

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
«ҒҰМАРБЕК ДАУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ
Инженерлік экология және еңбек қауіпсіздігі кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»
Кафедра меңгерушісі
Т.Ғ.К., доцент Абикенова А.А.
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Теңізде жұмыстар жүргізу кезінде Каспийдің су ортасын инженерлік қорғау»

Мамандығы 5В073100 – «Тіршілік әрекетінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»

Орындаған Қуанов Мейрамбек Асылбекұлы Тобы БЖДк16-1
(Т.А.Ж.)

Ғылыми жетекшісі Т.Ғ.К., доцент Абикенова А.А.
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

Консультанттар:

экономикалық бөлім бойынша: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

тіршілік қауіпсіздігі бойынша: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

арнайы бөлім бойынша _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

мемлекеттік тілде іс жүргізу бойынша: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

есептеу техникасын қолдану бойынша: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

Мөлшер бақылаушы: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

Пікір беруші: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
« _____ » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
«ҒҰМАРБЕК ДАУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

Жылу энергетикасы және жылу техникасы институты

5B073100 – «Тіршілік әрекетінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»
Мамандығы

Инженерлік экология және еңбек қауіпсіздігі кафедрасы

ТАПСЫРМА

Дипломдық жұмысты (жобаны) орындауға

Студент Қуанов Мейрамбек Асылбекұлы

(Т.А.Ж.)

Жұмыстың тақырыбы: «Теңізде жұмыстар жүргізу кезінде Каспийдің су ортасын инженерлік қорғау»

факультет бойынша өкіммен бекітілген № _____ « _____ » _____ 2020 ж.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « _____ » _____ 2020 ж.

Жұмысқа арналған бастапқы мәліметтер зерттеу (жобалау) нәтижелерінің қажетті параметрлері және объектінің бастапқы мәліметтері:

1. Каспий теңізіндегі мұнай кен орындарының тізбесі _____
2. Судың бетіне төгілген мұнайдың тәртібі _____
3. Мұнайдың төгілуінің салдары туралы мәліметтер _____

Дипломдық жұмыста әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны:

1. Зерттеу объектісі ретінде Қашаған кен орындары _____
2. Каспий акваториясының су ортасының табиғи жағдайлары және физика-химиялық сипаттамасы _____
3. Төгілген мұнайдың V_m^3 ықтимал көлемін есептеу _____
4. Теңізде мұнайдың төгілуін жою _____
5. Су бетіне төгілген мұнайдан келтірілген залалды экономикалық бағалау _____
6. Теңіз акваториясында өртті сөндіруге арналған күштер мен құралдардың жеткіліктілігін есептеу _____

Графикалық материалдың тізімі (міндетті түрде дайындалатын сызбаларды көрсету):

1	1.3 сурет – Акваторияның зерттелген бөлімшелерінде судың беткейлі көкжиегіндегі фенолдардың таралуы. Солтүстік-шығыс және Орта Каспий
2	1.5 сурет – Акваторияның зерттелген бөлімшелерінде судың беткейлі көкжиегіндегі фенолдардың таралуы. Солтүстік-шығыс және Орта Каспий
3	2.1 сурет - Атырау қ. және МГКДҚ ауданында ауа сапасының мониторингі станцияларын орналастыру
4	3.3 сурет - Теңіздегі мұнай дақтары қозғалысының бағыты
5	3.4 сурет - Мұнайдың авариялық төгілуі кезінде теңіз ортасын қалпына келтіру әдістері
6	3.5 сурет – Сорбенттердің бір сағат ішінде мұнай сіңіру кестесі
7	3.12 сурет - Биосорбентті қолдану технологиясы

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер:

1. Миронов О.Г. Борьба с нефтяным загрязнением морей // Обзор информации, сер. «Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности», 1980, М.: ВНИИОЭНГ, 45 с.

2. Техника и технология локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Справочник. / под ред. И.А. Мерициди. Изд-во НПО «Профессионал», г. Санкт-Петербург, 824с.

3. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти / А.И. Вылкован, Л.С. Венцолис, В.М. Зайцев и др., Спб.: Центр-Тех-информ, 2000, 204 с.

Оларға қатысты жұмыс бөлімдерін көрсете отырып, жұмыс бойынша консультациялар

Бөлім	Консультант	Мерзімі	Қолы
Өміртіршілік қауіпсіздігі	б.ғ.к., доцент Мусаева Ж.К.		
Экономика	д.э.н. профессор Ибришев Н.Н.		

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Каспий теңізінің теңіз ортасының жай-күйін талдау	25.03.2020 ж.	
Қоршаған табиғи орта жай-күйінің кешенді экологиялық мониторингі	13.04.2020 ж.	
Қоршаған табиғи орта жай-күйінің кешенді экологиялық мониторингі	22.04.2020 ж.	
Теңізде мұнайдың төгілуін жою	18.05.2020 ж.	
Зерттеу нәтижелерін техникалық- экономикалық бағалау	25.05.2020 ж.	

Тапсыманың берілген уақыты «__» _____ 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Т.Ғ.К., доцент Абикенова А.А.
(қолы) (Т.А.Ж.)

Жұмыстың
ғылыми жетекшісі _____ Т.Ғ.К., доцент Абикенова А.А.
(қолы) (Т.А.Ж.)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ Қуанов Мейрамбек Асылбекұлы
(қолы) (Т.А.Ж.)

Аннотация

Тема дипломного проекта: «Инженерная защита водной среды Каспия при ведении морских работ».

В данном дипломном проекте были рассмотрены поведение нефти при разливе на водной поверхности, а также методы ликвидации разливов нефти на водной поверхности.

В дипломной работе приведен анализ состояния Каспийского моря при разливах нефти как основного вида аварийного загрязнения. Произведены расчеты и выполнены графические работы, подтверждающие основные направления дипломного проекта.

Андатпа

Дипломдық жобаның тақырыбы: «Теңізде пайдалану кезіндегі Каспийдің су ортасын инженерлік қорғау».

Бұл дипломдық жобада су бетінде төгілген мұнайдың тәртібі, сондай-ақ су бетіне төгілген мұнайдың төгілуін жою әдістері қарастырылды.

Дипломдық жұмыста мұнайдың төгілу кезіндегі Каспий теңізінің жай-күйіне апаттық ластанудың негізгі түрі ретінде талдау келтірілген. Дипломдық жобаның негізгі бағыттарын растайтын графикалық жұмыстар мен есептеулер жүргізілді.

Abstract

Theme of the diploma project: "Engineering protection of the Caspian water environment during marine operations".

In this diploma project were considered the behavior of oil during a spill on the water surface, also methods for eliminating oil spills on the water surface.

In the diploma project analyzed the state of the Caspian sea during oil spills as the main type of accidental pollution. Calculations were made and were performed graphic works that confirm the main directions of the diploma project.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Каспий теңіз ортасының жай-күйін талдау	9
1.1	Қашаған кен орыны зерттеу объектісі ретінде	9
1.2	Каспий акваториясының су ортасының табиғи жағдайлары және физика-химиялық сипаттамасы	12
1.3	Мұнай акваторияның ластану көзі ретінде	16
2	Қоршаған табиғи орта жай-күйінің кешенді экологиялық мониторингі	21
2.1	Экомониторинг жүргізу кезеңіндегі ауаның жай-күйі	21
2.2	Теңіз ортасын мониторингтік зерттеу	25
3	Мұнайдың төгілуін болдырмау жөніндегі табиғат қорғау іс-шаралары	28
3.1	Мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгілуінің алдын алу және жою жөніндегі іс-шараларды ұйымдастыру	28
3.2	Теңізде мұнайдың төгілуін жою	34
3.2.1	Мұнай ластаушыларының төгілуін жоюдың механикалық әдістері	34
3.2.2	Суды тазартудың физика-химиялық әдістері	40
3.2.3	Суды тазартудың биологиялық әдістері	41
4	Есептік бөлім	44
4.1	Төгілген мұнайдың ықтимал көлемін есептеу	44
4.2	Мұнайды қалпына келтіру жүйелерінің жалпы өнімділігін және санын анықтау	47
4.2.1	Мұнай жинау жүйелерінің жиынтық өнімділігін анықтау	47
4.2.2	Мұнай жинау жүйелерінің санын анықтау	48
5	Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі	50
5.1	Түнгі уақытта жұмыс жүргізу кезінде жұмыс алаңының жарықтандырылуын есептеу	50
5.2	Теңіз акваториясында өртті сөндіруге арналған құралдардың жеткіліктілігін есептеу	52
6	Су (теңіз) бетіне төгілген мұнайдан келтірілген залалды экономикалық бағалау есебі	55
	Қорытынды	60
	Белгілер мен қысқартулар	63
	Қазақстан Республикасының теңіз ортасын қорғау саласындағы негізгі заңнамалық және нормативтік актілеріне шолу	64
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	66
	А қосымшасы	68
	Ә қосымшасы	70
	Б қосымшасы	71
	В қосымшасы	72
	Г қосымшасы	74

КІРІСПЕ

Каспий маңы аймағындағы қазіргі экологиялық жағдай табиғи және антропогендік бірқатар факторларымен күрделенген. Осыған байланысты, атап айтқанда, көмірсутек шикізатын өндіру мен тасымалдауды қарқындатуға, теңіз тасымалдарын және тиісті инфрақұрылымды дамытуға байланысты өңірдің экономикалық дамуының қоршаған ортаның жай-күйі үшін жағымсыз салдарларының тәуекелінің алдын алу жөнінде дәлме-дәл шаралар қабылдауды көздеу қажет.

Теңіз акваториясында бірқатар жаңа өнеркәсіптік объектілерді пайдалануға енгізу кезіндегі дипломдық жұмыстың өзектілігі мемлекеттік органдардың Каспий теңізіндегі ауқымды теңіз операциялары процесінде қоршаған ортаның жай-күйін нақты түсінуін талап етеді. Болып жатқан процестерді түсіну және қоршаған ортаның жай-күйін, сондай-ақ қолданыстағы техногендік әсер ету дәрежесін бағалау үшін қоршаған ортаның барлық компоненттеріне мониторинг ұйымдастырады.

Мәселен, бүгінгі таңда Қаламқас-теңіз, Ақтоты, Қайран және Қашаған сияқты техногендік объектілер ең танымал болып табылады.

Каспий теңізіндегі өндірістік мониторинг объектілерінің аумағы өндірістік жұмыстарды жүзеге асыру процесінде ескерілуі қажет географиялық жағдайға байланысты бірқатар ерекшеліктерге ие. Олардың негізгілері мыналар болып табылады: бұрғылау объектілері үшін таяз су (10 м-ден кем); дауылдың әсерінен пайда болатын теңіз деңгейінің қысқа мерзімді айдамалары мен желқумалары; қыста мұз жабыны; жаз және қыс мезгілдерінде температураның ауытқуының үлкен амплитудасы.

Мониторингтік зерттеулерді жүргізудің еңбек сыйымдылығын бұл аталған табиғи факторлар ғана емес, сонымен қатар оларға адам қызметімен пайда болған факторлар қосылуымен негізделеді. Теңіз ортасындағы технологиялық процестер мұнай операцияларының барлық буындарын қамтиды – әзірлеу, құрылыс, пайдалану, бұрғылау, тасымалдау және т.б. Жоғарыда көрсетілген теңіз бағдарламаларының жүргізілуіне байланысты теңіз ортасының сапасы жақсы пікірді қажет етеді, өйткені авариялық төгілу кезінде мұнайдың тек бір тамшысы апаттық салдарға әкеп соғуы мүмкін. Ортаның ластануынан теңіз мекендеушілерінің ағзасында түрлік алуандылықтың өзгерісі, мутация және жаңа түзілімдер пайда болады, олардың тіршілік ету ортасының сапасы нашарлайды, сондықтан қоректік тізбектің барлық буындары зардап шегеді.

Мұнайдың авариялық төгілуін оқшаулау және жою жөніндегі барлық іс-шаралар әртүрлі әдістерді іске асыруды, техникалық құралдарды пайдалануды, жаңа ресурс үнемдеуші технологияларды енгізуді, үлкен капитал салымдарын және жұмысшы персоналдың орасан зор ынталарын қамтитын көпфункционалды міндеттер кешенін білдіреді. Су бетінен мұнай ластануын жоюдың қолданысығағы әдістерін механикалық, физика-химиялық және биологиялық деп жіктеуге болады. Әрбір әдіс өзінің кемшіліктері мен

артықшылықтарымен сипатталады. Бірақ, көп жағдайда барлық әдістер қайталама қалдықтарды түзейтінін атап өту қажет.

Осылайша, диплом жұмысын зерттеудің **мақсаты** Каспий теңізінің су бетінен мұнай ластануын жоюдың тиімді әдістерін қолдану арқылы Каспийдің теңіз ортасына мұнай көмірсутектерінің теріс әсерін болдырмау болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді қойдым:

- жасанды аралдың – Қашаған кен орнының қоршаған орта компоненттерінің қазіргі жай-күйін зерттеу;
- экологиялық мониторинг жүргізу;
- теңіз ортасын мұнаймен ластанудан тазарту әдістерін зерттеу;
- теңізде табиғатты қорғау іс-шараларын әзірлеу.

Зерттеу объектісі. Каспийде мұнай ластануын анықтау бойынша зерттеулер жүргізу - бұл теңіз ресурстарының жай-күйін бағалау, сақтау және ұтымды пайдалану мәселесін шешуге бағытталған басым ғылыми-практикалық міндет. Теңізде тікелей бірнеше техногендік объектілер орналасқандықтан, Қашаған жасанды аралы мониторингтік зерттеулердің объектісі ретінде таңдалды.

Теориялық негіздердің сипаттамасы. Аджип Қазақстан North Caspian Operating Company (NCOC) компаниясының мониторингтік зерттеулерінің есептемелері, интернет-ресурстардың түрлі сайттарындағы мақалалар, ғылыми еңбектер мен басқа да әдебиеттер осы дипломдық жұмысты жазуға негіз болды.

1 Каспий теңіз ортасының жай-күйін талдау

1.1 Қашаған кен орыны зерттеу объектісі ретінде

Қашаған — Каспий теңізінің солтүстігінде орналасқан Қазақстанның супергигант мұнай-газ кен орны. Каспий маңы мұнайлы-газды аймағына жатады.

Кен орнын игеруді Солтүстік Каспий бойынша өнімді бөлу туралы келісім түрінде North Caspian Operating Company (NCOC) халықаралық бірлескен операциялық компаниясы жүргізеді.

Қашаған кен орны «Восток-1» ұңғымасымен 2000 жылдың 30 маусымында ашылды. Соңғы 40 жылда ашылған әлемдегі ең ірі кен орындарының бірі, сондай-ақ теңіздегі ең ірі мұнай кен орны болып табылады. Қашағанның батыс бөлігі (Батыс Қашаған) 2001 жылы, Оңтүстік-Батыс Қашаған 2003 жылы ашылды.

1.1 кесте - Қашаған кен орнының баланстық қорлары

Ашылды	2000 жыл
Баланстық қорлар	Мұнайдың 4,8 млрд. тоннасы
Статус	Көмірсутек шикізатын пайдалану
Жер қойнауын пайдаланушы	North Caspian Operating Company

Кен орнын игеру күрделі геологиялық жағдайларда жүргізіледі: шельфті аймақ, орналасудың үлкен тереңдігі (4800 м дейін), жоғары қабат қысымы (80 МПа), күкіртсутегінің жоғары құрамы (19% дейін).

Кен орны 850 атмосфераға дейін жоғары қабат қысымымен сипатталады. Жоғары сапалы мұнай - 46° API, бірақ жоғары газ факторы, күкіртсутегі мен меркаптандары бар.

Қашағанды игеру және бағалау үшін 2 жасанды арал салынды, 6 барлау, 6 бағалау ұңғымасы бұрғыланды (Восток-1, Восток-2, Восток-3, Восток-4, Восток-5, Запад-1).

Шығыс Қашағанның көлемі жабық изогипс бойынша - 5000м 40 (10/25) км құрайды, ауданы - 930км², көтеру амплитудасы - 1300м. Болжамды жоғары конденсат жинақтау 4800м абсолюттік белгіде жүргізіледі, жаппай жарық резервуардың биіктігі 1100м жетеді, мұнайлылық ауданы - 650км², орташа мұнайқанықтық қалыңдығы - 550м.

Батыс Қашаған Шығыс Қашағанмен субмеридионалды құрылымдық кему бойынша шектеседі, ол тектоникалық бұзушылықтарға байланысты болуы мүмкін. Тұйық стратоизогипс бойынша рифогендік көтерілу өлшемдері — 5000 м 40 × 10 км құрайды, ауданы — 490 км², амплитудасы — 900 м. ЖКЖ екі көтерулер үшін жалпы қабылданады және 4800 м абсолюттік белгіде жүргізілді, тұтқыштың биіктігі — 700 м, мұнайлылық ауданы — 340 км², орташа мұнайқанықтық қалыңдығы — 350 м.

Оңтүстік-Батыс Қашаған негізгі массивтен бірнеше жағында (оңтүстікке қарай) орналасқан. Жабық стратоизогипс бойынша көтерілу көлемі — 5400 м 97 км өлшемі бар, ауданы - 47 км², амплитудасы - 500 м. ЖКЖ абсолюттік белгіде 5300 м, мұнайлылық ауданы — 33 км², орташа мұнайқаныққан қалыңдығы — 200 м.

Қашаған мұнайының қоры 1,5-10,5 млрд тонна көлемінде ауытқиды. Оның ішінде Шығысына 1,1 млрд тоннадан 8 млрд тоннаға дейін, Батысында - 2,5 млрд тоннаға дейін және Оңтүстік-Батысында - 150 млн тонна келеді.

Қашағанның геологиялық қоры қазақстандық геологтардың деректері бойынша 4,8 млрд тонна мұнаймен бағалануда.

Жоба операторының мәліметінше, жалпы мұнай қоры 38 млрд баррельді немесе 6 млрд тоннаны құрайды, оның ішінде алынатыны - 10 млрд баррельге жуық. Қашағанда табиғи газдың 1 трлн метр кубтан астам ірі қоры бар.

Кен орнын игеруді North Caspian Operating Company (NCOС) бірлескен операциялық компаниясы Солтүстік Каспий бойынша өнімді бөлу туралы келісім нысанында жүргізеді, оған: KMG Kashagan B.V. (Қазмұнайгаздың еншілес кәсіпорны), Eni, Total, ExxonMobil, Royal Dutch Shell қатысу үлесі 16,81%, ConocoPhillips — 8,4 %, Inpex — 7,56% кіреді.

Мұнай беруді арттыру және H₂S құрамын азайту мақсатында консорциум Қарабатанда табиғи газды өнімді қабатқа айдау үшін бірнеше құрлық және теңіз қондырғыларын іске қосуға дайындалуда, Қарабатанмен мұнай құбыры мен газ құбыры салынатын болады.

Қашаған кен орны Каспий теңізінің қазақстандық секторында орналасқан және жер бетінде шамамен 75 x 45 километр аумақты алып жатыр. Коллектор Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі теңіз түбінен шамамен 4 200 метр тереңдікте жатыр.

Солтүстік Каспийдің қатал теңіз жағдайларында Қашаған кен орнын игеру жабдықтау жүйесіндегі технологиялық күрделіліктер мен қиындықтардың бірегей үйлесімін білдіреді. Бұл қиындықтар өндіріс қауіпсіздігін қамтамасыз етумен, инженерлік-техникалық, логистикалық және экологиялық міндеттерді шешумен байланысты, бұл осы жобаның әлемдегі ең ауқымды және ең күрделі салалық жоба екенін көрсетеді.

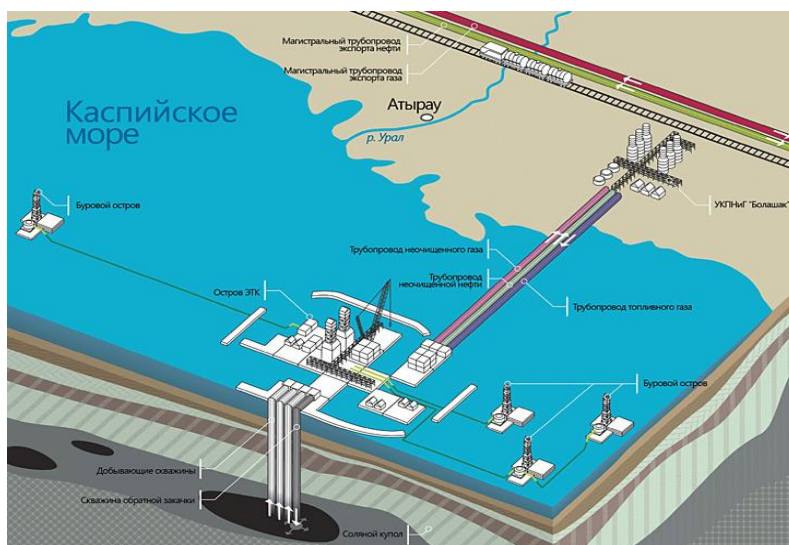
Солтүстік Каспийдегі таяз сулардың және суық қыстың салдарынан теңіз түбіне орнатылатын темір-бетон конструкциялары немесе өздігінен көтерілетін платформалар сияқты бұрғылау мен өндірудің дәстүрлі технологияларын пайдалану мүмкін емес.

Қатты қысқы жағдайлардан және мұздың қозғалуынан қорғауды қамтамасыз ету үшін теңіз құрылыстары жасанды аралдарда орнатылады. Аралдардың екі түрі көзделеді: қызметкерсіз шағын "бұрғылау" аралдары және қызмет көрсететін қызметкермен үлкен «технологиялық кешені бар аралдар» (ТКА).

Көмірсутектер бұрғылау аралдарынан ТКА-ға құбыржолдар арқылы айдалады. ТК аралдарында шикі газдан сұйық фазаны (мұнай мен суды) алуға

арналған технологиялық қондырғылар, газ айдауға арналған қондырғылар және энергетикалық жүйелер болады.

I кезеңде өндірілген газдың барлық көлемінің шамамен жартысы қабатқа кері айдалады. Алынған флюидтер мен шикі газ құбыр арқылы Атырау облысындағы «Болашақ» МГКДҚ-ға жағаға беріледі, онда мұнайды тауарлық сапаға дейін дайындауды жүзеге асыру жоспарланып отыр. Газдың кейбір көлемдері электр энергиясын өндіру кезінде пайдалану үшін теңіз кешеніне кері жөнелтілетін болады, сонымен қатар газдың бір бөлігі жерүсті кешенінің ұқсас қажеттіліктерін қанағаттандыратын болады.



1.1 сурет - Қашаған кен орнының орналасуы

Қашаған коллекторы теңіз түбінен шамамен 4 200 метр тереңдікте жатыр және жоғары қысымы бар (бастапқы қат қысымы 770 бар). Коллектор жоғары күкіртті газдың жоғары болуымен сипатталады.

Еділден тұщы судың ағуынан туындаған минералданудың төмен деңгейі, таяз сулармен және қыста – 30⁰С дейінгі температурамен бірлесуі Солтүстік Каспий жылына шамамен бес ай мұзбен жабылуына әкеледі.



1.2 сурет – Қашаған кен орны

Солтүстік Каспий - өте сезімтал экологиялық аймақ және әртүрлі флора мен фауна, оған қоса кейбір сирек кездесетін түрлер үшін мекендейтін орта.

Солтүстік Каспий ауданы - бұл жоба үшін маңызды жабдықты жеткізу белгілі бір қиындықтармен ұштасқан бөлімше. Логистикалық қиындықтар күшті мұз жамылғысының салдарынан жылына алты ай ғана навигация үшін ашық Волго-Дон арнасы және «Балтық теңізі-Еділ» су-көлік жүйесі сияқты су көлік бағыттары бойынша қолжетімділікке шектеулермен күрделене түсуде.

Ішінара тұрақтандырылған Қашаған мұнайын тасымалдау Қашаған-Ескине теңіз мұнай құбырымен жүзеге асырылатын болады. Тауарлық мұнай алғаннан кейін Ескене (Болашақ зауыты) Қашаған мұнайы түрлі бағытта тасымалданатын болады. Қашаған газын тасымалдауды Қашаған-Қарабатан теңіз газ құбыры жүзеге асырады. Кен орны пайдалануға берілгеннен кейін өндірілетін өнімнің экспорты жөніндегі қазіргі жоспар құбыржолдар мен темір жолдардың қолданыстағы жүйелерін пайдалануды көздейді.

1.2 Каспий акваториясының су ортасының табиғи жағдайлары және физика-химиялық сипаттамасы

Каспий теңізінің климаты – солтүстік бөлігінде континенттік, орта бөлігінде қоңыржай және оңтүстік бөлігінде субтропикалық. Қысқы кезеңде ауаның орташа айлық температурасы -8...-10 солтүстік бөлігінде +8...+10 оңтүстік бөлігінде, жаз мезгілінде — +24...+25 солтүстік бөлігінде +26...+27 оңтүстік бөлігінде өзгереді. Ең жоғары температура +44 градус шығыс жағалауында тіркелді.

Жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері 200 миллиметрді, қуаң шығыс бөлігінде 90-100 миллиметрден оңтүстік-батыс субтропикалық жағалауда 1700 миллиметрге дейін құрайды. Каспий теңізінің бетінен судың булануы – жылына 1000 миллиметрге жуық, Апшерон түбегі ауданында және Оңтүстік Каспийдің шығыс бөлігінде жылына 1400 миллиметрге дейін барынша қарқынды булануы болады.

Желдің орташа жылдық жылдамдығы секундына 3-7 метрді құрайды, жел тармақтарында солтүстік жел басым. Күзгі және қысқы айларда жел күшейіп, жел жылдамдығы секундына 35-40 метрге жетеді. Ең желді аумақтар — Апшерон түбегі, Махачкалы мен Дербент төңірегі, онда биіктігі 11 метр болатын ең биік толқын тіркелген.

Зерттеу станциялары бойынша гидрологиялық сипаттамалардың нәтижелері оларды өңдеу тәртібінде келтірілетін болады, ал 1.2 кестеде зерттеу станцияларының атауы және олардың қандай да бір құрылымға жататындығы келтірілген.

