyi etibarlılığı və səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi, 22-metodun xalq təsərrüfatı tələblərinin təminatında tətbiqi.

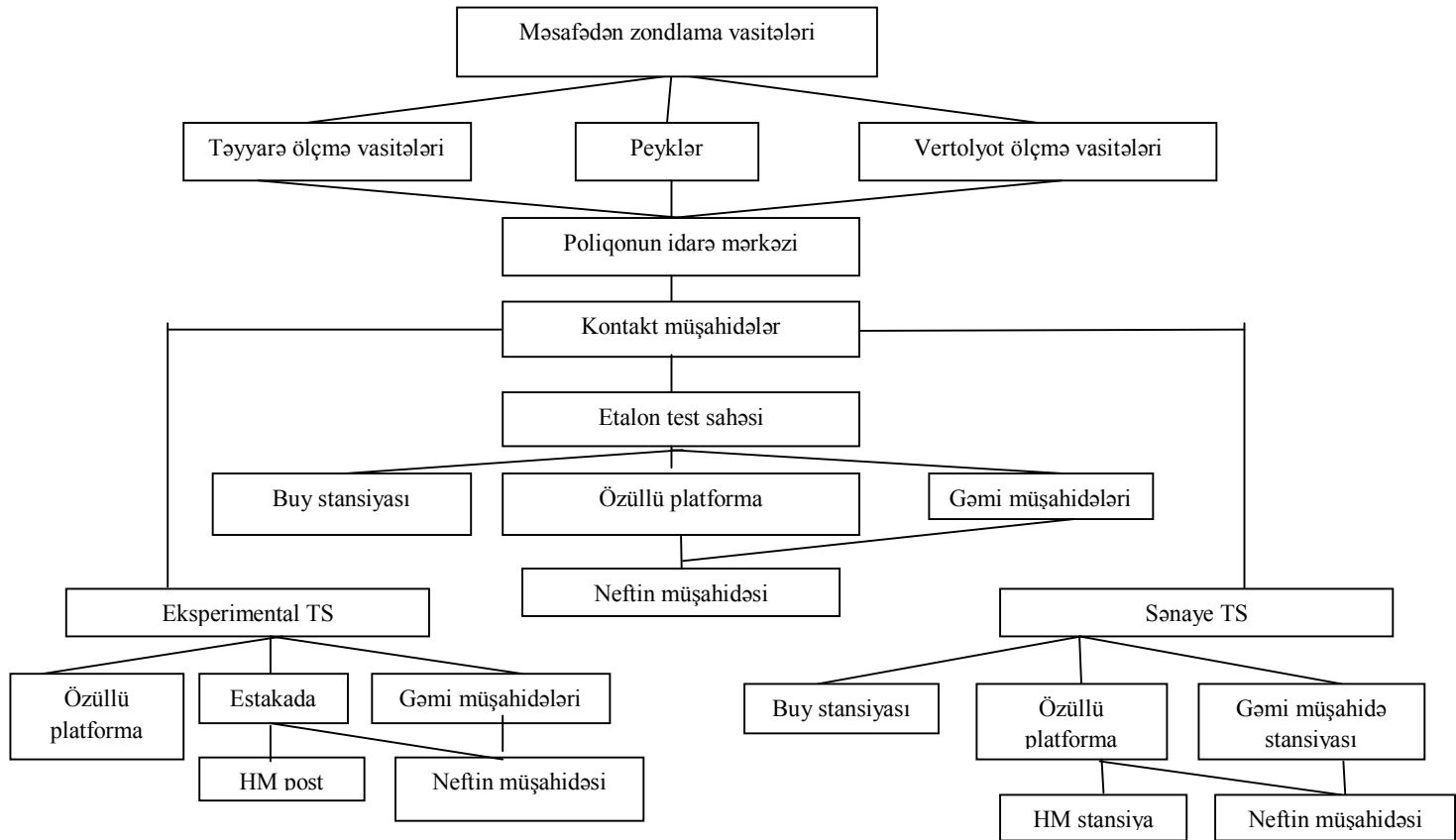
Peykaltı effektiv ölçmələrinin formativliyini artırmaq üçün NKP şəbəkəsindən istifadə edilməlidir. Xəzər dənizinin  $40^{\circ}10'$  -  $41^{\circ}20'$  şimal en dairələri arasında yerləşən üç poliqonda YSP və gəmi vasitəsilə aparılan müşahidələrin nəticələri əsasında qurulmuş temperatur profilləri göstərdi ki, (şək.2) peykdan alınan temperatur 1,5-2,0 K yüksəkdir. Bunun səbəbi gəmidən temperaturun təxminən 1 metr dərinlikdə ölçülməsi və atmosfer şüalanmasıdır.



Şək. 2. Temperaturun seçilmiş xətt üzrə profili:

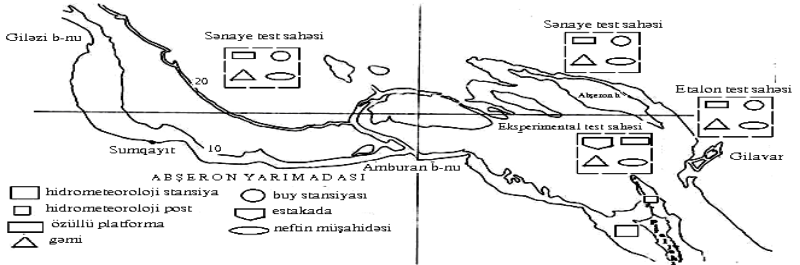
1-gəmi məlumatları; 2-peyk məlumatları.

