

**«AZƏRBAYCAN HAVA YOLLARI» QAPALI SƏHMDAR CƏMİYYƏTİ
MİLLİ AVİASİYA AKADEMİYASI**

Əlyazma hüququnda

HİKMƏT NAZİM oğlu MƏMMƏDOV

**XƏZƏR DƏNİZİNİN AZƏRBAYCAN SEKTORUNDA NEFT
MƏHSULLARI İLƏ ÇİRKƏNMƏ DİNAMİKASININ
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ ÜÇÜN CİS TEXNOLOGİYASININ
TƏTBİQİ**

İxtisas: 3311.02 - Təbii mühitə, maddələrə, materiallara və məmulatlara
nəzarət cihazları və üsulları

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş
dissertasiyanın

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

Bakı – 2017

Dissertasiya işi Milli Aviasiya Akademiyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Texnika elmləri doktoru, professor

A.N. Bədəlova

Rəsmi opponətlər:

Fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru,
AMEA-nın müxbir üzvü

R.H. Qardaşov

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

F.Ə. Mirzəyev

Aparıcı təşkilat:

Milli Aerokosmik Agentliyinin Ekologiya İnstitutu

Müdafiə «____» _____ 2017-ci il tarixində saat 14⁰⁰ Milli Aviasiya Akademiyasının (MAA) nəzdindəki B/D06.001 dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1045, Bakı şəh., Mərdəkan pr. 30.

Dissertasiya ilə MAA-nın kitabxanasında tanış olmaq olar

Avtoreferat «____» _____ 2017-ci il tarixində göndərilmişdir.

B/D 06.001 dissertasiya şurasının elmi katibi,
texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

S.B.Həbibullayev

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

İşin aktuallığı. Müasir dövrdə dünya iqtisadiyyatının bütün sahələrində müşahidə edilən sürətli inkişaf prosesi antropogen amillərin ətraf mühitə mənfi təsirinin artması və təbii sərvətlərdən qeyri-səmərəli istifadə ilə nəticələnmişdir.

Xəzər dənizində neft hasilatının artması ekoloji vəziyyətin pisləşməsinə, dənizin flora və faunasının ümumilikdə məhvinə səbəb olur. Neftlə çirklənmənin təsirindən Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda yaranan ciddi problemlərin həlli ilk növbədə operativ ekoloji nəzarət sisteminin yaradılmasını tələb edir.

Xəzər dənizi ətrafında yerləşən həmsərhəd dövlətlərin hər birində ekoloji xidmət qurumları fəaliyyət göstərsə də, bu hövzədə vahid nəzarət sisteminin olmaması Xəzərin ekoloji vəziyyəti haqqında tam məlumatın toplanmasını çətinləşdirir. Buna görə də, ümumilikdə Xəzər dənizində ekoloji nəzarətin həyata keçirilməsi üçün yerüstü kontakt və aerokosmik məlumatlar əsasında, CİS (Coğrafi İnformasiya Sistemləri) texnologiyalarından istifadə etməklə müşahidələrin aparılması, neftlə çirklənmə sahələrinin dəniz akvatoriyası üzrə paylanması, çirklənmə dinamikasının tədqiqi, ekoloji qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması istiqamətində elmi-tədqiqat işlərinin aparılması aktual məsələdir.

Tədqiqatın məqsədi. Dissertasiya işinin əsas məqsədi CİS texnologiyasının tətbiqi ilə Xəzər dənizinin Azərbaycan sektoru akvatoriyasının neft məhsulları ilə çirklənmə mənbələrinin aşkarlanması və ekoloji vəziyyətin dəyişmə dinamikasının tədqiqidir.

Göstərilən məqsədə nail olmaq üçün dissertasiya işində aşağıdakı məsələlər qarşıya qoyulmuş və həll edilmişdir:

1. Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda ekoloji monitorinqin nəticələrinə əsasən 2008-2010-cu illərdə çirkləndirici mənbələrin aşkarlanması və ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsi;

2. 2001-2005 və 2006-2010-cu illər üzrə Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyasında neftlə çirklənmələrin yayılma dinamikasının tədqiqi və müqayisəli təhlili;

3. Xəzərin "Abşeron" yatağı ətrafında 2008-2010-cu illər üzrə neftlə çirklənmənin CİS texnologiyaları əsasında təhlili və ekoloji qiymətləndirilməsi;

4. Dənizin səth suları və dib çöküntülərindən nümunə götürmə məntəqələrində neftlə çirklənmənin tərkibinin 2008-2010-cu illər üzrə

dinamikasının tədqiqi və yayılmasının IDW (Inverse Distance Weighted) interpoliyası;

5. Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyasında neftlə çirklənmənin peyk radiolokasiya sistemləri vasitəsi ilə tədqiqi.

Tədqiqat metodları. İstifadə olunmuş ekoloji məlumatlar və verilənlər Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsinin neft-qaz yataqlarının ətrafında aparılan tədqiqat məlumatlarından (2002-2012), müəllifin iştirakı ilə ARDNŞ və MAA-nın “Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda neft məhsullarının təsirindən yaranan dəyişkənliyin peyk radiolokasiya sistemləri vasitəsi ilə tədqiqi” adlı birgə elmi-tədqiqat layihəsindən (2013-2014), və dəniz poliqonu tədqiqatlarının (2002-2014) nəticələrindən araşdırılıb sistemləşdirilməsindən ibarətdir.

Dissertasiya işində qarşıya qoyulmuş məsələlərin həllində ekoloji monitoring məlumatlarından, CİS texnologiyalarından, ArcGIS 10.2 və ERDAS IMAGINE proqram təminatından, “Radarsat-2” radiolokasiya peykindən alınan təsvirlərin emal etmə üsullarından istifadə edilmişdir.

Elmi yeniliklər. CİS məlumatları əsasında Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda neftlə çirklənmə sahələrinin yayılma dinamikası üzrə aşağıdakı elmi yeniliklər əldə olunmuşdur:

1. Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunun sahilboyu ərazisində 2008-2010-cu illərin monitoringi əsasında çirklənmə mənbələrinin koordinatları dəqiqləşdirilmiş və ekoloji vəziyyəti qiymətləndirilmişdir.

2. Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyasında 2001-2005 və 2006-2010-cu illər üzrə neftlə çirklənmələrin fərqli təhlili əsasında dinamikası tədqiq olunmuş və müsbətə doğru dəyişməsi müəyyən olunmuşdur.

3. Xəzərin “Abşeron” yatağı ətrafında ArcGIS 10.2 proqramı vasitəsilə 2008-2010-cu illərdə neftlə çirklənmələrin sahələr üzrə müqayisəli xəritə-sxemi yaradılmışdır.

4. Xəzər dənizinin səth sularında və dib çöküntülərində neftlə çirklənmiş sahələrin yayılma dinamikasının IDW-interpolyasiya üsulu ilə 2008-2010-cu illərdə xəritələri qurulmuşdur.

5. İlk dəfə 2012-2014-cü illərdə Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyası üzrə (Neft Daşları - Cilov adası ərazisində) Radarsat-2 peykindən alınan təsvirlərin emalı əsasında neft ləkələrinin həndəsi ölçülərinin dinamikası, dənizə tökülən neftin miqdarı və neft ləkələrinin hərəkət trayektoriyası müəyyən edilmişdir.

İşin praktiki əhəmiyyəti.

1. Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus sahilboyu akvatoriyası üzrə əldə olunan və onun ekoloji vəziyyətini xarakterizə edən nəticələri ilk növbədə bu ərazidə yaşayan əhalinin sağlamlığının, təhlükəsizliyinin qorunması və eyni zamanda onun flora və faunasının məhv olunmasının qarşısının alınması üçün xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

2. Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyası üzrə neftlə çirklənmənin dinamikasının tədqiqi, onun ekoloji durumunun proqnozlaşdırılması və çirkləndirici mənbələrin yaratdığı gərginliyin aradan qaldırılması üçün istifadə edilə bilər.

3. ArcGIS 10.2 proqramı vasitəsilə Xəzərin "Abşeron" yatağının ətrafı üçün 2008-2010-cu illər üzrə işlənib hazırlanmış ekoloji xəritə, dəniz akvatoriyasında neftlə çirklənmənin dərəcəsindən asılı olaraq səmərəli təmizləmə üsullarının seçilməsinə və tətbiq edilməsinə yönəldilə bilər.

4. CİS texnologiyalarının və interpolyasiya üsullarının tətbiqi ilə dəniz-su və dəniz-dib sərhəd sistemlərində çöküntülərin nümunə götürmə məntəqələrində, neftlə çirklənmənin kəmiyyətə təhlili IDW-interpolyasiya yanaşması ilə əzsaylı ölçmə nöqtələri əsasında verilənlərin emalı prosedurlarının həyata keçirilməsinə imkan yaradır.

5. Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyası üzrə Radarsat-2 peykinin yüksək ayırdetmə qabiliyyəti ilə alınmış təsvirlərinin analizinin nəticələri neftlə çirklənmiş sahələrin aşkarlanmasında, onların çirklənmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsində, neft ləkələrinin hərəkət istiqamətlərinin və yerdəyişmə sürətlərinin təyində və dənizin neftlə çirklənməsi ilə əlaqədar ekoloji vəziyyətin operativ tənzimlənməsində böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Tədqiqat nəticələri Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və mühafizəsi məsələlərinin təşkilində, ətraf mühitin ekoloji monitorinqi sahəsində fəaliyyət göstərən elmi-tədqiqat təşkilatlarında, Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyində, Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkətində və onunla birgə fəaliyyət göstərən xarici neft şirkətlərində, eyni zamanda ekosistemlərin qiymətləndirilməsi layihələrinin işlənməsində, ekoloji tədbirlərin planlaşdırılmasında və proqnozlaşdırılmasında, eləcə də bu sahədə mütəxəssis hazırlığını həyata keçirən ali təhsil müəssisələrində istifadə edilə bilər.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar.

1. Xəzər dənizinin Azərbaycanca məxsus sahilboyu akvatoriyasında neftlə və məişət tullantıları ilə çirklənmənin ekoloji monitorinqinin nəticələri.

2. Verilənlərin müqayisəli təhlili üsulu əsasında Xəzər dənizinin Azərbaycan hövzəsi üzrə neftlə çirklənmənin dinamikası.

3. ArcGIS 10.2 proqramı vasitəsilə peyk məlumatları və yerüstü ölçmələr əsasında Xəzərin "Abşeron" yatağı ətrafında neftlə çirklənmənin müqayisəli təhlili və xəritə-sxemi.

4. IDW-interpolyasiya üsulunun tətbiqi ilə CİS texnologiyaları əsasında dəniz-su və dəniz-dib çöküntülərinin neftlə çirklənməsinin yayılma xəritələri.

5. Radarsat-2 peyki vasitəsilə alınmış təsvirlərin ERDAS IMAGINE proqramının istifadəsi əsasında dəniz səthində neftlə çirklənmənin həndəsi parametrlərinin hesabatı.

Tədqiqat işinin aprobasiyası. Yerinə yetirilmiş tədqiqatın əsas nəticələri aşağıda göstərilən elmi-texniki konfranslarda təqdim olunmuş və müzakirə edilmişdir:

- Azərbaycan Texnologiya Universitetində "Fundamental və tətbiqi elmlərin innovasiyaları" mövzusunda keçirilmiş Respublika elmi-praktik konfransı (Gəncə, 2012);

- Bakı Dövlət Universitetində "XXI əsr: Geodeziya və Kartografiya elmində informasiyalar" mövzusunda keçirilmiş IV elmi-praktiki konfrans (Bakı, 2012).

Nəşr olunmuş əsərlər. Dissertasiya işinin əsas nəticələri 11 elmi nəşrdə, o cümlədən 9 məqalə və 2 konfrans materialında öz əksini tapmışdır.