Көктемгі-жазғы зерттеулер жүргізу кезеңінде станциялардағы теңіз тереңдігі 2,30-дан 60 м-ге дейін өзгерді, бұл ретте алдыңғы зерттеулердің мәліметтерімен тереңдікте кейбір сәйкессіздікті теңіз толқынымен немесе штильмен (тымықпен) түсіндіруге болады.

Зерттелетін акваториядағы судың температурасы 26-дан 31⁰С-қа дейін өзгерді.

1.2 кесте - Зерттеу станцияларының атауы және олардың теңіз құрылымдарына тиесілігі

Құрылым	Станциялар атауы
Түпқараған	МА-ТК-1 МА-ТК-2 МА-ТК-3 МА-ТК-4 МА-ТК-5 МА-ТК-6 МА-ТК-7 МА-ТК-8
Баутин порты	МА-ПБТ-1 МА-ПБТ-2 МА-ПБТ-3 МА-ПБТ-4
Дархан	МА-ДХ-2 МА-ДХ-3 МА-ДХ-5 МА-ДХ-6
Қаламқас	МА-КЛМ-2 МА-КЛМ-3 МА-КЛМ-4 МА-КЛМ-5 МА-КЛМ-6 МА-КЛМ-7 МА-КЛМ-8
Құрманғазы	МА-КРМ-1 МА-КРМ-2 МА-КРМ-3 МА-КРМ-4 МА-КРМ-5 МА-КРМ-6 МА-КРМ-7 МА-КРМ-8 МА-КРМ-9
Жемчужина	МА-ЖЧ-1 МА-ЖЧ-2
Ақтау порты	МА-ПАКТ-1 МА-ПАКТ-2 МА-ПАКТ-3 МА-ПАКТ-4
Қазақстан (Марал)	МА-К-1 МА-К-2
Құрық порты	МА-ПКР-1 МА-ПКР-2 МА-ПКР-3 МА-ПКР-4
Түркістан	МА-ТР-1 МА-ТР-2
Кеме қатынасы жолдары	МА-СП-1 МА-СП-2 МА-СП-3 МА-СП-4 МА-СП-5 МА-СП-6 МА-СП-7 МА-СП-8 МА-СП-9 МА-СП-10
Нұрсұлтан	МА-Н-1 МА-Н-2 МА-Н-3 МА-Н-4 МА-Н-5* МА-Н-6* МА-Н-7* МА-Н-8 МА-Н-9
Орта Каспий станциялары ¹	МА-С-1 МА-ОК-1 МА-А-1 МА-ЗБУ

Е с к е р т п е: ¹ - бекітілген жұмыс жүргізу бағдарламасына сәйкес, бұл станциялар Жамбай және Қашаған құрылымдары ауданында орналасқандары байқалған.

Судың мөлдірлігі 0,1 м-ге дейінгі дәлдікпен (дискіні түсіру және көтеру кезінде көрінбей қалған болған сәтте белгіленген екі мәннің орташасы ретінде) Секки дискісімен анықталды және 0,5-тен 10,4 м-ге дейін өзгерді. Зерттеу станцияларындағы судың лайлануы 5-тен 103 бірлік NTU шегінде өзгерді. Зерттеу кезінде теңіз суының құрамындағы оттегінің болуы 8,5-ден 10,26 мг/л-ге дейін өзгерді. Зерттеу станцияларындағы теңіз суының рН мәні 7,2 – ден 9,21-ге дейін, ал тұздылық - 8-ден 12,5^{0/00}-ге дейін өзгерді. Теңіз суының электр өткізгіштігінің мәндері бұрын жүргізілген зерттеулерге ұқсас болды және 15-тен 21,1 мСм/см-ге дейінгі шектерде ауытқыды.

HoribaU-10 бұрғының көмегімен экологиялық станцияларда келесі параметрлер тіркелді: лайлылық, су температурасы, оттегі концентрациясы, рН, тұздылық, электр өткізгіштігі.

Зерттеудің негізгі объектілері – нақты бөлімшелерге, перспективалық мұнай құрылымдарына, порттар акваторияларына және негізгі кеме қатынасы жолдарының трассаларына сәйкес біріктірілген 2019 жылдың көктемгі – жазғы кезеңдегі океанографиялық бақылаулардың нәтижелері 1.3 кестеде келтірілген.

1.3 кесте - Гидро-гидрохимиялық жағдайлар (көктемгі-жазғы кезең)

Станция	Тереңдігі (м)	Секки дискісі арқылы мөлдірлігі (м)	Лайылық (NTU)	Судың температурасы (°C)	O ₂ (мг/л)	pH	Тұздылық (°/000)	Электрөткізгіштік (мСм/см)
МА-А-1	2,30	0,5	45	30	9,78	7,2	10,9	18,4
А-3	3,0	0,5	44	31	10,26	7,86	11	18,6
МА-СП-1	4,0	1,5	45	30,5	9,3	8,53	8	15,2
МА-КЛМ-1	7	2	78	26	9,3	8,51	9,1	16,3
МА-КЛМ-2	8,0	1,5	84	29,6	9,38	8,2	9,6	15
МА-КЛМ-6	7,5	2,0	89	28,5	8,9	8,36	9	15,3
МА-КЛМ-8	6	1,0	103	28,5	8,49	8,5	9,1	15
МА-КЛМ-4	7	1,3	75	28,0	9,5	8,61	9,1	16,6
МА-КЛМ-7	6,5	1,0	71	28,5	9,5	8,66	9,2	16
МА-ЖЧ-2	6,5	1,0	95	28,5	9	8,67	9	15,6
МА-КЛМ-3	8,2	1,1	76	27	9,4	9,22	9,2	16,1
МА-СП-2	4,5	1,0	44	28	8,6	7,65	11	19
МА-КРМ-1	5,0	1,0	20	28	8,9	8,55	12	20,3
МА-КРМ-3	5,0	1,2	41	26,5	8,71	8,5	12,5	20,7
МА-КРМ-5	4,0	1,1	21	26,0	8,7	8,5	10,1	18,6
МА-ЖЧ-1	8,0	1,4	56	26,0	9,2	8,44	9,5	17
МА-КЛМ-5	9,0	1,5	70	26,5	9,4	8,56	9	16,1
МА-Н-5	4,0	1,5	5	29,0	1,13	8,78	8,6	18,6
МА-Н-6	4,0	1,0	5	30,0	11	8,4	11	19,7
МА-Н-7	4,2	1,0	14	29	8,7	8,6	12	21,1
МА-ДХ-5	3	1,0	11	29,5	8,8	9,0	12,5	20,1
МА-ДХ-3	6	1,5	15	29	9,5	9	13	20
МА-ДХ-6	13	4,2	12	27	9,3	8,7	12,3	20,3
МА-ДХ-2	14,5	5	15	27	9	9	11	19,6

Теңіз суында биогенді элементтердің болуы

2019 жылы мемлекеттік мониторинг станцияларында теңіз суының үстіңгі қабатындағы биогенді элементтердің құрамын анықтау нәтижелері және көрсеткіштердің статистикалық сипаттамасы төменде мәтінде және 1.4-кестеде көрсетілген.

Көктемде теңіз суында аммоний азотының, нитритті азоттың, нитратты азоттың және жалпы азоттың болуы Түпқарағанның барлық станцияларында анықтаудың аналитикалық шектерінен төмен: <0,05 мг/дм³, <0,002 мг/дм³, <0,05 мг/дм³, <0,003 мг/дм³. Минералдық азоттың барлық нысандарының концентрациясы балық шаруашылығы және шаруашылық-ауыз су пайдалану үшін белгіленген нормативтерден кем емес тәртіптен төмен емес. Барлық

станцияларда судағы фосфаттардың концентрациясы анықтаудың аналитикалық шегінен төмен: $<0,01 \text{ мгPO}_4^{3-}/\text{дм}^3$.

1.4 кесте - Өлшенген заттардың құрамы, судың үстіңгі қабатындағы құрғақ қалдық

Күні	Уақыты (Ақтау) UTC/GMT+5	Станция мг/дм ³		
			Құрғақ қалдық	Өлшенген заттар
Түпқараған (СШҚ)				
11.05.2019	16.05	МА-ТК-1	6092	14,0
11.05.2019	12.00	МА-ТК-2	3168	14,0
11.05.2019	9.50	МА-ТК-3	7060	10,0
11.05.2019	8.50	МА-ТК-4	7180	16,0
04.05.2019	16.10	МА-ТК-5	8048	20,0
04.05.2019	19.00	МА-ТК-6	12868	12,0
04.05.2019	14.30	МА-ТК-7	12156	18,0
11.05.2019	13.35	МА-ТК-8	6596	20,0
		Макс.	12868	20,0
		Мин.	3168	10,0
		Орташа	7896	15,5
Баутин порты (СШҚ)				
23.05.2019	19.55	МА-ПБТ-1	4864	22,0
23.05.2019	15.00	МА-ПБТ-2	13032	18,0
23.05.2019	18.30	МА-ПБТ-3	6132	16,0
23.05.2019	17.25	МА-ПБТ-4	6044	14,0
		Макс.	13032	22,0
		Мин.	4864	14,0
		Орташа	7518	17,5

Теңіз суында аммоний азотының, нитритті азоттың, нитратты азоттың және жалпы азоттың болуы күзде осы станциялардың барлығында анықтаудың аналитикалық шегінен төмен: $<0,04 \text{ мг/дм}^3$, $<0,01 \text{ мг/дм}^3$, $<0,1 \text{ мг/дм}^3$, $<0,1 \text{ мг/дм}^3$. Минералдық азоттың барлық нысандарының концентрациясы балық шаруашылығы және шаруашылық-ауыз су пайдалану үшін белгіленген нормативтерден төмен. Фосфаттардың болуы $0,03-0,12 \text{ мгPO}_4^{3-}/\text{дм}^3$ шегінде болды, орташа $0,07 \text{ мгPO}_4^{3-}/\text{дм}^3$ құрады.

Көктемде теңіз суында аммоний азотының, нитритті азоттың, нитратты азоттың және жалпы азоттың болуы Баутин портының барлық станцияларында анықтаудың аналитикалық шектерінен төмен: $<0,05 \text{ мг/дм}^3$, $<0,002 \text{ мг/дм}^3$, $<0,05 \text{ мг/дм}^3$, $<0,003 \text{ мг/дм}^3$. Минералдық азоттың барлық нысандарының концентрациясы балық шаруашылығы және шаруашылық-ауыз су пайдалану үшін белгіленген нормативтерден кем емес тәртіптен төмен емес. Барлық станцияларда судағы фосфаттардың концентрациясы анықтаудың аналитикалық шегінен төмен: $<0,01 \text{ мгPO}_4^{3-}/\text{дм}^3$.

Теңіз суында аммоний азотының, нитритті азоттың, нитратты азоттың және жалпы азоттың болуы күзде осы станциялардың барлығында анықтаудың аналитикалық шегінен төмен: $<0,04 \text{ мг/дм}^3$, $<0,01 \text{ мг/дм}^3$, $<0,1 \text{ мг/дм}^3$, $<0,1 \text{ мг/дм}^3$. Минералдық азоттың барлық нысандарының концентрациясы балық шаруашылығы және шаруашылық-ауыз су пайдалану үшін белгіленген нормативтерден төмен. Фосфаттардың болуы $0,03-0,21 \text{ мгPO}_4^{3-}/\text{дм}^3$ шегінде болды, орташа $0,10 \text{ мгPO}_4^{3-}/\text{дм}^3$ құрады.

Дархан станциясы бойынша көктемгі нәтиже: теңіз суында аммоний азотының, нитритті азоттың, нитратты азоттың және жалпы азоттың болуы барлық станцияларда анықтаудың аналитикалық шектерінен төмен: $<0,05 \text{ мг/дм}^3$, $<0,002 \text{ мг/дм}^3$, $<0,05 \text{ мг/дм}^3$, $<0,003 \text{ мг/дм}^3$. Минералдық азоттың барлық нысандарының концентрациясы балық шаруашылығы және шаруашылық-ауыз су пайдалану үшін белгіленген нормативтерден кем емес тәртіптен төмен емес. Барлық станцияларда судағы фосфаттардың концентрациясы анықтаудың аналитикалық шегінен төмен: $<0,01 \text{ мгPO}_4^{3-}/\text{дм}^3$.

1.3 Мұнай акваторияның ластану көзі ретінде

2019 жылы органикалық компоненттердің болуы: фенолдардың, мұнай өнімдерінің, мемлекеттік мониторинг станцияларындағы теңіз суының үстіңгі қабатындағы СББЗ болуын анықтау нәтижелері және көрсеткіштердің статистикалық сипаттамасы төменде мәтінде және 1.5, 1.6 кестелерде берілген. Фенолдардың көктемгі және күзгі судағы кеңістіктік таралуы 1.3, 1.4 суреттерде бейнеленген. Көктемгі түсіру кезінде зерттелген акваторияда судың үстіңгі қабатындағы мұнай өнімдерін бөлу 1.5 суретте көрсетілген. Күзде суда мұнай өнімдерінің концентрациясы барлық станцияларда $0,05 \text{ мг/дм}^3$ аспаған.

Түпқараған станциясы бойынша көктемде беткі суларда фенолдардың концентрациясы $0,0005$ -тен $0,006 \text{ мг/дм}^3$ дейінгі шегінде құбылды, көрсеткіштің орташа шамасы кезінде $0,0013 \text{ мг/дм}^3$. Фенолдардың құрамы станциялардың көпшілігінде белгіленген іздік мөлшерден ауытқыды ($0,0005 \text{ мг/дм}^3$ –ден кем), станцияларда төмен деңгей ластанғанға дейін ТК-2 (6 ШРК бал.-шар.) және ТК-3 (2 ШРК бал.-шар.). Мұнай өнімдерінің концентрациясы орташа құрамы $0,045 \text{ мг/дм}^3$ болғанда $0,006-0,150 \text{ мг/дм}^3$ диапазонында жатты. Мұнай өнімдерінің жоғары құрамы тіркелген Солтүстік – Батыс секторды қоспағанда, келісім-шарт аумағында суда мұнай өнімдерін ұстау-норманың шегінде ($1,3-3 \text{ ШРК бал.-шар.}$). Барлық станцияларда СББЗ табылған жоқ, оның болуы ШРК бал.-шар.-дан төмен бола отырып, аналитикалық табудың төменгі шегі $0,05 \text{ мг/дм}^3$ –ден аспады.

Күзде беткі сулардағы фенолдардың концентрациясы көрсеткішінің орташа шамасы - $0,001 \text{ мг/дм}^3$ кезінде $0,0005$ -тен $0,0012 \text{ мг/дм}^3$ шегінде ауытқыды. Судың фенолмен ластануы станциялардың көпшілігінде тіркелген жоқ, қалған станцияларда ($1,2 \text{ ШРК бал.-шар.}$) –дан аспады. Теңіз суындағы мұнай өнімдерінің концентрациясы анықталған деңгейден төмен болды - $<0,05$

мг/дм³ және ШРК_{бал.-шар.} –дан аспады. Барлық станцияларда СББЗ табылған жоқ, оның болуы ШРК_{бал.-шар.}-дан төмен бола отырып, аналитикалық табудың төменгі шегі 0,05 мг/дм³ –ден аспады.

Баутин порты станциясы бойынша көктемде беткі суларда фенолдардың концентрациясы 0,0005-тен 0,024 мг/дм³ дейінгі шегінде кұбылды, көрсеткіштің орташа шамасы кезінде 0,0121 мг/дм³. Фенолдардың құрамы станциялардың көпшілігінде белгіленген іздік мөлшерден орташа деңгейдегі жергілікті ластануға дейін (23-24 ШРК_{бал.-шар.}) ауытқыды. Мұнай өнімдерінің концентрациясы орташа құрамы 0,039 мг/дм³ болғанда 0,015-0,095 мг/дм³ диапазонында жатты. Мұнай өнімдерінің жоғары құрамы тіркелген Солтүстік – Батыс секторды қоспағанда, келісім-шарт аумағында суда мұнай өнімдерін ұстау-норманың шегінде (1,3-3 ШРК_{бал.-шар.}). Түсіру кезінде мұнайдың ластануы эпизодтық сипатқа ие болды, төменгі деңгейде анықталды (1,9 ШРК_{бал.-шар.}) порттың куттық бөлігінде (ПБТ-1). Барлық станцияларда СББЗ табылған жоқ, оның болуы ШРК_{бал.-шар.}-дан төмен бола отырып, аналитикалық табудың төменгі шегі 0,05 мг/дм³ –ден аспады.

Күзде беткі сулардағы фенолдардың концентрациясы көрсеткішінің орташа шамасы - 0,0006 мг/дм³ кезінде 0,0005-тен 0,0009 мг/дм³ шегінде ауытқыды. Түсіру кезінде судың фенолмен ластануы табылған жоқ. Теңіз суындағы мұнай өнімдерінің концентрациясы анықталған деңгейден төмен болды - <0,05 мг/дм³ және ШРК_{бал.-шар.} –дан аспады. Барлық станцияларда СББЗ табылған жоқ, оның болуы ШРК_{бал.-шар.}-дан төмен бола отырып, аналитикалық табудың төменгі шегі 0,05 мг/дм³ –ден аспады.

Дархан станциясы бойынша көктемде фенолдардың құрамы барлық станцияларда 0,0005 мг/дм³ аналитикалық төменгі шегінен аспады және ШРК_{бал.-шар.} – ден аспады. Мұнай өнімдерінің концентрациясы орташа құрамы 0,032 мг/дм³ болғанда 0,021-0,046 мг/дм³ диапазонында ауытқыды. Балық шаруашылығы нормативі шегінде барлық станцияларда мұнай өнімдерін ұстау норманың шегінде. Түсіру кезінде мұнайдың ластануы эпизодтық сипатқа ие болды, төменгі деңгейде анықталды (1,9 ШРК_{бал.-шар.}) порттың куттық бөлігінде (ПБТ-1). Барлық станцияларда СББЗ табылған жоқ, оның болуы ШРК_{бал.-шар.}-дан төмен бола отырып, аналитикалық табудың төменгі шегі 0,05 мг/дм³ –ден аспады.

Күзде беткі сулардағы фенолдардың концентрациясы көрсеткішінің орташа шамасы - 0,0013 мг/дм³ кезінде 0,0011 -тен 0,0014 мг/дм³ шегінде ауытқыды. Төмен деңгейдегі судың фенолмен ластануы (1,4 ШРК_{бал.-шар.}) түсіру кезінде барлық станцияларда орын алды. Теңіз суындағы мұнай өнімдерінің концентрациясы анықталған деңгейден төмен болды - <0,05 мг/дм³ және ШРК_{бал.-шар.} –дан аспады. Барлық станцияларда СББЗ табылған жоқ, оның болуы ШРК_{бал.-шар.}-дан төмен бола отырып, аналитикалық табудың төменгі шегі 0,05 мг/дм³ –ден аспады.

Көктемде мұнай өнімдерінің құрамы өткен жылдардағы көктемгі деңгейлерге қарағанда (2 ШРК-ға дейін) өсті, Баутин және Құрық

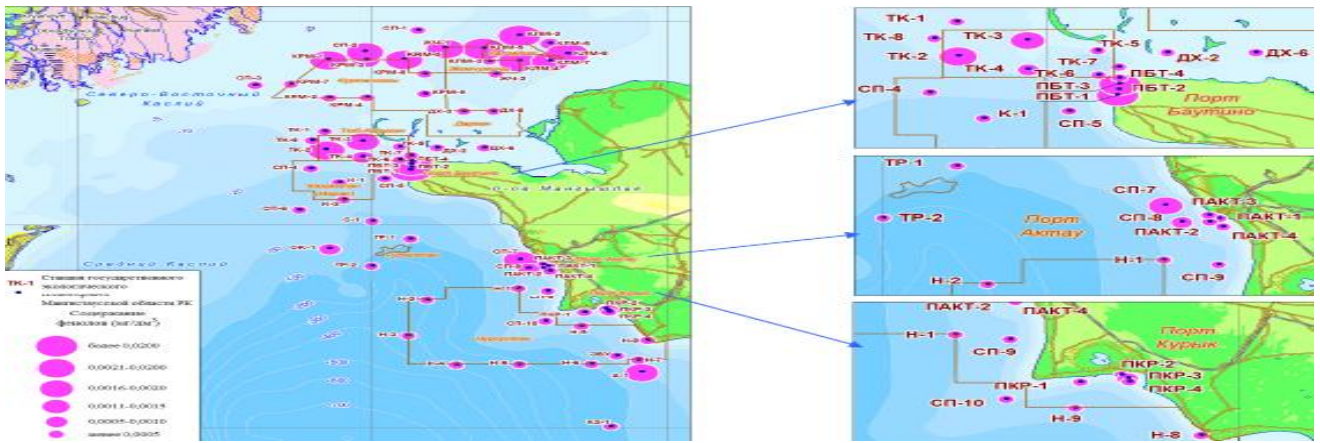
порттарында, Түпқарағанда және Түркістан келісім-шарт бөлімшесінде (12 ШРК) максимумға жетті.

1.5 кесте - Түпқараған (СШҚ) станциясындағы теңіз суындағы мұнай өнімдерінің, фенолдардың, СББЗ-ның болуы

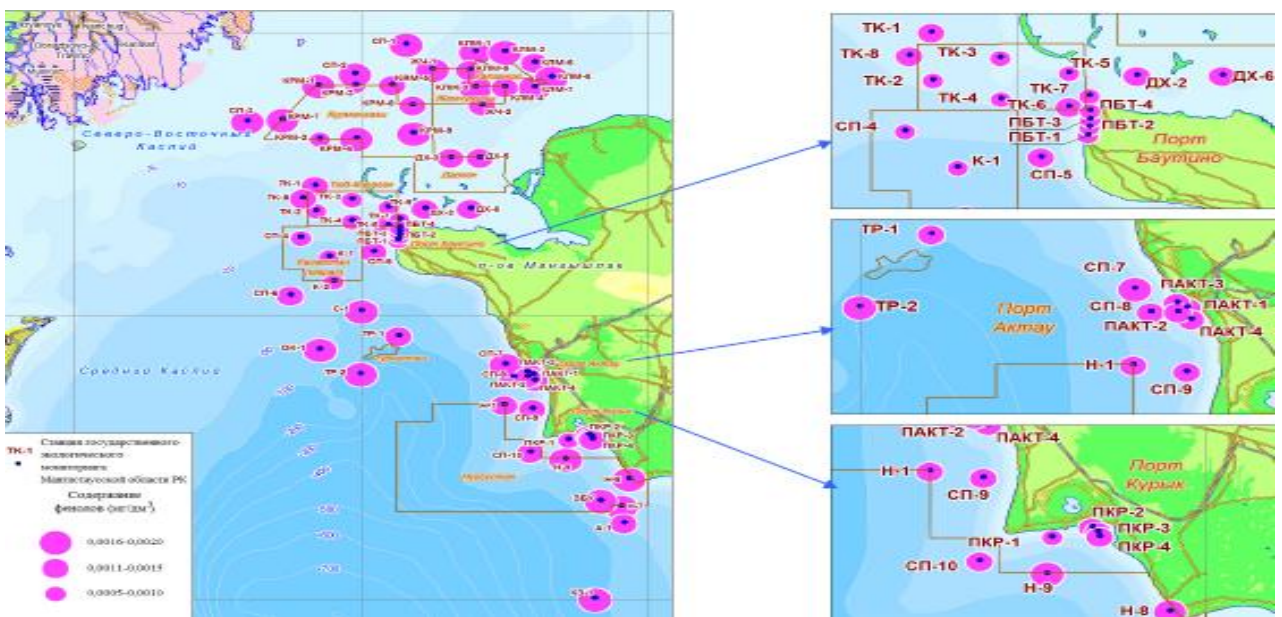
Сынама алу күні	Станция	мг/дм ³		
		Мұнай өнімдері	Фенолдар	СББЗ
11.05.2019	МА-ТК-1	0,150	< 0,0005	< 0,05
11.05.2019	МА-ТК-2	0,028	0,006	< 0,05
11.05.2019	МА-ТК-3	0,066	0,002	< 0,05
11.05.2019	МА-ТК-4	0,006	0,001	< 0,05
04.05.2019	МА-ТК-5	0,033	< 0,0005	< 0,05
04.05.2019	МА-ТК-6	0,024	< 0,0005	< 0,05
04.05.2019	МА-ТК-7	0,012	< 0,0005	< 0,05
11.05.2019	МА-ТК-8	0,039	< 0,0005	< 0,05
	Макс.	0,150	0,006	
	Мин.	0,006	< 0,0005	
	Орташа	0,045	< 0,0013	< 0,05
Көктем 2018ж.	Макс.	-	0,0032	-
	Мин.	-	0,0014	-
	Орташа	< 0,05	0,0019	< 0,05
Көктем 2017ж.	Макс.	0,020	0,003	-
	Мин.	0,008	0,001	-
	Орташа	0,011	0,002	< 0,05
Көктем 2019ж.	Макс.	0,072	0,0011	-
	Мин.	0,045	0,0006	-
	Орташа	0,057	0,0008	< 0,03

Күзде, 2018 ж. сияқты, мұнай өнімдері барлық станцияларда табылған жоқ, алдыңғы кезеңмен салыстырғанда ванадий мөлшері айтарлықтай қысқарды, мыс, хром, кадмий құрамы, сондай-ақ мырыш және барийдің көктемгі деңгейі төмендеді. Мыспен ластану (қауіптіліктің 3 тобы) 1,1 - 7,5 ШРК шегінде болды, барлық станцияларда болды және Қаламқас, Құрманғазы аудандарында, Баутин, Ақтау және Құрық порттарында салыстырмалы түрде жоғары концентрациялармен сипатталды. Зерттелген барлық қалған ауыр және өтпелі металдардың, оның ішінде қауіптілігі 1 және 2 топтыты аса улы металдардың (Hg және Cd) құрамы барлық станцияларда балық шаруашылығы және гигиеналық нормативтер шегінде болды.