Xəzər dənizinin Şimali Abşeron rayonunun dənizin ən yaxşı öyrənilmiş akvatoriyalarından biri olduğuna görə işdə peykaltı NKP şəbəkəsinin yaradılmasının elmi əsasları işlənmişdir. Bunun üçün bu rayonda Ştokman V.B. (1935), Ozmidov R.V. (1956-57), Tatarayev T.M. (1971-1981), Məmmədov R.M. (1974-89) və b. tərəfindən aparılmış eksperimental-ölçmə işlərinin nəticələrindən geniş istifadə edilmişdir. Baxılan rayonda hidrofiziki və neft çirkəlməsi sahələrinin məkan-zaman dəyişkənliyinin tədqiqi və dəniz diffuziya eksperimentlərinin nəticələrinə əsasən müxtəlif iki sənaye, bir eksperimental və bir etalon test sahələrindən ibarət NKP-nun yaradılması təklif edilmişdir. Şimali Abşeron dəniz poliqonunun ümumi strukturu və onun baxılan rayonda yerləşməsi üzrə konkret təkliflər işlənmişdir. (şək.3).



Şək.3. Dəniz nəzarət-ölçmə poliqonunun ümumi strukturu

Bunun üçün həm akvatoriyada aparılmış ölçmə məlumatları, həm də ərazinin fiziki-coğrafi imkanlarından səmərəli istifadə edilmiş və Şimali Abşeron dəniz poliqonunun strukturu təklif edilmişdir. (şək.4)



Şək. 4. Şimali Abşeron dəniz poliqonunun tərkibi

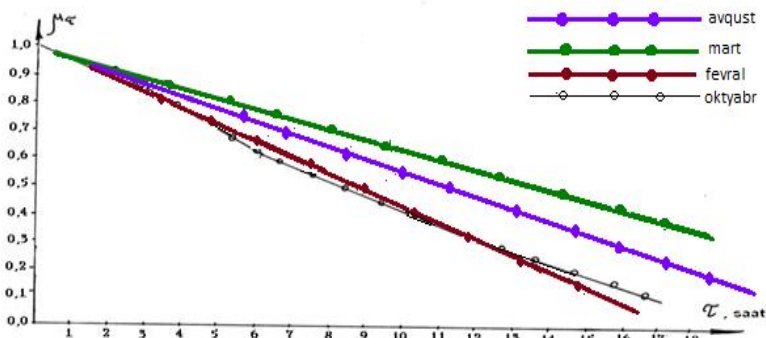
İşdə dəniz nəzarət-kalibrə ölçmələri dəqiqliyinin qarşısına qoyulan tələblər və hidrofiziki sahələrin statistik xarakteristikalarının eksperimental metodları hərtərəfli araşdırılmışdır. Bunun üçün əsas informativ parametrlər olan temperaturun ölçülməsi zamanı ortalığa çıxan instrumental, peyk və gəmi ölçmələri vaxtlarının müxtəlifliyi və temperatur sahəsinin qeyri-bircinsliyinə görə yaranan xətlər analiz edilmiş və göstərilmişdir ki, dənizdə səth temperaturunun müasir cihazlarla ölçülməsinin orta kvadratik xətası təxminən  $0,9-1,3^{\circ}\text{C}$  həddlərindədir.

Dissertasiya işində Xəzər dənizinin Neft Daşları rayonunda aerokosmik NKP-nun külək sahəsi strukturunun tədqiqi nəticələri əsasında təşkili imkanları araşdırılmışdır. Bütün hidrometeoroloji sahələr əsasən küləkdən asılı olduğuna görə bu rayonda NKP-nun yerləşdirilməsi və ölçmə nöqtələrinin optimal seçilməsi üçün küləyin statistik strukturu öyrənilmişdir. Bunun üçün O.A.Drozdov (1946) tərəfindən alınmış

$$E_2^2 l(l) = \frac{3}{2} \sigma^2 - 2R\left(\frac{l}{2}\right) + \frac{1}{2} R(l) + \frac{1}{2} \Delta^2 \quad (1)$$

düsturundan istifadə edilmişdir. Burada  $E_2 l$  iki qonşu ölçmə nöqtəsini birləşdirən parçanın ortasında xətti interpolasiyanın ortakvadratik xətası,  $R(r)$ -sahənin korrelyasiya funksiyası,  $l$ -stansiyalar arasındakı məsafə,  $\sigma^2=R(0)$ -meteoroloji elementin dispersiyası,  $\Delta^2$ -onun ölçülməsi xətlərinin dispersiyasıdır. Müəyyən şərtlər daxilində (1) düsturunun köməyiylə Xəzərin Neft Daşları rayonunda 2003-2007-ci illərdə külək sahəsi

üzərində aparılmış müşahidə verilənləri əsasında onun ilin mövsümləri üzrə (fevral, mart, avqust və oktyabr ayları üçün) ehtimalı xarakteristikaları hesablanmışdır (şək.5). Bu iş öz növbəsində külək sahəsinin ölçülməsi tədqiqi üçün optimal məkan və zaman diskretliklərini (miqyaslarını) təyin etməyə imkan vermişdir (cədvəl 1 və 2).



Şək.5. Külək sahəsinin aylar üzrə korrelyasiya funksiyası

Cədvəl 1

Külək sahəsi məkan miqyaslarının mövsümi dəyişkənliyi

| Fevral    | Mart     | Oktyabr   | Avqust    |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| 24,84 km  | 27,50 km | 21,703 km | 30,68 km  |
| 34,031 km | 37,68 km | 29,73 km  | 42,0316km |
| 22,29 km  | 36,85 km | 29,1 km   | 41,11 km  |

Cədvəl 2

Külək sahəsi zaman miqyaslarının mövsümi dəyişkənliyi

| Fevral      | Mart      | Oktyabr   | Avqust    |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 58,3san     | 1,24 saat | 52,35 san | 1,25 saat |
| 1,33 saat   | 1,7 saat  | 1,2 saat  | 1,71 saat |
| 1,3021 saat | 1,66 saat | 1,17 saat | 1,67 saat |

**Üçüncü fəsil**də peykaltı dəniz müşahidələrinin təşkilinin elmi əsasları araşdırılmışdır. Burada okean və dənizlərin aerokosmik tədqiqinin üstün cəhətləri kimi müşahidə ərazilərinin böyüklüyü, hidrometeoroloji