İşin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi 156 səh. çap vərəqindən, o cümlədən girişdən, 4 fəsildən, 19 cədvəldən, 53 şəkildən, nəticədən və istifadə edilmiş 74 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

İşin qısa məzmunu

Girişdə tədqiq edilən problemin aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqatın məqsədi və məsələləri, işin elmi yeniliyi, müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar, əldə olunan nəticələrin praktiki əhəmiyyəti və aprobeiasiyasına aid məlumatlar verilmişdir.

Dissertasiya işinin birinci fəsli Xəzər dənizinin ekocoğrafi vəziyyəti, hidrometeoroloji parametrlərin və səviyyəsinin dəyişmələri haqqında elmi-tədqiqatların nəticələrinin araşdırılmasına həsr olunmuşdur. Son zamanlar Xəzər dənizinin əsas problemlərindən biri onun ekoloji vəziyyətinin gərginləşməsi ilə bağlıdır. Bu problemin aradan qaldırılması üçün ekoloji monitorinqin aparılması vacib məsələlərdən biri kimi şərh edilmişdir. Ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsi və ətraf mühitin mühafizəsi məqsədilə Xəzər dənizinə axıdılan çirkləndirici maddələrin mənbələrinin aşkarlanması, müxtəlif kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin analitik və bioloji təhlilləri aparılmışdır.

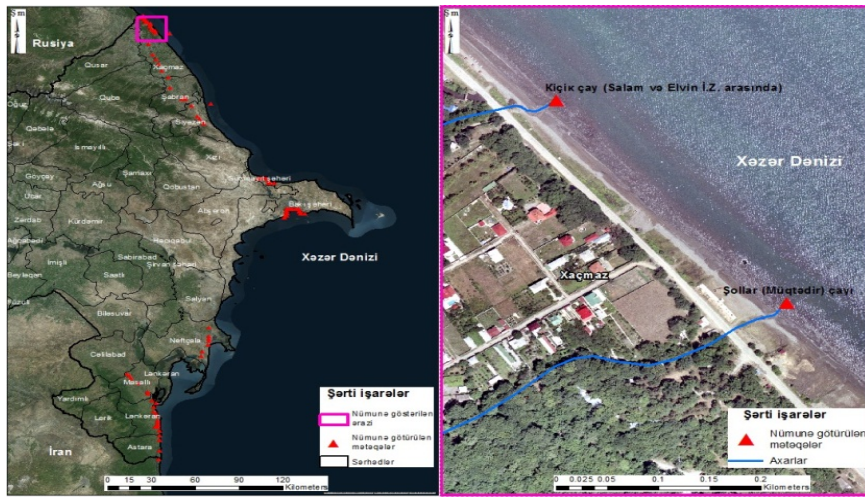
Dəniz sularının çirklənməsi ilə Xəzərin ekoloji şəraitinin böyük gərginliyə səbəb olması, onun bir sıra sahil bölgələrində isə ekoloji böhranın yaranmasını nəzərə alaraq 2008-2010-cu illərdə Azərbaycana məxsus sahilboyu ərazisində aparılan monitorinqdən alınan nəticələr təhlil olunmuş və bunun əsasında ekoloji vəziyyət qiymətləndirilmişdir.

Azərbaycanın sahilboyu ərazisindən Xəzər dənizinə çirkləndirici mənbələrdən axınların çıxış nöqtələri koordinat sistemində bağlanaraq şəkil 1-də təqdim olunan xəritəsi qurulmuşdur.

İkinci fəsildə neft-qaz sənayesinin inkişafı ilə bağlı Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi məsələlərinə baxılmışdır. Xəzər dənizinin neftlə çirkləndirilməsində sahil zolağında fəaliyyət göstərən "Balaxanıneft", "Suraxanıneft", "Bibiheybət-Neft", H.Z.Tağıyev adına və Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-lərin də rolunun az olmadığı monitorinqin nəticələrindən məlum olmuşdur. Alınan məlumatlara əsasən bu müəssisələrdə neftlə birgə çıxan lay sularının bir hissəsi birbaşa təmizlənmədən dənizə axıdılır. Çıxarılan neftin dənizə sızması ilə yanaşı dənizin çirklənməsinə yeni qazılan quyulardan çıxarılan qazma şlamları da daxil olur. Bunları nəzərə alaraq dissertasiya işində əsasən neft-qaz çıxarma sahələrində monitorinqin nəticələri təhlil olunaraq, adları çəkilən NQÇİ-lərin çıxışından götürülmüş su nümunələrinin təhlilinin nəticələrindən alınan çirkləndiricilərin qatılıq dərəcəsinə əsaslanaraq histoqramlar qurulmuş və ekoloji vəziyyəti qiymətləndirilmişdir.

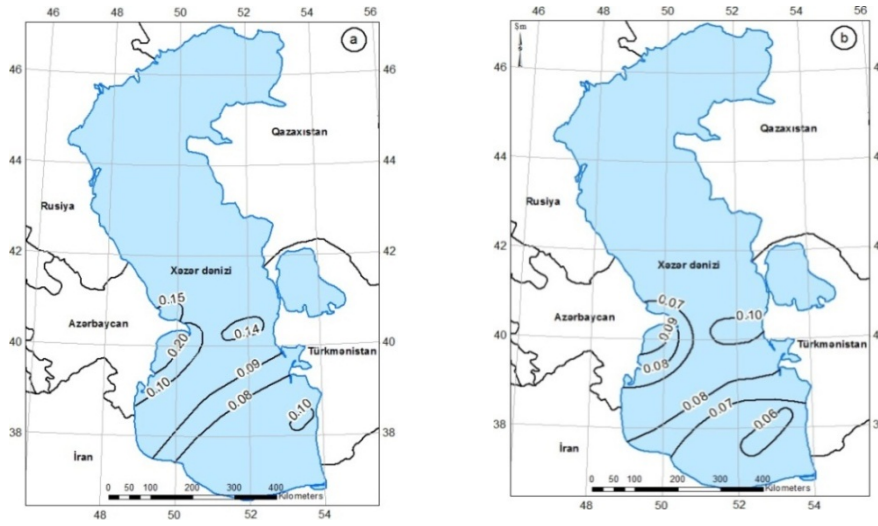
Üçüncü fəsildə Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyasında neftlə çirklənmənin dinamikası tədqiq olunmuş, ekoloji monitorinqin aparılmasının vacibliyi əsaslandırılmışdır. Akvatoriya üzrə çirklənmə mənbələri araşdırılmış, dənizə axıdılan çirkləndirici maddələrin kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri müəyyənləşdirilmiş, dənizin ekoloji vəziyyətinin 2001-2005-ci və 2006-2010-cu illər üzrə dəyişmə dinamikası təhlil olunaraq qiymətləndirilmişdir.