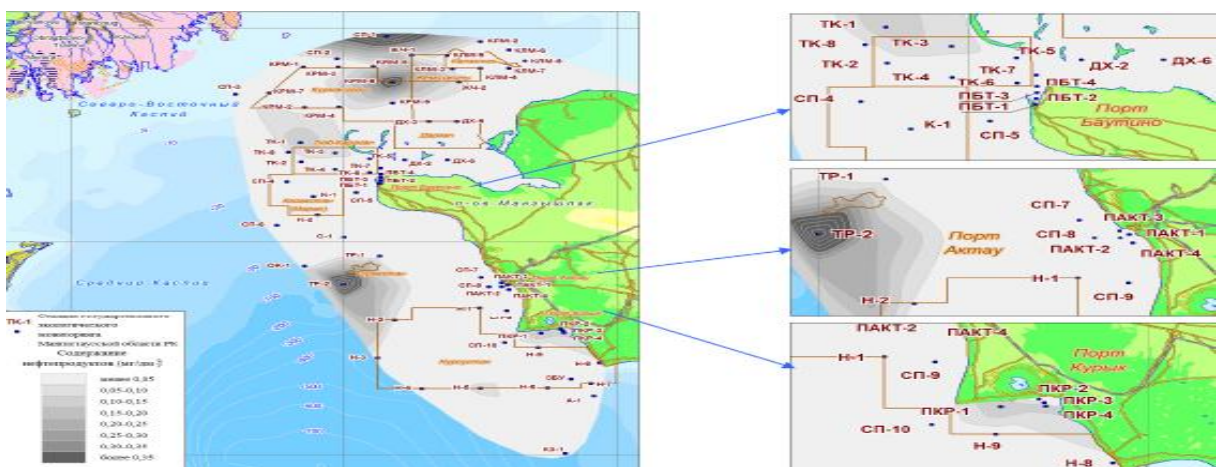
Орта Каспийдің су массаларының океанографиялық сипаттамалары Солтүстікке қарағанда біркелкі. Әр түрлі мониторинг объектілерінде океанографиялық параметрлердің жыларалық жүрісінің тенденциялары, әдетте, бірдей бағытта. Мөлдірліктің, температураның, ерітілген оттегінің, тұздылықтың орташа мен өзгеру диапазондары орташа көпжылдық деңгейге сәйкес келеді.



1.3 сурет – Акваторияның зерттелген бөлімшелерінде судың беткейлі көкжиегіндегі фенолдардың таралуы. Солтүстік-шығыс және Орта Каспий



1.4 сурет – Акваторияның зерттелген бөлімшелерінде судың беткейлі көкжиегіндегі фенолдардың таралуы. Солтүстік-шығыс және Орта Каспий



1.5 сурет – Акваторияның зерттелген бөлімшелерінде судың беткейлі көкжиегіндегі фенолдардың таралуы. Солтүстік-шығыс және Орта Каспий

2017-2019 жж. орташа рН шамасы 0,4-0,5 бірлікке өткен бақылаулардың мәндерінен асып түсті. Солтүстік және Орта Каспийдегі мониторингтің барлық объектілері бойынша тұздылықтың кеңістіктік таралуын талдау мысалында көмірсутегі кен орындарына немесе инфрақұрылым объектілеріне орайластырылған теңіздің жергілікті бөлімшелері гидрологиялық режимнің жеке ерекшеліктеріне ие, одан ауытқуы антропогендік әсерді қоса алғанда, әртүрлі әсер ету индикаторы болуы мүмкін. Осылайша, 2017-19 жж. орташа тұзды және тұзды корреляция коэффициенті 0,95; көктем үшін 0,96 және 0,92 және күз үшін 0,97; 0,91 және 0,77 тең. Өлшенген заттардың орын алуы табиғи фон шегінде болған, техногендік мутьді аймақтар мен шлейфтер табылған жоқ. Ерітілген заттың концентрациясы (кұрғақ қалдық бойынша) барлық станциялардағы табиғи деңгейге сәйкес келді. Азот тобы биогендерінің, жалпы ерітілген азот концентрациялары аналитикалық табылудан төмен. Ортофосфаттар көктемде аналитикалық анықтау шегінен аспады, күзде Солтүстік-шығыс Каспийге қарағанда төмен. Судың фенолмен ластануы барлық станцияларда, төмен деңгейде (2 ШРК-ға дейін) бар. Көктемде және күзде мұнай ластануы, жекелеген бірыңғай жағдайдан тыс табылған жоқ. СББЗ-дан судың ластануы, бұрынғы түсірілімдердегідей, байқалмады. Барлық станцияларда судағы барлық түсірілімдер бойынша мыстың мөлшері асып түсті, ол негізінен 2-6 ШРК аралығында дәйектелген. 2019 жылға қарай хром, мырыш, қорғасын, кадмий, ал көптеген станцияларда барийдың да мөлшері төмендеді. Сынап, күшән, ванадий, қорғасын, мырыш, хром, кадмий мөлшері-нормативтер шегінде. 2019 жылы жүргізілген зерттеулер бойынша мемлекеттік мониторингке жататын Каспий акваториясындағы қанағаттанарлық гидрохимиялық жағдай туралы қорытынды жасауға болады. Солтүстік-шығыс Каспийде және порттарда көбінесе фенолдармен және мұнай өнімдерімен ластанудың локализацияланған аймақтары түріндегі ауыртпалықтар бар. Поллютанттардың айқын білінетін аномалды деңгейлері бар кең аймақтар табылған жоқ.

2 Қоршаған табиғи орта жай-күйінің кешенді экологиялық мониторингі

2.1 Экомониторинг жүргізу кезеңіндегі атмосфералық ауаның жай-күйі

Аэроғарыштық мониторинг және ғарыш бейнелерін өңдеу екі бағыт бойынша жүргізілді:

– Каспийде мұнай ластануын анықтау мақсатында теңіз ортасының мониторингі;

– ілеспе газды кәдеге жарату бағдарламаларына сәйкес табиғат пайдаланушыларды бақылау мақсатында алау мониторингі.

Алауларда газды жағу мониторингі бүкіл өңір бойынша жүргізілді, ал табиғат пайдаланушылар бойынша алаулар санымен және координаттары бойынша алынған нәтижелер алдын ала есептеулер бойынша арнайы техникалық құралдарды қолдана отырып, көзбен шолып бекітілетін жанып жатқан алауларды суретке түсіру және үйлестіру (геобақылау) автокөлікте кешенді инспекторлық тексерулер жүргізуге негіз болуы керек болды.

03.10.2019 жылғы №11-1-02/3023 анықтамаға сәйкес [2] мемлекеттік гидрометеорологиялық қызмет – "Қазгидромет" МРҚ берген атмосфералық ауаның жай - күйін бақылау, яғни Атырау облысындағы, Мақат ауданы Батыс Ескене ауданында Атырау қаласынан солтүстікке қарай 40 км жуық, ластаушы заттардың фондық концентрациялары туралы деректері жоқ.

Өнеркәсіптік алаң орналасқан ауданда NCOC N. V. компаниясы атмосфералық ауаның жағдайын анықтау үшін 10 жылдан астам жұмыс істеп жатырған тұрақты экологиялық мониторинг жүйесін құрды.

Атмосфералық ауаға әсер ету мониторингі компания қызметінен туындаған атмосфералық ауа сапасының өзгеруін анықтау үшін ластаушы заттардың өндірісіне тән жерге жақын концентрациясын және атмосфералық ауа параметрлерін өлшеуді көздейді.

Өлшеу үздіксіз жұмыс істейтін (тәулігіне 24 сағат) ауа сапасының мониторингі станцияларында (АСМС) жүргізіледі. Станциялар автоматты газталдағыштармен және метеорологиялық сенсорлармен жабдықталған. Біріншісі күкірт сутегі, азот диоксиді, азот оксиді, көміртегі оксиді, күкірт диоксиді өндірісінің негізгі құрамдастарының концентрациясын өлшейді. Екіншісі метеорологиялық жағдай туралы хабарлайды.

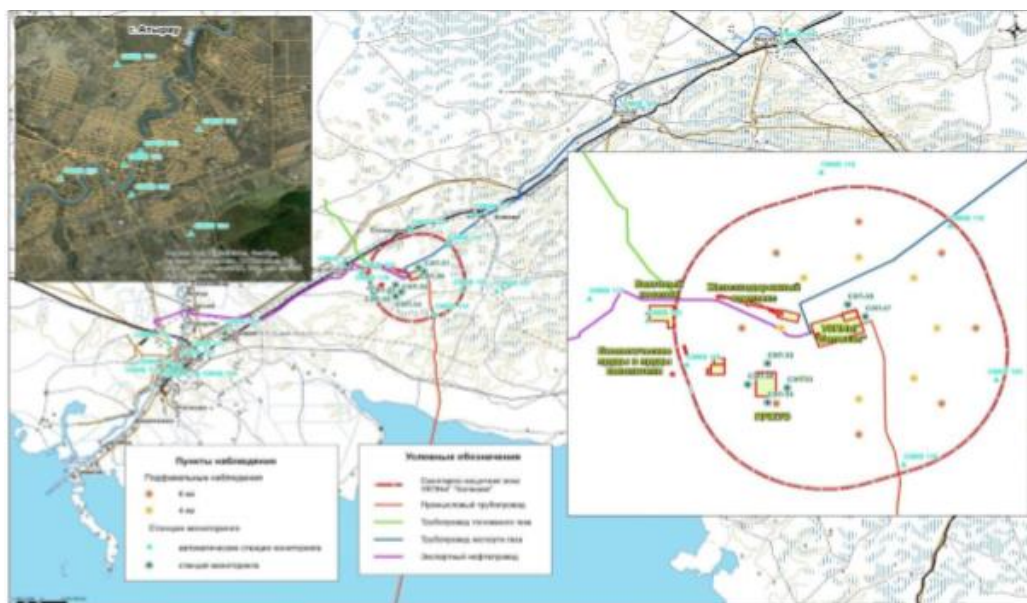
ӨЭБ шеңберінде Атырау облысында орналасқан жер үсті объектілерінен атмосфералық ауаға әсер ету мониторингі орындалуда және атмосферадағы ластаушы химиялық заттарды өлшеу жасалуда:

– жақын елді мекендердегі (темір жол станцияларында) ауа сапасын мониторингілеу станциялары);

– төрт бағыт бойынша (солтүстік, оңтүстік, батыс және шығыс) санитариялық-қорғаныш аймағы шекарасындағы ауа сапасының мониторингі станциялары;

- күкіртті орналастыру алаңдарының ауданындағы аспаптық өлшеулері;
- сұйық технологиялық қалдықтарды орналастыру алаңы ауданында аспаптық өлшеулермен;
- жоғары және төмен қысымдағы МГКДҚ алаулардан 4 км және 6 км қашықтықтағы санитариялық-қорғау аймағы шекарасының шегінде алау асты бақылаулары.

Атмосфералық ауаның сапасын бақылау бекеттерінің және АСМС станциясының орналасу схемасы 2.1 суретте келтірілген.



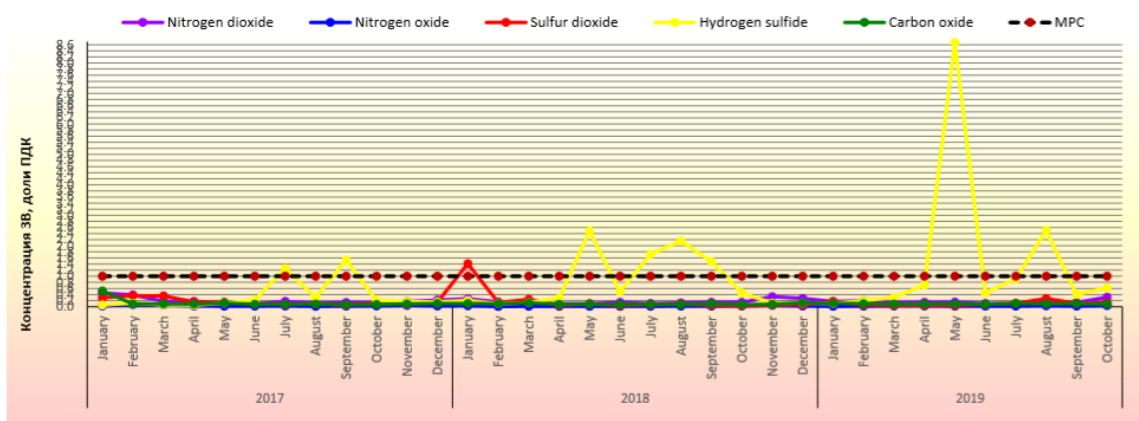
2.1 сурет - Атырау қ. және МГКДҚ ауданында ауа сапасының мониторингі станцияларын орналастыру

Атырау облысындағы компанияның жер үсті объектілерінің әсер ету ауданындағы атмосфералық ауаның жай-күйі мен сапасының өзгеруін бақылау үшін, жақын жердегі «Болашақ Батыс» елді мекеніндегі және 1.7 суретте графикалық түрде ұсынылған СҚА шекарасындағы АСМС нәтижелері бойынша 2017-2019 жылдар аралығындағы динамикадағы ластаушы заттар концентрациясының өзгерісіне салыстырмалы талдау жасалды.

Атмосфералық ауада көміртегі оксидінің, күкірт диоксиді, күкірт сутегінің, азот оксиді мен диоксиді болуы анықталды. 1.7 суретте 2017-2019 жж. кезеңінде жоғарыда көрсетілген ластаушы заттар бойынша концентрациялар келтірілген.

СҚА шекарасындағы АСМС өндірістік мониторинг деректерін талдау әрбір АСМС-да H_2S және 116-Болашақ Батыс АСМС-да SO_2 ластаушы заттар бойынша асып кетулердің болуын көрсетуде.

Күкірт сутегі концентрациясының мәндері ШРК 8,66 үлесіне дейін және күкірт диоксидінің мәндері ШРК 1,41 үлесіне дейін көтерілген. Дәлірек айтқанда, күкіртті сутегі бойынша ең көп асып кету 2019 жылғы мамырда ШРК 8,66 үлесі бар 116-Болашақ АСМС-да және 2018 жылғы қаңтарда осы станциядағы күкірт диоксидінде байқалады.



2.2 сурет – 2017-2019 жж. кезеңінде АСМС 116-Болашақ Батыс бойынша ЛЗ концентрациясының өзгеруі

Осылайша, 116-Болашақ Батыс АСМС-та көптеген ЛЗ концентрациясы ШРК-ның белгіленген деңгейінен айтарлықтай төмен болды, бірақ 2017 жылғы шілдеде және (1,52 ШРК) қыркүйекте, сондай-ақ 2018 жылғы мамырда (2,48 ШРК), шілдеде (1,72 ШРК), тамызда (2,1 ШРК) және қыркүйекте (1,48 ШРК) күкірт сутегі концентрациясының асып кетуін атап өткен жөн.

2019 жылдың мамыр және тамыз айларында күкіртті сутегі бойынша айтарлықтай асулар байқалады (8,67 және 2,50 ШРК). 2018 жылғы қаңтарда диоксидтің күкірт бойынша белгіленген ШРК-дан (1,4 ШРК-ға дейін) бірнәрсен асып кетуі көрінеді.

Бұрғылау алаңы мен тұрғын үй кешенінде атмосфераға зиянды заттарды бөлу көздері болып келесі заттар саналады: дизельді генераторлар, тұрғын үй кешеніндегі бу қазандығы, тұрғын үй кешеніндегі инсинератор (қоқыс жағатын қондырғы), бірыңғай жүйеге байланысты дизель отынын сақтауға арналған резервуарлар, сепаратор, дәнекерлеу, ұйымдастырылмаған, жылжымалы бекеті.

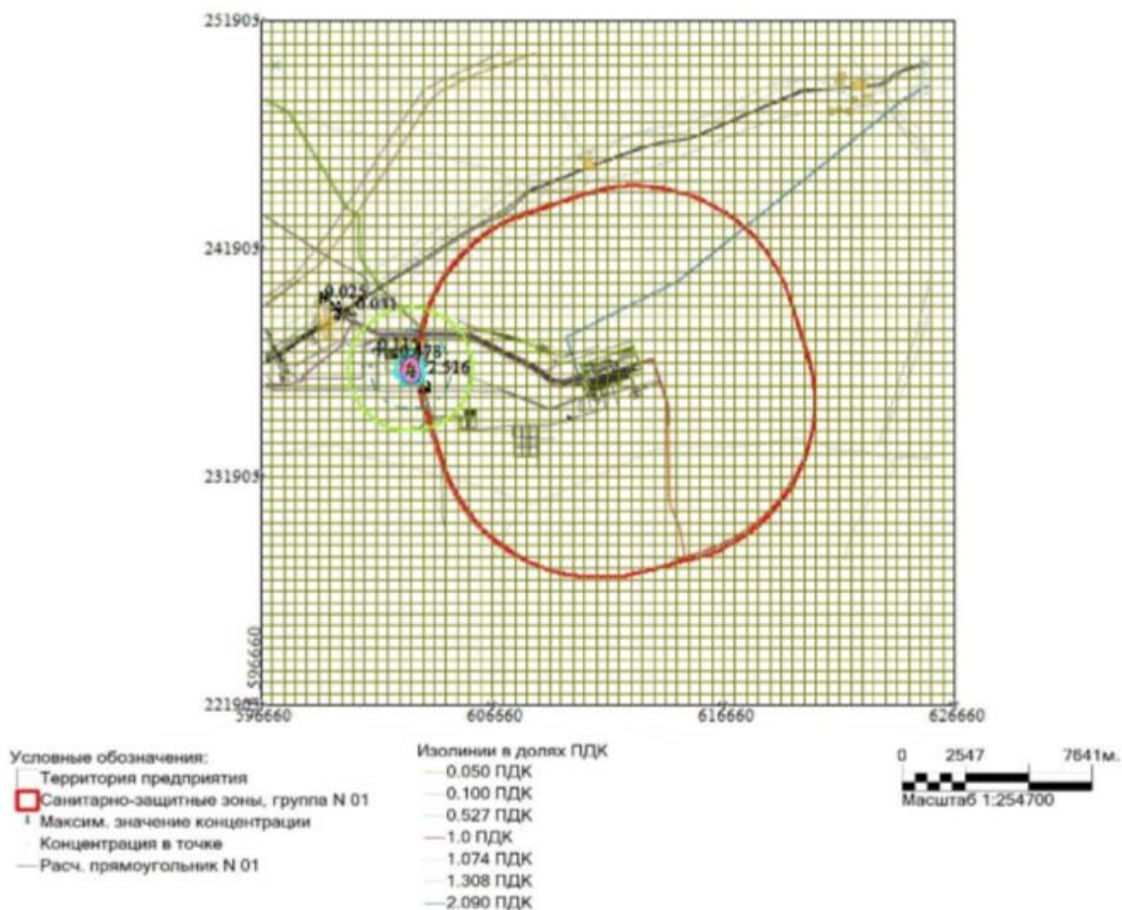
Бұрғылауда тиеу-түсіру жұмыстары үшін дизель отынымен жұмыс істейтін тиегіштер мен крандар пайдаланылады. Цементті түсіру ыдыссыз тасымалдау жүйесімен жүргізіледі және де аэрация желісін, үрлеу желісін, желдеткіш пен ауыспалы жеңдері бар тиімділігі 90% Halliburton шаң жинағышын қамтиды.

Қоқыстарды жағу инсинераторда жүргізіледі. Мұнда дизель, бойлер, алау және өзге де қондырғылардың құбырлары, отынды сақтау сыйымдылықтарының тыныс алу жүйелері (ұйымдастырылған көздер), сондай-ақ тікелей бұрғылау жабдықтары (ұйымдастырылмаған көздер) ластаушы заттардың шығарындыларының көздері болып табылады. Бұрғылау алаңы мен тұрғын үй кешенінде атмосфераға шығарындылардың 36 көзі, оның ішінде 33 ұйымдастырылған және 3 ұйымдастырылмаған көздер бар.

Ұңғымаларды бұрғылау және сынау атмосфераға қауіптіліктің 1-4-топтағы ластаушы заттардың 18 атауымен, жиынтықтаушы әсері бар заттардың 3 тобының және өлшенген соманың 1 тобының шығарындыларымен сүйемелденеді.

Іргелес аумақтардың атмосфералық ауасында ластаушы заттардың таралуын есептеу "ЭРА" бағдарламалық кешені, 2.5 нұсқа бойынша жүргізілді, Новосибирск қ., "Логос-Плюс" фирмасымен әзірленген, БГО-мен келісілген, Қазақстан Республикасының аумағында қолдануға рұқсат етілген.

Есептік тіктөртбұрыш келесі параметрлермен қабылданған: өлшемі 30000 x 30000 (м); тор қадамы 500 м; есептік тіктөртбұрыштың центрі $x=603160$ м, $Y=236405$ м; ОХ осі мен солтүстікке бағыт арасындағы бұрыш 90° тең.



2.3 сурет – Жиынтық тобы_31 бойынша оқшауламаның карта-схемасы (0301+0330)

Ең жоғары концентрация 2,5156429 ШРК $x = 603160$, $y=236405$ нүктесінде жетеді. №1 есептік тікбұрыш, ұзындығы 30000м, биіктігі 30000м. Есептік тор қадамы 500 м, есептік нүктелер саны 61”61.

1-қосымшаның 1-кестесінде заттың қауіптілік тобы, г/с және т/жыл шығарындыларының мөлшері, Қашаған құрылымы бойынша шекті рұқсат етілген концентрациясы (ШРК) көрсетілген ластаушы заттардың тізбесі келтірілген.

2.2 Теңіз ортасын мониторингтік зерттеу

Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігіндегі теңіз физикалық ортасы бірқатар факторлардың әсерінен қалыптасады: Еділ мен Жайық өзен ағысы;

аздаған тереңдіктер; салыстырмалы түрде жоғары биологиялық өнімділік; таяз суларға байланысты жеңіл бұзылатын жел ағысы мен толқумен оңай қозғалатын су түбі шөгінділері; өзен ағынының және жоғары биологиялық өнімділік пен таяз сулардың әсерінің нәтижесі болып табылатын судың аз мөлдірлігі.

АДЛ (1994) деректері бойынша Солтүстік Каспийдің шығыс бөлігінде 1990 жылдардың аяғында мұнай көмірсутектерінің құрамы шекті рұқсат етілген концентрациядан 3-4 есе асып түсті. Ластанудың негізгі себебі Каспий теңізі деңгейінің көтерілуі нәтижесінде Тереңөзек мұнай ұңғымалары мен басқа да кен орындары су астында қалуы (2.1-кесте) болып табылады.

2.1 кесте - Солтүстік Каспийдің шығыс бөлігіндегі сулардағы көмірсутектердің жалпы концентрациясы

Жылдар	Көмірсутектердің жалпы концентрациясы, мкг/л (ШРК= 50 мкг/л)	
	Орташа	Максималды
2010	198	1240
2015	200	1620
2019	140	1120

Қашаған кен орны ауданында фондық зерттеулер 2005 жылдан бастап жүргізілді. АДЛ деректері бойынша фондық станцияларда 2015 жылы көмірсутектердің жалпы концентрациясы ШРК-дан аспады. PLA-12 және PLA-10 аудандарындағы көмірсутектердің жалпы концентрациясы <10-20 мкг/л болды (ШРК=50 мкг/л). 2019 жылы PLA-12 және PLA-10 аудандарында судағы фенолдардың орын алуы <0,5-1,6 мкг/л (ШРК=1 мкг/л.) да аз болды.

Аммоний азотының концентрациясы 2015-2018-дегі фондық станцияларға қарағанда 1,5-3 есе төмен болды. Нитритті азоттың болуы 2015-2018 ж. нәтижелерімен ұқсас, бірақ 2019 ж. көрсеткішінен 3-4 есе төмен, ал 2018 ж. жалпы азоттың болуы 2017 ж. қарағанда 3 есе төмен. Минералды фосфордың концентрациясы 2018 жылы жалпы нормадан төмен болды.

Осылайша, PLA-12-PLA-10 ауданында жалпы ерітілген азотты қоспағанда, барлық биогендердің концентрациясы фондық станциялардағы концентрациялардан айтарлықтай ерекшеленбеген.

Судағы ауыр металдардың концентрациясы геохимиялық процестерге негізделген: оларды өзен ағынымен әкелу, су мен таразының, су мен су түбі шөгінділерінің арасындағы алмасу. Алмасу бағыты ортаның қышқылдығымен (рН мәнімен) және фазалардың бөлу шекарасындағы тотығу-тотықсыздандыру жағдайларымен байланысты: су түбі шөгінділері.

Қазіргі уақытта PLA-12 және PLA-10 ауданындағы судағы барлық ауыр металдардың шоғырлануы ШРК-дан аспайды. *Қашаған ауданында мыс пен никель үшін ШРК-нің аздаған артуы байқалады.*

2017-2019 жж. ұзақ мерзімді бақылаудағы фондық станцияларда ауыр металдардың орташа концентрациясын салыстыру кезінде көптеген металдар

үшін суда орын алуы төмендегені айқындалды. Алайда, 2019 жылы никель концентрациясының көбеюі байқалады. 2018 жылы никель концентрациясының төмендеуі ең елеулі болды.

PLA-12-PLA-10 аудандарындағы мырыш, сынап және қорғасын концентрациясы 2017-2019 жж. ұзақ мерзімді бақылау станцияларында бұрын байқалғаннан төмен болды. 2017 жылғы мәліметтермен салыстырғанда суда мышьяк, барий, хром, мыс және никель концентрациясы төмендеді, алайда 2018 жылы олардың концентрациясы төмен болды. 2019 жылы металдар концентрациясы (мыс, никель, күшән) кейбір станцияларда ШЖШ-дан сәл асып түсті, алайда анықталған деңгей концентрациясы Солтүстік Каспийдегі ауыр металдар үшін тән болып табылады. Ванадийдің орын алуы, алдыңғы жылдағыдай, анықтау шегінен төмен болды.

Алайда, 2020 жылғы қыста мұнай өнімдерінің құрамы өткен жылдардың деңгейіне (2 ШПК-ге дейін) қарағанда өсті, № 1 теңіз суының сынамаларын іріктеу станцияларында елеулі концентрацияға және келісім-шарт бөлімшесіндегі максимумға 5 (12 ШПК) жеткеннен кейін орын алды.

Алдыңғы кезеңмен салыстырғанда ванадий, мыс, хром құрамы, сондай-ақ мырыш және барийдің көктемгі деңгейі айтарлықтай артты. Шамасы, бұл мұнай құрамына кіретін ауыр металдар. Зерттелген барлық қалған ауыр және өтпелі металдардың, оның ішінде қауіптілігі 1 және 2 топты аса улы металдардың (Hg және Cd) орын алуы барлық станцияларда балық шаруашылығы және гигиеналық нормативтер шегінде болды.