şəraitdən az asılı olması və sisteməlik aparılması imkanları göstərilmişdir. Burada eyni zamanda aerokosmik üsulların inkişafına mane olan əsas səbəblər göstərilmişdir. Bunların ən mühümləri aerokosmik informasiyanın ikiölçülü, okeanoloji proseslərin isə üçölçülü olması, mahiyyətə ənənəvidən fərqlənməsi, dolayı xarakter daşması, ona «dəniz-atmosfer» sistemində gedən proseslərin təsiri və dəqiqliyinin az olmasıdır. Əsas hidrofiziki dəniz proseslərin aerokosmik müşahidəsi üsulları, onların müşahidəsi üçün optimal elektromaqnit dalğaları intervalları vasitələri analiz edilir. Burada Xəzər dənizinin aerokosmik üsullarla tədqiq oluna biləcək problemlər və onların həlli yolları da araşdırılır. Dəniz səviyyəsinin dəyişkənliyi və çirkləndiricilərin yayılmasının aerokosmik üsullarla tədqiqinə daha çox diqqət yetirilmişdir. Məlumdur ki, Xəzərə daxil olan çirkləndiricilərin arasında 1-ci yerdə neft məhsulları gedir. Ona görə də onların yayılmasının operativ aşkarlanması, tədqiqi və proqnozunda məsafədən zondlama üsulları müstəsna əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün neft ləkəsinin görünən (vizual) və radiometrik kontrastından istifadə edilir. Onların əsasında neft ləkəsinin radiometrik kontrastı təyin edilir. Dissertasiyada radiometrik ölçmələr əsasında müxtəlif qalınlıqlı neft təbəqələri üçün kontrastın təyin edilməsi üsulu işlənmişdir. Metodika mövcud eksperiment məlumatları əsasında yoxlanılmışdır. Nəticədə neft təbəqəsi-təmiz su sərhəddinin radiokontrastı  $K$ -nın onun qalınlığından asılılığı öyrənilmişdir. Aşkar edilmişdir ki, müəyyən hallarda  $\lambda=0,55$  mkm dalğada orta insan gözü və monoxromatik qəbuledici üçün həssaslıq eynidir.

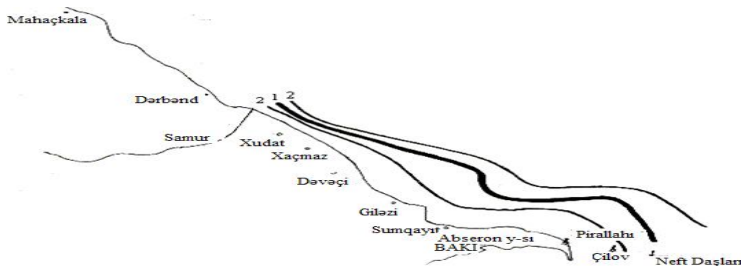
Dissertasiyada okeanoloji proseslərin tədqiqində müasir sistem nəzəriyyəsinin tətbiqi üsulları araşdırılmışdır. Məlumdur ki, olduqca mürəkkəb dinamik proseslərin getdiyi dənizlərin öyrənilməsi nəzəri, modelləşdirmə və ölçmələrin effektivliyinin artırılması istiqamətlərində inkişaf edir.

**Dissertasiya işinin son fəsl**i əsasən Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında neft məhsullarının yayılmasının və burada hidrofiziki peykaltı poliqon şəbəkəsinin yaradılması imkanlarının tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Okean və dənizlərdə fiziki, kimyəvi və bioloji sahələr və həm də antropogen çirkləndirici sahələrinin formalaşması yüksək dərəcədə axınlarla təyin olunur. Məlumdur ki, qapalı Xəzər dənizində axınları yaradan əsas səbəblər külək, suyun sıxlıq sahəsinin qeyri-bircinsliliyi, sahillərin konfigurasiyası və dibin relyefidir.

Azərbaycan akvatoriyasının şelf zonasında axınların strukturunu analiz etmək üçün onu 3 oblasta bölünmüşdür: Orta Xəzərin qərb sahil hissəsi, Abşeron rayonu və Cənubi Xəzərin qərb hissəsi.

Məlumdur ki, 1-ci oblastda bir qayda olaraq kvazidayaııqlı cənub axını mövcuddur. Bu axının və onun nüvəsinin vəziyyəti geniş analiz edilmişdir (şək.6)



Şək. 6. Orta Xəzərin şelf zonasında kvazidayaııqlı cənub axınının “nüvəsinin” vəziyyətinin dəyişkənliyi; 1-ortalasdırılmış vəziyyəti, 2-meandretmənin sərhədləri

Bu fəsildə bütövlüklə Xəzər dənizinin müasir çirklənməsinin ümumi səciyyəsi verilmişdir. Burada mövcud müşahidə məlumatları əsasında dəniz suyunda həll olunmuş oksigen, nitritlər, nitratlar, fosfatlar, neft məhsulları, fenollar, pestisidlər, detergentlər, ağır metallar və oksigenin biokimyəvi tələbatı haqqında qısa informasiya verilir. Göstərilmişdir ki, dənizin Azərbaycan akvatoriyasında qeyd edilən maddələrin konsentrasiyası yol verilən hüdudlardan dəfələrlə artıqdır. Suyun çirklənmə dərəcəsinə görə ən acınacaqlı vəziyyət Bakı buxtası və Sumqayıt rayonunda müşahidə olunur. Bunların birincisində əsas çirkləndiricilərin (neft, fenol, ağır metallar və s.) konsentrasiyası 10-100, ikincisində isə 10 dəfələrlə yol veriləndən yüksəkdir. Xəzərin AR akvatoriyasının Neft Daşları, Çilov adası, Günəşli və s. neftçıxarma rayonlarında da çirkləndiricilərin, xüsusən də neft məhsullarının konsentrasiyası nisbətən yüksək olsa da YVK ilə müqayisə olunandır. Dənizin açıq hissələrində isə YVK-ya yaxın yaxud ondan azdır. Bu altfəsildə yalnız AR akvatoriyasında yox, həm də bütün Xəzər üzrə əsas çirkləndiricilərin paylanması müqayisəli şəkildə analiz edilmişdir.