Alınmış nəticələr əsasında gələcəkdə dənizin neftlə çirklənmə dərəcəsinin kəskinləşməsinin qarşısının alınması məqsədi ilə ekoloji vəziyyətin proqnozunun verilməsi məsələsinə baxılmışdır. 2001-2005-ci və 2006-2010-cu illər üzrə həm mövsümü, həm də illik verilənlərin alınması məsələsi neftlə çirklənmə, eləcə də çirklənmə sahələrinin akvatoriya üzrə yayılması, müxtəlif yanaşmalarla təhlilin aparılması neft sənayesinin intensiv inkişaf tempinə uyğun olaraq xüsusi əhəmiyyət kəsb etmişdir.



Şək. 1. Çirklənmə mənbələrinin koordinat sistemində bağlanmış xəritəsi

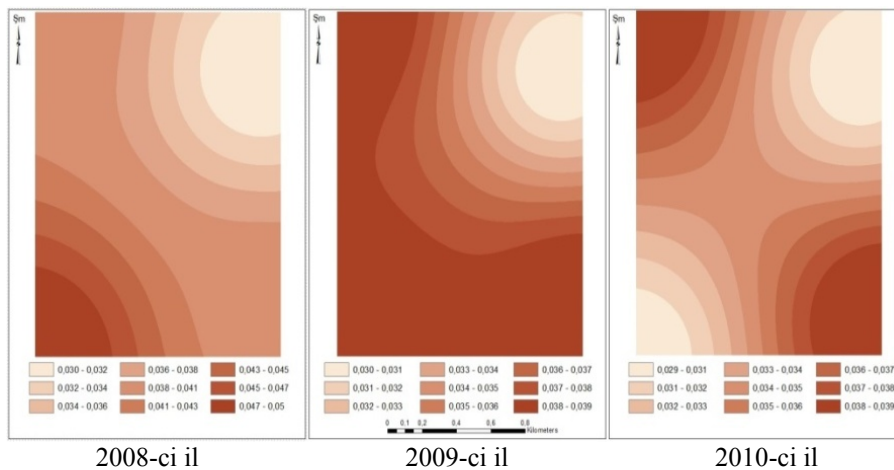
Misal olaraq, Xəzər dənizi akvatoriyasında neftlə çirklənmə sahələrinin orta illik yayılması 2001-2005-ci illərdə şəkil 2.a-dan görüldüyü kimi, yüksək olaraq (0.20-0.15mq/l) Bakı buxtasının hövzəsini əhatə etmişdir. Şəkil 2.b-də 2006-2010-cu illərdə göstərilən inqrediyentin paylanması, çirklənmə dərəcəsi, həmin hövzədə 0.09-0.06 mq/l intervalda müəyyənləşdirilmişdir.



Şək. 2. Neftlə çirklənmə sahələrinin orta illik paylanması, m³/l ilə.
a) 2001-2005-ci illər üzrə; b) 2006-2010-cu illər üzrə

Aparılmış araşdırmalardan belə nəticələr əldə edilmişdir ki, 2004-cü ildən başlayaraq Xəzər dənizində neft hasilatının yüksəlməsinə baxmayaraq, akvatoriya üzrə neftlə çirklənmənin qatılıq dərəcəsi azalmışdır. Xəzər dənizinin ekoloji tarazlığını qorumaq məqsədi ilə təhlükəsizlik tədbirlərinin görülməsi və ciddi nəzarət sistemlərinin işlənilməsi, dövlət və xarici neft şirkətləri tərəfindən monitorinqlərin aparılması bu məsələlərin həllində vacib yer tutmuşdur.

CİS texnologiyaları əsasında Xəzərin “Abşeron” yatağı ətrafında 2008-2010-cu illər üzrə neftlə çirklənmənin müqayisəli təhlili aparılmış, çirklənmələrin yayılmasında qəza hallarının da mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyi müəyyənəndirilmişdir. Eyni zamanda Abşeron yatağından götürülmüş su nümunələri üzərində təhlillər aparılmış, tədqiqat nöqtələrinin GPS (Global Positioning System) vasitəsilə coğrafi koordinatları qeyd olunmuşdur. Müşahidə olunan ərazidə belə çirkləndiricilər (2008, 2009, 2010-cu illər) üzrə aparılan monitorinq əsasən neftlə çirklənmənin dinamikası şəkil 3-də təqdim olunmuşdur. Monitorinq məlumatları əsasında tərtib olunmuş xəritədə Abşeron yatağı ətrafında 2008-2010-cu illər üzrə ekoloji vəziyyətin ildən-ilə yaxşılaşması müəyyən edilmişdir.



Şək. 3. Xəzər dənizinin Abşeron yatağı ətrafında 2008-2010-cu illər üzrə su səthindən 5m-lik dərinlik üçün neftlə çirklənmələrin üfüqi yayılmasını əks etdirən xəritə-sxem

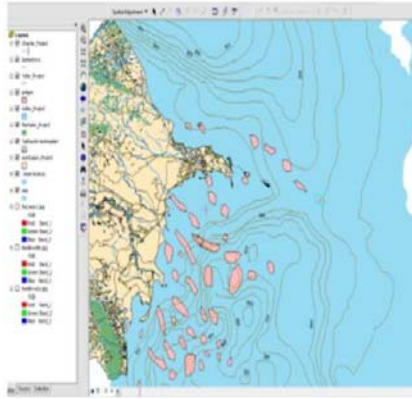
Dördüncü fəsilə aerokosmik təsvirlərin emalı prosedurlarında neft ləkələrinin identifikasiyası və təsnifatının yaxşılaşdırılması üçün CİS verilənlərindən istifadə edilmişdir. Verilənlərin müxtəlif mənbələrdən alınması imkanları araşdırılmış, rəqəmləşdirilmiş naviqasiya xəritələrinin və ya regional geofizika mərkəzlərindən rəqəmləşdirilmiş verilənlər üçün isə kartoqrafik əsas ola bilməsi əsaslandırılmışdır.

