

ӘОЖ 574.52 (282.255)
ҒТАХР 97.19.03

ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ
СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ
THE MODREN ECOLOGICAL STATE OF THE CASPIAN SEA

Г.С. СУЛТАНГАЗИЕВА, Л.М. КАЛИМОЛДИНА, А.С. БЕРКИНБАЕВА

(Алматы технологиялық университеті) (Алматинский
технологический университет) (Almaty Technological
University) E-mail: gul-2012-61@mail.ru,
Kalimoldina.Laila@mail.ru

Мақалада Каспий теңізінің экологиялық жағдайы мен ластану салдарынан туындаған мәселелерден қоршаған ортаны қорғау шаралары қарастырылған. Зерттеу барысында, мұнай және газ өнімдерімен қатар, олардың жанғаннан кейінгі қалдықтары, яғни күкіртсутегі және күкіртотығымен ластануының жиі болып отырғаны анықталды.

Зерттеу нәтижесінде мұнаймен ластанған жерлерді тазарту үшін биологиялық әдісті кеңінен қолдануының қажеттілігі негізделді. Топырақтың құрамындағы мұнай өнімдерін ыдырату үшін микроорганизмдер мен өсімдіктерді пайдаланудың тиімділігі анықталды. Ұсынылып отырған биологиялық әдістер энергетикалық шығындарды талап етпейтіндіктен, көрсетіліп отырған әдістің тиімділігі мол екендігі және келешекте жиі қолданылатындығы негізделген.

В статье рассматриваются мероприятия по снижению уровня загрязнения Каспийского моря. Проведенными исследованиями установлены увеличения уровня загрязнения Каспийского моря нефтепродуктами и отходами их переработки.

Исследованием обоснована необходимость применения биологических методов очистки загрязненных мест нефтегазовыми продуктам и отходами их переработки. Установлена эффективность применения микроорганизмов и растений для разложения нефтепродуктов в составе загрязненной почвы. Обоснована эффективность и перспективность применения предложенного метода очистки, не требующего энергетических затрат.

The article considers measures to reduce pollution of the Caspian sea. Conducted studies have established the increasing pollution of the Caspian sea by oil products and wastes of their processing. Study the necessity of the use of biological methods of purification of contaminated sites oil and gas products and wastes of their processing. The effectiveness of the use of microorganisms and plants for the decomposition of petroleum products in the composition of the contaminated soil. Proved efficiency and perspectives the application of the proposed method of cleaning that does not require energy expenditure.

Негізгі сөздер: ауыр металл, улы химикаттар, биоиндикатор, матеріктік ағыс, су балансы, штаммдар, биодеградациялану.

Ключевые слова: тяжелые металлы, ядовитые химикаты, биоиндикатор, баланс воды, штаммы, биодеградация

Key words: heavy metals, poisonous chemicals, bioindicator, balance of water, stamms, biodegradation.

Kіріспе

Каспий теңізі – Еуропа мен Азия аралығында орналасқан жер шарындағы ең үлкен тұйық көл. Үлкендігіне қарап, оны теңіз деп атайды. Каспий теңізі неоген дәуірінің аяғында жер қыртысының көтерілуінен Қара теңізден бөлінді. Бұл кезенді Каспий теңізінің пайда болған уақыты деп есептеуге болады. Аты VI ғасырдың аяғында осы теңіз жағасында қоныстанған Каспий тайпаларына байланысты қалыптасқан. Грузияда Каспий қаласы қазір де бар. Каспий теңізі қазан шұңқырларының бедеріне қарай үшке бөлінеді. Солтүстік бөлігінің шегі Маңғыстау түбегінің бойымен өтеді. Ортаңғы бөлігі содан Апшерон түбегіне дейін созылған, қалған жері, Оңтүстік бөліктің үлесіне келеді. Солтүстік бөлігі таяз, көп жерінде 5метрден аспайды, ең терең жері, 26 метр, жалпы теңіз ауданының 24% алады. Орталық Каспий орташа тереңдігі 200 метр, ең терең жері 788 метр, жалпы теңіз ауданының 36 пайызын қамтиды. Оңтүстік бөлігінен орташа тереңдігі 345метр, ең терең жері 1025 метр, теңіз ауданының 40% алып жатыр.