İşdə Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında suyun səthində yaranan neft ləkələrinin dinamikası araşdırılmışdır. Göstərilir ki, su

səthində yaranan neft ləkələrini onun optik xüsusiyyətlərini dəyişdirir, bu da ləkələrin qalınlığı, həndəsi ölçüləri və yayılma sahələrini vizual təyin etməyə imkan verir. Aydın məsələdir ki, dəniz səthinin ümumi parlaqlığı nisbətindən (kontrastından) asılıdır. Bu neft ləkəsinin xarakteristikalarının məsafədən fotometrik üsullarla təyin olunmasına imkan verir. Bu altfəsildə həm də suya tökülən neftin miqdarı ilə ləkənin qalınlığı və rəngi arasındakı əlaqələr verilmişdir. Burada göstərilmişdir ki, dəniz səthində neftin yayılması aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$D^3 - D_0^3 = \frac{24}{\pi} \cdot K \cdot (d_N - d_H) \cdot \frac{d_0}{d_H} \cdot V_0 \cdot t_i \quad (2)$$

Burada  $D$ -neft ləkəsinin cari diametri,  $D_0$ -ləkənin ilkin diametri,  $K$ -neftin növündən asılı əmsal,  $d_v$ -suyun sıxlığı,  $d_0$ -neftin sıxlığı,  $V_0$ -tökmüş neftin ilkin həcmi,  $t$ -neftin tökülməsindən sonra keçən zamandır.

Yuxarıda qeyd edilmiş aerofotoçəkiliş məlumatları əsasında əsas neftçıxarma rayonlarında neft ləkəsinin  $S$ -sahələri,  $M(t)$ -neftin kütləsi, yaranan ləkənin  $D$  qalınlığı və səth suyunda konsentrasiyasının orta qiymətləri təyin edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən kəmiyyətlər tədqiqat akvatoriyası üzərində əsən küləyin sürət və istiqamətindən asılıdır (cədvəl 3).

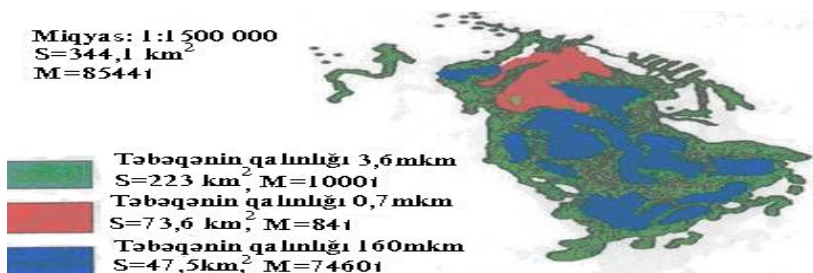
Cədvəl 3

Xəzərin AR akvatoriyasında yaranan neft ləkələrinin parametrləri

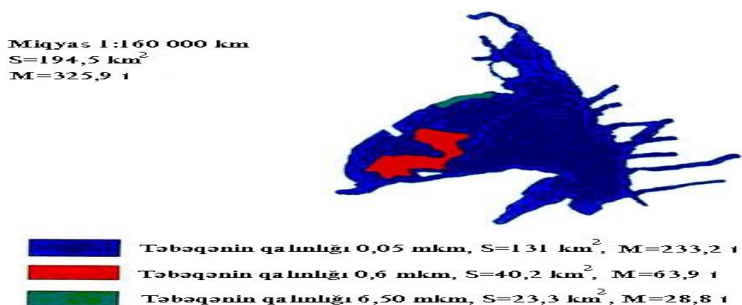
| Rayonlar     | $S, \text{km}^2$ | $M, \text{t}$ | $D, \text{mkm}$ | $K, \text{mq/l}$ |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|
| Pirallahı    | 15,4             | 18,2          | 1,20            | 0,12             |
| Neft Daşları | 109,1            | 367,4         | 6,25            | 0,13             |
| Günəşli      | 7,3              | 3,4           | 0,55            | 0,08             |
| Orta qiymət  | 44,0             | 130,0         | 2,7             | 0,11             |

Neft Daşları rayonunda qəza nəticəsində dənizə tökülən neft ləkəsinin müxtəlif sürətli cənub, şimal və şərq küləkləri zamanı yayılması qanunauyğunluqları araşdırılmış və onların əsas xarakteristikaları (neft təbəqəsinin qalınlığı, sahəsi neftin miqdarı) qiymətləndirilmişdir. Cənub küləkləri üçün ləkənin yayılma xüsusiyyətləri 7-9-cu şəkillərdə verilmişdir. Baxılan fəsildə həm də neft təbəqəsinin qalınlığı ilə səth

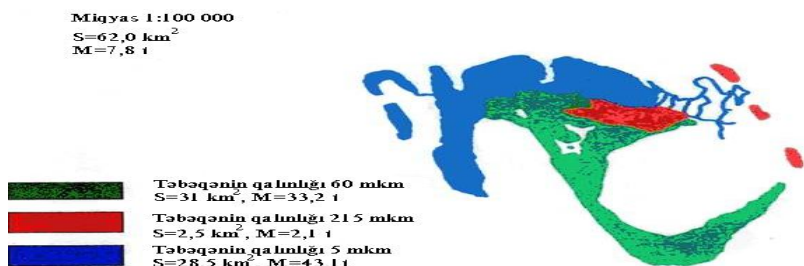
sularında neft məhsullarının konsentrasiyası arasındakı əlaqə öyrənilmiş və onun qrafiki qurulmuşdur.



