

ӘӨЖ 528.8

**ЗАМАНАУИ ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ӘДІСІ (РАДАРЛЫҚ)
АРҚЫЛЫ КАСПИЙ ТЕҢІЗІНДЕГІ МҰНАЙ ТӨГІНДІЛЕРІН АНЫҚТАУ ҮШІН
ҒАРЫШТЫҚ МОНИТОРИНГТІК ТАЛДАУ**

Алиев Абайхан Бауыржанұлы

Aukazhieva_zh@mail.ru ; abai7771996@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

Сәулет-құрылыс факультеті, Геодезия мамандығының 2-курс магистранты,

Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекші: Аукажиева Ж.

Мұнай және мұнай өнімдері жаһандық акваториялардың ең көп таралған ластанушылары болып табылады. Судың және мұнай түбіндегі шөгінділердің ластануының негізгі антропогендік факторлары: мұнайды тасымалдау кезіндегі регламенттік жұмыстар, теңіз қайраңындағы мұнай өндіру және тасымалдау кезіндегі апаттық төгілулер, өндірістік және тұрмыстық ағынды сулардың төгілуі, қоқыстар. Мұнай мен мұнай өнімдерін пайдаланумен байланысты адамның іс-әрекеті нәтижесінде қоршаған ортаны ластау проблемасы тек Қазақстанда ғана емес, бүкіл әлемде маңызды экологиялық проблемалардың бірі болып табылады. Осыған байланысты ғылыми және қолданбалы зерттеулердің маңызды міндеттерінің бірі мұнай өнімдерімен ластануды анықтау мен зерттеудің тиімді әдістерін жасау болып табылады [1].

Каспий теңізінің экожүйесінде соңғы онжылдықтарда антропогендік және биохимиялық факторлардың әсерінен экожүйелердің жағдайы, әсіресе теңіздің солтүстік-шығыс бөлігі күрт нашарлады. Сарапшылар Каспий теңізінің қазақстандық секторының экожүйесін дағдарыс алдындағы жағдайда деп бағалайды және Маңғыстау облысында мұнай өндіруге арналған таяз сулардың пайда болуына байланысты қоршаған ортаға ірі масштабты шабуыл нәтижесінде одан сайын нашарлауы мүмкін. Теңіздің негізгі ластанушысы, әрине, мұнай. Ашық теңізге төгілген мұнай оның қасиеттерінде айтарлықтай, кейде қайтымсыз өзгерістерге әкеледі. Су бетінің кең аудандарын жабады, оттегі, көмірқышқыл газы және газ алмасудың басқа да түрлерін бұзады. Бұл өзгерістер теңіз флорасы мен фаунасының күйі мен био өнімділігінің нашарлауына, сонымен қатар теңіз деңгейінің маусымдық ауытқуларына және Солтүстік Каспийдің таяз қайраңында және оның іргелес жағалауларында туындаған құбылыстарға әкеліп соғады, мұнайдың ластануының жағалаудағы экожүйелерге, әлеуметтік, экономикалық және қоршаған ортаға, өндірістік, шаруашылық объектілеріне әсерін арттырады. Бүкіл аймақтың экологиялық қауіпсіздігіне қатысты мәселелерді шешкен кезде ең алдымен қойылатын міндет – рұқсат етілмеген төгінділер немесе мұнайдың кездейсоқ төгілуі салдарынан қоршаған ортаның ластануын болдырмау және уақтылы анықтау болып табылады [2].

Бұл проблеманың шешімі – мұнайдың және мұнай өнімдерінің ластану фактілеріне уақтылы ден қоюға мүмкіндік беретін Маңғыстау облысы бойынша мұнаймен ластануының жедел мониторингін жасау. Мониторингті бұдан былай арнайы мамандандырылған жасанды жерсеріктерге орнатылған қашықтықтан зондтау мәліметтерін пайдалана отырып алынған

ақпаратты пайдаланбай елестету мүмкін емес. Жерсеріктік бақылау теңіз ортасын бақылаудың тиімді әдісі болып табылады және алыс аудандарда, соның ішінде көрші елдердің аумақтық суларында мұнайдың ластану жағдайын уақытылы бақылауға мүмкіндік береді, бұл трансшекаралық ластануды ағымдар арқылы беру кезінде өте маңызды [3].

Мұнайдың ластануын анықтауға арналған жергілікті радарлық түсірілімдердің мүмкіндіктері. Қазіргі кезеңде теңіз бетіндегі мұнайдың ластануын анықтау, мониторингін жасау және бақылау Жерді қашықтықтан зондтаудың заманауи әдістерін қолданбай мүмкін емес (ЖҚЗ). Мониторингте келесі сипаттамаларға байланысты синтезделген апертуралы радар маңызды рөл атқарады:

- Белсенді зондтаудың арқасында тәулік бойы жұмыс істеу мүмкіндігі, ал кескін сипаттамалары тәулік уақытына байланысты емес.