Каспий теңізінде мұнай өндіруге байланысты және теңіз деңгейінің табиғи көтерілуі аймақтың экологиялық тыныс-тіршілігін шиеленістіріп отыр. Теңіздің көтерілуі жүздеген мұнай бұрғы-скважиналарын, мұнай қоймалары мен өңдеу объектілерін істен шығарды. Қазір бұл жерлерде алты мұнай, газ, кен, жүздеген елді мекендер, коммуникациялар, өнеркәсіп орындары су астында қалды. Нәтижесінде, теңізге көптеген мөлшерде лас заттар, мұнай өнімдері, органикалық қосылыстар, ауыр металдар суға араласуда. Оның үстіне Еділ мен Жайық өзендерінің лас сулары теңіз суын уландыра түсуде. Мәселен, 2011-2016 жылдар аралығындағы кәсіптік балықтар мен бағалы қара уылдырық және ет беретін бекіре тұқымдас балықтардың азайып кетуі тіркелді.

Ал, 2011 жылы қырылып қалған 20-30 мың итбалықтың және жүздеген мың құстардың өлуі теңіз суының бүгінгі сапасының көрсеткіші – биоиндикаторы болса керек.

Қазіргі Каспий мұнайын игеру бүкіл әлемді дүрліктіріп, шетелдік инвесторларды теңіз «қара алтынын» игеруге ұмтылдыруда. Ал, олардың судың сапасы мен ластануына көңіл бөлуі, флора мен фаунаының жалпы жағдайы және экологиялық нормаларды сақтауы күмән туғызады.

Мұнайлық ластану әсіресе Каспийдің солтүстігінде теңіздің ауданынан 27,7% ауданы, судың 6,2 м орташа тереңдігі кезінде жалпы көлемінен 0,94% судың өте төмен деңгейінен қауіпті. Яғни, егер теңіздің әр түрлі бөліктерінде су көлемінің бірлігіне мұнайдың бір тоннасын құйылса, онда Солтүстік Каспийде шамамен экожүйеге ластағыштар 100 есеге көтеріліп, қатты әсер етеді. Волга мен Оралдың қатты ағысының арқасында солтүстік Каспий, Орталық және Оңтүстік Каспийге қарағанда едәуір өнімді, басты азық қоры, ба-лықтардың, итбалықтардың «балалар бакша-сы», құстардың ұя салу орны болып табылады.

Қоршаған ортаны ластайтын ең бір қауіпті заттардың бірі – мұнай. Мұнай қасиеті әртүрлі және кең көлемді қолданыстағы күрделі зат, оның құрамы 3000-дай қоспадан тұрады және олардың көпшілігі оңай тотығады. Сондықтан мұнай және мұнай өнімдері өсімдіктер мен тірі ағзаларға зиянды уландырғыш заттармен кең көлемде әсер етеді [1].

Мұнай және газ құбырларын салу кезіндегі қоршаған ортаның ластану мәселесінің жағдайын зерттеу барысында, өнім өндіру кезінде мұнаймен, мұнай өнімдерімен және мұнай газдарымен, олардың жанғаннан кейінгі өнімдерімен, күкіртсутегі, күкірттотығы, ағынды судың минералдануы салдарынан ластанудың жиі болып тұратыны анықталды. Бұрғылау ерітінділері және бұрғылау кезінде түзілген қалдықтар, түрлі беттік әрекетті заттар, фенолдар, альдегиттер және бұрғылауды жылдамдату үшін қолданылатын басқа реагенттер ластануға әсер етеді. Сол себепті қоршаған орта ластанудан қорғауға бағытталған іс-шараларды одан әрі жетілдіру керек [2].

Мұнаймен ластанған топырақта көміртегі мен азоттың арасындағы салыстырмалы көрсеткіші жылдам өсіп кетеді, ол топырақтың азот режимін нашарлатады және өсімдіктің тамырымен қоректенуін бұзады. Бұдан басқа, мұнай жерге төгілгенде және топырақ қыртысына сіңе отырып оттегіні ығыстырады, ал оттегі өсімдік және микроорганизмдердің өмір сүруі үшін қажет.

