

**ӘӨЖ 502: 504.4.054****МҰНАЙ ҚҰРАМДЫ ӨНДІРІСТІК САРҚЫНДЫЛАРДЫҢ КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ  
ЖАҒАЛАУ СУЛАРЫНА ӘСЕРІ****Л.С. Тайжанова<sup>1</sup>, Г.Ж. Кенжетаяев<sup>1</sup>** техн. ғылым. докторы<sup>1</sup>*«Есенов Университеті» КеАҚ, Ақтау, Қазақстан**E-mail: taizhanova@mail.ru, gusman.kenzhetayev@yu.edu.kz,*

Мақалада Каспий теңізінің жағалауында орналасқан өнеркәсіптік кәсіпорындардан пайда болатын мұнай құрамды сарқынды сулардың жер асты ағындар арқылы Маңғыстау облысы шегіндегі Каспий теңізінің жағалауындағы жер асты сулары мен теңіз суларына әсері қарастырылды, зерттеуге алынған сынамадарда бақыланған ластаушы заттардың құрамы келтірілді. Жер асты және жер үсті суларындағы зиянды заттар деңгейінің өзгеру динамикасын анықтау үшін теңізден әр түрлі қашықтықта орналасқан мұнайды өндіру және өңдеумен айналысатын 3 өндіріс орны таңдалды. Олардың екеуі теңіз жағасында орналасса, бір нысан Каспий теңізінен 8 км қашықтықта орналасқан. Зерттеуге алынған 3 нысанда да тазартудан өткен сарқынды сулар тоғанға тасталынады. Жұмыс өндіріс аумағын зерттеу, жер асты және жер үсті суларының деңгейін, температурасын бақылау және зерттеу аймағында орналасқан теңіз станциялары мен гидрогеологиялық бақылау ұңғымаларын пайдалана отырып, судағы ластаушы компоненттердің құрамын зертханалық талдаудан өткізуден тұрды. Теңіз сулары үшін Қаражанбас кенорны маңайында мұнай өнімдері, темір құрамы бойынша нормадан аз мөлшерде ауытқушылық байқалды, жер асты суларындағы ауытқушылықтарды орналасу аймағы бойынша өңірдегі жер асты сулары ауыр металдар мен органикалық заттары көп жинақталған жер асты сулары провинциясына жататындығымен және хлоридті-сульфатты химиялық құрамымен ерекшеленетіндігімен түсіндіріледі.

**Түйін сөздер:** сарқынды сулар, Каспий теңізі, жер асты сулары, бақылау, ластану

Поступила 07.01.21

DOI 10.54668/2789-6323-2021-100-1-27-35

**КІРІСПЕ**

Мұнай өндірісі – Қазақстан экономикасын алға тартушы күші, оның дамуының басым бағыты бола отырып, өңірлердің әлеуметтік өркендеуіне айтарлықтай оң әсер ететін, қарқынды дамып тұрған жүйесі. Бұл сала – экономиканың басқа да қырларының дамуына ықпал етіп, әлеуметтік-экономикалық бағытты барынша нығайтуға негіз болғанымен, қоршаған орта үшін бақылау мен қадағалауды қажет ететін қауіптілік пен зияндылықтың генезисі. Биосфераның барлық қабаттарына, атап айтқанда, суға, топыраққа және ауаға теріс әсер ететін мұнай өнеркәсібі бүгінгі таңда табиғи-антропогендік

жүйедегі ластаушылардың ең ірісі болып отыр.

Мұнайды өндіру мен өңдеудің пайдасы мен зиянын қатар сезініп, табиғи экожүйедегі орын алған көріністері бұл сөзімізге дәлел болатын аймақтардың бірі Маңғыстау облысы болып табылады. Маңғыстау облысындағы мұнай-газ ресурстарының орасан зор қорлары экономиканың жетекші секторларының бірі – мұнай өндіру саласының дамуына ықпал етті. Өңірімізде көмірсутек байлықтарын белсенді игеру тек құрлыққа ғана емес, гидросфераға да антропогендік жүктемені күшейтті, өйткені Маңғыстау облысындағы мұнай өндіру кешендерінің көпшілігі Каспий теңізінің жағалау аймақтарында орналасқан. Жағалау аймағында мұнай-газ кешенінің

дамуы мен қызмет атқаруы теңіз суының ластануына себепші болатын факторлардың бірі бола отырып, Каспий маңы өңіріндегі экологиялық ахуалдың нашарлауына негіз болды, көптеген қауырт әлеуметтік-экономикалық жағдайды туындатты.