- Барлық ауа-райы жағдайында түсіру мүмкіндігі, атмосфера микротолқынды радиация үшін мөлдір;

- Микротолқынды диапазонда судың диэлектрлік қасиеттері біртекті, бұл шашыраңқы сигналдың өзгеруін тек құбылыстың геометриялық параметрлерімен байланыстыруға мүмкіндік береді және осылайша суреттерді түсіндіруді жеңілдетеді;

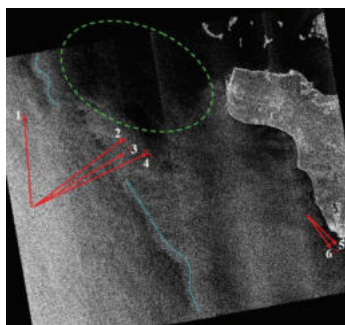
- Заманауи ғарыштық радардың жоғары кеңістігі мұнаймен ластанудың тіпті аз мөлшерін дәл анықтауға және олардың параметрлерін бағалауға мүмкіндік береді [4].

Теңіздің ластануын спутниктік бақылау әдісінің негізі – жерсеріктік радиолокацияны қолдана отырып, беткі қабаты мұнай қабықтарымен жабылған теңіздің ауданын анықтау мүмкіндігі болып табылады. Беттік қабықшаның болуы толқын-желдің өзара әсерлесу қарқындылығының төмендеуіне және беттік толқындардың резонанстық гравитациялық-капиллярлық құрамының төмендеуіне әкеледі. Бұл жағдайда радарлы кескіндерде теңіз бетінде ластаушы қабықтардың болуының көрсеткіші болып табылатын тегістелген учаскелер (сызықтар) пайда болады [5].

Ақтау портының су айдынындағы мұнай төгінділерін мониторингілеу.

Қазақстан Республикасы қазіргі күрделі ахуал жағдайында су объектілерінің мұнай және мұнай өнімдерімен ластануына қарсы тұрудың жаһандық тенденциясын қолдады. 2011 жылы «Мекенсак» ғылыми-өндірістік орталығы «Совзонд» компаниясының мамандарымен бірлесіп COSMO-SkyMed (Италия) спутниктік топтастыру деректері бойынша Ақтау портының су айдынында мұнай төгінділеріне ғарыштық радарлық мониторинг жүргізді. Ақтау сияқты үлкен порттың суларындағы мұнайдың төгілуін ғарыштық бақылау аймақтағы экологиялық қауіпсіздікті сақтау үшін өте қажет болып көрінеді [6].

Каспий теңізінде көптеген мұнай және газ кен орындары игерілуде. Каспий теңізіндегі дәлелденген мұнай қорлары шамамен 10 млрд тоннаны құрайды, мұнай мен газ конденсатының жалпы қоры 18-20 млрд тоннаға бағаланады. Каспий теңізінің шығыс жағалауында орналасқан Ақтау қаласы – ірі жүк порты, әсіресе Қазақстанның мұнай мен мұнай өнімдерін халықаралық тасымалдау жүйесіне арналған жалғыз порт болып табылады.



Сурет 1. COSMO-SkyMed кескіні 22.09.2011 ж. Алты анықталған мұнай төгінділері қызыл түспен көрсетілген. Суреттің солтүстігінде жасыл түсті нүкте «қара» деп аталатын үлкен аймақты көрсетеді. Көк нүктелі сызық төменгі рельеф деп түсіндірілетін ашық және қараңғы жерлерді байланыстыру сызығы.

«Мекенсак» ҒӨО жобасының бірінші кезеңінде мұнай төгінділерін бақылау үшін радиолокациялық спутниктер таңдалды. Техникалық сипаттамалардың жиынтығы бойынша COSMO-SkyMed жерсеріктік топтамасын e-GEOS компаниясы (Италия) таңдады. Содан кейін түсірілімнің оңтайлы режимі таңдалды (ScanSAR Huge Region, кеңістіктік түсіріс рұқсаты – 30 м, көрінісі – 200 x 200 км). Негізгі міндет мұнайдың төгілуін анықтау болғандықтан, түсірілімдер VV поляризациясында жоспарланған болатын. Әрі қарай «Мекенсак» ҒӨО қажетті түсіру жиілігі анықталды (айына екі рет) [7].