Мұнай кен орындарын пайдалану процестерінде, мұнайды тасымалдап және қайта өңдеу кезінде көптеген әртүрлі қалдықтар түзіледі. Олардың негізгі бөлігін ашық резервуарларда жиналып сақталған мұнай шламдары құрайды. Бұл мұнай шламдары екінші дәрежелі қоршаған ортаны ластайтын қалдықтар көзі болып саналады. Сондықтан мұ-

най өндіруші аймақтардағы құрамында мұнайы бар шламдарды қайта өңдеу, қоршаған ортаны қорғау облысындағы негізгі мәселелердің бірі. Каспийдің жағдайы мен ластануы бойынша туындаған мәселелер аумақта қоршаған ортаны қорғау бойынша шұғыл шаралар қолдануды талап етеді. Каспий теңізінің экологиялық жағдайын жақсарту және қалпына келтіру үшін 1998 жылдан бастап жағалауындағы бес мемлекет үкіметінің шешімімен Каспий Экологиялық Бағдарламасы (Тасис, ЮНДП, Бүкіләлемдік банк) жұмыс істей бастады, оның шеңберінде аумақтағы экологиялық жағдайды жақсарту бойынша Стратегиялық Іс-әрекеттер Жоспары әзірленетін болады. Каспий теңізінің бассейнінде көмірсутектер ресурстарын игеру және іске қосылғандарын пайдалану кезінде табиғатты қорғау шараларын жүргізу қажет.

Зерттеу нысандары мен әдістері

Мұнай-газ өндіруші аудандар үшін, мұнаймен ластанған жерлерді тазарта үшін биологиялық әдіс кеңінен пайдалануда. Топырақтың құрамындағы мұнай өнімдерін ыдырату үшін микроорганизмдер мен өсімдіктерді пайдалану әдіс кеңінен тараған. Ол түрлі биопрепараттарды қолдануға негізделіп, артықшылығы экологиялық тұрғыдан қауіпсіз болады. Ұсынылып отырған әдісте технологиялық қондырғылар, жабдықтар тікелей мұнай шламдары орналасқан орындарда қолданылады және энергетикалық шығындарды талап етпейді, сондықтан бұл әдістің болашағы зор.

Биоремедиациялауға мұнай және мұнай өнімдерімен, өндіру кезінде, қабатқа айдауда, тасымалдауда, сақтауда, жинақтауда апатты құю нәтижесінде қабаттағы сумен ластанған топырақтар, сондай-ақ «ескі» және жаңадан құрылымдалған мұнай қалдықтары және бұрғылау коқыстары, оның ішінде скважинаны игеру өнімдерімен (мұнай өнімдерімен) ластанған топырақтар жатады.

Фитоценоздарды зерттеген кезде геоботаникада қолданылатын әдістер қолданылды: 1м^2 немесе 100м^2 аудан бірлігінде өсетін өсімдік түрлерінің мөлшері; фитоценоздардағы түрлердің сандық ара қатынасын анықтау Друде шкаласы бойынша және көз мөлшермен бағалау әдісі (өсімдіктің топырақ бетін жауып жатқан ауданын анықтаумен) бойынша жүргізілді. Флораның түрлік құрамын есептеу өсімдік топтарын сипаттау процесінде өсімдік түрлерін тіркеу әдісімен жүзеге асырылды. Өсімдік жамылғысының сукцес-

сия процесін зерттеу өсімдіктің алмасу барысын тікелей бақылау әдісімен, бұрынғы сипатталған өсімдіктерді қазіргі кезде өсіп тұрған өсімдіктермен салыстыра отырып сипаттау арқылы жүзеге асырылды.

Топырақтың химиялық, агрохимиялық, су- физикалық қасиеттерін жалпы ортақ қабылданған зерттеу әдістерімен анықталды. Мұнаймен ластанған топырақ қасиеті көптеген физико-химиялық өзгерістерге ұшырайды. Әлсіз топырақ құрамының бұзылуы және топырақ бөлшектерінің суды сіңіру қасиеті төмендейді.