Şək.7. Neft Daşları rayonunda qəza nəticəsində dağılmış neftin zəif (1-5 m/s) cənub küləyində yayılması

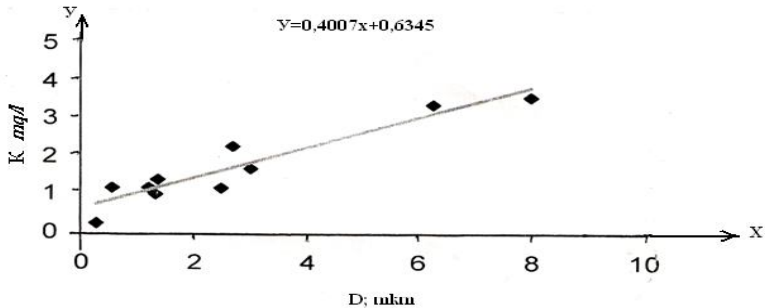


Şək.8. Neft Daşları rayonunda qəza nəticəsində dağılmış neftin mülayim (5-7m/s) cənub küləyində yayılması



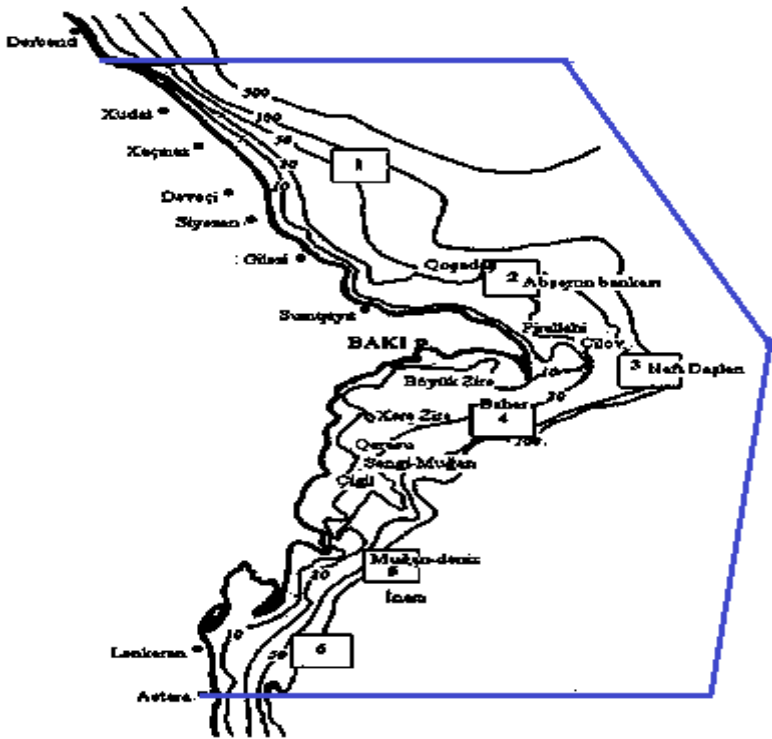
Şək.9. Neft Daşları rayonunda qəza nəticəsində dağılmış neftin güclü (<8m/s) cənub küləyində yayılması

Bu ləkələrin dinamikasının tədqiqi əsasında suyun səth qatında neft konsentrasiyası ilə təbəqənin qalınlığı arasında əlaqə qrafiki qurulmuşdur (şək.10).



Şək. 10. Suyun səth qatında neft konsentrasiyası (K, mq/l) və təbəqənin qalınlığı (D, mkm) arasındakı əlaqə qrafiki

Dissertasiyada Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında hidrofiziki, peykaltı poliqlon şəbəkəsinin yaradılmasının elmi əsasları araşdırılmışdır. Onun əvvəlində okean və dənizlərdə baş verən hərəkətlərin məkan və zaman miqyasları araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, bu miqyaslar çox geniş intervalda dəyişir (mm-in hissələrindən Dünya okeanı miqyasına –  $10^4$  km-ə qədər). Qeyd etmək lazımdır ki, dəniz poliqlonlarının xətti ölçüləri L və zaman ölçüləri arasındakı əlaqə həm də orta axın sürəti  $\bar{U}$  ilə əlaqədardır və  $L=0,1 \cdot \bar{U} \cdot T$  kimi təyin olunur. Verilmiş ifadəyə daxil olan kəmiyyətlər baxılan rayonda turbulentliyin strukturu və fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri ilə formalaşır. Dənizin Azərbaycan akvatoriyasında aparılan tədqiqat nəticələri və ayrı-ayrı müşahidə materiallarının analizi əsasında altı poliqlondan ibarət peykaltı müşahidə şəbəkəsinin yaradılması təklif edilmişdir. Bu poliqlon şəbəkəsi 11-ci şəkildə verilmişdir.



Şək. 11. Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında yaradılması təklif edilən poliqlonlar şəbəkəsinin sxemi

1. Dəvəçi paralelində 20-500 m dərinliklər arasındakı akvatoriyada peykaltı poliqlonun ("Poliqlon-1") yaradılması bir tərəfdən kvazistasionar cənub-şərq axını vasitəsilə Rusiya ərazisindən gələn suların ekoloji vəziyyətinə nəzarət etməklə transsərhəd daşınmalarını təyin etmək, digər tərəfdən isə dənizin şelf zonası ilə Dərbənd çökəkliyi sərhəddində baş verən intensiv dinamiki prosesləri tədqiq etmək üçün əlverişli şərait yaradır.

2. Giləzi burnu paralelində Gilavar bankası rayonunda, artıq uzun müddət fəaliyyətdə olan dəniz peykaltı poliqlonu ("Poliqlon-2") həm dənizin bu mürəkkəb rayonunda hidrofiziki sahələrin dəyişkənliyi və Pirallahı rayonunda istismar olunan neftçıxarma sahələrindən daxil olan neft məhsullarının, habelə Sumqayıt şəhərindən dənizə daxil olan

sənaye-məişət tullantılarının yayılması qanunauyğunluqlarını tədqiq etməyə, eyni zamanda göstərilən proseslərə nəzarət etməyə imkan verir.

3. Azərbaycanın ən böyük hasilata malik neft-qaz yataqlarının yerləşdiyi Neft Daşları rayonunda peykaltı dəniz hidrofiziki poliqonunun (“Poliqon-3”) yaradılması müstəsna əhəmiyyət kəsb edir. Bu rayon çox mürəkkəb külək rejimi və dib reliyefinə malikdir, həm də burada okeanoloji sahələrin formalaşmasına Abşeron yarımadası çox böyük təsir göstərir. Ona görə də baxılan rayonda okeanoloji sahələr olduqca yüksək məkan-zaman dəyişkənliyinə uğrayır və olduqca mürəkkəb struktura malikdir. Neft Daşları rayonunda çoxsaylı istismar olunan neft yataqlarının yerləşməsi, onun ərazisindən bir sıra neftin nəqli trassları və kommunikasiyalarının keçməsi, bu akvatoriyanın neft məhsullarının yayılmasına aerokosmik nəzarət sisteminin yaradılması və kompleks monitorinqin təşkili üçün onu peykaltı etalon kimi qəbul etməyə imkan verir.