Түсірілімнен кейінгі әрбір кескін «Совзонд» радиолокациялық мәліметтерді өңдеу орталығына «алыстық/азимут» радар геометриясында амплитудалық кескін түрінде жіберілді. Әрі қарай әр суретке алдын-ала өңдеудің белгілі бір реті қолданылды. SARscape бағдарламалық кешенінде енгізілген автоматтандыру мүмкіндіктеріне байланысты, бұл операция бөлек сатылар бойынша орындалған жоқ, бір рет жазылған қадамдар ретімен орындалды. Әрі қарай, әрбір кескінді «Совзонд» компаниясының радиолокациялық деректерін өңдеу бойынша жұмыс істейтін мамандармен визуалды түрде талданды. Мұнай төгінділері бар деп түсіндірілген аудандар векторлы полигонмен белгіленді. Әрі қарай, әр полигонға (мұнай төгінділеріне) белгілі бір атрибуттар тағайындалды (ауданы, периметрі, анықталған күні мен уақыты және т.б.). Әр кескін бойынша осы суретте анықталған мұнайдың төгілуі туралы ақпарат бар қысқаша ақпараттық есептер жасалды [8].

Жұмыстың бірінші кезеңінің нәтижелері. Маңғыстау облысының аумағында су айдындарындағы мұнайдың ластануын анықтау үшін ғарыштық мониторингтің әлемдік әдістеріне талдау жасалды. Каспий теңізін ұзақ мерзімді спутниктік бақылаулар кезінде алынған мәліметтер, осы су айдыны үшін қашықтықтан зондтаудың көптеген мәліметтері жинақталған. Бұл теңіздің сипаттамалары мен ондағы гидродинамикалық процестерде айтарлықтай ерекшеленетінін атап өткен жөн, бұл жалпыға бірдей көзқарасты дамытуға ықпал етпейді, мұхиттардың әр түрлі аудандарында спутниктік бақылаудың әмбебап техникасын қолдануға мүмкіндік береді [9].

Берілген су айдынында мұнайдың төгілуін қашықтан диагностикалау әдісінің негізгі сипаттамаларына сүйене отырып, келесі қорытынды жасалады:

Спутниктік мәліметтерге негізделген теңіз суларының жай-күйін бақылау барысында антропогендік және табиғи шығу тегіне байланысты 2 негізгі типтегі қабықтың ластануы анықталды.

Жоғарыда аталған міндеттердің сәтті шешілуі Жерді қашықтықтан зондтауға мамандандырылған әртүрлі спутниктерге орнатылған әр түрлі қашықтықтан диагностикалау құралдарының көмегімен алынған электромагниттік спектрдің микротолқынды, көрінетін және инфрақызыл диапазондарындағы спутниктік суреттерді уақытылы қабылдауға, өңдеуге және бірлесіп талдауға негізделген.

Мониторингте радар жетекші рөл атқарады. Бұлт пен жарыққа тәуелсіз радиолокациялық бейнелеу экологиялық мониторинг үшін ақпараттың оңтайлы көзі болып табылады.

Нәтижелерді сенімді тексерудің маңызды шарты – радиолокациялық суреттерді теңіз бетінің температурасы мен орта масштабты су динамикасы өрістері туралы ақпарат беретін оптикалық түсірілім деректерімен салыстыру.

Мұнайдың ластануын ғарыштық бақылау әдістемесінің жұмыс қабілеттілігі зертханалық талдаумен қоса жерсеріктік бақылаулармен расталады

Мұнай төгінділерінің траекториясын есептеу алгоритмінің болуы экологиялық апаттар кезінде тез әрекет ету үшін маңызды артықшылық болып табылады [10].

Қолданылған әдебиеттер

1. «Каспий: вчера и сегодня». Лекционный курс о состоянии и проблемах Каспийского моря для старшеклассников и студентов ВУЗов, интересующихся экологией. Л. Беркелиева,

- Ф Шакирова и др. Ашхабад, Каспийская программа ИСАР и НКО Яшыл, 2000 г.
http://www.caspinfo.ru/news/library/books/book_004/index.htm
2. Бюллетень «Экология и права человека» выпуск 564, 7 декабря 2001
<http://index.org.ru/eco/564.html>
3. Доклад члена-корреспондента НАН РК, доктора геолого-минералогических наук Диарова М.Д. "Влияние деятельности нефтегазового комплекса на природную среду Северного Каспия" <http://www.caspinfo.ru/news/zips/Diarov.zip>
4. Новая аналитическая статья Т. Беркелиева "Главные экологические проблемы Каспийского моря" http://www.caspinfo.ru/news/zips/Timur05_02.zip
5. "Как организовать общественный экологический мониторинг" Под ред. к.х.н. М.В.Хотулевой М.98г. Руководство для общественных организаций.
6. Экологические проблемы Каспия - II(17.07.2002) <http://www.caspinfo.ru/data/2002.HTM/001386>.
7. Экологические проблемы Каспия - II (8.07.2002) <http://www.caspinfo.ru/data/2002.HTM/001373.HTM>
8. Экология Каспия. <http://www.caspinfo.ru/data/2000.HTM/000213.HTM>
9. Каспийская экологическая программа <http://www.neapsd.kz/kaspi/rus/text/nature/waste/waste.html>
10. Загрязнения Каспия, включая нефтяное <http://www.neapsd.kz/kaspi/rus/text/ser/problem/pollut.htm>