2.2 кесте - Мұнай өнімдерінің, ПХИХ, фенолдардың, теңіз суында болуы, мг/дм³

Станция	Мұнай өнімдері	Фенолдар	ПХИХ
1	0,150	< 0,0005	< 0,05
2	0,028	0,0003	< 0,05
3	0,066	0,0002	< 0,05
4	0,006	0,0001	< 0,05
5	0,033	< 0,0005	< 0,05

Батыс Қашағандағы барлау бұрғылауына дейін және одан кейін су түбіндегі шөгінділерді зерттеу нәтижелерін талдау темір құрамының 1.4 есе және мырыш құрамының 2 еседен астамын көрсетті. Басқа металдардың құрамындағы елеулі өзгерістер болған жоқ. Бұл фактіні ескере отырып, бұл металдардың шөгінді түбінде және бағалау бұрғылауын жүргізу кезінде концентрацияларының артуын күтуге болады.

2018 ж. қазан айында PLA-10 және PLA-12 аудандарының станцияларында, сондай-ақ 2019 ж. қаңтар айында PLA-12 станцияларында шөгінділердегі барлық металдардың болуы жалпы ұзақ мерзімді бақылау станцияларында бұрын тіркелген мәндер шегінде болды және Солтүстік-Шығыс Каспийге тән сипатта болды. Мониторинг нәтижелері бойынша

жауын-шашынның дисперсиялық деңгейінің өсуіне қарай металдар құрамының шамалы өсуі байқалды.

Каспийде өмір сүріп жатқан тірі жануарлардың маңызды өкілінің бірі – Каспий итбалығы (*Phoca caspia*), ол эндемик және Каспий теңізінің фаунасындағы сүтқоректілердің жалғыз өкілі болып табылады. Каспий итбалықтарының ең көп шоғырлануы қысқы уақытта (қаңтар-наурыз) Солтүстік Каспий мұздарында көбею және түйреу кезеңінде байқалады.

Көктемде итбалықтар Орта және Оңтүстік Каспийге қоныс аударады және тек 30 мыңға жуық жануарлар Солтүстік Каспийде қалуы мүмкін.

Көп жылдық деректер итбалықтардың өлім-жітім деңгейі шамамен тұрақты екенін көрсетеді, бірақ белгілі бір уақыт аралығында өлім-жітім орын алып тұрады (Еубатов et al., 2002). Атап айтқанда, мұндай өршулер 1997, 2003 және 2008 жылдары орын алды.

Жақында жүргізілген зерттеулер хлорорганикалық қосылыстардың жоғары деңгейін тіркеді, әсіресе ДДТ, ерлерде. Аналықтардың өсімталдығының төмен деңгейі де осыған байланысты болуы мүмкін. 2000 және 2001 жылдары өлім-жітімнің басқа да себептері әртүрлі бактериялық инфекциялар және, әлбетте, аштық, сондай-ақ балық аулау желілеріне кездейсоқ ұстау және кәсіпшілік балық аулау барысында итбалықтарды қасақана өлтіру (Еубатов et al., 2002) болып саналған.

2009 жылдың қысында бақылау нәтижелері бойынша Солтүстік Каспийдегі ересек итбалықтардың саны 111 мың басқа бағаланып отыр.

Мұзжарғыш күшік шоғырының тығыздығы жоғары аудандар арқылы өткен жағдайда, мұзжарғыштың жақындауы мен өтуі кемеге жақын қалған күшіктер мен аналарды мұз үстімен жүгіруге немесе суға лақтыруға мәжбүрлеуі мүмкін. Сондықтан мұзжарғыш жақындағанда күшіктің аман қалуы қауіп төндіруі мүмкін, немесе күшіктің суға түсу есебінен, немесе ана мен күшіктің (CISS, 2005) ажырауы немесе орын ауыстыруы есебінен болуы мүмкін.

Итбалықтарды бақылау көрсетіп отырғандай, жайылғанда олар жасанды аралдарда өтетін кемелер мен жұмыс істейтін техникалардан қорықпайды. Сондықтан Каспийдің теңіз ортасына мониторинг жүргізген кезде осы эндемиктің көші-қон жолдарына баса назар аудару өте маңызды.

3 Мұнайдың төгілуін болдырмау жөніндегі табиғат қорғау іс-шаралары

3.1 Мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгілуінің алдын алу және жою жөніндегі іс-шараларды ұйымдастыру

Мұнай мен мұнай өнімдерінің өндіру, өңдеу, сақтау және тасымалдаудың барлық кезеңдерінде төгілуі қоршаған табиғи ортаға елеулі қауіп төндіреді. Мұндай қауіптің болуы тек жергілікті және өңірлік экологиялық апаттарға ғана емес, сондай-ақ орасан зор экономикалық шығындар мен адам құрбандарына да байланысты, бірінші кезекте, мұнай мен мұнай өнімдерін өндірудің, өңдеудің, сақтаудың және тасымалдаудың барлық кезеңдерінде қамтамасыз ететін техникалық жүйелердің жай-күйіне, сондай-ақ табиғи ортаның әртүрлі сипаттамаларына пәрменді тұрақты мониторинг ұйымдастыруды талап етеді.

Мұнай және мұнай өнімдерінің авариялық төгілуінің мониторингі (ММӨАТМ) қамтамасыз етуі қажет:

- мұнайдың авариялық төгілу фактілерін анықтау;
- төгілудің экологиялық салдарын бағалау;
- мұнайдың төгілуін жою жөніндегі жұмыстарға ақпараттық қызмет көрсету.

Спутниктік мониторинг негізінде спутниктік радиолокациялық бейнелерде анықталған тұрақты мұнай дақтарының нақты және болжамды орын ауыстыруын көрсететін карталар, су температурасының таралу карталары, MODIS түсті спутниктік сканердің деректері бойынша құрылған хлорофилл мен жүзіндінің концентрациясы жасалады.

Жоғарыда аталған мониторинг жүйелері телевизиялық және тепловизиялық техникалық құралдарға негізделеді.

Жергілікті жерде және су айдынында мұнай мен мұнай өнімдерінің төгілуін байқайтын қазіргі құралдардың қолданылуы мен тиімділігінің шекті мәні мұнайдың ластану қалыңдығы шамамен 10 мк болып табылады. Жағалауларға жақындағанда бұрғылау ауданында пайда болған төгілу, теңізде бункерлеу немесе апат кезінде (соқтығысу, қайраңға отыру және т. б.) ластану қабатының қалыңдығы 0,5 мк-ден аспауы қажет, бұл жоғарыда көрсетілген мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуін анықтау құралдарының техникалық мүмкіндіктерінің шегінен тыс.

Қазіргі уақытта көрсетілген кемшіліктерінен айырылған (оның ішінде қорғау функцияларымен) қоршаған ортаға жедел мониторингтің принципті жаңа жүйесін (ҚОЖМПЖ) құруға нақты мүмкіндік бар.

Көпфункционалды опто-радио электронды кешен (ОРЭК) қайта құрылатын СО₂ лазердің негізінде ғарыш тасығыштарда, әуе (ұшақ, тікұшақ ұшқышсыз аппарат), кемелерде және стационарлық нұсқада, соның ішінде өзі көтерілетін теңіз бұрғылау қондырғысында орналастырылуы мүмкін.

Қоршаған ортаның жедел мониторингі жүйесінің элементтерін ұсынылып отырған техникалық жарақтандыру және әзірленетін арнайы

математикалық және бағдарламалық қамтамасыз ету Солтүстік Каспийдің экологиясын сақтау жөніндегі іс-шаралар кешенін жүзеге асыру мүддесінде уақыттың нақты ауқымында шешу үшін жағдай жасайды.

1. Қашықтықтан техникалық құралдарды бақылау аймағында пленка қалыңдығы кемінде 0,1 мк төгілген мұнай мен мұнай өнімдерін сәйкестендіруді анықтау бойынша міндеттер тобы. Есепті шешу циклі 3-5 мин дұрыс шешу ықтималдығымен 0,9-дан төмен емес.

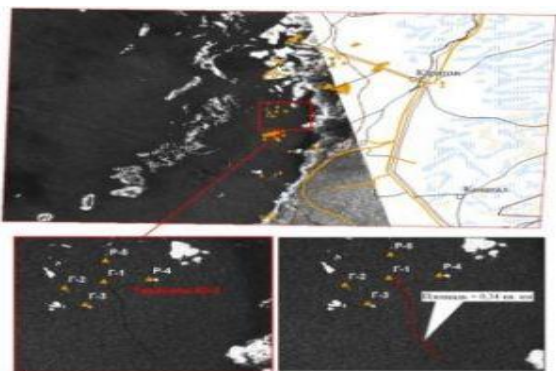
2. Ластану көлемін анықтау жөніндегі міндеттер тобы екі бағытты қамтиды: дұрыс шешім қабылдау ықтималдығы 0,8-ден төмен емес 3-5 минут уақыт ішінде сұрау бойынша ақпарат беруді кідірте отырып, ластану аймақтарының қалыптасуына қарай пленканың қалыңдығын және төгілу ауданын анықтау; дұрыс шешімнің ықтималдығы 0,8-ден төмен емес 3-5 минут уақыт ішінде сұрау бойынша ақпарат беруді кідіртумен ластану аймағының қалыптасу шамасына қарай булану мен диспергирлеуді ескере отырып, төгу көлемін анықтау.

3. Арналарды оқшаулау және ТЖ(Н) жою жөніндегі күштер мен құралдардың құрамын нақтылау жөніндегі міндеттер тобы бірнеше модульді қамтиды: өзі көтерілетін теңіз бұрғылау қондырғысы "Астра" орналасқан ауданда төгілген мұнай мен мұнай өнімдерін оқшаулау және жинау үшін күштер мен құралдардың жеткіліктілігін, жағалаудағы сулардың, жағалау белдеулерінің мұнай ластануын, сондай-ақ төгілудің ықтимал өрттерін сөндіру құралдарын есептеу модульдері. Негізгі пайдалану сипаттамалары:

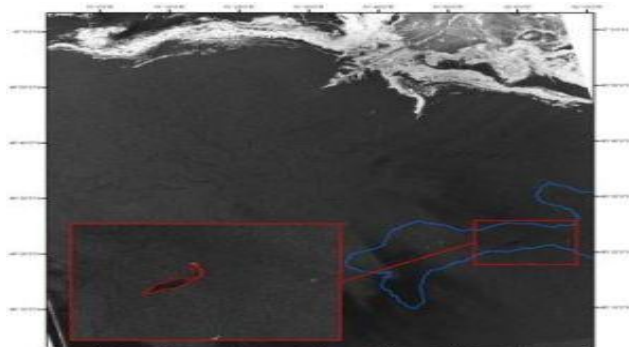
- көлемді динамиканы бақылау мүмкіндігі;
- шағын габаритті және қызмет көрсету қарапайымдылығы;
- "қарапайым" оператор деңгейіндегі жұмыстың қолжетімділігі;
- өлшеу өндірісі және оқиғаларды нақты уақыт ауқымында және кез келген ауа райы жағдайларында, оның ішінде түнде де талдау жүргізу;
- мұнай дақтарының мұз астына жылжу бағытын табу және анықтау мүмкіндігі;
- деректер базасына телеқолжеткізуді пайдалану;
- перспективасы;
- акватория мен жағалау белдеуін тазартудың тиімділігін бақылауды қамтамасыз ету.

Теңіздің мұнаймен ластануы мониторингінің әзірленген технологиясы Каспий теңізінің қазақстандық бөлігінің акваториясында мұнай дақтарының пайда болуын жедел режимде бақылау жүргізуге мүмкіндік береді. Мониторинг радиолокациялық зондтау деректерін (RADARSAT-1) тарта отырып жүзеге асырылады.

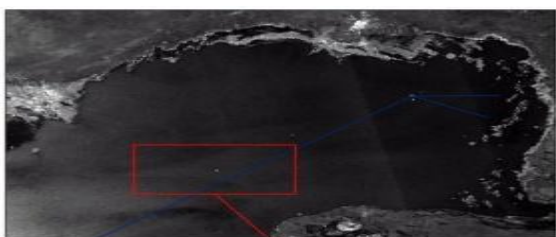
Әзірленген технологияның көмегімен жүзеге асыруға болады: мұнайдың табиғи ағуының мониторингі, мұнай операцияларын жүргізу кезінде мұнайдың авариялық шығарындыларының мониторингі, жағалаудағы консервацияланған ұңғымалардан мұнайдың ағуын бақылау, сондай-ақ кемелердің мұнай өнімдерін төгу мониторингі (3.1-сурет).