Şəkil 4 və 5-dən görüldüyü kimi, CİS xüsusi seçilmiş və təşkil edilmiş informasiyaya əsasən neft ləkələrinin identifikasiyasını xeyli yaxşılaşdırmağa, çirklənmə mənbələrinə bağlamağa, onların məkan paylanmasını müəyyən etməyə və yüksək risk zonalarını aşkarlamağa imkan verir. Aerokosmik təsvirlərin və CİS-in vasitəsilə alınan məlumatın birgə təhlili, neft ləkələrinin dəqiq yeri, ölçüsü və sahəsi haqqında ətraflı informasiya alınmasına şərait yaradır.

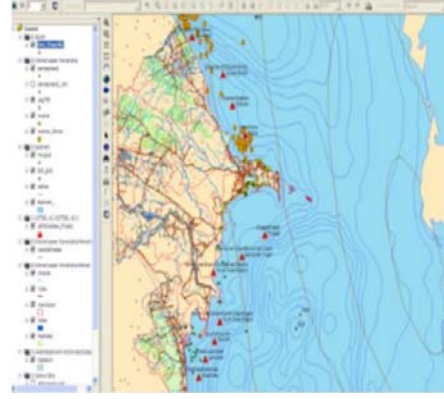
Xəzər dənizində çirklənmələrin modelləşdirilməsi üçün informasiya bazasının əsasının yaradılması şəkil 6-da kartoqram modeli ilə təqdim olunub.

İşdə tətbiq edilmiş IDW-interpolyasiya (Inverse Distance Weighted, nöqtələr arasında məsafədən asılı olaraq verilənlərin miqdarının ölçülməsi) üsulu bir-birinə yaxın yerləşən nöqtələrdən alınan məlumatların uzaqda yerləşən nöqtələrə nisbətən daha oxşar olduğunu təyin edir. Nümunə

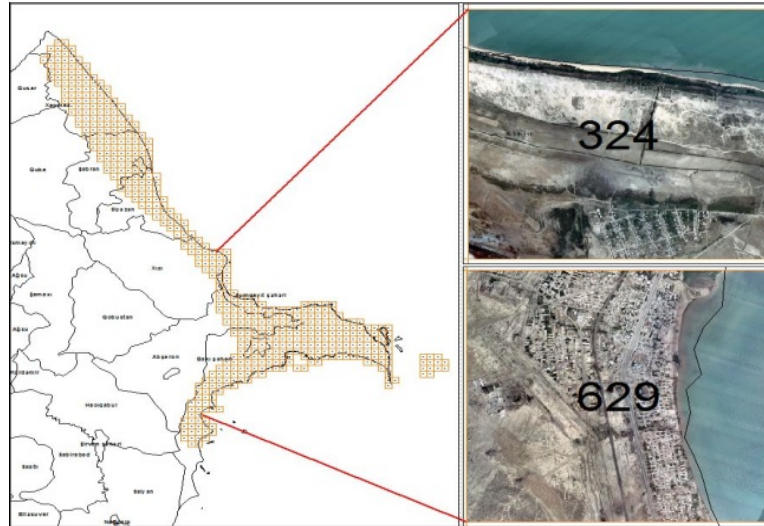
götürülməmiş sahənin qiymətlərini hesablamaq üçün, IDW həmin ərazinin ətrafındakı ölçülmüş qiymətlərdən istifadə edir. Nümunə götürülməmiş sahəyə daha yaxın yerləşən nöqtələrdən əldə olunmuş məlumatlar, uzaqda yerləşən nöqtələrə nisbətən təxmin edilən qiymətlərə daha çox təsir edir.