4. Xəzər dənizinin Azərbaycan ərazisində ən iri neftqazçıxarma yataqlarından biri olan Bahar bankası rayonunda dəniz poliqonu (“Poliqon-4”) olduqca vacibdir, çünki Abşeron yarımadasının cənubunda yerləşən bu rayon mürəkkəb dib reliyefi və ona görə də çox dəyişkən okeanoloji sahələrlə xarakterizə olunur. Həm də burada çoxsaylı ada və bankaların yerləşməsi onun yalnız kontakt üsullarla tədqiqini praktik olaraq qeyri-mümkün edir. Ona görə də bu rayonun hidrofiziki sahələri və çirklənməsinin hərtərəfli tədqiqi üçün elektromaqnit dalğaları spektrinin müxtəlif diapozonlarında işləyən aerokosmik vastələrin tətbiqi olduqca vacibdir.

5. Dənizin Azərbaycan sektorunun fiziki-coğrafi baxımdan ən dinamik ərazilərindən biri Kür çayının deltası və onunla açıq dəniz arasındakı akvatoriyadır. Özünəməxsus okeanoloji rejimi olan bu akvatoriya üzərində kompleks nəzarətin təşkili vacibdir və ona görə də burada dəniz poliqonunun (“Poliqon-5”) təşkili məqsədəuyğundur. Xüsusən son vaxtlar Kür çayının daşması nəticəsində sahil əraziləri və dənizin daxilində baş verən proseslərin tədqiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

6. Lənkəran şəhəri paralelində (traverzində) dəniz poliqonunun (“Poliqon-6”) yaradılması da çox böyük əhəmiyyət kəsb edir, çünki bu poliqonda aparılan müşahidə ölçmə işləri İran-Azərbaycan dəniz sərhəddində baş verən okeanoloji prosesləri öyrənməyə və

çirkləndiricilərin transsərhəd daşınmalarını qiymətləndirməyə imkan verir.

Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında təklif edilən aerokosmik poliqonlar şəbəkəsinin yaradılması burada baş verən bütün okeanoloji prosesləri hərtərəfli tədqiq etməyə və onlara nəzarət etməyə imkan verir.

## NƏTİCƏLƏR

1. Peykaltı dəniz nəzarət-kalibrə poliqonu akvatoriyası, elmi-texniki işlər, ölçmələrin dəqiqliyi və məlumatların emalına qarşı qoyulan tələblər elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır. Xəzərin Abşeron rayonunda peykaltı nəzarət-ölçmə poliqonunun yaradılmasının elmi əsasları və onun strukturu işlənmişdir.

2. Nəzarət-ölçmə poliqonlarında aparılan ölçmələrin məkan-zaman diskretliyi və dəqiqliyi qarşısına qoyulan elmi cəhətdən əsaslandırılmış tələblər hazırlanmışdır.

3. Külək sahəsi statistik strukturunun tədqiqi əsasında Neft Daşları akvatoriyasında peykaltı nəzarət-ölçmə poliqonunun yaradılması üçün təkliflər işlənmişdir.

4. Sistem nəzəriyyəsinin okeanoloji proseslərin öyrənilməsində, xüsusən də çirkləndiricilərin yayılmasında tətbiqi imkanlarının araşdırılması və onun dənizdə aşqarların yayılmasının öyrənilməsində tətbiqi metodikası işlənmişdir.

5. Aerofotoçəkiliş materialları əsasında Neft Daşları rayonunda qəza tullantıları nəticəsində yaranan neft ləkələrinin sahəsi, qalınlığı və ümumi kütləsinin dəyişkənliyinin tədqiqi əsasında onların parametrlərinin küləyin istiqamət və sürətindən asılılığı öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, neft ləkələrinin strukturu küləyin istiqamətindən asılıdır və onun parametrləri küləyin sürəti artdıqca azalır.

6. Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasını bütövlüklə əhatə edən peykaltı dəniz poliqonları şəbəkəsinin yaradılması üçün elmi əsaslar işlənmiş və konkret təkliflər hazırlanmışdır. İşdə dənizin AR ərazisini tam əhatə edən altı dəniz nəzarət-kalibrə poliqonundan ibarət şəbəkənin təşkili tövsiyyə edilir və onun strukturu təqdim olunur.

**Dissertasiya işinin mövzusu üzrə aşağıdakı əsərlər çap edilmişdir:**

1. Tatarayev T.M., Əsədov X.Ə., Axundova M.X., Novruzova K.G. Dəniz səthində neft təbəqələrinin radiometrik və görünən kontrastının müşahidəsi // Milli Aviasiya Akademiyası “Elmi məcmuələr”, Bakı, 2009, cild 11, №3, s.71-76.
2. Tatarayev T.M., Fərəcova L.N., Novruzova K.G., Abuşov T.İ. Külək sahəsinin təsadüfi strukturunun onun enerjisindən istifadə qurğularının optimal yerləşdirilməsi məqsədilə tədqiqi // Elmi-texniki jurnal “Energetikanın problemləri”, №2, Bakı “Elm”, 2010. s.113-118.
3. Татарбаев Т.М., Фараджева Л.Н., Микаилова Г.Г., Рагимов Э.Р., Новрузова К.Г. Оценка загрязнения Каспийского моря нефтепродуктами по данным ИСЗ // BDU-nin Xəbərləri. Təbiət Elmlər seriyası, 2010, №3. s.167-171.
4. Татарбаев Т.М., Фараджева Л.Н., Новрузова К.Г., Бабаева Б.А. Результаты комплексного исследования Северо-Апшеронского района Каспийского моря / 8-ая Всероссийская откр.ежегод. конф-ия «Современные проблемы дист. Зондир. Земли из космоса». Москва, ИКИ РАН, 15-19 ноября, 2010, сб. Тезисов. с.238.
5. Novruzova K.G. Dəniz peykaltı poliqonlarının təşkilinin ümumi prinsipləri // AMAKA-nın Xəbərləri, Bakı, 2010, Cild 13, №1 (13). s.43-46.
6. Fərəcova L.N., Allahverənov H.İ., Novruzova K.G., Abuşov T.İ. Külək rejiminə görə Xəzər dənizinin Neft Daşları rayonunda aerokosmik nəzarət poliqonunun yaradılmasının prinsipləri // AMAKA-nın Xəbərləri, Bakı, 2011, Cild 14, №2 (14).s.52-57.
7. Tatarayev T.M., Fərəcova L.N., Novruzova K.G., Allahverənov H.İ., Abuşov T.İ. Okeanoloji sahələrin tədqiqində sistem analizi prinsiplərinin tətbiqi // Elmi-texniki jurnal “Energetikanın problemləri”, №2, Bakı “Elm”, 2011.s.101-108.
8. Allahverənov H.İ., Novruzova K.G., Kərimov N.İ., Axundova M.X., Əsgərova S.Ə. Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında hidrofiziki peykaltı poliqon şəbəkəsinin yaradılmasının elmi əsasları // AMAKA-nın Xəbərləri, Bakı, 2011, Cild 14, №1 (14). s. 44-49.