Қазіргі кезде, мұнаймен ластануға қарсы күресте микробиологиялық әдістерді ойлап табу барысында биоценозды комплекстер шығару үшін мұнай тотықтырушы микроорганизмдердің аборигенді штамдарын сұрыпталды.

Микробиологиялық тазалау екі бағытта жүреді:

- аборигенді бактерия штамдарының қызметін жандандырып, белсенділігін жоғарылату. Ол үшін олардың табиғи өмір сүру ортасына мұнайдың биодеградациялану қасиетін ынталандыратын, қосымшалар жіберу.

- ластанған жерлерге сырттан микроорганизмдер әкеліп қосу.

Қазіргі уақытта, мұнайды тотықтырғыш микроорганизмдердің 67 штамдары айқындалған. Талдау қорытындысында бір ғана көміртегіне ассимиляцияланған топырақ үлгілерінен алынған бактериялардың қасиеті анықталған: октан-16%, нафтендер-75,1%, парафиндер-64,2%, толуол-58,3%, гексан-50,8%, бензол-41,2%, асфальтен-67,7% [3].

Көмірсутекті қайта қалпына келтіретін бактериялар әсерінен топырақтағы мұнайдың бұзылу шамасы 31,3-73,9% болды.

Нәтижелері және талқылаулар

Аймақтық-өндірістік мұнай-газ кешендері мен магистралды мұнай-газ тасымалдаушы құбырларын қоршаған ортаны ластайтынын зерттеу нәтижелері арқылы дәлелденді. Топырақ қабатының мұнай және олардың қоспаларымен ластануы және ағын сулары мен жер асты суларының жоғары минералдануы мұнай-газ шикізатын қайта өңдеуге дайындау кезінде түзіледі. Осыған байланысты мұнай қоспалары, ілеспе мұнай газы және оның жанғаннан кейінгі өнімдері атмосфераға кең көлемде тарайтыны анықталды.

Мұнай және мұнай өнімдерінің табиғи ортаға таралуы салдарынан жалпы экологиялық жағдай қалыптасады:

- топырақтың құрамы және оның беткі қабатының қасиеттері өзгереді;
- жер бетіндегі және жер асты сулары ластаныды, түбінде тұнбалар түзіледі;
- өсімдіктердің химиялық құрамы және сыртқы түрі өзгереді;
- ландшафттар жалпыдеградацияға ұшырайды.

Топырақ концентрациясы төмендегі деңгейге жеткенде, бұл топырақ мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған деп есептелінеді:

- Өсімдіктер солып, өзгерістерге ұшырайды;
- Экологиялық тепе-теңдік бұзылады, альгофлора және мезофауна түрлері жоғалады;
- Судың физико-химиялық қасиеттері және топырақ құрылысы өзгереді;
- Карбонатты емес сутекті топырақтарда мұнай өнімдеріндегі сутегі мөлшері

көбейеді;

- Ауылшаруашылық жерлерінің өнімділігі төмендейді;
 - Мұнай өнімдері топырақ арқылы сіңіп жер үсті және жер асты суларына таралады;
- Жер қыртысының мұнай өнімдерімен ластанған кездегі қауіпсіз деңгейі деп жоғарыда айтылған негативті(ыңғайсыз) жағдайлар туындамаған кезеңді айтады [4].

"Қазгидромет" Экологиялық мониторинг департаменті елді-мекен ауасындағы ластаушы заттардың «Қалалық және ауылдық елді-мекендердегі атмосфералық ауаға қойылатын гигиеналық нормативтер» (2016 жылғы 28 ақпандағы №168 СанЕН) сәйкес алынған мәліметтер (1-ші кесте).

Ауа ластануының жай-күйі стационарлық бақылау бекеттерінде таңдалған ауа сынағанының талдауы мен өңделу нәтижелері бойынша бағаланды. Сапаның негізгі өлшемдері болып, елді-мекен ауасындағы лаस्ताушы заттардың шекті жол берілген шоғырларының (ШЖШ) мәні болып табылады.