Мұнайдың табиғи ағынының мониторингі

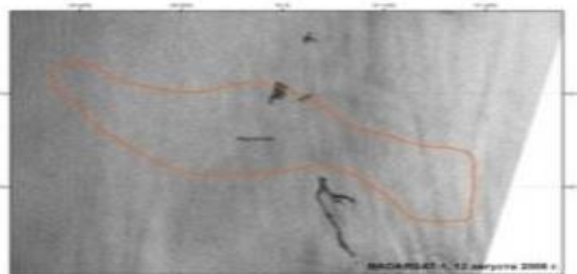


Мұнай операцияларын жүргізу кезінде мұнайдың авариялық атылуының мониторингі



Условные обозначения
 ~~~~~ Трассы движения судов    Инцидентные случаи, 13.09.2009  
 Возможные источники загрязнения

Жағалаудағы консервіленген ұңғымалардан мұнай ағуын бақылау



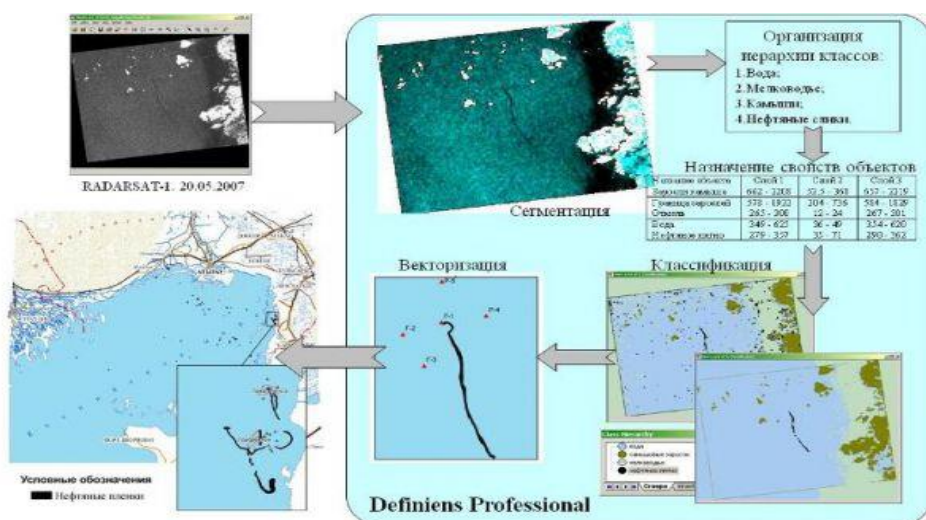
Кемелердің мұнай өнімдерін төгу мониторингі

### 3.1 сурет - Спутниктік мониторинг технологиясы арқылы алынған суреттер

Теңіздің мұнаймен ластануын анықтау үшін радарлық суреттерді өңдеудің технологиялық тізбегі мынадай:

- RADAR Tools бағдарламалық өнімінде радар суреттерін бастапқы өңдеу;
- ERDAS Imagine бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы суретті визуалды талдау;
- Метеорологиялық жағдайларға сәйкестігін тексеру;
- Мұнай ластануының ықтимал көздерінің деректерімен (мұнай кен орындарының инфрақұрылымымен) бірге түсіруді талдау);
- Түрлі сүзгілермен радар суретінің сапасын жақсарту.

Келесі кезеңдерден тұратын Definiens Professional бағдарламалық өнімінде суретті өңдеу келесі этаптардан тұрады: пиксельдердің біртекті жарықтығы, түсі және текстурасы принципі бойынша сегменттеу, кластардың иерархиясын ұйымдастыру, объектілер қасиеттерінің мақсаты, мұнай дақтарын жіктеу және векторлау, мынадай түрде көрінеді(3.2 сурет):



3.2 сурет - Каспий теңізі ластануының ғарыштық мониторинг

Мұнай жолақтарының алынған векторлық қабаттары олардың қасиеттерін сипаттайтын атрибуттармен (табылған күні, табылған жері, ластану көзі, дақтың түсі, дақтың шекарасы) қоса жүреді. Бұдан басқа, ластану алаңы және мұнай дақтары орталығының координаттары есептелуі мүмкін. Бұл әрекеттер ArcGIS бағдарламалық өнімінде жасалады.

Мұнай және мұнай өнімдерінің төгілуінің алдын алу және жою жөніндегі іс-шараларды ұйымдастыру және жүргізу төтенше жағдайлардың алдын алу (ТЖА) және жою бірыңғай мемлекеттік жүйесі шеңберінде шешіледі.

Мұнайдың төгілуінің пайда болуын ескере отырып, мемлекеттік органдар төгілуге арналған комиссиямен келісе отырып, жауапты тұлғалар қатарынан ден қою шараларының үйлестірушілерін тағайындайды.

Ден қою шараларын үйлестірушілер мемлекеттік органдардың атынан мынадай позициялар бойынша ден қою шараларын іске асыру бойынша алдын ала дайындықты және практикалық қызметті қамтамасыз етеді:

- ҚР Көлік және коммуникация министрлігі - кемелермен болған авариялар кезінде болған мұнайдың төгілуі бойынша;
- ҚР Энергетика министрлігі-мұнай операцияларын жүргізу кезінде орын алған мұнайдың төгілуі бойынша;
- ҚР экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі - бұрынғы консервацияланған мұнай ұңғымаларынан болған мұнайдың төгілуі бойынша;
- Облыс әкімдері;
- Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі - жауапты тарап айқындалмаған төгілулер бойынша.

Ден қою шараларының үйлестірушілері Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігімен бірлесіп, төгілудің сипаты мен пайда болу ауданына қарай төгілудің дайындығын қамтамасыз ету және оларды жою мәселелерін жедел шешу үшін командалық орталықтар құрады. Командалық орталықтардың орналасқан жері ұлттық жоспар бекітілгеннен кейін екі ай ішінде алдын ала келісіледі және Комиссия мүшелеріне жеткізіледі.

Кеме иесі және мұнай компанияларының өкілдері төгілуді оқшаулау және жою жөніндегі іс-шаралар стратегиясын әзірлеуге тікелей тартылған консультанттар ретінде комиссиямен қызметтеседі, сондай-ақ жағалау және жағалау аймақтарында мұнайдың төгілуіне ден қою және жою техникасына қатысты білікті техникалық және экологиялық консультациялар береді. Олардың іс-қимылдарын оңтайландыру мақсатында ерікті негізде теңізде немесе ірі ішкі су айдындарында жұмыс істейтін компаниялар қауымдастықтарын құру көзделеді.

"Каспий мұнай компаниясы" ЖШҚ үшін МТЖ жоспарын әзірлеу кезінде МАТ оқшаулау және ТЖ(Н) жою жөніндегі күштер мен құралдардың жеткілікті құрамын анықтау қоршаған ортаның мұнаймен және мұнай өнімдерімен ластану қатерін бағалау негізінде жүргізіледі.

Мысалы, қоршаған ортаға 1500 тонна мұнай-газ-аэрозоль қоспасы төгілетін төтенше жағдай туындаған жағдайда, қоршаған ортаның ластану ықтималдығы бар көмірсутек өнімдерімен ластануға ерекше қорғалатын табиғи аумақтар ұшырауы мүмкін: Министрлер Кеңесінің Қаулысына сәйкес құрылған қорық аймағы биосфералық қорықтың бөлімшелері, сулы-батпақты алқаптардың учаскелері, бекіре балықтарын маусымдық бөлу аудандары, су биоресурстарының маусымдық қоныс аудару аудандары, суда жүзетін құстардың ошақтары және суда жүзетін құстардың күзгі ұшып өту аудандары.

Қашаған құрылымындағы бұрғылау жұмыстары өндірісі ауданы орташа осалдықты аймаққа орайластырылды. Алайда, мұнайдың төгілуінің пайда болуы мен дамуы кезінде құстардың барлық жерде болуы және болжанбаған түрде болуын ескере отырып, жағалау сызықтарының экологиялық сезімталдығын бағалау өте жоғары санат бойынша жүргізіледі.

Осал аймақтардың карталарын жасау және жаңарту жоспарлау процесінің (МТЖ жоспарын әзірлеу) негізгі сәті болып табылады. Бұл карталар әр түрлі жағалау ресурстары бар және экологиялық сезімтал аймақтарды белгілеу арқылы маңызды ақпарат береді. МТЖ операцияларын жоспарлау және жедел басқару міндеттеріне қатысты бұл экологиялық осалдықтың неғұрлым жоғары дәрежелері бар акватория мен жағалаудағы учаскелерге оның таралуын болдырмау үшін мұнайдың төгілуін және жиналуын барынша жылдам және жинақы оқшаулау қажеттілігін білдіреді.

Бұл ереже қолданыстағы заңнаманың талаптарында көрсетілген. Мәселен, мұнай мен мұнай өнімдерінің (МАТ) авариялық төгілуін ауыздықтауды суда 4 сағат және құрлықта 6 сағат бұрын жүзеге асыру қажет.

ТЖ(Н) жою уақыты, яғни мұнай мен мұнай өнімдерін жинау, акватория мен аумақты тазарту, сұйық және қатты қалдықтарды шығару және кәдеге жарату нормативтік түрде айқындалмаған. Сонымен қатар, акваторияны жинау және тазарту жөніндегі жұмыстарды жүргізу кезінде, мысалы, 6 сағат, 24 сағат немесе 2 тәулік ішінде атмосфераның ластануынан экологиялық-экономикалық зиян тек атмосфераның ластануынан болуы мүмкін екенін ескеру қажет: 25 млн. теңге, 110 млн. теңге және 160 млн. теңге. Атмосфераға шығарылатын органикалық қосылыстардың арасында улы заттардың көп саны



бар. Бұдан басқа, азот оксидтері мен ұшпа органикалық заттар арасындағы реакциялар барысында уыттылығы бойынша цианидтерге теңестірілетін тропосфералық озон пайда болуы мүмкін. Мамандардың бағалауына сәйкес, ауаның ластануы әлем халқының барлық ауруларының 15% дерлік себебі болып табылады.

МТЖ жоспарларына сәйкес кемелер мен авиациялық құралдардан жедел мониторинг жүргізу кезінде көзбен шолып бақылау, Фото - және бейне түсіру және бақылау жүргізу орындары мен уақытын айқындай отырып, мұнай пленкалары мен басқа да ластанулардың болуына су бетінің жай-күйін құжатталған есепке алу жүргізіледі.

Жағалаудағы ластануды бақылау тікұшақтан, кемелерден авиа барлау құралдарымен және көзбен шолып жүзеге асырылады. Жағалау сызығының ұзындығы-695 км.

1-ші кезең. Мұнай төгілген кезде хабарлау. Қабылданған халықаралық практикаға сәйкес хабарларды берудің жалпы принципі теңіз кемелері капитандарының және басқа да жүзу құралдарының, азаматтық әуе кемелері командирлерінің, жасанды аралдар мен құрылыстарда жұмыс жүргізетін басшы адамдардың, шетелдік теңіз кемелері капитандарының және теңіз ортасының ластануы туралы теңізде хабарланатын басқа да жүзу құралдарының міндеттемесінен тұрады

2-ші кезең. МТЖ бойынша операцияларды алдын ала бағалау және бастау. Қазақстан Республикасы ТЖМ ақпараты бойынша Ұлттық комиссияны шақыру туралы шешім қабылданады.

Төгілу сипаттамаларын нақтылау үшін төгілу ауданын жедел тексеру ұйымдастырылады. Ауданды тексеру құжаттармен (хаттамамен, факсимильдік және басқа карталармен, схемалармен, фотосуреттермен және т.б.) ресімделеді. Құжаттар МТЖ бойынша операцияларды жоспарлау және жұмыста пайдалану үшін ТЖМ-ға ұсынылады.

ТЖМ мұнай төгілу ауданына жақын жердегі гидрометеорталыққа нақты ауа райы және мұнай төгілу ауданындағы ауа-райы болжамы туралы алдағы 6, 12, 24, 48-ге сағатқа сұрау салуды ұйымдастырады.

Мұнай дақтарының таралуы мен қозғалысы болжамын талдағаннан кейін ТЖМ жедел жоспарды, бірінші кезектегі іс-қимылдар схемасын әзірлеу туралы және МТЖ бойынша операцияның басталуы туралы шешім қабылдайды, бұл туралы өзара іс-қимыл жасайтын және мүдделі ұйымдарды хабардар етеді.

Сонымен қатар, төгілу туралы хабарлама алғаннан кейін бірден төгілу орнына "бірінші лақтыру" құралдары жіберіледі, өйткені мұнайдың еруі тез жүреді, бұл аздаған кідіріс МТЖ бойынша барлық одан арғы іс-қимылдардан әсерді күрт төмендетуі мүмкін.

Төгілу туралы хабар алғаннан кейін дереу жағалауды және басым қорғау аймақтарын қорғау қажеттілігін бағалау үшін мұнайдың таралуын болжау жүйесі іске қосылады.

3-ші кезең. Жиналған мұнайды оқшаулау, жинау және тапсыру. ТЖМ мүшелері лауазымды тұлғалардың функцияларын бөлуге сәйкес МТЖ бойынша жұмыстарды ұйымдастыруға кіріседі.

Теңізде мұнайдың төгілуін жою жөніндегі жедел жоспар мен іс-қимыл схемалары келесі нәрселерді қарастырады:

а) өзара іс-қимыл жасайтын ұйымдардың жеке құрамы мен техникалық құралдарын төгілген жерге жеткізу (ұшақтардың, тікұшақтардың, кемелердің түрлері және ауа райының қолайлы болжамы кезінде төгілу ауданына өту уақыты көрсетіледі);

ә) МТЖ техникалық құралдарының жұмысын қамтамасыз ету (МТЖ құралдарының жұмысын қамтамасыз ететін кемелердің түрі және олардың төгілген жерге өту уақыты көрсетіледі);

б) мұнай төгілген аймақта өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету (өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ететін қажетті кемелер, олардың төгілген жерге өту уақыты көрсетіледі);

в) мұнайдың төгілуін жою жөніндегі операцияларды жүргізу тәртібі;

г) жиналған мұнайды тапсыру тәртібі.

Төгілу орнына бағытталған барлық күштер мен құралдар, егер ол төгілу орнына келсе, операциялардың тағайындалған басшысының (ОБ) жедел бағынысына түседі.

### **3.2 Теңізде мұнайдың төгілуін жою**

Апат нәтижесінде төгілген мұнай - мұнай қабаттарының өрісін қалыптастыра отырып, теңіз бетіне тез ағады және мұнай судың үстіңгі қабаты сияқты бағытта және жылдамдықпен қозғалады. Мұнай дақтарының орнын ауыстыруды анықтайтын басты факторлар ағым мен жел болып табылады.

Мұнай пленкасының шашырауы эмульгирлеу есебінен жүргізіледі. 5 балл толқыған кезде 12 сағаттан кейін мұнайдың 15%-ға жуығын эмульгациялайды. Суда бөлінген мұнайдың басым бөлігі "судағы мұнай" (тікелей эмульсия) түріндегі эмульсия түрінде болады. Мұнай төгілген кезде "мұнайдағы су" типті эмульсия түзіледі. Алайда жағдай өзгерген кезде мұнай дақтары қалпына келуі мүмкін. Ол тұтқыр мұнаймен су қоспасына тән және ода 50-ден 80% - ға дейін еркін су бар. Сырттан ол таза мұнай сияқты көрінеді. Кейде ол "шоколад муссы" деп аталады.

#### **3.2.1 Мұнай ластаушыларының төгілуін жоюдың механикалық әдістері**

Су объектілерінің мұнаймен ластанған беттерін оқшаулаудың және жоюдың қазіргі заманғы әдістері ретінде 3.4 суретте схема түрінде ұсынылған үш негізгі әдіс саналады.



3.3 сурет - Мұнайдың авариялық төгілуі кезінде теңіз ортасын қалпына келтіру әдістері

3.4 суретте көрсетілгендей, теңіз ортасын қалпына келтірудің барлық әдістері мұнай және мұнай өнімдерімен ластануды оқшаулау, жинау және жою сияқты негізгі үш блоктан тұрады. Әрбір блок өз кезегінде басқа құрауыштарға бөлінген, төменде су бетін құрамында мұнай бар ластағыштан тазартуға арналған әдістердің, конструкциялардың, құралдар мен құрылғылардың неғұрлым кең таралған мысалдары келтірілген.

Төтенше жағдайлар жөніндегі комитеттердің көптеген мамандары мен қызметкерлері аталған сыныптаманы мұнай көмірсутектерінен су экожүйесін тазартудың механикалық, физикалық-химиялық және биологиялық әдістеріне дейін жеңілдетеді.

Осылайша, акваторияларда мұнайдың төгілуін оқшаулаудың негізгі құралдары бондық қоршаулар болып табылады. Оларды механикалық және физикалық-химиялық тазалауда да қолданады. Олардың мақсаты – мұнайдың су беткейінде ағуын болдырмау, жинау процесін жеңілдету үшін мұнай концентрациясын азайту, сондай-ақ неғұрлым экологиялық осал аудандардан мұнайды бұру (лақтыру) болып табылады.

Жедел және стационарлық болып бөлінетін жанбайтын бондық қоршаулар кеңінен қолданылады. Өз кезегінде, опартивті бондық қоршаулар пленкалы және панельді болып келеді. Бондардың пленкалық түрлері панельділерден төмен сапада, өйткені оларды тек таяз суға тыныш ауа райы кезінде ғана пайдалануға болады. Сол және басқа көбік немесе резеңке қалтқыштармен жабдықталған, бондар катердің, қайықтың, басқа көлік құралының көмегімен орнатылады.

Бондар бірқатар жағдайларда сіңіргіш материалдардан, оның ішінде акватория аумағы бойынша мұнай ағуын болдырмайтын, сонымен қатар органикалық ластағыштарды сіңіретін тар жағдайларда сорбирлеуші материалдардан, оның ішінде пенопласттан жасалынады. Содан кейін бұл бондарды жинап, сығып және екінші рет сіңіргіш ретінде ғана қолданылады.

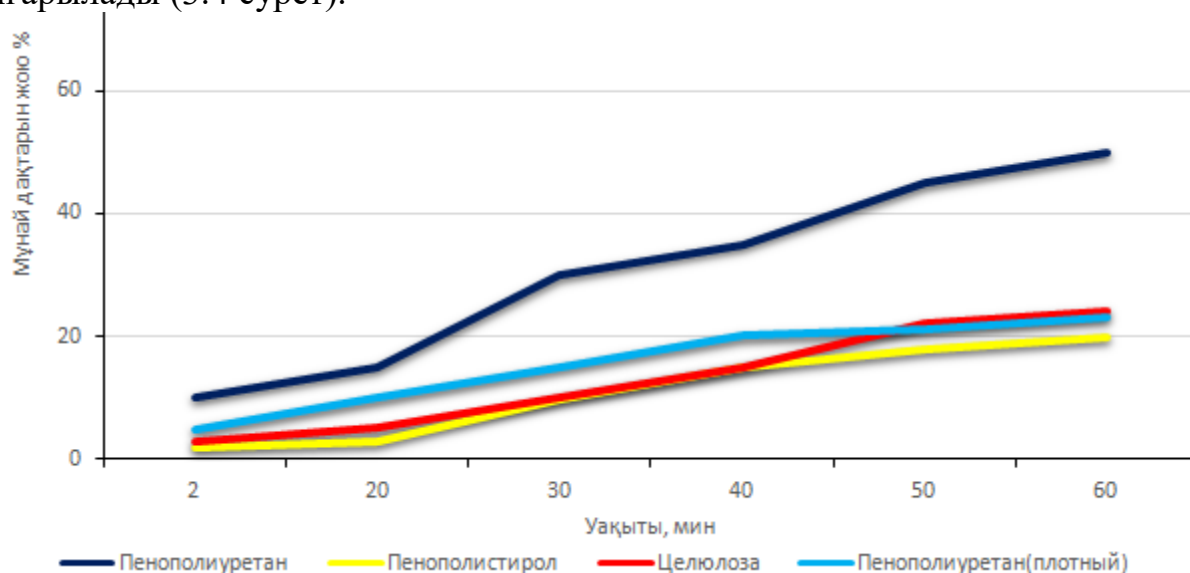
Бондарды дайындауға арналған түрлі материалдарды салыстыратын тәжірибе жүргізілді.

3.1 кесте – Сорбеттердің сипаттамасы

| Сорбент                                    | Сипаттамасы                                                                         |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Пенополиуретан (ГОСТ 51696-2000)           | Тығыздығы – 10 кг/м <sup>3</sup><br>Су сіңіру – 25,9 г/г<br>Мұнай сіңіру – 54,3 г/г |
| Пенополистирол (пеноплекс) (ГОСТ 15588-86) | Тығыздығы – 94 кг/м <sup>3</sup><br>Су сіңіру – 6 г/г<br>Мұнай сіңіру – 7,0 г/г     |
| Целлюлоза (ГОСТ 595-79)                    | Тығыздығы – 1500 кг/м <sup>3</sup><br>Су сіңіру – 52 г/г<br>Мұнай сіңіру – 10 г/г   |
| Пенополиуретан (тығыз) (ГОСТ 30971-2002)   | Тығыздығы – 50 кг/м <sup>3</sup><br>Су сіңіру – 5 г/г<br>Мұнай сіңіру – 7 г/г       |

Төрт сорбенттен мұнай сіңірудің ең жоғары дәрежесі №1 биосорбентте - пенополиуретанда байқалды.

Sentinel полиуретанды боны Vikoma International компаниясымен жобаланып, жасап шығарылды, ол 20 жыл бойы теңізде қолдануға арналған дәнекерленген полиуретан өндірісінің алдыңғы қатарында. Бондар тыныш, ішкі, жабық және ашық су айдындарында пайдалану үшін әртүрлі өлшемдерде шығарылады (3.4 сурет).

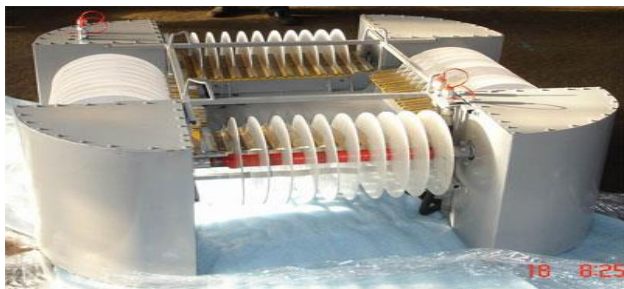


3.4 сурет – Сорбенттердің бір сағат ішінде мұнай сіңіру кестесі

Акваторияларды тазалау және мұнайдың төгілуін жою үшін сондай-ақ мұнай жинағыштар, мұнайқалдық жинағыштар және мұнай жинауға арналған құрылғылардың әртүрлі комбинациялары бар басқа да қондырғылар пайдаланылады. Мұндай мұнай жинау құрылғылары скиммер деп аталады, олар тікелей су бетінен мұнайды жинауға арналған. Төгілген мұнай

өнімдерінің түрі мен санына, ауа райы жағдайларына байланысты конструктивті орындау бойынша да, әрекет ету принципі бойынша да скиммерлердің түрлі түрлері қолданылады. Оларды қолдану принципі катамарандардың технологиялық ерекшеліктерімен ұқсас, доңғалақ бұрылғанда су акваториясының үстімен қозғалуға болады. Мұнда роторлар, доңғалақ функциясын ойнайды.

Апаттық төгілуді жоюдың нақты шарттары үшін өнімділік, мысалы, шектік скиммер өнімділігі сорғы өнімділігінің 10-15% тең болып алуынуы қажет (3.5-сурет). Суретте шектік скиммердің сыртқы түрі көрсетілген.



3.5 сурет – Шектік скиммер



3.6 сурет – Щеткалы мұнайжинағыш

3.5 суретте көрсетілгендей, мұнай жинаушының барлық жағынан орналасқан дискілер пластмассадан жасалған және қондырғы орталығына мұнай ластануын айдау үшін қызмет етеді.

3.6 суретте көрсетілген щеткалы мұнай жинаушының жұмысы айналмалы щеткалардың бетіне мұнайдың жабысуына негізделген. Щеткаларды мұнай/су қабатымен өткен кезде, мұнай щетканың бетіне жабысып, қырғышпен жойылады. Өнім мұнай жинағышта жиналады және кейін ОДН орнатылған сорғымен жойылады.

Арнайы жабдық болмаған жағдайда сұйық ластағыштарды жинауды түрлі модификациялы сорғылардың көмегімен жүзеге асыруға болады. Алайда, оларды пайдалану үшін аккумуляторы, сақтауға арналған сыйымдылығы және жұмыс күші болатын кеме қажет.

Су қоймаларының бетін мұнай поллютанттарының ластануынан тазарту үшін бүгінгі күні Мұнай жинағыштар кеңінен қолданылады, олардың арасында Комара 40 скиммерлері ерекше орын алады. Диск блоктарының санын арттыру және сыйымдылығы үлкен сортты сорғыш сорғыны орнату арқылы, бұл құрылғы өзінің аз салмағын, жинақы және техникалық қызмет көрсету жеңілдігін сақтай отырып, мұнай жинау жылдамдығын айтарлықтай ұлғайтуды қамтамасыз етеді. Оның басқалардан артықшылығы скиммер сағатына 40 кубометр жылдамдықпен мұнайды тартып алады.

3.7 суреттен көріп отырғандарыңыздай, скиммер барлық айналмалы бөлшектерге жеңіл қол жетімділік қамтамасыз етілген және оларды тез өзгертуге болады, барлық бөлшектер сандық бағдарламалық басқарылатын жабдықтарда механикалық өңделеді, бұл оларды өзара алмастыратындай етіп

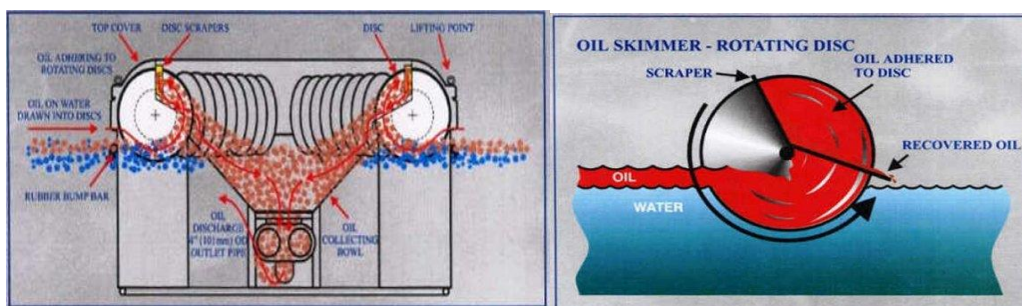
жасақталған. Захват свободной воды скиммера обычно составляет менее 2% от всего объёма собранного загрязнителя и потому не требуется использование вторичного разделения.



3.7 сурет – Мұнайды айдап шығаруға арналған скиммер Комара 40

Сонымен қатар, тұтқырлығы кең ауқымдағы мұнай өнімдерімен жұмыс істеу қабілеті - жеңіл тазарту өнімдерінен бастап орташа тұтқырлығы май мен эмульсияға дейін, оны әмбебап етеді және мұнай өнеркәсібінде үлкен сұранысқа ие.

Қалқымалы мұнай жинағыш бастиекте 8 дискіден тұратын 6 тікелей блок бар, олардың әрқайсысы өзінің гидравликалық қозғалтқышымен қозғалысқа келтіріледі. Мұнай айналмалы дискілерге адгезацияланып, содан кейін скиммердің құрастыру камерасына беріледі. Бұдан әрі жиналған мұнай мұнайжинағыш қалпақтан бөлек тұрған гидравликалық сорғымен сорылып шығарылады. Мұнай жинағыш бастиекке және айдап шығарғыш сорғыға энергия дизель гидравликалық күш блогынан кіндік шлангілер арқылы жүргізіледі. Скиммер тыныш және жабық су қоймаларында 2 метрге дейін жұмыс істей алады.



3.8 - Комара 40 скиммерінің жұмыс істеу принципі

Деңгейлі ажыратқыш жұмыс сорғының жұмыс жылдамдығын қазіргі уақытта скиммермен кәдеге жаратылатын мұнай мөлшеріне байланысты автоматты түрде белгілейді.

Осы скиммердің жұмыс істеу принципі 3.8 суретте көрсетілген.

3.9 суретте көрсетілген басқа мұнай жинау жүйелері мұнай жинау кемелерінің қозғалысы кезінде, яғни жүрісте теңіз бетінен мұнай жинауға арналған. Бұл жүйелер теңіз бұрғылау немесе апатқа ұшыраған танкерлерден

жергілікті авариялық төгілулерді жою кезінде тұрақты жағдайларда (зәкірлерде) қолданылатын әртүрлі бондық бөгеттер мен мұнай жинау құрылғыларының комбинациясын білдіреді.



3.9 - Мұнай жинау жүйелері

Суды су бетінен мұнайдан тазарту үшін арнайы мамандандырылған кемелер да қолданылады (3.10 сурет). Мұнай көмірсутектерінің авариялық төгілуін жоюға арналған мамандандырылған кемелерге жекелеген кезеңдерді немесе су айдындарында мұнайдың төгілуін жою жөніндегі іс-шаралардың бүкіл кешенін жүргізуге арналған кемелер жатады.



3.10 сурет – Мамандандырылған кемелер

3.10 суретте көрсетілгендей, аталған көлік құралдары бондық қондырғылармен немесе блоктармен жабдықталған, олар мұнайды поллютантты соруға арналған сорғы орналасқан кеменің алдыңғы бөлігінің ортасына жібереді.

Бұрын айтылғандай, төгілген мұнайды оқшаулау құралы ретінде бондық қоршаулар кеңінен таралған. Сонымен қатар, олар механикалық және физикалық-химиялық ластану оқшауларында қолданылады.

Физикалық-химиялық бондық қоршаулардың айырмашылықтары мұндай құралдар мұнай пленкасының таралуына кедергі келтірмейді, сонымен қатар сіңіргіш материалдардан жасалғандықтан мұнайды өзіне сіңіреді.

### 3.2.2 Суды тазартудың физика-химиялық әдістері

Физикалық-химиялық оқшаулау кезінде ластағышты қатайтуға немесе желатиндеуге, кейіннен оны жинауға болтаын қабілетті препараттар да қолданылады. Олар керосиндегі желатин, казеин, полимерлер, полиаминдер және полиизоцианаттар ерітінділері, синтетикалық жоғары молекулалы заттар мен табиғи қосылыстардың ұнтақтары болып табылады.

Физика-химиялық әдісті қолданудың сипаттамасы мен ерекшеліктері 3.1 кестеде сипатталған.

3.1 кестеде көрсетілгендей, су бетінен мұнай ластануын жоюдың бес тәсілі бар. Олардың барлығы мұнайға және құрамында мұнай бар қалдықтарға әсер етудің негізгі қағидаттарына негізделген – бұл жағу, тұндыру, сіңіру немесе мұнай агрегаттарын ұсақтайтын немесе тұтастай алғанда мұнай дақтарын азайтатын реагенттерді қолдану.

Су бетінен мұнай ластануын жоюдың ең тиімді тәсілдерінің бірі сорбат пен сорбенттің физикалық және химиялық өзара әрекеттесуіне негізделген сорбциялық тазалау болып табылады. Мәселен, сорбент материалына сіңіру нәтижесінде мұнай сорбат деп аталады.

Сорбенттерді табиғи және жасанды материалдардан дайындайды. Сорбенттердің үлкен спектрі арасында табиғиларының артықшылығы бар.

3.2 кесте - Су беткейінен мұнайды физика-химиялық әдіспен жою тәсілдері

| Жою әдісі                                              | Нұсқалар                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Жағу                                                   | -                                                                                                                                                                                                                        |
| Адгезиялық құрылғылардың көмегімен жинау               | - конвейерлік<br>- айналмалы барабанмен<br>- айналмалы дискілермен                                                                                                                                                       |
| Сорбциялық                                             | - дисперсті сорбенттерді тарату және жинау<br>- қалыпталған рулонды сорбенттерді түсірумен және кейіннен жинаумен<br>- щеткалы немесе сорбирлейтін жабыны бар конвейерлермен<br>- үздіксіз сорбциялайтын арқан-швабрамен |
| Диспергатор-реагенттерді пайдалана отырып тұндыру      | - сұйық<br>- қатты тасығыштарда                                                                                                                                                                                          |
| Қоюландырғыш реагенттерді пайдалана отырып мұнай жинау | - сұйық<br>- қатты тасығыштарда                                                                                                                                                                                          |

Термиялық әдіс сондай-ақ су ортасының мұнаймен ластануы жағдайында экологиялық ұйымдар мен еріктілердің назарынан тыс қалмайды. Осылайша, көптеген мұнай өндіруші кәсіпорындар көбінесе суда мұнайды жағуды пайдаланады, соның салдарынан экожүйенің түрлік алуандылығы күрт төмендейді, тірі организмдердің өмір сүру жағдайлары нашарлайды, сондай-ақ олардың жаппай қырылуы байқалады.



Мұнай қатқан кезде олар беткей бойынша шашыраған кезде ластағышқа жабылатын және оны берік қатты жүйеге ұстайтын балқытылған парафин немесе оның пайдаланылған қалдықтары қолданады.

Көптеген шетелдік басылымдарда мұнайдың түпке батырылуын тудыратын заттарды қолдану туралы ақпарат кездеседі. Алайда, бұл әдіс акваторияның тірі ағзаларына, атап айтқанда бентос ағзаларына айтарлықтай зиян келтіреді. Сондықтан оны зиянсыз және экологиялық деп санауға болмайды.

Су бетінен мұнай ластануын жою үшін диспергирлеу әдісі қолданылады. Дисперсиялайтын құралдардың құрамына (ДҚ) ионогенді емес оксиэтилденген ББЗ және еріткіштер кіреді. Олар тұтас мұнай пленкасын бұзады, оны "судағы май" эмульсиясы түріндегі жұқа дисперсияға айналдырады. Мұндай құралдарды пайдалану кезінде газ алмасу қалпына келтіріледі, мұнайдың ұсақ тамшыларының табиғи биохимиялық тотығуы қамтамасыз етіледі. Сонымен қатар, кейбір ДҚ улы және гидроэкожүйенің флорасы мен фаунасына теріс әсер етеді. Бірақ бүгінгі күні уыттылығы аз диспергенттер әзірленуде және енгізілуде.