Şək. 4. İnformasiya sisteminin topoqrafik əsası

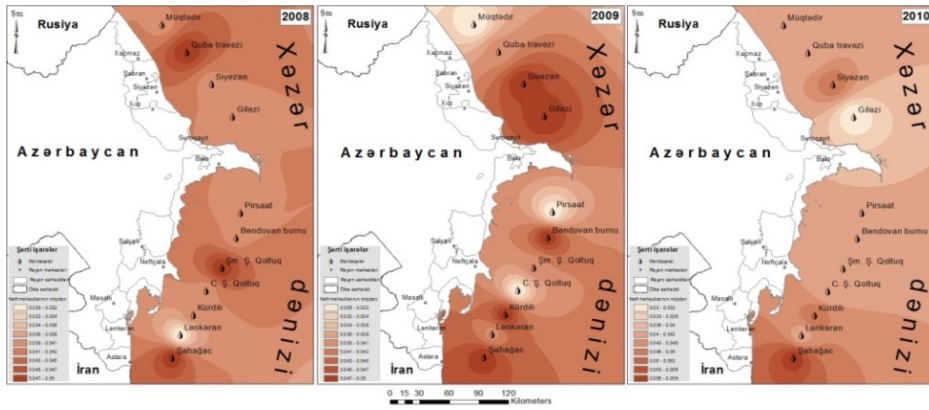


Şək. 5. Xəzər dənizi üçün işlənib hazırlanmış CIS interfeysinin pəncərəsi

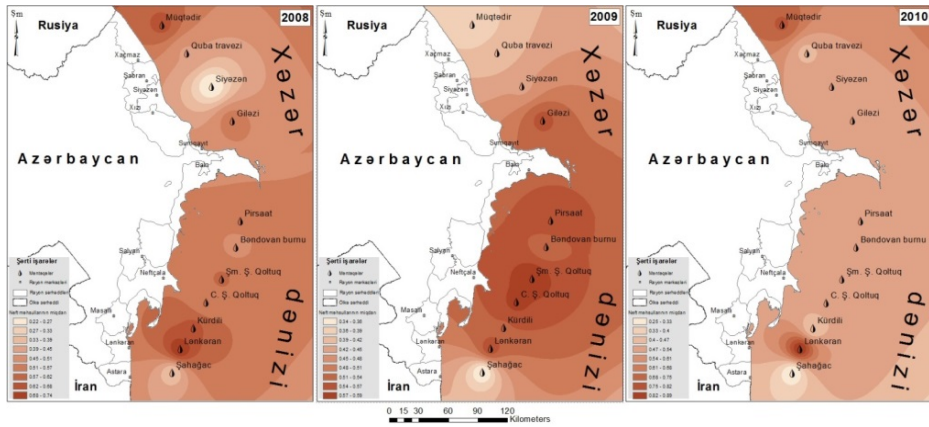


Şək.6. Xəzər dənizinin sahilboyu ərazilərinin kartoqramı

Şəkil 7 və 8-də Xəzər dənizinin şimal hissəsində sahilə yaxın ərazilərdə çirklənmə dərəcəsinin orta və cənub hissələrə nisbətən daha çox olduğu faktı təsbit edilmişdir.



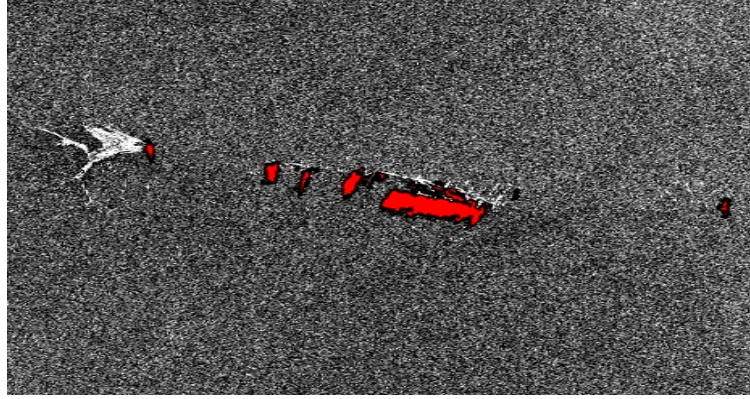
Şək.7. Xəzər dənizinin səth suyunda neftlə çirklənmənin paylanması
IDW-interpolyasiyası



Şək. 8. Xəzər dənizinin dib çöküntülərində neftlə çirklənmənin paylanması
IDW-interpolyasiyası

Məlum olduğu kimi, aerokosmik monitoring daxili dənizlərdə neftlə çirklənməyə nəzarətdə əlverişli üsul kimi özünü doğrultmuşdur. Dissertasiya işində tədqiqat obyekt kimi Xəzər dənizinin Azərbaycan

sektorunda yerləşən Neft Daşları - Cilov adasının ərazisi ətrafında aparılan aerokosmik monitorinqin nəticələri təqdim olunub. Tədqiqat zamanı peykdən alınmış təsvirlərin emalı nəticəsində dənizə tökülən neftin parametrlərinin qiymətləndirmə imkanları nəzərə alınmışdır. Təsvirlərin ayırdetmə qabiliyyəti 8 m, müşahidə zonasının eni isə 25 km olmuşdur. Radiolokasiya şəkillərinin emalı ERDAS IMAGINE proqramı əsasında həyata keçirilmişdir. Şəkil 9-da peyk vasitəsi ilə çəkilmiş radiolokasiya təsvirinin emal edilmiş forması verilmişdir.



Şək. 9. Radarsat-2 peykindən alınmış və emal edilmiş radiolokasiya təsvirində neft ləkələrinin əks olunması (03.07.2012-ci il)

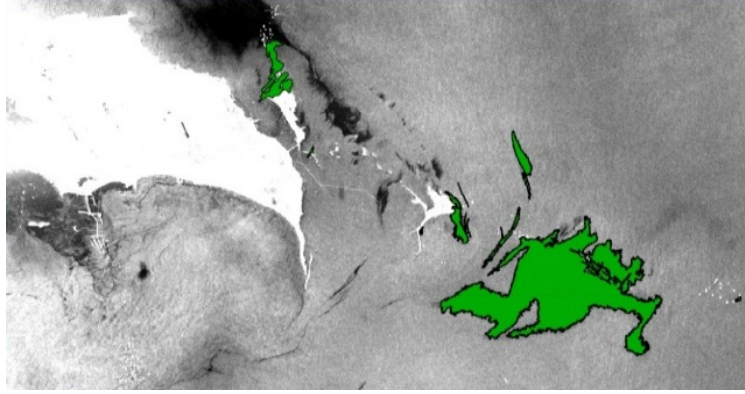
Tədqiqat prosesində alınmış informasiyanın kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri arasında əlaqələrinin dəqiqləşdirilməsi məqsədi ilə çoxdalğalı çəkiliş sistemindən istifadə olunmuşdur. Neft ləkəsinin yayılma sərhədləri qəbul olunmuş modeldən asılı olaraq təyin edilir.

Blokker modelinə əsasən qəza baş verdiyi zaman neft ləkələrinin radiusu davamlı olaraq artır və zaman üzrə bu artım aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$R(t) = \left[R_0^3 \left(\frac{3 \cdot R_0 \cdot K \cdot t \cdot V \cdot \rho_n}{\pi \cdot \rho_s} \right) \cdot (\rho_s - \rho_n) \right]^{\frac{1}{3}}$$

burada K - Blokker sabiti ($K=216$); ρ_s - suyun sıxlığı, q/sm³; ρ_n - neftin sıxlığı, q/sm³; t - zaman müddəti; R_0 - ləkələrin ilkin radiusu, sm; V - dağılmış neftin həcmidir, sm³.