9. Tatarayev T.M., Novruzova K.G., Quniyev C.A., Abuşov T.İ. Xəzər peykaltı poliqon eksperimentinin metodikası və bəzi nəticələri // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Elmi Xəbərlər, 2011, Cild 11, №2. s.30-33.
10. Şirin-zadə A.A., Kərimov N.İ., Tatarayev T.M., Fərəcova L.N., Novruzova K.G. Xəzər dənizinin məsafədən zondlama üsulları ilə tədqiqi problemləri // AMAKA-nın Xəbərləri, 2011, №2(14). s. 25-33.
11. Гюль А.К., Фараджева Л.Н., Новрузова К.Г. Динамике разливов нефти на акватории Апшеронского архипелага // Вестник Каспия, №2, Москва, 2011. С.82-90.
12. Гюль А.К., Фараджева Л.Н., Новрузова К.Г. Экология акватории Апшеронского архипелага // Вестник Каспия, №2, Москва, 2011,с.65-72.
13. Tatarayev T.M., Məmmədov A.Y., Novruzova K.G., Babayeva B.A., Abuşov T.İ. Dənizdə çirkləndiricilərin yayılmasının sistem nəzəriyyəsi prinsipləri əsasında tədqiqi // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Elmi Xəbərlər. Cild 11, №4, 2011. S.80-84.
14. Fərəcova L.N., Novruzova K.G., Süleymanova F.S., Abuşov T.İ. Xəzərin Şimali Abşeron rayonunda peykaltı nəzarət-ölçmə poliqonunun yaradılmasının əsasları // AMAKA-nın Xəbərləri, Bakı, 2011. Cild 14, №4.S. 28-34.
15. Fərəcova L.N., Novruzova K.G., Tatarayev M.T., Allahverənov H.İ., Quniyev C.A. Dəniz nəzarət-kalibrə ölçmələrinin dəqiqliyi qarşısına qoyulan tələblər və hidrofiziki statistik xarakteristikalarının eksperimental tədqiqi // AMAKA-nın Xəbərləri, Bakı, 2011, Cild 14, №2 (14). S.25-33.
16. Tatarayev M.T., Novruzova K.G., Abuşov T.İ., Babayeva B.A., Rəhmətova C.R. Xəzərin Sumqayıt sahil zonasında aşqarların yayılmasının model hesablanması // Azərbaycan Respublikası "Azərsu" açıq səhmdar cəmiyyəti. Elmi-praktik konfransın materialları.14 oktyabr 2011-ci il. S.32-34.
17. Novruzova K.G., Abuşov T.İ., Babayeva B.A., Rəhmətova C.R. Xəzər dənizi Azərbaycan akvatoriyasının neft məhsulları ilə 2000–2010-cu illər ərzində çirklənməsi dinamikası / Azərbaycan Respublikası "Azərsu" açıq səhmdar cəmiyyəti. Elmi-praktik konfransın materialları.14 oktyabr 2011-ci il. S. 24-26.

18. Tatarayev T.M., Novruzova K.G., Allahverənov H.İ., Axundova M.X., Abuşov T.İ., Əliyeva D.İ. Sistem nəzəriyyəsinin okeanoloji tədqiqatlarda tətbiqi // “İcmaları-əhalini, iqtisadiyyatı və ətraf mühiti mübarizəyə hazırlamaqda yerli icra hakimiyyəti orqanları və bələdiyyələrin qarşılıqlı fəaliyyəti” mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfrans. Bakı, 2011. S.294-296.
19. Tatarayev M.T., Novruzova K.G., Allahverənov H.İ., Ağayeva S.K., Calalova S.E. Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasının okeanoloji poliqonların köməylə tədqiqi yolları / “İcmaları-əhalini, iqtisadiyyatı və ətraf mühiti mübarizəyə hazırlamaqda yerli icra hakimiyyəti orqanları və bələdiyyələrin qarşılıqlı fəaliyyəti” mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfrans. Bakı, 2011. S.289-292.
20. Ширинзаде А.А., Татараяев Т.М., Новрузова К.Г. Принципы организации комплексного мониторинга Каспийского моря/ Международная научно-практическая конференция. 2012. S.252-255.
21. Novruzova K.G., Allahverənov H.İ., Ramazanov Ş.C., Axundova T.Ə., Əliyeva D.İ. Dənizdə çirkləndirici aşqarların yayılmasının kompleks tədqiqi / Beynəlxalq elmi-praktik konfrans. 30-31 may 2012. S.255-257.
22. Tatarayev T.M., Novruzova K.G., Süleymanova F.S., Əliyeva D.İ., Qəniyeva N.Ə. Xəzər dənizində ani flyuoressin ləkəsinin üfqı diffuziyasının aerofotoçəkiliş köməylə tədqiqi. “Təbii fəlakətlərə daha çox məruz qalan regionlarda dayanıqlığın yüksəldilməsi, icmaların fəvqəladə hallara hazırlanması və əhali arasında risk mədəniyyətinin yüksəldilməsi” mövzusunda Elmi-Praktik Konfrans. 19-20 noyabr Bakı, 2011. S. 170-173.
23. Novruzova K.G., Babayeva B.A., Yusufli F.X., Axundova T.Ə., Qulamova R.Ə. Bakı buxtasında külək və axın sahələrinin ümumi səciyyəsi // “İnşaat kompleksində riskin qiymətləndirilməsi və təhlükəsizlik problemləri” mövzusunda Ümummilli lider Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq elmi-praktik konfrans. 25-26 aprel, Bakı 2013. S.270-273.
24. Новрузова К.Г., Бабаева Б.А., Аскерова С.Аж., Князева В.Г. Некоторые режимные характеристики течений в Бакинской бухте // “İnşaat kompleksində riskin qiymətləndirilməsi və təhlükəsizlik problemləri” mövzusunda Ümum-millli lider Heydər

- Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq elmi-praktik konfrans. 25-26 aprel, Bakı 2013. S.364-367.
25. Татарәев Т.М., Фараджева Л.Н., Новрузова К.Г., Татарәев М.Т. Динамика распределения нефтяной плёнки на поверхности Каспийского моря по данным ИСЗЗ-я Международная н/т конференция «Современные проблемы охраны окружающей среды, архитектуры и строительства», Грузия, 2013. 176-181.
  26. Tatarayev T.M., Ağarzayeva B.A., Novruzova K.G., Axundova M.X Orta Xəzərin Azərbaycan Akvatoriyasının neft məhsulları, fenollar və SSAM-a görə assimlyasiya həcminin tədqiqi // AMİU, “Su təssərüfatı, mühəndis kommunikasiya sistemlərinin müasir problemləri və ekologiya” Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransı, Bakı, 2014, s.264-268
  27. Tatarayev T.M., Novruzova K.G., Fərəczadə D.C., Zakircanova L.F. Xəzər dənizində çirkləndiricilərin yayılmasının müasir vəziyyəti // AMİU, “Su təssərüfatı, mühəndis kommunikasiya sistemlərinin müasir problemləri və ekologiya” Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransı, Bakı, 2014, s.142-145
  28. Mehdiyev A.Ş., Tatarayev T.M., Novruzova K.G. “Xəzərin Azərbaycan akvatoriyasında hidrofiziki sahələrə kompleks nəzarət sisteminin elmi əsasları // Milli Aviasiya Akademiyasının elmi əsərləri, №2, 2014, s. 35-45
  29. Fərəcova L.N., Novruzova K.G. Azərbaycan akvatoriyasının çirklənməsinin fəsilələr üzrə öyrənilməsi // Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi BDU, Coğrafiya: Nəzəriyyə, praktika və innovasiya, 2015, s.360-366
  30. Новрузова К.Г. Определение коэффициента связи между ветром и течением в Бакинской бухте // Научно-информационный журнал «Водное хозяйство Казахстана», 2016, с. 25-28

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
НЕФТЯНЫХ ПРОДУКТОВ В МОРЕ**

**РЕЗЮМЕ**

Диссертационная работа посвящена разработке научных основ создания системы контроля за распространением нефтепродуктов на Азербайджанской акватории Каспийского моря.

В работе проанализированы основные методы исследования гидрофизических полей моря. Представлены результаты полигонных экспериментов на Каспийском море. Разработаны научные основы для организации подспутникового контрольно-калибровочного полигона в Северо-Апшеронском районе моря. Предложены конкретные научно-обоснованные требования к контрольнокалибровочным измерениям и методам экспериментального определения статистических характеристик гидрофизических параметров. Разработаны основные требования пространственно-временной дискретности измерений на подспутниковых полигонах, а методика определения радиометрического и видимого контраста нефтяных плёнок на поверхности моря. Проанализированы возможности применения принципов системного анализа при изучении гидрофизических полей и распространения примесей в море.

Рассмотрены основные особенности распространения загрязнителей на Каспийском море. По данным аэрофото-съёмки исследованы закономерности распространения нефтяных плёнок и оценено влияние поля ветра на их характеристику. Разработаны конкретные предложения по организации сети подспутниковых полигонов для контроля загрязнения Азербайджанской акватории Каспийского моря с помощью синхронного применения контактных и аэрокосмических методов и средств.

**SCIENTIFIC BASIS ON CONTROL SYSTEM OF  
OIL PRODUCTS SPREADING IN THE SEA**

**SUMMARY**

The dissertation is devoted to the development of scientific bases on creation of a system for monitoring the oil products spreading in Azerbaijan water area of the Caspian Sea.

There were analyzed the main research methods of seahydrophysical fields in the work, were represent the results of polygon experiments on the Caspian Sea. The scientific bases have been developed for the organization of sub-satellite control-calibration polygon in the North Absheron area of the sea. Proposed specific science-based requirements for control-calibration measurements and methods of experimental determination of the statistical characteristics of hydrophysical parameters. On the sub-satellite polygon were developed the basic requirements of spatio-temporal discontinuous measurement and on the sea surface – method of determining the radiometric and visible contrast of oil slicks. By the study of hydrophysical fields and impurities distribution in the sea have been analyzed the possibilities of application of the principles of the system analysis.

There were consider main features of pollutants spreading in the Caspian Sea. According to the aerospace data there were explored the regularities of oil slick spreading, and it's evaluated the influence of the wind field on its characteristics. The concrete proposals on the organization of a network of sub-satellite polygon have been worked out for the control of Azerbaijan water area pollution of the Caspian Sea using simultaneous application of contact and aerospace methods and means.

Kağız formatı: 60/84 16/1  
Sayı: 100

---

AMEA-nın mətbəəsində çap olunmuşdur

*На правах рукописи*

**КАМАЛЯ ГЮЛЬГАСАН ГЫЗЫ НОВРУЗОВА**

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
НЕФТЯНЫХ ПРОДУКТОВ В МОРЕ**

5406.01 – “Гидрология”

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертация на соискание ученой степени  
доктора философии по географии