Кемшіліктерге, сондай-ақ, тіпті мұнай формасын өзгерткен болса да су ортасында қалатынын жатқызуға болады. Құрамына байланысты барлық ДҚ май, су және май-суда еритін болып бөлінеді.

Май еритін ДС ретінде Х290 2С-1, Цикл Н-100, Сноурен Е, Эмульсо Е-390 сияқты препараттар кеңінен қолданылады. Суда еритін тізімінен АР837-С-03, Берол-198, Х290 2А белгілі. Май-су еритін ДҚ негізінен ДН-75, Диннесит, Диннесит-М және т. б. түріндегі ресейлік әзірлемелермен ұсынылған.

Мұнай төгілуін жою кезінде химиялық детергенттер кеңінен қолданылады. Мысалы, Израильде Хадасс медициналық мектебі теңіз суларының мұнаймен ластануымен күрес үшін лецитинді пайдалануды ұсынады. Лецитин көптеген өсімдік майларынан (рапс, мақта, соя және т.б. тұқымдары) алынатын жанама өнім болып табылады.

### **3.2.3 Суды тазартудың биологиялық әдістері**

Мұнайдың биологиялық ыдырау процесін екі позициядан қарау қажет – бұл өздігінен тазарту және су ортасын мәжбүрлеп тазарту. Әдетте, абориген микрофлорасының қатысуымен табиғи өздігінен тазарту процесі мұнайдың жоғары концентрациясының стресстік әсері салдарынан баяулайды. Сондықтан мамандандырылған микроорганизмдер тобының қызметін ынталандыру үшін, сондай-ақ қоршаған ортаны мұнайдан тазартудың жоғары нәтижелерін алу үшін биологиялық препараттар пайдаланылады.

Көптеген ғалымдар сорбенттердің әсерін микроорганизмдердің мұнай бұзатын қабілеттілігімен ұштастырады, соның нәтижесінде биосорбенттерді қолдана отырып жаңа сорбциялық-микробиологиялық әдіс пайда болған. Биосорбент автономды түрде де, механикалық жинаудың дәстүрлі құралдарымен бірге да қолданылуы мүмкін. Кемелерден биосорбенттердің шашырауы ауа райы

жағдайларымен шектеледі. Авиация көмегімен биосорбенттерді қолдану апатты жоюды бастауға мүмкіндік береді.

*Каспий теңізін тазарту үшін жасанды рифтерді қолдану*

Жасанды рифтер (3.13 сурет) Солтүстік Каспийде де, басқа теңіздерде де су айдынының биологиялық өнімділігін арттыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Жасанды рифтерді құру мәселесімен айналысатын ғалымдардың зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Солтүстік Каспийдің экожүйесіне жасанды риф субстраттарын енгізу орындарында "оазис" әсері пайда болады, онда рифті модульде және оның айналасында жоғары биомассасы және гидробионттардың биоәртүрлілігі бар жергілікті фито-зоо-бентоұйымдастық қалыптасады (Сокольский, Калмыков және т.б., 2004ж; Ушивцев және т.б., 2009ж).

Каспий теңізіндегі жасанды рифтермен жұмыстар өткен ғасырдың 80-ші жылдарынан бастап Каспий ғылыми-зерттеу институтының зерттеушілерімен (Беляева және т.б., 1989ж) басталды. Бастапқыда олар полипропилендік тростардан, талшықтар мен маталардан, капрондық желілерден, пластикалық шөлмектерден тұратын түптік және түптік-пелагиялық құрылымдарды құруға негізделді, олардың жұмыс істеу мерзімі су айдынының гидродинамикасына байланысты бірқатар себептер бойынша өте қысқа болды.

Солтүстік Каспий ортасы жағдайында риф конструкцияларының өмір төзімділігін зерттеу қоршаған ортаны сауықтыру бағдарламасын ғылыми қамтамасыз ету және мұнай-газ компанияларының өтемдік іс-шаралары жұмыстарына қатысатын РФА Океанология институтының Каспий филиалының ғалымдарына жасанды рифтердің жаңа модификацияларын жасауға мүмкіндік берді, олардың көпшілігінің теңіз түбінде шексіз қызмет ету мерзімі бар (Ушивцев және т.б., 2009ж).



3.11 сурет - Каспийдегі жетілдірілген жасанды рифтер

Жылжымайтын құрылымдардан тұратын рифтік модульдің үлгілерінің бірі ЖАҚ "Октопус" белсенді қолдауымен зерттеушілер жасап, сынақтан өткізді.

РФА Океанология институтының Каспий филиалы қызметкерлері Солтүстік Каспийдегі олармен қойылған жасанды риф модульдері іздеу-барлау ұңғымаларын жою аудандарында теңіз ортасының жай-күйі мен сапасының өзгерістеріне жүргізген бақылаулар биотоп биостанциясының

экологиялық сыйымдылығы үлкен екенін, детрит жиналу аймағын жасайтынын, гидробионттардың тұрақты концентрациясын, олардың биоэртүрлілігін және жоғары өнімділігін көрсетті, мұнайдың седименттелген бөлшектерін ұстап тұрып және оларды микроорганизмдермен ыдыратуға ұшырата отырып, биофильтр функциясын белсенді орындағанын көрсетті (Пономаренко, Ушивцев және т.б., 2007; Ушивцев және т.б., 2009).

Сондай-ақ жасанды рифтер мұнай мен мұнай өнімдерінің биодеградациясына әсер ететінін атап өткен жөн. Ғалымдардың зерттеулерінің нәтижелері мұнай өндіруге бөлінген аудандардағы суда гетеротрофты микроорганизмдердің жалпы саны 800 кл./мл-ден аспағанын көрсетті, ал рифте өсуде олардың саны 1 г субстратқа 118000-ға жетті, бұл РИФ аймағында мұнай өнімдерінің бұзылу жылдамдығы табиғи теңіз ортасына қарағанда шамамен 100 есе көп болатынын болжауға негіз береді. (Сокольский және т.б., 2004). Демек, А. Ф. Сокольский (2004) болжағанындай, Солтүстік Каспийдің экожүйесін мұнай өндіру аудандарында ластанудан қорғау үшін өз нысаны бойынша жоғары су өсімдіктерін имитациялайтын икемді қалқымалы құрылғылар түрінде жасанды рифтерді пайдалануға болады. Өз кезегінде жұмсақ рифтік конструкцияларды бекіту үшін негіз дайындау үшін тазартылған бұрғылау қалдықтары пайдаланылуы мүмкін.

Осылайша, Мұнай және газ кен орындарын игеру мен пайдаланудың барлық кезеңдерінде табиғат қорғау талаптарын қатаң сақтау, су экожүйесін қорғауға бағытталған қажетті өтемақы шараларын қабылдау Солтүстік Каспийдегі өнеркәсіптік мұнай өндіру жағдайында Каспий теңізінің бірегей фаунасының биоресурстары мен биоэртүрлілігін сақтауға мүмкіндік береді.

## 4 Есептік бөлім

### 4.1 Төгілген мұнайдың ықтимал көлемін есептеу

Жобаланған және жұмыс істеп тұрған магистральдық мұнай құбырларының желілік бөлігіне қауіп-қатердің сандық анализін жүргізу кезінде гипотетикалық авария нәтижесінде құбыр корпусындағы зақымдану арқылы ағып жатқан майдың мөлшерін есептеу керек. Тәуекелдерді талдаудың түпкілікті нәтижелері – мұнай төгілген аймақ, зақымдайтын факторлардың негізгі көрсеткіштері және күтілетін залалдың экономикалық көрсеткіштері, сондай-ақ өтемақы шараларын әзірлеу – осы мәнді есептеудің дәлдігіне байланысты.

Мұнай құбырларындағы апаттар кезінде қоршаған ортаға келтірілген залалды анықтау әдістемесіне сәйкес құбырдан төгілген мұнай мөлшерін есептеу үш мәннен тұрады:

– құбырды герметизациялау фактісі басталған сәттен бастап сорғы станциясын ажыратқанға дейін төгілген мұнай көлемі;

– сорғы станцияларын ажырату сәтінен бастап құбырдың авариялық учаскесін кесіп өтетін желілі қысырмалардың жабылуына дейін төгілген мұнай көлемі;

– авариялық-қалпына келтіру бригадасы келгенге дейін және мұнайдың авариялық аяқталуын оқшаулау және тоқтату бойынша шаралар қабылданғанға дейін құбырдың бөлінген учаскесінен төгілген мұнай көлемі.

Есептеу үшін бастапқы деректер:

- құбырдың диаметрі  $D = 600$  мм, мұнай шығыны;
- көршілес желілі қысырмалар арасындағы қашықтық  $L = 10$  км;
- мұнайдың тығыздығы  $\rho = 0,789$  т/м<sup>3</sup>;
- гильотин түріндегі мұнай құбырларының жарылуы, мұнда авариялық тесіктің ауданы  $F_0 = 0,179 * F_{тр.}$ ;
- импульс пайда болған сәттен бастап оны анықтауға және шешуге дейінгі уақыт – 30 минут;
- ысырмаларды жабу уақыты елеусіз.

1. Бірінші кезеңдегі төгілген мұнайдың көлемі  $V_1$  критикалық және “дыбыс жылдамдығына дейінгі” кезеңдеріндегі көлемдердің қосындысы болып табылады:

$$V_1 = V_{крит.} + V_{джд.}, \quad (4.1)$$

мұндағы  $V_{крит.}$  – жарамдылық мерзімінің аяқталған кезеңінде төгілген мұнай көлемі;

$$V_{крит.} = M_{крит.} \times \tau_{крит.}, \quad (4.2)$$

мұндағы  $\tau_{\text{крит.}} = 600\text{с}$  – сыну мерзімінің ұзақтығы сорғы параметрлерін автоматты түрде жазу арқылы анықталады;  
 $V_{\text{дозв.}}$  – “дыбыс жылдамдығына дейінгі” кезеңдегі төгілген мұнай мөлшері.

$$V_{\text{джд.}} = M_{\text{джд.}} \times \tau_{\text{джд.}}, \quad (4.3)$$

мұндағы  $\tau_{\text{джд.}} = \tau_{\text{анық.}} - \tau_{\text{крит.}} = 1800\text{с} - 600\text{с} = 1200\text{с}$ ,  
 $\tau_{\text{анық.}} = 1200\text{с}$  (20 минут) – оның анықталған және шешім қабылданған сәттен бастап;  
 $M_{\text{крит.}}$  және  $M_{\text{джд.}}$  – тиісті жарамдылық мерзімінің жаппай шығындары.

Есептеу барысында келесі жорамалдар мен алғы шарттар назарға алынады:

1. Мұнай мінсіз жұмыс денесі болып табылады, термодинамикалық жүйе-адиабатты ашық;
2. Әсер етудің термодинамикалық процесі– квазистатикалы,  $\beta < \beta_{\text{крит.}}$ -дан  $\beta = p_0/p_1$  қысым қатынасы  $\beta = 1$  дейін өзгереді.

Қысымның критикалық қатынасы ( $k=1,4$ ) тең:

$$\beta_{\text{крит.}} = \frac{p_0}{p_1}, \quad (4.4)$$

$$\beta_{\text{крит.}} = \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} = 0.546$$

Критикалық массалық шығын  $M_{\text{крит.}}$  ( $\beta < \beta_{\text{крит.}}$ ) мына формула бойынша есептеледі:

$$M_{\text{крит.}} = \xi \times F_0 \times \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{1}{k-1}} \times \sqrt{\frac{2k \times p_1 \times \rho_1}{k+1}}, \quad (4.5)$$

мұндағы  $\xi = 0,6$ – тесік нысанын және ағынның қысылуын ескеретін коэффициент;  
 $F_0$  – гильотинді үзу кезіндегі авариялық тесіктің ауданы.

$$F_0 = 0,179 \times F_{\text{тр.}}, \quad (4.6)$$

$$F_0 = 0,179 \times 0,28 = 0,05 \text{ м}^2,$$

мұндағы

$$F_{\text{тр}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (4.7)$$

$$F_{\text{тр}} = 3,14 \times \frac{0,6^2}{4} = 0,28 \text{ м}^2,$$

Коэффициенттерді бөлек есептейік :

$$\left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{1}{k-1}} = 0,634;$$

$$\sqrt{\frac{2k \times p_1 \times \rho_1}{k+1}} = \sqrt{\frac{2k \times 4,5 \times 10^6 \times 789}{k+1}} = 64360,$$

Критикалық массалық шығын  $M_{\text{крит.}}$  ( $\beta < \beta_{\text{крит.}} = 0,546$ ):

$$M_{\text{крит.}} = 0,6 \times 0,05 \times 0,634 \times 67194 = 1224 \text{ кг/с}$$

Критикалық кезеңнің өтуіндегі төгілген мұнайдың көлемі ( $\tau_{\text{крит.}} = 600 \text{ с}$ ):

$$V_{\text{крит.}} = 1224 \times \frac{600}{860} = 853,9 \text{ м}^3$$

Дыбыс жылдамдығына дейінгісі үшін ( $\beta > \beta_{\text{крит.}}$ ):

$$M_{\text{джд}} = M_{\text{крит.}} \times \sqrt{\frac{2}{k-1} \times \left( \frac{k+1}{2} \right)^{\frac{k+1}{k-1}} \times \left( \frac{p_0}{p_1} \right)^{\frac{2}{k}} \times \left( 1 - \left( \frac{p_0}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right)}, \quad (4.8)$$

Коэффициенттерді бөлек есептейік, мұндағы

$$\frac{p_0}{p_1} = \frac{0,103}{4,5} = 0,022;$$

$$\frac{2}{k-1} \times \left( \frac{k+1}{2} \right)^{\frac{k+1}{k-1}} = 14,93;$$

$$0,022^{\frac{k-1}{k}} = 0,337;$$

$$0,022^{\frac{2}{k}} = 0,00436.$$

Есептелген нәтижелердің шешімі бойынша “дыбыс жылдамдығына дейінгі” мән:

$$M_{\text{джд}} = 1224 \times \sqrt{14,93 \times 0,00436 \times (1 - 0,337)} = 254,3 \text{ кг/с},$$

“Дыбыс жылдамдығына дейінгі” кезеңнің өтуіндегі мұнайдың (1200 с) көлемі:

$$V_{\text{джд.}} = 254,3 \times \frac{1200}{860} = 354,8 \text{ м}^3$$

Бірінші кезеңдегі төгілген мұнайдың (1800 с) көлемі:

$$V_1 = V_{\text{крит.}} + V_{\text{дозв.}}$$

$$V_1 = 853,9 + 354,8 = 1208,7 \text{ м}^3 (953,6 \text{ т.})$$

2. Сорып алу тоқтатылған сәттен бастап клапандар жабылғанға дейін ағып жатқан майдың мөлшері, ысырмалардың тез жабылатындығын ескере отырып,  $V_2 = 0$  болады деп санаймыз.

3. Ысырмаларды жапқаннан кейін ағып жатқан май мөлшері мына формула бойынша анықталады:

$$V_3 = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L, \quad (4.9)$$

$$V_3 = \frac{3,14 \times 0,6^2}{4} \times 10000 = 2826 \text{ м}^3$$

Төгілген мұнайдың жалпы ықтимал көлемі:

$$V = V_1 + V_2 + V_3, \quad (4.10)$$

$$V = 1208,7 + 0 + 2826 = 4034,7 \text{ м}^3 (3183,37 \text{ т})$$

**4.2 Мұнайды қалпына келтіру жүйелерінің жалпы өнімділігін және санын анықтау**

**4.2.1 Мұнай жинау жүйелерінің жиынтық өнімділігін анықтау**

Аварияны жоюға қатысатын мұнай жинау жүйелерінің қажетті жиынтық өнімділігі  $Q_{\Sigma}$ ,  $\text{м}^3/\text{сағ}$  төгілген мұнайдың көлемімен және оны жинаудың берілген уақытымен анықталады.  $Q_{\Sigma}$ ,  $\text{м}^3/\text{сағ}$  есептеу мынадай формула бойынша жүргізіледі:

$$Q_{\Sigma} = \frac{V_{\Sigma}}{t_{\text{сб}}}, \quad (4.11)$$

Мұндағы  $V_{\Sigma}$ -төгілген мұнайдың жиынтық мөлшері, м<sup>3</sup>;  
 $t_{сб}$ -төгілген мұнайдың негізгі массасын жинау уақыты, сағат  
(технологиялық жұмыс уақыты акваторияда 10 сағатты құрайды).

Төгілген мұнайдың жиынтық көлемі  $V_{\Sigma}$ , м<sup>3</sup>, мынадай формула бойынша анықталады:

$$V_{\Sigma} = \frac{M_{н\Sigma}}{\rho}, \quad (4.12)$$

$$V_{\Sigma} = \frac{3183,37}{0,789} = 4034,689 \text{ м}^3,$$

Мұндағы  $M_{н\Sigma}$  – төгілген мұнай массасы, т;  $M_{н\Sigma} = 3183,37$  т;  
 $\rho$  – мұнай тығыздығы, т / м<sup>3</sup> ( $\rho = 0,789$  т/м<sup>3</sup> қабылданды);

Бұл жоспар үшін төгілген мұнайдың жалпы көлемі  $V_{\Sigma} = 6860,7$  м<sup>3</sup> құрады. Бұл жағдайда мұнай өндіру жүйелерінің жалпы өнімділігі келесідей болады:

$$Q_{\Sigma} = \frac{V_{\Sigma}}{t_{сб}}, \quad (4.13)$$

$$Q_{\Sigma} = \frac{4034,689}{10} = 403,47 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

#### 4.2.2 Мұнай жинау жүйелерінің санын анықтау

Мұнай жинау жүйелерінің саны,  $N$  дана, олардың маркаларының өнімділігіне байланысты және формуладан анықталады:

$$Q_{\Sigma} = N_1 Q_1 K_{му} + N_2 Q_2 K_{му} + \dots + N_i Q_i K_{му}, \quad (4.14)$$

мұндағы  $Q_{\Sigma}$  – мұнай жинау жүйелерінің жалпы өнімділігі, м<sup>3</sup>/сағ.  
 $N_1, N_2, N_i$  – осы марканың мұнай жинау жүйесінің саны, дана.;  
 $Q_1, Q_2, Q_i$  – төлқұжатқа сәйкес осы марканың мұнай жинау жүйесінің өнімділігі, м<sup>3</sup>/сағ;

$K_{му}$  – 0-ден 1-ге дейін өзгереді.  $K_{му}$  нақты мәні әртүрлі гидрометеорологиялық жағдайларда әртүрлі үлгідегі мұнай жинау жүйелерін қолдана отырып, оқу-жаттығу нәтижелерін талдау жолымен анықталады. Есептеу үшін 0,70 тең қолайсыз жергілікті жағдайларды болжайтын  $K_{му}$  мәнін қабылдау ұсынылады. Бұл мәнде  $K_{му}$ -ның  $Q_{\Sigma} = 686,07$  м<sup>3</sup>/сағ жиынтық



өнімділігіне қол жеткізу үшін мұнай жинау жүйелерінің жиынтық паспорттық өнімділігі қажет:

$$Q_{\Sigma\text{пасп}} = Q_{\Sigma}/K_{\text{му}}, \quad (4.15)$$

$$Q_{\Sigma\text{пасп}} = 403,47/0,70 = 576,38 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Мұнайды ұстау технологияларын неғұрлым тиімді және икемді қолдану үшін мұнай жинау жүйелерін (скиммерлерді) қолдану қажет, бұл үшін осы типтегі жоғары өнімділікті мұнай жинау жүйесі таңдалды (кесте 4.1):

4.1 кесте АҚҚ комплектациясының техникалық құралдарының жиынтық кестесі(Г қосымшасы).

| № п/п | Код   | Өнімнің атауы, өңдеушісі                    | Негізгі сипаттамасы жүйенің өнімділігі-<br>м <sup>3</sup> /сағ |               |
|-------|-------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|
|       |       |                                             | Есептік мәні                                                   | Фактілік мәні |
| 1     | ЖӨМЖЖ | Terminator-75, Ro-Clean<br>Desmi A/S, Дания | ≥50                                                            | 75            |

Жоғарыда келтірілген есептеулер негізінде біз мұнай алу жүйелерінің санын N дана. осы формуладан анықтаймыз:

$$Q_{\Sigma} = N_1 Q_1 K_{\text{му}} + N_2 Q_2 K_{\text{му}} + \dots + N_i Q_i K_{\text{му}} \quad (4.16)$$

Барлығы  $Q_1 = 75 \text{ м}^3/\text{сағ};$   
 $K_{\text{му}} = 0,70;$   
 $Q_{\Sigma} = 403,47 \text{ м}^3/\text{сағ};$

$$N_1 = \frac{Q_{\Sigma}}{Q_1 \times K_{\text{му}}}, \quad (4.17)$$

$$N_1 = \frac{403,47}{75 \times 0,70} = 8 \text{ дана шамамен.}$$

Осылайша, мұнайдың төгілуі мүмкін көлемі 6860,7 м<sup>3</sup>/сағ үшін шамамен 8 дана өнімділігі жоғары мұнай жинау жүйесі қажет болады.

## 5 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі

### 5.1 Түнгі уақытта жұмыс жүргізу кезінде жұмыс алаңының жарықтандырылуын есептеу

Технологиялық процестің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін түнгі уақытта жұмыс жүргізу кезінде жұмыс алаңының жарықтандырылуын есептеу қажет, атап айтқанда прожекторлардың қажетті санын анықтау қажет.

Қажетті жарықтандыруды жасау үшін орнатуға жататын  $N$  прожекторларының болжамды саны мынадай формула бойынша анықталады:

$$N = m \times E_H \times \frac{k \times A}{P_L}, \quad (5.1)$$

мұндағы  $m$  – жарық көздерінің Жарық қайтарымын ескеретін коэффициент, прожекторлардың пәк және жарық ағынын пайдалану коэффициенті;  
 $k$  – газразрядты шамдар үшін қабылданатын қор коэффициенті-1,7;  
 $E_H$  – алаңның көлденең бетінің нормаланатын жарықтануы,  $F_H = 200$  лк;  
 $A$  – жарықтандырылатын алаң, м,  
 $P_L$  – шамның қуаты, Вт.

Прожекторларда қуаты 700 Вт болатын ДРЛ типті шамдар орнатылған.

$$N = 0,3 \times 200 \times \frac{1,7 \times 100}{700} = 14,57 \approx 15 \text{ дана,}$$

Көлденең бетті жарықтандыру кезінде тік жазықтықта прожекторлардың оптикалық осінің оңтайлы көлбеу бұрышы мына формула бойынша табамыз:

$$\theta = \arcsin \sqrt{m + n \times (eh^2)^{\frac{2}{3}}}, \quad (5.2)$$

мұндағы  $m$  және  $n$  – көлденең және тік жазықтықтағы прожекторлардың шашырау бұрыштарына байланысты тұрақты

$$m = \sin^2, \beta = 0,1169$$
$$n = \left( \frac{\pi \times \sin 2\beta \times \cos \beta \times \operatorname{tg} \beta}{2\Phi} \right), \quad (5.3)$$

$$n = \left( \frac{3,14 \times 0,684 \times 0,939 \times 0,363}{2 \times 41000} \right) = 8,9 \times 10^{-6},$$

мұндағы  $\Phi$  – шамның жарық ағыны;  
 $h$  – прожекторды орнату биіктігі;  
 $e$  – нормаланған жарықтандыру.

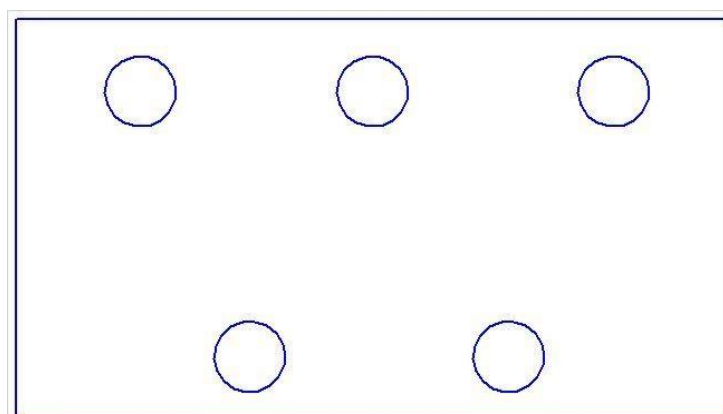
$$\theta = \arcsin \sqrt{0,1169 + 8,9 \times 10^6 \times (2 \times 15^2)^{\frac{2}{3}}} = 89,2$$

Аланды жарықтандыру үшін ПЗС-45 3 прожекторы бар прожекторлық дiңгектер қабылданды, 5 прожекторлық дiңгекті пайдалану қажет, олардың параметрлері 6.1 - кестеде келтірілген.

5.1 кесте – Прожекторлық дiңгектердің техникалық сипаттамалары.

| Параметрлері                       |                                                      | Мәні   |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|
| Жарықтандырылатын алаңның ені, м   |                                                      | 75     |
| Прожекторлық дiңгектің биіктігі, м |                                                      | 15     |
| Дiңгекке орнатылатын прожектор     | Түрі                                                 | ПЗС-45 |
|                                    | Количество, шт                                       | 3      |
|                                    | Шамдардың қуаты, Вт                                  | 700    |
|                                    | Биіктігі, м                                          | 15     |
|                                    | Көлбеу бұрышы, град                                  | 20     |
|                                    | Оптикалық осьтер арасындағы бұрыш прожекторлар, град | 60     |
| Біркелкілік коэффициенті           |                                                      | 0,3    |
| Меншікті қуат, Вт/м <sup>2</sup>   |                                                      | 0,35   |

Біркелкі жарықтандыру үшін N-суретте көрсетілген шахмат матчының орналасуы қолданылады.



5.1 сурет – жалпы біркелкі жарықтандыруға арналған жарық аспаптарының орналасу схемасы

## 5.2 Теңіз акваториясында өртті сөндіруге арналған құралдардың жеткіліктілігін есептеу

Есептеулерді орындау кезінде  $o_{\text{п}} = 3$  мм мұнай пленкасы қалыңдығының шекті мәні бар екенін ескеру қажет, ол кезде тұрақты жанады, пленканың қалдық қабатының аз мөлшері кезінде өздігінен сөнеді. Қолайсыз сценарий ретінде мұнайдың максималды төгілуін, одан әрі оны су айдыны мен өрттің жайылуын ескеру қажет. Осындай апат нәтижесінде ең ірі мұнай дақтары пайда болады. Мұнай мен мұнай өнімдерінің бірнеше сорттарын өндеген кезде ең жарылғыш және өрт қауіптілігі бар сулардың төгілуі ең қолайсыз деп саналады. Соңғы сапа жану нүктелерімен, тұтану және өзін-өзі тұтатумен сипатталады.

Теңіздегі өрт сөндіру үшін күштер мен құралдарды есептеу қажет, ол өртті сөндіру басталған сәтте мұнай дақтарын алады. Аудан мұнай алаңы сипаттамаларының деректері бойынша анықталады. Теңіз порттарындағы өртті сөндіруге тартылған мамандандырылған кемелер үнемі дайын және олар пайда болған сәттен бастап 5-10 минут ішінде өртті сөндіруге кіріседі. Есептеулерді жүргізу үшін төгілуді шеңбер ретінде қабылдаймыз, бұл жағдайда шеңбер радиусы:

$$R_{\text{T}} = \sqrt{S_{\text{T}}/\pi}, \quad (5.4)$$

$$R_{\text{T}} = \sqrt{S_{\text{T}}/\pi} = \sqrt{95500/3,14} = 174,3 \text{ м}$$

$t$  – теңізге төгілу радиусы;

$$P_{\text{T}} = 2 \times \pi \times R_{\text{T}}, \quad (5.5)$$

$$P_{\text{T}} = 2 \times \pi \times R_{\text{T}} = 2 \times \pi \times 174,3 = 1095 \text{ м},$$

$t$  – теңізде мұнай төгілуінің периметрі.

Төгілген өртті сөндіру лафетті оқпандардан пленканы өрт сөндіруге бейімделген кемелерде орналасқан сөндіргіштердің ықшам суымен эмульсиялау арқылы жүзеге асырылады. Кеме лафеттік оқпаннан ( $l_{\text{k}}$ ) жинақы су ағысын бере алатын төгілген өрт фронтының ұзындығын былайша анықтаймыз:

$$l_{\text{k}} = \sqrt{70^2 - 10^2} = 69 \text{ м}, \quad (5.6)$$

мұндағы 70 м-лафетті оқпанның шағын ағысы радиусының орташа шамасы;

10 м – кемеден төгілген өрт жиегіне дейінгі ең аз қауіпсіз қашықтық (10 – 25 м).

Екі лафетті оқпанмен жабдықталған өрт сөндіру кемелері сәйкесінше қашықтықта жұмыс істей алады:

$$l_H = 69 \times 2 = 138 \text{ м,}$$

Бұл жағдайда төгілу өртін сөндіру үшін кемелерді шоғырландыру қажет:

$$N_{\text{кем}} = P_M / l_H, \quad (5.7)$$

$$N_{\text{кем}} = P_M / l_H = 1095 / 138 = 7,934,$$

алынған мән үлкен бүтін санға дейін дөңгелектенеді.

$$N_{\text{кем}} = 8 \text{ бірлік}$$

Сонымен қатар, танкерлерді өрт аймағынан бұру үшін кеме сүйреу жұмыстарын қамтамасыз ету үшін кемелерді бөлу керек, олар кемінде екеу болуы керек.

Жанып жатқан мұнайды сөндіру үшін көбік шығыны 5 л/м<sup>2</sup> көбік құрайды. Осылайша, жанып жатқан мұнай өнімдерін сөндіру үшін көбік қажет:

$$\begin{aligned} V_{\text{көбік}} &= S_T \times 5, \text{ литр} \\ V_{\text{көбік}} &= S_T \times 5 = 95500 \times 5 = 477500 \text{ литр} \end{aligned} \quad (5.8)$$

Әдетте кемелерде 1:200 жиілігі бар «Морпен» көбік түзуші қолданылады. Осылайша, жанып жатқан мұнайдың өрт сөндіру үшін қажетті көбік түзгіштің жалпы саны:

$$M_{\text{КТ}} = V_{\text{көбік}} / K_{\text{кр}}, \text{ кг} \quad (5.9)$$

$$M_{\text{КТ}} = V_{\text{көбік}} / K_{\text{кр}} = \frac{477500}{200} = 2388 \text{ кг}$$

Өрт сөндіруге лайықталған кемелердегі көбік түзушінің қоры қолдану үшін үш еселік есептік қорынан кем болмауы тиіс:

$$M_{\text{КТҚ}} = 3 \times M_{\text{КТ}}, \text{ кг} \quad (5.10)$$

$$M_{\text{КТК}} = 3 \times M_{\text{КТ}} = 3 \times 2388 = 7164 \text{ кг}$$

Су бетіндегі өртті сөндірудің есептік уақыты жанып жатқан мұнай дағының ауданынан анықталады, ол кемелердің жедел келу уақыты бойынша анықталады. Үпенді сөндіруге арналған көбік саны жоғарыда анықталған.

Өрт сөндіру кемелерінің лафеттік оқпандарының өнімділігін авариялық әрекет ету (АӨК) кемелерінің, өрт сөндіру үшін тартылатын мамандандырылған өрт сөндіру кемелерінің (МӨК) және техникалық қамтамасыз ету кемелерінің (ТҚК) техникалық сипаттамалары бойынша анықтаймыз.

$$Q_{\text{жалпы}} = \Sigma(Q_{\text{АӨК}} + Q_{\text{МӨК}} + Q_{\text{ТҚК}}), \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (5.11)$$

$$Q_{\text{жалпы}} = \Sigma(Q_{\text{АӨК}} + Q_{\text{МӨК}} + Q_{\text{ТҚК}}) = 9450 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Осылайша, сөндіру уақыты келесідей анықталады:

$$T_{\text{сөн}} = V_{\text{көбік}} / Q_{\text{жалпы}} \times 60, \text{ минут} \quad (5.12)$$

$$T_{\text{сөн}} = V_{\text{көбік}} / Q_{\text{жалпы}} \times 60 = \frac{477500 \times 60}{9450 \times 10^3} = 3,03 \text{ мин}$$

Есептеу үшін алынған мән үлкен бүтін санға дейін дөңгелектенеді.

## 6 Су (теңіз) бетіне төгілген мұнайдан келтірілген залалды экономикалық бағалау есебі

Мұнайдың су (теңіз) бетіне төгілуі кезінде қоршаған ортаға келтірілетін залал мөлшерін айқындайтын негізгі факторлар:

- 1) су объектісінің ластану алаңы;
- 2) төгілген мұнайдың массасы;
- 3) су объектісінің ластану дәрежесі.

Су объектілерінің мұнаймен ластану алаңын мемлекеттік экологиялық инспекторлар айқындауы мүмкін:

- 1) сараптамалық бағалау әдісімен;
- 2) аспаптық әдіспен;
- 3) аэрофотүсірілім әдісімен.

Бұл жұмыста теңіз ортасына төгілген мұнайдың шығынын экономикалық бағалауды есептеу үшін мен аспаптық әдісті қолданамын. Ластау ауданын аспаптық әдіспен анықтау үшін жергілікті жердегі тірек нүктелерін таңдайды, олардың арасындағы бұрыштар мен арақашықтықты анықтайды.

Су объектісінің бетінде төгілген мұнайдың  $M_p$  массасы мынадай тәсілдердің бірімен анықталады:

- 1) су объектісінің мұнаймен ластанған бетіне аспаптық өлшеу нәтижелері бойынша;
- 2) авариялық төгілулерді жою кезінде мұнай жинау құралдарымен жиналған мұнай мөлшері бойынша;
- 3) төгілген мұнай көлемінің нақты деректері бойынша, егер олар белгілі болған немесе есептік тәсілдермен айқындау мүмкіндігі болған жағдайда жүргізіледі.

Аспаптық өлшемдерден алынған мұрағаттық деректер:

– Аварияға дейін судың үстіңгі қабатында 0,3 м тереңдікте ерітілген және эмульгирленген мұнайдың қанығуының фондық концентрациясы –  $C_{\phi}=0,05$  г/м<sup>3</sup>;

– авариядан кейін 0,3 м тереңдікте судың үстіңгі қабатындағы еріген және эмульгирленген мұнайдың концентрациясы –  $C_p = 8$  г/м<sup>3</sup>;

– авариядан кейінгі өзен алаңының 1 м<sup>2</sup> пленкалы мұнайдың үлестік салмағы-  $m_T=50$  г/м<sup>2</sup>;

– аварияға дейінгі өзен алаңының 1 м<sup>2</sup> пленкалы мұнайдың үлестік салмағы – 0,2 г/м<sup>2</sup>;

– авария жойылғаннан кейін 1 м<sup>2</sup> пленкалы мұнайдың үлестік салмағы – 0,4 г/м<sup>2</sup>;

– мұнай төгілген өзен бетінің ауданы –  $F_M = 20 \times 10^3$  м<sup>2</sup>;

– төгілген мұнайдың негізгі массасын жинау аяқталғаннан кейін пленкалы мұнаймен жабылған су бетінің ауданы –  $F_{M. \text{қалд.}} = 4000$  м<sup>2</sup>;

Су объектісінен деректер:

- Ауа температурасы  $t_{\text{ауа}} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Су температурасы  $t_{\text{су}} = 17 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Мұнай тығыздығы  $\rho = 0,789 \text{ г/см}^3 = 0,789 \text{ т/м}^3$ .

1. Аспаптық өлшеулердің деректерін пайдалану кезінде су объектісіне түскен мұнай массасын есептеу мынадай формула бойынша жүргізіледі:

$$M_p = (m_p - m_\phi) \times F_n \times 10^{-6} + (C_p - C_\phi) \times V_p \times 10^{-6}, \quad (6.1)$$

$$M_p = (50 - 0,2) \times 20 \times 10^3 \times 10^{-6} + (8 - 0,05) \times 6000 \times 10^{-6} = 1,0437 \text{ т,}$$

мұндағы  $m_p$  –  $1 \text{ м}^2$  бетіне төгілген мұнайдың үлестік салмағы,  $\text{г/м}^2$ ;  
 $m_\phi$  – су бетінің төгілуінен бос  $1 \text{ м}^2$  фондық мұнайдың үлестік салмағы,  $\text{г/м}^2$ ;  
 $F_n$  – мұнай төгілген су бетінің ауданы,  $\text{м}^2$ ;  
 $C_p$  – төгу аймағында  $0,3 \text{ м}$  тереңдікте су объектісіндегі ерітілген және (немесе) эмульгирленген мұнайдың концентрациясы,  $\text{г/м}^3$ ;  
 $C_\phi$  – су объектілеріндегі ерітілген және (немесе) эмульгирленген мұнайдың төгілу аймағынан тым  $0,3 \text{ м}$  тереңдікте фондық концентрациясы,  $\text{г/м}^3$ ;  
 $V_p$  – құрал-саймандық өлшеу кезінде төгілген мұнай ерітілген су көлемі, мынандай формула бойынша есептелінеді:

$$V_p = 0,3 \times F_n, \quad (6.2)$$

$$V_p = 0,3 \times 20 \times 10^3 = 6000 \text{ м}^3$$

Сынамалар тірек нүктелерінен алынбағандықтан, мен әдістемелерден қажетті өлшемдерді алдым.

2. Мұнайдың төгілуінің салдарларын жою жөніндегі міндетті іс-шараларды жүргізгеннен кейін су бетінде қалған пленкалы мұнайдың массасы мынадай формула бойынша есептеледі:

$$M_{\text{пл.қалд.}} = m_{\text{пл.қалд.}} \times F_{\text{м.қалд.}} \times 10^{-6}, \quad (6.3)$$

$$M_{\text{пл.қалд.}} = 0,4 \times 4000 \times 10^{-6} = 0,0016 \text{ т,}$$

мұндағы  $M_{\text{пл. қалд.}}$  – төгілуді жою жөніндегі іс-шараларды жүргізгеннен кейін су бетінде қалған пленкалы мұнайдың массасы, т;  
 $m_{\text{пл. қалд.}}$  – Төгілген мұнайды жинау аяқталғаннан кейін су бетінің  $1 \text{ м}^2$  пленкалы мұнайдың үлестік салмағы,  $\text{г/м}^2$ ;



$F_{\text{м.калд.}}$  – мұнайдың төгілуін жою жөніндегі жұмыстар аяқталғаннан кейін пленкалы мұнаймен жабылған су бетінің ауданы,  $\text{м}^2$ ;

Су объектілерінің ластану дәрежесі суда ерітілген және (немесе) эмульгирленген мұнай массасымен анықталады.

3. Судың қалыңдығын ластайтын мұнай массасы мынадай формулалар бойынша есептеледі: су айдындары үшін

$$M_{\text{н.в-м}} = 5,8 \times 10^{-3} \times M_p \times (C_n - C_\phi), \quad (6.4)$$

$$M_{\text{н.в-м}} = 5,8 \times 10^{-3} \times 1,0437 \times (26 - 0.05) = 0,17525 \text{ т},$$

мұндағы  $M_{\text{н.в-м}}$  – ерітілген және (немесе) эмульгирленген мұнайдың массасы, т;

$M_{\text{н.в-к}}$  – тиісті су айдынын ластайтын ерітілген және (немесе) эмульгирленген мұнайдың массасы, т.

Бұл ретте су қоймасы үшін  $C_n$  қанығу концентрациясы  $26 \text{ г/м}^3$  болып табылады.

$M_{\text{ив}}$  – төгілген сәттен бастап жинауға дейінгі уақыт кезеңінде су объектісінің бетінен буланған мұнайдың ұшуы төмен молекулалы көмірсутектерінің массасы, т, мынадай формула бойынша анықталады:

$$M_{\text{ив}} = q_{\text{ив}} \times F_n \times 10^{-6}, \quad (6.5)$$

$$M_{\text{ив}} = 233 \times 20 \times 10^3 \times 10^{-6} = 4,66 \text{ т},$$

мұндағы  $q_{\text{ив}}$  - суда төгілген мұнайдың  $1\text{м}^2$  бетінен көмірсутектер шығарындыларының үлестік шамасы,  $\text{г/м}^2$ .

$q_{\text{ив}}$  шығарындыларының үлестік шамасы төменде келтірілген кесте бойынша келесі параметрлерге байланысты қабылданады:

– булану бетінің орташа температурасы:

$$t_{\text{ив}} = 0,5 \times (t_{\text{су}} + t_{\text{ауа}}), \quad (6.6)$$

$$t_{\text{ив}} = 0,5 \times (17 + 22) = 19,5^\circ\text{C},$$

мұндағы  $t_{\text{ив}}$  - судағы булану бетінің орташа температурасы,  $^\circ\text{C}$ ;  
 $t_{\text{в}}$  - судың жоғарғы қабатының температурасы,  $^\circ\text{C}$ ;  
 $t_{\text{воз}}$  - ауа температурасы,  $^\circ\text{C}$ .

5.1 кесте - Мұнай бетінен атмосфераға көмірсутектер шығарындыларының үлестік шамасы, г/м<sup>2</sup> (мұнай тығыздығы 0,850 т/м<sup>3</sup> дейін).

| Мұнайдың булану ұзақтығы, сағат | Мұнай тығыздығы, $\Delta_{cy}$ , м; |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | 0,001 дейін                         | 0,005 | 0,010 | 0,050 | 0,100 | 0,200 | 0,300 | 0,400 | 0,500 |
| 6 дейін                         | 96                                  | 236   | 344   | 820   | 1185  | 1710  | 2116  | 2462  | 2767  |
| 12                              | 158                                 | 407   | 606   | 1497  | 2192  | 3198  | 3982  | 4650  | 5242  |
| 18                              | 201                                 | 538   | 813   | 2066  | 3058  | 4505  | 5640  | 6608  | 7468  |
| 24                              | 233                                 | 641   | 979   | 2550  | 3811  | 5663  | 7121  | 8370  | 9481  |
| 30                              | 257                                 | 723   | 1116  | 2968  | 4472  | 6695  | 8454  | 9964  | 11311 |
| 36                              | 276                                 | 792   | 1231  | 3323  | 5057  | 7621  | 9659  | 11413 | 12981 |
| 42                              | 292                                 | 849   | 1328  | 3652  | 5577  | 8457  | 10754 | 12737 | 14511 |
| 48                              | 304                                 | 897   | 1412  | 3936  | 6044  | 9215  | 11754 | 13950 | 15919 |
| 60                              | 325                                 | 975   | 1550  | 4416  | 6846  | 10536 | 13512 | 16096 | 18420 |
| 72                              | 339                                 | 1036  | 1657  | 4806  | 7511  | 11650 | 15008 | 17935 | 20575 |
| 84                              | 351                                 | 1083  | 1743  | 5130  | 8070  | 12601 | 16297 | 19529 | 22452 |
| 96                              | 360                                 | 1122  | 1814  | 5404  | 8548  | 13423 | 17419 | 20922 | 24100 |
| 108                             | 368                                 | 1154  | 1874  | 5637  | 8960  | 14141 | 18405 | 22155 | 25560 |
| 120                             | 374                                 | 1181  | 1924  | 5839  | 9320  | 14773 | 19278 | 23249 | 26861 |

– мұнайдың су бетінде қалқып тұрған қабаттың қалыңдығы:

$$\Delta_{cy} = \frac{M_p}{F_m \times \rho}, \quad (6.7)$$

$$\Delta_{cy} = \frac{0,0437}{20 \times 10^3 \times 0,789} = 0,000002 \text{ м,}$$

мұндағы  $p$  – мұнай тығыздығы; кг/м<sup>3</sup>;

$\Delta_{cy}$  – у бетіндегі мұнай қабатының қалыңдығы, м;

– су бетінде қалқымалы мұнайдың булану процесінің ұзақтығы: 20С тең.

4.  $M_y$ , мұнайдың кездейсоқ төгілуі кезінде су объектісінің ластанғаны үшін төлемді есептеу үшін алынған майдың массасы мына формула бойынша есептеледі:

$$M_y = M_{н.в-м} + M_{ив} + M_{пл.қалд.}, \quad (6.8)$$

$$M_y = 0,17525 + 4,66 + 0,0016 = 4,837т,$$

5. Су объектілерінің, мұнайдың ластануынан келтірілген зиянды есептеу мына формула бойынша жасалады:

$$U_m = M_y \times A_m \times 30МРП \times 10, \quad (6.9)$$

$$U_m = 4,837 \times 10 \times 30(2778) \times 10 = 40\,311\,558 \text{ теңге},$$

мұндағы  $U_n$  – судың (теңіз) бетінің мұнаймен ластануынан келтірілген залалды экономикалық бағалау (теңге);  
 $M_y$  – су объектісінің бетіне төгілген майдың массасы, т;  
 $A_n$  – мұнайдың салыстырмалы қауіптілік коэффициенті, осы формуламен анықталады:

$$A_m = \frac{1}{\text{ШРК}_{м\ c}}, \quad (6.10)$$

$$A_m = \frac{1}{0,1} = 10,$$

мұндағы  $\text{ШРК}_{м\ c}$  - белгілі бір типтегі су айдынындағы мұнайдың рұқсат етілген концентрациясы;  
 АЕК – тиісті қаржы жылына арналған заңнамалық актілермен белгіленген айлық есептік көрсеткіш;  
 10 - өсуші фактор.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі экологиялық дағдарыс адам өркениетінің тұрақты дамуына қауіп төндіреді. Табиғи жүйелердің одан әрі тозуы биосфераның, оның тұтастығы мен өмір сүруге қажетті қоршаған ортаның сапасын қолдау қабілетінің тұрақсыздануына алып келеді. Дағдарысқа төтеп беру адам мен табиғат өзара қарым-қатынасының табиғи ортаның бұзылу және тозу мүмкіндігін болдырмайтын жаңа түрін қалыптастыру негізінде ғана мүмкін болады.

Жоғарыда айтылғандардың ішінен біздің елімізде табиғатты пайдалану жүйесін жетілдіру қажеттілігі туралы қорытынды жасау қажет. Табиғатты сақтау және қоршаған ортаны жақсарту - мемлекет пен қоғамның басты бағыттары. Жедел шешуді талап ететін міндеттер экологиялық мониторингті жүзеге асыратын бірыңғай мемлекеттік құрылым құру және өзекті экологиялық проблемалар туралы ұлтқа хабарлауға арналған әлеуметтік бағдарламалармен қоса қоршаған орта компоненттерін химиялық талдау саласындағы зерттеу қызметін ынталандыру болып табылады.

Жүргізілетін және жоспарланатын жұмыстардың объектілері қоршаған ортаға белгілі бір әсер ету көздері болып табылатынын ескере отырып және табиғат қорғау заңнамасының талаптарын назарға ала отырып, «NCOC N.V.» компаниясының басқару жүйелері объектілерінің әсер ету аймағындағы қоршаған орта компоненттерінің жай-күйінің сапалық және сандық көрсеткіштерін жүйелі өлшеуді ұйымдастыруды қамтитын өндірістік мониторинг бағдарламасы ұсынылды.

Мониторинг бағдарламасымен жай-күйді бақылайтын ұйымдастыру ұсынылды:

- ауа ортасы, су ресурстары, радиациялық жағдай.

Бақыланатын көрсеткіштерді таңдау бұрын жүргізілген мониторингтік жұмыстарды талдау және арнайы экологиялық жобалардың нормативтік талаптары мен ұсынымдары негізінде жүргізіледі.

Мониторинг пункттерінің кеңістіктік сұлбасын таңдауды келесі нәрселерді ескере отырып орындау қажет:

- мұнайдың авариялық төгілу фактілерін анықтау;

- төгілудің экологиялық салдарын бағалау;

- қоршаған орта компоненттерінің жай-күйі туралы белгілі бір статистикалық материалды жинақтау мақсатында қолданыстағы бақылау режимін барынша сақтау;

- табиғи ортаға әсер ету көздерін бақылау;

- қарастырылатын әсер ету аймағынан тыс фондық учаскелердің деректерімен салыстырғумен бақылау жүргізу.

Экологиялық мониторингтің ұсынылған моделі келесілерді қамтиды:

- экологиялық бақылау пункттерінің желісін құру;

- бақыланатын көрсеткіштерді және бақылау кезеңділігін таңдау;

- өндірістік мониторинг жүйесінің жұмыс істеу тәртібі.

Осы бағдарламада ұсынылған бақылау режимі мен байқалатын көрсеткіштер алынған нәтижелерге байланысты түзетілуі мүмкін.

Алынған деректерді талдау негізінде әзірленген өндірістік мониторинг бағдарламасы қоршаған орта компоненттерінің жай-күйін бағалауды, көзделген табиғат қорғау іс-шараларының тиімділігін бағалауды орындауға мүмкіндік береді және оларды одан әрі жетілдіру үшін негізді қамтамасыз етеді.

Мониторингтік бақылаулардың бірыңғай жүйесі Каспий теңізінің қайраңында мұнай операцияларын жобалау және жүргізу кезінде «NCOC N.V.» компаниясы қызметінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Су ресурстарының өндірістік мониторингін жүргізу кезінде әрбір объектідегі екі нүктеде бұрғылау қондырғыларынан және тұрғын үй жүзу кешендерілерден төгілетін тазартылған шаруашылық-тұрмыстық сарқынды суларды бақылауды жүзеге асыру қажет.

Теңіз суының сапасын бақылау Қашаған кен орнында және Қайран құрылымында «NCOC» қызметінің нәтижесінде пайда болатын ағызылатын судың барлық түрлері үшін бақылау болып табылатын белгілі бір бақылау нүктелерінде (тұстамаларында) жүргізіледі.

Су түбіндегі шөгінділердің сапасы мен құрамының ықтимал өзгеру процестерін қадағалау үшін теңіз ортасының өзгеруінің ең сенімді индикаторларының бірі ретінде су түбіндегі шөгінділердің жай-күйін (сапасын) мониторингтік бақылауды орындау қажет.

Су түбіндегі шөгінділердің сынамаларын алуды теңіз суын мониторингілеу үшін орнатылған бақылау нүктелерінде жүргізу қажет.

PLA-10 және PLA-12 учаскелеріндегі теңіз биотасына құрылыс және бұрғылау жұмыстарының әсер ету мониторингі маусымдық зерттеулерден тұруы тиіс. Олар химиялық талдау барысында анықталған қандай да бір ластанудың нақты әсерін немесе бақылау учаскесінде осындай ластанудың немесе бұзушылықтың әсерін көрсететін биотаны талдау арқылы физикалық бұзылудың нақты әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Биотты зерттеу теңіз суын мониторингілеу үшін орнатылған бақылау нүктелерінде жүргізіледі.

АҚШ қоршаған ортаны қорғау US Environmental Protection агенттігі Agency мұнайдың төгілу әсерін келесідей сипаттайды. Суда 1 тонна мұнай болғаннан соң 10 минуттан кейін, қалыңдығы 10 мм болатын мұнай дақтары түзілді. Уақыт өте келе пленка қалыңдығы азаяды (1 мм-ден кем), ал дақ кеңейеді. 1 тонна мұнай 12 шаршы км-ге дейінгі аумақты жабуға қабілетті. Одан әрі өзгерістер жел, толқын және ауа райы әсерінен болады. Әдетте дақ желдің еркі бойынша ағады, бірте-бірте төгілу орнынан едәуір қашықтықтарға кетуі мүмкін ұсақ дақтарға ыдырайды. Қатты желдер мен дауылдар пленканың дисперсиясы процесін тездетеді.

Бұзылған табиғи кешендерді қалпына келтіру он жылға созылады, сондықтан мұнайдың төгілуі неғұрлым ауыр болып табылатын авариялық жағдайларды болдырмау жөніндегі шараларға басымдық берілуі тиіс.

Мұнай жинау тиімділігін арттыру үшін келесі нәрселер ұсынылады:

– бондар мен тиісті кемелердің резервтік желісін барынша жылдам жұмылдыру;

– төгілуді өңдеу және мұнай жинаушы кемеңің бортына мұнай қабылдау үшін ілінетін мұнай жинағыш жүйелерін ағын бағыты тез өзгертін жұмыс ортасы үшін пайдалану;

– жедел ден қою қоршаған ортаға әсерді төмендетуге мүмкіндік береді, бірақ ерекше қорғалатын аумақтардың ластануын қорғау мен елеулі түрде төмендетуге қаралған түрдің төгілген жағдайында қол жеткізу мүмкін емес.

Бондық жағалау қоршаулары арқылы ерекше қорғалатын аймақтарға төгілу орны жақындаған жағдайда қорғау тиімсіз. Олардың салыстырмалы экологиялық сезімталдығын бағалау негізінде жағалаудың жекелеген алдын ала анықталған учаскелерін іріктеп қорғау тактикасы ұсынылуы мүмкін.

## БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

|       |                                               |
|-------|-----------------------------------------------|
| МПа   | Мегапаскаль                                   |
| КҚЖК  | Каспий құбыр желісі консорциумы               |
| ККТЖ  | Қазақстандық каспий тасымалдау жүйесі         |
| БТД   | Баку-Тбилиси-Джейхан                          |
| ТКА   | Технологиялық кешені бар аралдар              |
| мСм   | Милицантиметр                                 |
| ОК    | Орталық Каспий                                |
| ШРЕК  | Шекті рұқсат етілген концентрация             |
| СББЗ  | Синтетикалық беттік белсенді заттар           |
| ОШК   | Орта Шығыс Каспий                             |
| БАҚ   | Бұқаралық ақпарат құралы                      |
| АСМС  | Ауа сапасының мониторинг станциясы            |
| ТСА   | Телебасқарылатын суасты аппараты              |
| ӘШКМӨ | Әмбебап шағын көлемді мөлдір өлшеуіш          |
| ЖМУ   | Жөндеу-механикалық учаскесі                   |
| СанЕН | Санитарлық ережелер мен нормалар              |
| ШРК   | Шекті рұқсат етілген концентрация             |
| ПХИК  | Полициклді хош иісті көмірсутектер            |
| ПМА   | Пассивті мониторинг аппаратурасы              |
| АШҚ   | Атмосфераның шекаралық қабаты                 |
| БМА   | Белсенді мониторинг аппаратурасы              |
| ТБЖ   | Телевизиялық бақылау жүйесі                   |
| ЭК    | Электрондық компос                            |
| АМБ   | Автоматтандырылған метебақылау                |
| ТБҚ   | Тірек-бұрылыс құрылғысы                       |
| ОРЭК  | Опто-радио-электронды кешен                   |
| ЕҚТА  | Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар             |
| ЖКЖ   | Жоғары конденсат жинақтау                     |
| ӨЭБ   | Өндірістік экологиялық бақылау                |
| МГКДҚ | Мұнай мен газды кешенді дайындау қондырғысы   |
| СҚА   | Санитарлық-қорғау аймағы                      |
| МТЖ   | Мұнайдың төгілуін жою                         |
| МАТ   | Мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгілуі |

## ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТЕҢІЗ ОРТАСЫН ҚОРҒАУ САЛАСЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ ЗАҢНАМАЛЫҚ ЖӘНЕ НОРМАТИВТІК АКТІЛЕРІНЕ ШОЛУ

Халықаралық конвенциялар. Қазақстан Республикасы қол қойған немесе бекіткен және осы жобаға қойылатын талаптары қолданылатын қоршаған ортаны қорғау саласындағы негізгі халықаралық конвенциялар /хаттамалар/келісімдер 1-кестеде келтірілген.

1-кесте - Халықаралық конвенциялар

| № | Конвенцияның/хаттаманың/келісімнің атауы                                                                                                                                                    | Қазақстан Республикасының қосылу/ратификациялау туралы құжаты                                                          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Озон қабатын бұзатын заттар жөніндегі Монреаль хаттамасы (Монреаль, 16 қыркүйек 1987 ж.). Озон қабатын бұзатын заттар жөніндегі Монреаль хаттамасына түзету (Лондон, 27-29 маусым 1990 ж.). | Қазақстан Республикасының Ратификациялау туралы заңы 04.06.2011ж.                                                      |
| 2 | Энергетикалық Хартияға шарт (Лиссабон қ., 17 желтоқсан 1994 ж.).                                                                                                                            | Президентінің № 2537 жарлығымен 18.10.1995 ж. бекітілген.                                                              |
| 3 | Каспий теңізінің теңіз ортасын қорғау жөніндегі негіздемелік конвенция (Тегеран, 4 қараша 2003 ж.).                                                                                         | Қазақстан Республикасының 2005ж. 13 желтоқсандағы № 97 - III заңымен ратификацияланған. 2006ж. 12 тамызда күшіне енді. |
| 4 | Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясына Киото хаттамасы (Киото, 11 желтоқсан 1997 ж.).                                                                 | Қазақстан Республикасының Ратификациялау туралы 2009ж. 26 наурыздан № 144-IV заңы                                      |
| 5 | Биологиялық алуандылық туралы конвенция (Рио-де - Жанейро, 5 маусым 1992 ж.).                                                                                                               | Қазақстан Республикасы Министрлер Кабинетінің 19.08.1994ж. №-918 қаулысымен бекітілген.                                |
| 6 | Ауаның алыс қашықтыққа трансшекаралық ластануы туралы конвенция (Женева, 13 қараша 1979 ж.).                                                                                                | Қазақстан Республикасының қосылуы туралы 23.10.2000 ж. № 89 - II заңы                                                  |
| 7 | Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығына қатысушы мемлекеттердің қоршаған ортаны қорғау саласындағы ынтымақтастық туралы келісім (Минск қаласы, 31 мамыр 2013 ж.).                                 | ҚР Үкіметінің қаулысымен 30 мамыр 2013ж. № 559 бастап бекітілген.                                                      |

Талаптары осы жобаға қолданылатын Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны қорғау саласындағы негізгі нормативтік құқықтық актілері мен нормативтік құжаттары мынадай құжаттар болып табылады:

1. Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 9 қаңтардағы № 212 – III. экологиялық кодексі.

2. Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 9 шілдедегі № 481 - II Су кодексі.



3. «Техникалық реттеу туралы» Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 қарашадағы № 603 - II заңы.

4. «Жануарлар дүниесін қорғау, өсімін молайту және пайдалану туралы» Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 шілдедегі № 593 - II Заңы.

5. «Азаматтық қорғау туралы» Қазақстан Республикасының 2014 жылғы 11 сәуірдегі № 188 - V заңы.

6. Қоршаған ортаға әсерді бағалауды жүргізу жөніндегі нұсқаулық (Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрінің 2007 жылғы 28 маусымдағы № 204- бұйрығы).

7. Қоршаған ортаға шаруашылық қызметтің әсерін бағалауды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқаулар (ҚР ҚОҚМ 29.10.2010 ж. № 270-п бұйрығы).

8. Қоршаған ортаға эмиссиялар нормативтерін анықтау әдістемесі (Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрінің 2012 жылғы 16 сәуірдегі № 110-бұйрығы).

9. Қазақстан Республикасының жануарлар дүниесін қорғау, өсімін молайту және пайдалану саласындағы заңнамасын бұзумен келтірілген зиянды (залалды) өтеу мөлшерін айқындау әдістемесі (мұнайдың авариялық төгілуінің нәтижесінде). Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрінің 2007 жылғы 28 желтоқсандағы № 797 бұйрығымен бекітілген.

10. «Өндірістік бақылауды жүзеге асыруға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидалары (Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2016 жылғы 6 маусымдағы № 239 Бұйрығы).