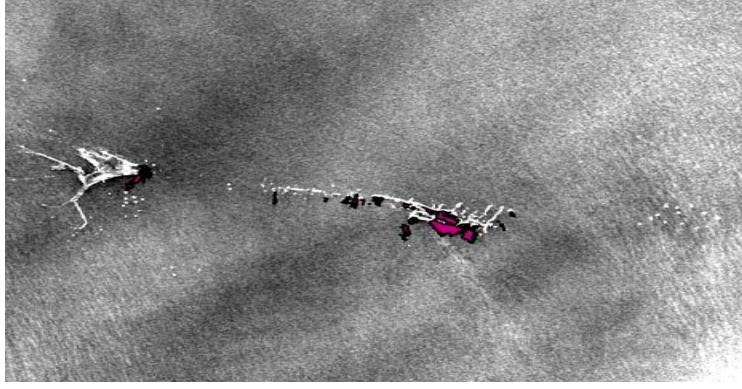
Xəzər dənizinin Cilov adası və “Neft daşları” sahələrini əhatə edən kosmik radiolokasiyası çəkilişləri aparılmışdır. Alınmış təsvir ERDAS IMAGINE proqramı vasitəsi ilə emal olunmuş və alınan nəticələr şəkil 10-da verilmişdir.



Şək.10. Radarsat-2 peykindən alınmış və emal edilmiş radiolokasiya təsvirində neft ləkələrinin əks olunması (20.05.2013-cü il)

Bu şəkildə Xəzər dənizinin Cilov adası və “Neft daşları” ətrafında Radarsat-2 radiolokasiya peykindən alınmış kosmik təsvirdə neft ləkələrinin toplandığını müşahidə etmək olar. Emal olunmuş radiolokasiya təsvirində olan neft ləkələrinin parametrləri şəkil 11-ə əsasən müəyyən edilmişdir:

Çəkiliş anında şimal-qərb küləyinin sürəti 8 m/san, dənizdə dalğanın hündürlüyü isə 2,2 m müəyyən edilmişdir.



Şək.11. Radarsat-2 peykindən alınmış radiolokasiya təsvirində neft ləkələrinin əks olunması (19.03.2014-cü il)

Beləliklə iri miqyaslı peyk kosmik informasiya məlumatlarının istifadəsi həm elmi, həm də texniki nöqtəyi-nəzərdən ətraf mühit üçün yüksək əhəmiyyət kəsb edən məsələlərin həllinə yönəldilərək bu sahədə tədricən böyük rol oynayır və yeni praktiki nailiyyətlərin əldə edilməsinə gətirib çıxarır.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. Xəzər dənizinin Azərbaycan Respublikası sahilboyu ərazisinin monitorinqi nəticəsində çirkləndirici mənbələrin koordinatları təyin edilmiş və ekoloji vəziyyət qiymətləndirilmişdir.
2. Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyasında 2001-2005 və 2006-2010-cu illər üzrə neftlə çirklənmə sahələrinin yayılma dinamikasının müqayisəli təhlili nəticəsində neftlə çirklənmə dərəcəsinin azalması müəyyən edilmişdir.
3. Xəzərin "Abşeron" yatağı ətrafında ArcGIS 10.2 proqramı vasitəsilə 2008-2010-cu illər üzrə neftlə çirklənmə sahələrinin yayılmasının xəritəsxemi tərtib edilmiş, çirkləndiricilərin normaya uyğun olduğu müəyyən edilmişdir.
4. CİS texnologiyaları və IDW interpolasiya üsullarının tətbiqi ilə dənizin səth suları və dib çöküntülərinin üç illik ölçmələrinin verilənləri əsasında neftlə çirklənmə sahələrinin xəritələri tərtib edilmişdir.

5. Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyası üzrə (Neft Daşları-Cilov adası) yüksək ayırdetmə qabiliyyətinə malik Radarsat-2 peykindən alınmış radiolokasiya təsvirləri əsasında neftlə çirklənmənin parametrləri, o cümlədən neft ləkələrinin həndəsi ölçülərinin dinamikası, dənizə tökülən neftin miqdarı və neft ləkələrinin hərəkət trayektoriyası müəyyən edilmişdir.

Dissertasiya işinin məzmunu aşağıdakı işlərdə nəşr olunmuşdur:

1. Bədəlova A.N., Məmmədov H.N. Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunun şimal bölgəsinə məişət tullantılarının axıdılmasının faktiki və ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi // Milli Aviasiya Akademiyası, Elmi məcmuələr, 2008, № 1, s. 46-50.

2. Bədəlova A.N., Məmmədov H.N. Xəzər dənizinin ekoloji monitoring məsələlərində coğrafi məlumat sistemləri texnologiyası // Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri, 2010, № 1, s. 28-33.

3. Bədəlova A.N., Məmmədov H.N. Xəzərin Azərbaycan sektorunun şimal hissəsində neft çirkləndiricilərinin paylanması qiymətləndirilməsində coğrafi məlumat sistemləri texnologiyaları // Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri, 2011, № 2, s. 48-51.

4. Məmmədov H.N. CİS texnologiyaları əsasında Xəzərin “Abşeron” yatağının ətrafında (ş.e.d. 40043"105, ş.u. 50015"791 koordinatlarında) 2008-2010-cu illərdə neft çirkləndiricilərinin yayılma dinamikası // Milli Aviasiya Akademiyası, Elmi məcmuələr, 2011, №3, s. 56-59.

5. Bədəlova A.N., Məmmədov Ə.Y., Məmmədov H.N. CİS texnologiyaları vasitəsi ilə Abşeron yarımadasının və Xəzər dənizinin sahil zonalarının ekoloji monitoringi // Azərbaycan MEA akademik H.Ə. Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, XVI cild, 2011, s. 62-64.

6. Məmmədov H.N. Xəzər dənizinin sahil zonasının aerokosmik üsulla dinamikasının tədqiqatı // Azərbaycan Texnologiya Universiteti. “Fundamental və tətbiqi elmlərin innovasiyaları” mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransın materialları, Gəncə 2012, 2-4 may, s.134-136.