Кесте 1 - Елді-мекен ауасындағы ластаушы заттардың шекті жол берілген шоғырлары (ШЖШ)

Қоспаның атауы	ШЖШ мәні, мг/м ³		Қауіптілік класы
	максималды бір ретгі	орта-тәуліктік	
Азот диоксиді	0,2	0,04	2
Азот оксиді	0,4	0,06	3
Аммиак	0,2	0,04	4
Қалқыма заттар бөлшектер)	0,5	0,15	3
Күкірт диоксиді	0,5	0,05	3
Күкірт қышқылы	0,3	0,1	2
Күкіртті сутек	0,008	-	2
Көміртегі оксиді	5,0	3	4

Түрлі табиғи аумақтардағы топырақтардың ластануының биогеоценоздық реакциясы тәжірибе жүргізу арқылы анықталады. Бұл жағдайда реакцияның топырақты ластаушы заттардың алғашқы салмағына байланысты екені ескеріледі. Экологиялық жүйенің ластану шамасына қарай қайта қалпына келуі немесе келмеуі ластанудың кенеттен, жаппай жүруіне немесе оның біртіндеп жинала келе ластануына байланысты болуы мүмкін [5].

Топырақ қыртысындағы мұнай өнімдері мөлшерінің ең төменгі шамасы деп, оның концентрациясының жоғарғы қауіпсіз шегін айтады. Егер концентрация мұнан көп болған жағдайда табиғи ортаның сапасы нашарлай бастайды. Топырақтардағы мұнай өнімдерінің мүмкін болу шегі көп елдерде бекітілмеген,

себебі бұл көптеген факторларға байланысты, түріне, құрамына, қасиетіне, климаттық жағдайға, мұнай өнімдерінің құрамына, өсімдік түрлеріне, жерді пайдалану түріне, тағы да басқадай жағдайларға байланысты. Бұл нормалар белгілі бір ауданға және белгілі бір топырақ түріне қарай белгіленуі керек.

Қорытынды

Қазіргі кезеңде мұнай өндіруші объектілері тазалау қондырғыларымен, алдын-ала жабдықталып іске қосылғанымен, мұнайды өндіруші және тасымалдау кезінде қоршаған ортаға кері әсерін тигізетін заттардан және іс-әрекеттерден толық арыла алмай отыр. Сондықтан, табиғи жағдай үшін шығыны аз, тиімді техникo-технологиялық шешімдерді іздестіру қажет. Ұңғымадан алынған мұнай

және газды өндіріп, тасымалдау, сұйық көмір-сутегі қалдықтарының апаттың салдарынан төгілуінің алдын-алу және қоршаған ортаға тараған мұнай-газ қалдықтарын тез арада жинап, тазарту қажет.

Мұнай өндіруші кәсіпорындардың зиянды әсерлерден қоршаған ортаны қорғаудағы негізгі бағыттары, ол бүлінген жер аумағын қысқарту, ағынды сумен ластануды азайту, мұнайды өндіру және дайындау кезінде тропосфераның төменгі қабатына күкірт тотығы мен көмірсутектерінің түсуін, азот тотығының шығымын азайту болып табылады.

Мұнай кен орындарын пайдалану процестерінде, мұнайды тасымалдап және қайта өңдеу кезінде көптеген әртүрлі қалдықтар түзіледі. Олардың негізгі бөлігін ашық резервуарларда жиналып сақталған мұнай шламдары құрайды. Бұл мұнай шламдары екінші дәрежелі қоршаған ортаны ластайтын қалдықтар көздері болып саналады. Сондықтан

мұнай өндіруші аймақтардағы құрамында мұнайы бар шламдарды қайта кәдеге жарату және қайта өңдеу, қоршаған ортаны қорғаудағы негізгі мәселелердің бірі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Атлас Нижней Волги. От Волгограда до Астрахани и Каспийского моря; Ультра Экстент, Арбалет – М., 2010. - 136 с.
2. Абасалиев Р.А. История 148-го пехотного Каспийского полка // Нестор-История – М., 2011. - 184 с.
3. Андроусов Н. Очерк истории развития Каспийского моря и его обитателей; книга по требованию – М., 2012. - 826 с.
4. Зверев В.П., Костикова И.А. Седиментационные воды Каспийского осадочного бассейна (массы и массопотоки); Научный мир – М., 2008.- 144 с.
5. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря: Определитель; книга по требованию – М., 2012. - 168 с.