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Рекомендации Международного форума нефтяной промышленности по разведке и добычи (Форум РД), относящиеся к системам организации охраны труда, здоровья и окружающей среды.
- 2 Проект управления отходов Аджип ККО на 2012 г. КАПЭ, Алматы, 2013.
- 3 Отчет по проведению производственного мониторинга на структурах Кашаган, Актоты, Кайран, КАПЭ, Алматы, 2008 – 2012 гг.
- 4 Программа производственного мониторинга окружающей среды для морских объектов Аджип ККО на 2006-2007гг. КАПЭ, Алматы, 2011-2014.
- 5 Шляхова Л.А. Дистанционные методы индикации нефтепродуктов в природных водах // Гидрохимические материалы, Т.83, Л, 1981
- 6 Мамедов Р.Г., Ширинов О.И. О горизонтальной диффузии пятна нефти в море // Материалы 4-го Всесоюзного Симпозиума по современным проблемам самоочищения и регулирования качества воды, Таллин, 1972, 88 с.
- 7 Некоторые борббы с загрязнением окружающей среды за рубежом / Л.П. Гранатурова, Г.С. Кесельман, А.И. Ковалева и др. // Обзор. информация, сер. «Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности». – М.: ВНИИОЭНГ, 1982, №3, С: 3-5
- 8 Goldberg E.D. Health of the Oceans, 1975 Scripps Institution of Oceanography LaJolla, California, USA
- 9 Киреева Н.А., Онегова Т.С., Жданова Н.В. Способ биологической очистки нефтезагрязненного водоема // Нефтяное хозяйство, 2005, №2, С: 127-129
- 10 Миронов О.Г. Борбба с нефтяным загрязнением морей // Обзор. информация, сер. «Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности», 1980, М.: ВНИИОЭНГ, 45 с.
- 11 Кахраманлы Ю.Н. «Пенополимерные нефтяные сорбенты. Экологические проблемы и их решения», Баку: «Элм», 2012, 305 с.
- 12 Техника и технология локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Справочник. / под ред. И.А. Мерициди. Изд-во НПО «Профессионал», г. Санкт-Петербург, 824с.
- 13 Адсорбция органических веществ из воды / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко и др., Л.: Химия, 1990, 256 с.
- 14 Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006, 528 с.
- 15 Современные методы и средства борббы с разливами нефти / А.И. Вылкован, Л.С. Венцюлис, В.М. Зайцев и др., Спб.: Центр-Тех-информ, 2000, 204 с.
- 16 Дир У.А., Хауи Р.А., Зусман Дж. Породообразующие минералы. Т.1, 5 (пер. с англ.), М.: Мир, 1965-1966
- 17 BoschH. IWPCF. – 1976, Vol. 48, № 3, Part 1., P: 551-561.

18 Крылов И.О., Ануфриева С.И., Исаев В.И. Установка доочистки сточных и ливневых вод от нефтепродуктов // Экология и промышленность России, 2002, № 6, С: 17-20.

19 А.С. 1044602. СССР, МКИ С02 F 1/28. Способ очистки кислых сточных вод от нефтепродуктов и ионов металлов / Т.И. Реброва, З.О. Кадырова; (СССР). № 3448122/23-26; заявлено 04.06.1982; опубл. 30.09.83, Бюл. № 36.

20 Ирейкина Р.П. Сахалинские цеолиты в рационах свиней // Применение цеолитовых туфов в сельском хозяйстве. - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1986, С: 31-36.

21 Falatko D.M., Novak J.T., / Effect of Biologically Produced Surfactants on the Mobility and Biodegradation of Petroleum-Hydrocarbons // Water Environ Res. – 1992, Vol.64, № 2, P: 163-169.

22 КеримовФ.И. Численность азотфиксирующих микроорганизмов и азотфиксаторов-биодеструкторов нефти в восточной части среднего и южного Каспия // Изв. АН Азерб. ССР. Сер. Биол. 1985, № 4., С: 124-129

23 <http://www.findpatent.ru/patent/242/2422587.html>

24 <http://vestnik.kazntu.kz/files/newspapers/36/1015/1015.pdf>

25 <http://www.meta.kz/258721-uroven-promyshlennogo-i-neftjanogo-zagrjaznenija.html>

## ҚОСЫМША

### А қосымшасы

1 кесте - Аэроғарыштық қашықтықтан зондтау технологияларын қолдана отырып, Каспий теңізінің қайраңы мен жағалау аймағындағы мемлекеттік экологиялық мониторинг

| Станция  | Жоспарланған координаттар |             | Нақты координаттар |            |
|----------|---------------------------|-------------|--------------------|------------|
|          | Ендік                     | Бойлық      | Ендік              | Бойлық     |
| МА-КЛМ-3 | 45*37*17,1                | 50*47*45,8  | 45*37*17,3         | 50*47*46,5 |
| МА-КЛМ-4 | 45*37*17,1                | 51*0004*79  | 45*37*17,8         | 51*00*05,1 |
| МА-КЛМ-5 | 45*44*38,7                | 50*45*11,7  | 45*44*39,1         | 50*45*11,0 |
| МА-КЛМ-6 | 45*47*46,2                | 51*12*25,5  | 45*47*45,5         | 51*12*25,8 |
| МА-КЛМ-7 | 45*37*17,1                | 51*12*23,6  | 45*37*17,6         | 51*12*24,0 |
| МА-КЛМ-8 | 45*41*37,1                | 51*19*31,9  | 45*41*37,1         | 51*19*35,3 |
| МА-ПБТ-1 | 44*32*41,7                | 50*15*32,7  | 44*32*41,3         | 50*15*32,7 |
| МА-ПБТ-2 | 44*34*27,0                | 50*15*57,9  | 44*31*25,9         | 50*15*58,0 |
| МА-ПБТ-3 | 44*36*15,9                | 50*15*00,99 | 44*36*15,7         | 50*16*01,6 |
| МА-ПБТ-4 | 44*38*02,29               | 50*60*08,50 | 44*38*02,7         | 50*16*38,1 |
| МА-ТК-1  | 44*55*37,4                | 49*40*45,2  | 44*55*37,4         | 49*40*45,3 |
| МА-ТК-2  | 44*44*58,4                | 49*4*00,89  | 44*44*55,7         | 49*41*00,6 |
| МА-ТК-3  | 44*49*53,4                | 49*55*04,99 | 44*49*53,7         | 49*56*04,3 |
| МА-ТК-4  | 44*40*43,2                | 49*56*15    | 44*40*43,6         | 49*56*04,3 |
| МА-ТК-5  | 44*46*32,0                | 50*11*19,2  | 44*45*32,4         | 49*56*15,1 |
| МА-ТК-6  | 44*38*59,6                | 50*11*26,0  | 44*39*22,0         | 50*11*18,5 |
| МА-ТК-7  | 44*41*25,5                | 50*15*56,4  | 44*41*25,9         | 50*11*25,6 |
| МА-ТК-8  | 44*50*22,3                | 49*35*43,4  | 44*50*22,3         | 50*15*56,4 |
| МА-КРМ-1 | 45*36*25,9                | 49*46*33,6  | 45*36*26,5         | 49*35*49,0 |
| МА-КРМ-2 | 45*15*28,6                | 49*42*41,6  | 45*15*28,8         | 49*46*33,6 |
| МА-КРМ-3 | 45*38,08*99               | 49*57*33,0  | 45*38*28,1         | 49*42*12,1 |
| МА-КРМ-4 | 45*15*38,0                | 49*57*58,8  | 45*15*38,2         | 49*57*32,4 |
| МА-КРМ-5 | 45*38*15,1                | 50*12*57,7  | 45*35*15,4         | 49*57*59,6 |
| МА-КРМ-6 | 45*20*22,5                | 49*30*26,9  | 45*20*22,0         | 50*12*57,1 |
| МА-КРМ-7 | 45*29*45,7                | 50*21*28,51 | 45*29*15,8         | 49*30*25,4 |
| МА-КРМ-8 | 45*17*51,6                | 50*21*34,1  | 45*14*54,5         | 50*21*25,1 |
| МА-КРМ-9 | 44*45*59,9                | 50*26*32,6  | 44*45*59,6         | 50*22*87,3 |
| МА-ДХ-2  | 45*24*29                  | 50*37*20,4  | 45*01*21,1         | 50*37*20,4 |
| МА-ДХ-3  | 45*26*00                  | 50*49*32,9  | 45*01*25,1         | 50*49*33,6 |
| МА-ДХ-5  | 44*46*00,01               | 50*45*40,0  | 44*15*20,0         | 50*45*39,6 |
| МА-ДХ-6  | 45*55*20,4                | 50*18*38,0  | 45*55*20,3         | 50*18*37,9 |
| МА-СП-1  | 45*42*50,1                | 49*57*10,0  | 45*42*50,0         | 49*57*09,7 |
| МА-СП-2  | 45*12*45,5                | 49*26*13,1  | 45*12*45,2         | 49*25*13,3 |
| МА-СП-3  | 44*33*35,1                | 49*34*52,6  | 44*33*35,4         | 49*34*51,9 |
| МА-СП-4  | 45*17*51,6                | 50*45*45    | 44*35*45,2         | 50*21*37,3 |
| МА-СП-5  | 44*27*43,3                | 50*05*11,0  | 44*27*43,8         | 50*05*11,3 |
| МА-СП-6  | 44*09*24,3                | 49*42*36,4  | 44*09*24,2         | 49*42*35,8 |
| МА-СП-7  | 43*40*00,6                | 51*00*14,0  | 43*40*00,6         | 51*00*14,0 |
| МА-СП-8  | 43*34*46,3                | 51*03*37,2  | 43*34*45,1         | 51*03*35,9 |

*I кестенің жалғасы*

|          |            |            |            |            |
|----------|------------|------------|------------|------------|
| МА-СП-9  | 43*21*26,0 | 51*11*33,9 | 43*21*25,2 | 51*11*34,8 |
| МА-СП-10 | 43*02*54,8 | 51*10*11,5 | 43*02*54,6 | 51*10*44,5 |
| МА-ЖЧ-1  | 45*44*48,0 | 50*29*50,3 | 45*44*47,9 | 50*29*49,4 |
| МА-ЖЧ-2  | 45*29*39,2 | 50*50*37,9 | 45*29*39,5 | 50*50*38,4 |
| МА-К-1   | 44*25*26,6 | 49*48*22,4 | 44*25*27,0 | 49*46*30,5 |
| МА-К-2   | 44*15*09,1 | 49*46*30,1 | 44*15*09,5 | 49*48*21,9 |
| МА-С-1   | 44*02*38,3 | 50*00*00,2 | 44*02*38,1 | 49*59*59,8 |
| МА-ОК-1  | 43*46*19,9 | 49*42*39,5 | 43*45*20,3 | 50*15*40,8 |
| МА-ТР-1  | 43*52*14,1 | 50*15*11,5 | 43*52*42,0 | 49*59*47,8 |
| МА-ТР-2  | 43*35*59,8 | 49*59*55,6 | 43*35*59,4 | 50*22*16,9 |
| МА-Н-2   | 43*15*22,6 | 50*22*17,0 | 43*15*22,2 | 50*34*20,7 |
| МА-Н-1   | 43*22*57,5 | 50*59*47,9 | 43*22*57,7 | 50*14*39,9 |
| МА-Н-3   | 42*54*17,0 | 50*14*40,3 | 42*51*17,4 | 51*00*00,3 |
| МА-Н-4   | 46*37*11,7 | 50*34*21,3 | 42*37*12,0 | 51*29*10,1 |
| МА-Н-5   | 42*37*31,4 | 51*00*00,3 | 42*37*31,5 | 51*48*29,2 |
| МА-Н-6   | 42*37*35,1 | 51*29*10,4 | 42*37*35,3 | 51*52*22,8 |
| МА-Н-7   | 42*39*56,9 | 51*48*29,4 | 42*39*57,1 | 51*25*20,8 |
| МА-Н-8   | 42*52*26,9 | 51*52*13,0 | 42*52*19,4 | 50*22*16,9 |
| МА-Н-9   | 43*00*04,1 | 51*25*20,1 | 43*00*04,5 | 51*25*20,5 |

## Ә қосымшасы

Қала: 005 Атырау облысы (Атырау қаласы).  
 Объект: 0003 мұнайшаламын сусыздандыру және бейтараптандыру кешені – пайдалану кезеңі.  
 Есеп вар.: 2020 жыл осы жылға жоспарланғанауақорғау іс-шараларының орындалуына нескере отырып.

### 2 кесте – Ең жоғары жерге жақын концентрацияларды есептеу нәтижелері

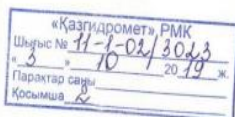
| ЭВ коды | Ластаушы заттардың атауы және жинақтау топтарының құрамы | ЕТ      | ТА      | Кәсіпоры наумағы | ШРК (БҚӘД*) мг/м <sup>3</sup> | ШРК о/т мг/м <sup>3</sup> | Қауіп. клас. сы |
|---------|----------------------------------------------------------|---------|---------|------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------|
| 0123    | Темір оксиді                                             | 0.2020  | 0.0011  | Есеп. жоқ        | 0.4000000*                    | 0.04000000                | 3               |
| 0143    | Марганец және оның қосындысы                             | 0.3774  | 0.0021  | Есеп. жоқ        | 0.0100000                     | 0.0010000                 | 2               |
| 0301    | Азота диоксиді                                           | 2.3361  | 0.0286  | Есеп. жоқ        | 0.2000000                     | 0.0400000                 | 2               |
| 0304    | Азота оксиді                                             | 0.1842  | 0.0022  | Есеп. жоқ        | 0.4000000                     | 0.0600000                 | 3               |
| 0328    | Күйу                                                     | 0.2678  | 0.0014  | Есеп. жоқ        | 0.1500000                     | 0.0500000                 | 3               |
| 0330    | Күкірт диоксиді                                          | 0.1795  | 0.0021  | Есеп. жоқ        | 0.5000000                     | 0.0500000                 | 3               |
| 0333    | Күкірт сутегі                                            | Cm<0.05 | Cm<0.05 | Есеп. жоқ        | 0.0080000                     | 0.0008000*                | 2               |
| 0337    | Көміртегі оксиді                                         | 0.0880  | 0.0010  | Есеп. жоқ        | 5.0000000                     | 3.0000000                 | 4               |
| 0342    | Фторлы газ тәрізді қосылыстар                            | 0.0490  | 0.0005  | Есеп. жоқ        | 0.0200000                     | 0.0050000                 | 2               |
| 0344    | Нашар еритін органикалық емес фторидтер                  | Cm<0.05 | Cm<0.05 | Есеп. жоқ        | 0.2000000                     | 0.0300000                 | 2               |
| 0616    | Ксилол                                                   | 0.1901  | 0.0026  | Есеп. жоқ        | 0.2000000                     | 0.0200000*                | 3               |
| 0621    | Толуол                                                   | 0.0950  | 0.0013  | Есеп. жоқ        | 0.6000000                     | 0.0600000*                | 3               |
| 0703    | Бенз/а/пирен                                             | 0.1026  | 0.0005  | Есеп. жоқ        | 0.0000100*                    | 0.0000010                 | 1               |
| 1119    | Этилцеллозольв (1497*)                                   | 0.0182  | 0.0002  | Есеп. жоқ        | 0.7000000                     | 0.0700000                 | -               |
| 1210    | Бутилацетат                                              | 0.1104  | 0.0015  | Есеп. жоқ        | 0.1000000                     | 0.0100000*                | 4               |
| 1325    | Формальдегид                                             | 0.1426  | 0.0017  | Есеп. жоқ        | 0.0500000                     | 0.0100000                 | 2               |
| 1401    | Ацетон                                                   | 0.0683  | 0.0009  | Есеп. жоқ        | 0.3500000                     | 0.0350000*                | 4               |
| 2752    | Уайт-спирит                                              | 0.0118  | 0.0001  | Есеп. жоқ        | 1.0000000                     | 0.1000000                 | -               |
| 2754    | Шекті көмірсутектер C12-C19                              | 0.1798  | 0.0022  | Есеп. жоқ        | 1.0000000                     | 0.1000000*                | 4               |
| 2908    | Бейорганикалық шаң: 70-20% SiO <sub>2</sub>              | 2.5651  | 0.0079  | Есеп. жоқ        | 0.3000000                     | 0.1000000                 | 3               |
| __30    | 0330 + 0333                                              | 0.1810  | 0.0021  | Есеп. жоқ        |                               |                           |                 |
| __31    | 0301 + 0330                                              | 2.5156  | 0.0308  | Есеп. жоқ        |                               |                           |                 |
| __35    | 0330 + 0342                                              | 0.2283  | 0.0027  | Есеп. жоқ        |                               |                           |                 |
| __39    | 0333 + 1325                                              | 0.1441  | 0.0017  | Есеп. жоқ        |                               |                           |                 |
| __71    | 0342 + 0344                                              | 0.0555  | 0.0006  | Есеп. жоқ        |                               |                           |                 |

**Ескертпелер:**

1. Кесте ластаушы заттар коды мәндерінің ұлғаюы бойынша сұрыпталған
2. «МРС» бағанында «Жұлдызша» сәйкес мән 10 ШРК-ден алынғанын білдіреді.
3. "ЕТ" (есептік тіктөртбұрыш бойынша), "ТА" (тұрғын аймақ) және "кәсіпорын аумағы" аймағында бағандардағы бір реттік шоғырланудың ең жоғарғы мәні ШРК үлесінде келтірілген.
4. БҚӘД\* - болжамды қауіпсіз әсер ету деңгейі.

## Б қосымшасы

"Қазгидромет" РМК ластаушы заттардың фондық концентрациясы туралы 03.10.2019 жылғы № 11-1-02/3023 анықтама.



ТОО «Казкопроект»

*На Ваш запрос от 1 октября 2019 года*

РГП «Казгидромет», рассмотрев Ваше письмо касательно предоставления справки о фоновых концентрациях вредных веществ по указанному объекту, сообщает следующее.

В связи с отсутствием наблюдений за состоянием атмосферного воздуха в Атырауской области, Макатскому району, в районе на Западном Ескене около 40 км северо-восточнее г. Атырау справка о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не выдается.

Заместитель Генерального директора

 Д. Алимбаева

Исп.: Ж. Алибекова  
Тел: 8 (7172) 79 83 33

1 сурет - "Қазгидромет" РМК ластаушы заттардың фондық концентрациясы туралы анықтама

## В қосымшасы

3 кесте - Қашаған құрылымы бойынша жалпы атмосфераға шығарылатын ластанушы заттардың тізбесі

| Код                       | Заттың атауы                                | Пайд. өлшемдер | Өлшем мәні, мг/м <sup>3</sup> | Қауіп. класы | Заттың шығарындысы, г/с | Заттың шығарындысы, т/жыл |
|---------------------------|---------------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|
| 0123                      | Темір оксиді                                | ШРК о/т        | 0,0400000                     | 3            | 0,0352000               | 0,056200                  |
| 0143                      | Марганец және оның қосындылары              | ШРК м/р        | 0,0100000                     | 2            | 0,0006000               | 0,000700                  |
| 0203                      | Хрома (VI) тотығы                           | ШРК о/т        | 0,0015000                     | 1            | 0,500010,0              | 0,500010                  |
| 0301                      | Азот (IV) оксиді (Азота диоксиді)           | ШРК м/р        | 0,0850000                     | 2            | 25,9551000              | 210,641800                |
| 0304                      | Азот (II) оксиді (Азота оксиді)             | ШРК м/р        | 0,4000000                     | 3            | 18,6056000              | 245,737700                |
| 0316                      | Сутегі хлориді                              | ШРК м/р        | 0,2000000                     | 2            | 0,0026000               | 0,041100                  |
| 0328                      | Қаракөміртек (күйе)                         | ШРК м/р        | 0,1500000                     | 3            | 10,9191000              | 60,022500                 |
| 0330                      | Күкірт диоксиді                             | ШРК м/р        | 0,5000000                     | 3            | 1398,6748000            | 554,989700                |
| 0333                      | Күкірт сутегі                               | ШРК м/р        | 0,0080000                     | 2            | 1,1143000               | 0,385400                  |
| 0337                      | Көміртегі оксиді                            | ШРК м/р        | 5,0000000                     | 4            | 83,0661000              | 211,289200                |
| 0342                      | Газ тәрізді фторидтер                       | ШРК м/р        | 0,0200000                     | 2            | 0,0006400               | 0,008680                  |
| 0410                      | Метан                                       | БҚӘД*          | 50,0000000                    | 0            | 1,7164000               | 0,595700                  |
| 0703                      | Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)                | ШРК о/т        | 0,0000010                     | 1            | 0,0000040               | 0,000050                  |
| 1301                      | Проп-2-ен-1-аль (Акролеин)                  | ШРК м/р        | 0,0300000                     | 2            | 0,6780000               | 9,230900                  |
| 1716                      | Табиғи меркаптандар (тиолдар) қоспасы       | ШРК м/р        | 0,0000500                     | 3            | 0,0018000               | 0,000600                  |
| 2754                      | Шекті көмірсутектер C12-C19                 | ШРК м/р        | 1,0000000                     | 4            | 6,9044000               | 85,496600                 |
| 2902                      | Өлшенген заттар                             | ШРК м/р        | 0,5000000                     | 3            | 0,0032000               | 0,003240                  |
| 2908                      | Бейорганикалық шаң: 70-20% SiO <sub>2</sub> | ШРК м/р        | 0,3000000                     | 3            | 0,4430000               | 0,193000                  |
| Барлық заттар: 18         |                                             |                |                               |              | 1548,1208540            | 1378,693080               |
| Оның ішінде қатты түрі: 6 |                                             |                |                               |              | 11,4011100              | 60,275650                 |
| Сұйық/газ тәрізді: 12     |                                             |                |                               |              | 1536,7197440            | 1318,417430               |



3 кестенің жалғасы

| Әсері бар заттар топтары                                                  |                                         |  | Сомалары: |            |           |  |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|-----------|------------|-----------|--|
| 6009                                                                      | (2)0301 0330                            |  |           |            |           |  |
| 6039                                                                      | ( 2) 0330 0342                          |  |           |            |           |  |
| 6043                                                                      | ( 2) 0330 0333                          |  |           |            |           |  |
| Өлшенгендердің соммасы                                                    |                                         |  |           |            |           |  |
| 6900                                                                      | ( 7) 0123 0143 0203 0328 0703 2902 2908 |  |           | 11,4011140 | 60,275700 |  |
| <p>Ескертпелер:</p> <p>1. БҚӘД* - болжамды қауіпсіз әсер ету деңгейі.</p> |                                         |  |           |            |           |  |

## Г қосымшасы

4 кесте – Мұнай жинау жүйелерінің түрлері

| № п/п | ТЖ(М) операциялар кезінде тағайындау  | Өнімнің атауы                                  | Сипаттамасы бойынша сәйкестігі  |                   |
|-------|---------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
|       |                                       |                                                | Техникалық сипаттамалары        | Максималды мән    |
| 1.    | Өнімділігі аз мұнай жинау жүйесі      | Komara-20,<br>Vikoma Corp.,<br>Англия          | Өнімділігі, м <sup>3</sup> /сағ | 20                |
|       |                                       |                                                | Түрі                            | Щеткалы, дискілік |
| 2.    | Орташа өнімділікті мұнай жинау жүйесі | Minimax-30,<br>Lamor Corp. Ab,<br>Финляндия    | Өнімділігі, м <sup>3</sup> /сағ | 30                |
|       |                                       |                                                | Түрі                            | Щеткалы, дискілік |
| 3.    | Жоғары өнімділікті мұнай жинау жүйесі | Terminator-75,<br>Ro-Clean Desmi<br>A/S, Дания | Өнімділігі, м <sup>3</sup> /сағ | 75                |
|       |                                       |                                                | Түрі                            | Щеткалы, дискілік |
| 4     | Орташа өнімділікті мұнай жинау жүйесі | Termite-30,<br>Ro-Clean Desmi<br>A/S, Дания    | Өнімділігі, м <sup>3</sup> /сағ | 30                |
|       |                                       |                                                | Түрі                            | Шекті             |
| 5     | Орташа өнімділікті мұнай жинау жүйесі | Komara-40,<br>Vikoma Corp.,<br>Англия          | Өнімділігі, м <sup>3</sup> /сағ | 40                |
|       |                                       |                                                | Түрі                            | Дискілік          |
| 6     | Орташа өнімділікті мұнай жинау жүйесі | Скиммер,<br>СП - 4ЦМ                           | Өнімділігі, м <sup>3</sup> /сағ | 50                |
|       |                                       |                                                | Түрі                            | Шекті             |