7. Məmmədov H.N. Dəniz səthindəki neft çirklənməsinin optik üsullarla aşkar edilməsi // BDU, “XXI əsr: Geodeziya və Kartoqrafiya elmində informasiyalar” mövzusunda IV elmi-praktiki konfrans. 2012, s.341-344.

8. Бадалова А.Н., Расулова Н.А., Мамедова Н.Р., Мамедов Х.Н. Исследование динамики береговой зоны и загрязнения морской среды по разновременным аэрокосмическим снимкам и наземным

измерениям // Экологические системы и приборы. Москва 2013, №6, стр.22-30.

9. Бадалова А.Н., Мамедов Х.Н. Интегральная информационная система идентификации загрязнения морской поверхности Каспийского моря // Черниговский государственный технологический университет, г. Чернигов 2013, №3, с.238-243.

10. Mehdiyev C.S., Sultanov C.A., Məmmədov H.N. Xəzər dənizində Azərbaycan akvatoriyasının neftlə çirklənməsinin radiolokasiya sistemləri vasitəsi ilə tədqiqi // Milli Aviasiya Akademiyası, Elmi məcmuələr, Bakı 2015, c.17, №1, s.60-64.

11. İslamova R.F., Əliyeva F.H., Məmmədov H.N. Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasının prioritet istiqamətləri // MAA-nın Elmi məcmuələri, Bakı 2016, c.18, №3, s.67-70.

By implementing of GIS technology in the evaluation of dynamics of oil pollution in the Azerbaijan sector of the Caspian Sea

SUMMARY

The study of the dynamics of the environmental situation and the spread of oil contamination in the Azerbaijan sector of the Caspian Sea are one of the actual problems. In order to solve this problem, a comparative mapping scheme for oil contamination has been established in 2008-2010 through the interpretation of satellite data and the ArcGIS 10.2 program around the Caspian's Absheron field and an environmental assessment has been carried out. Investigative and comparative analysis of oil pollution dynamics was conducted in the Azerbaijan-owned aquatorium of the Caspian Sea for 2001-2005 and 2006-2010.

IDW - (Inverse Distance Weighted) interpolation of the investigation and dissemination of the dynamics of the composition of the oil pollution in the seawater and seabed sediments at sampling stations in 2008-2010 was conducted.

The ecological situation of the Azerbaijan sector of the Caspian Sea was assessed on the basis of the data received from Radarsat-2 in 2012-2014. In addition as a result of the processing of cosmic images with the help of the ERDAS IMAGINE software, the coordinates of oil contamination were determined and the basic parameters were calculated.

Применение ГИС-технологии для оценки динамики загрязнения нефтепродуктами Азербайджанского сектора Каспийского моря

РЕЗЮМЕ

Исследование динамики экологического состояния и распространения полей нефтяного загрязнения по акватории Азербайджанского сектора Каспийского моря является одной из актуальных проблем. В данной диссертационной работе создана сравнительная схем– карта полей распространения нефтяного загрязнения на основе ArcGIS 10.2 программы за 2008-2010 годы на Каспии вокруг месторождения “Апшерон”. Дана оценка и проведен сравнительный анализ динамики нефтяного загрязнения, относящейся к Азербайджанскому сектору Каспийского моря за 2001-2005 и 2006-2010-ые годы, а также выявлены источники загрязнения нефтью.

Был применен метод интерполяции в пунктах отбора проб морской воды и донных осадков за период 2008-2010-е годы, который позволил провести исследование динамики и распространения количественного нефтяного загрязнения на основе ГИС – технологий, с применением интерполяции IDW.

На основе полученных данных за 2012-2014 гг. С радиолокационного спутника Radarsat-2 изображений дана оценка экологического состояния вод Азербайджанского сектора Каспийского моря. Также по результатам обработки космических снимков с помощью пакета программы ERDAS IMAGINE, были определены координаты и вычислены основные параметры нефтяных загрязнений.

Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda neft məhsulları ilə çirklənmə
dinamikasının qiymətləndirilməsi üçün CİS texnologiyasının tətbiqi

Xülasə

Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunu üzrə ekoloji vəziyyətin dinamikasının və neft çirklənmələrin sahələrinin yayılmasının tədqiqi aktual problemlərdən biridir. Bu problemi həll etmək üçün dissertasiya işində peyk məlumatlarının interpolyasiyası və Xəzərin “Abşeron” yatağı ətrafında ArcGIS 10.2 proqramı vasitəsilə 2008-2010-cu illərdə neftlə çirklənmələrin sahələr üzrə müqayisəli xəritə-sxemi yaradılmışdır və ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır. 2001-2005 və 2006-2010-cu illər üzrə Xəzər dənizinin Azərbaycana məxsus akvatoriyasında neftlə çirklənmələrin dinamikasının tədqiqi və müqayisəli təhlili aparılmışdır.

Dəniz suyu və dəniz dib çöküntülərindən nümunə götürmə məntəqələrində neftlə çirklənmələrin tərkibinin 2008-2010-cu illər üzrə dinamikasının tədqiqi və yayılmasının IDW - (Inverse Distance Weighted) interpolyasiyası aparılmışdır.

Radiolokasiya peyki Radarsat-2-dən 2012-2014-cü illərdə alınan verilənlərin əsasında Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunun ekoloji vəziyyəti qiymətləndirilmişdir. Həmçinin ERDAS IMAGINE proqram vasitəsinin köməklili ilə kosmik təsvirlərin emalı nəticəsində, neft çirklənmələrinin koordinatları müəyyən edilmiş və əsas parametrləri hesablanmışdır.

Kağız forması 60x84 ¹/₁₆

Sifariş 474 tiraj 100.

Azərbaycan Tibb Universitetinin
mətbəəsində çap edilmişdir.

Tel: 595-55-76

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«АЗЕРБАЙДЖАН ХАВА ЙОЛЛАРЫ»
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ**

На правах рукописи

МАМЕДОВ ХИКМЕТ НАЗИМ ОГЛУ

**ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ДИНАМИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

Специальность: 3311.02 – Приборы и методы контроля окружающей
среды, веществ, материалов и изделий

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации представленной на соискание ученой степени
доктора философии по технике

Баку – 2017