Техникалық прогресс пен қоғамның қарқынды дамуы жағалау аймағы мен теңіз қайраңының ресурстарын игеруді арттырады. Тиісінше, техногендік және табиғи апаттардың пайда болу қаупі де артады. Сондықтан, Каспий теңізі қайраңының қазақстандық секторы мен жағалау аймағы шегіндегі экожүйелердің экологиялық жай-күйін ескере отырып, экожүйелерді зерделеу ұлттық стратегиялардың қағидаттарының бірі болып табылды. Бұл ел Президентінің Қазақстан халқына Жолдауында [9] көрініс тапқан, онда тұрғындардың өмірі мен денсаулығын жақсартуға қол жеткізу үшін, сондай-ақ Қазақстан Республикасының экологиялық ортасын жақсарту үшін ұзақ мерзімді басым мақсаттар мен іске асыру стратегиялары белгіленді. Бұл, зерттеудің сөзсіз, ұлттық масштабтағы маңыздылығының басымдықтарының бірі ретінде көрсетеді.

А.Г. Қасымовтың [3], Г.Н. Паниннің [6], М.А. Салмановтың [7] және басқалардың еңбектерінде Каспийдің ластану көздері жан-жақты қарастырылып, талданған, алайда, жер асты суларының бұл жағымсыз процестердегі рөлі осы уақытқа дейін ауқымды түрде қарастырылмаған. Тек, Әзірбайжан аумағындағы Каспий жағалауы суларының ластануындағы жер асты суларының рөлі Н.М. Исмаиловтың [2] еңбектерінде сипатталған, Маңғыстау облысы шегіндегі Каспий теңізінің жағалауында осы типтес жүргізілген зерттеулер жоқ.

Отандық ғалымдардың жерасты суларының ластануына назар аудармауы, жағалау аймағы жағдайында мұндай көздердің екінші реттік болып саналуына байланысты болса керек. Жер асты сулары жер үсті ағындарымен, ағынды сулармен, төтенше өндірістік шығарындылармен және басқа да ластану ошақтарымен салыстырғанда төмен мәнге ие екендігі сөзсіз. Жер асты суларының ластануының экологиялық салдарын қатты соққы ретінде сезінбегендіктен, бұл мәселе бүгінгі таңда жете зерттеле қоймады. Дегенмен, экологиялық жағдайдың нашарлауына әкелетін әрбір себепті кешенді түрде қарастырған дұрыс болар еді.

Бұл жұмыста мұнай өндіру және қайта өңдеу кешендерінің сарқынды суларының Каспий теңізіне жер асты ағындары арқылы тигізетін

әсері қарастырылды. Жүргізіліп жатқан зерттеудің өзектілігі мұнай өндірістерінде шартты түрде тазартылып, тоғанға ағызылған суларының жер асты ағындары арқылы Каспий жағалауы суларына әсерінің нашар зерттелуіне байланысты. Осы жәйттар біздің зерттеулеріміз үшін негіз болды және мұнай өндірісінің сарқынды суларымен ластанған Каспий теңізі жағалауы (Маңғыстау облысы шегінде) суларының жерасты суларымен ластануы бойынша қолда бар әдеби материалдармен және зерттеу жүргізу кезінде меншікті жаңа деректердің материалын талдау болып табылады.

## ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕМЕСІ

Зерттеу нысаны ретінде Маңғыстау облысының Каспий теңізінің қазақстандық секторының жағалауы маңындағы мұнай-газ өндірістері аумағындағы (Қаражанбас, Қаламқас кен орындары, Ақтау қаласының шегінде битум өндіру зауыты) жерасты сулары және жағалау сулары таңдалды.

Жұмыста зерттеудің жалпы және арнайы әдістері қолданылады. Жалпы әдістерге синтетикалық талдау және әдеби деректерді жалпылау, тарихи-геологиялық және салыстырмалы географиялық талдау, геоэкологиялық бағалау жатады. Арнайы әдістерге жер асты суларының техногендік ластанудан қорғалуын бағалау жатады. Автор В.М. Голдберг ұсынған литологиялық құрамы мен қабаттасатын жыныстардың қуатына, сулы қабаттың терендігіне негізделген әдісті қолданды [5].

Жер асты суларынан су сынамаларын алу «Жер асты суларының мемлекеттік мониторингі жүйесіндегі жер асты суларының деңгейіне, қысымына, дебитіне, температурасы мен химиялық құрамына режимдік бақылауларды ұйымдастыру және жүргізу жөніндегі нұсқаулық» және ҚР СТ МЕМСТ Р 51592-2003 «Су. Сынамаларды іріктеуге қойылатын жалпы талаптар» сай жүргізілді. Сынама алғыштар ретінде МЕМСТ 17.1.5.04-81 («Табиғатты қорғау. Гидросфера. Іріктеуге арналған аспаптар мен құрылғылар») сай және жер асты суларының сынамаларын алуға арналған (ұңғымалық сынама алғыштар, қауға және т.б.) ыдыстар пайдаланылды. Жер асты суларының ластану процестерін көрсететін гидрохимиялық көрсеткіштерін бағалау үшін жерасты суларына зертханалық зерттеулер жүргізілді. «Алия и Ко» ЖШС аккредиттелген

сынақ зертханасында су сынағаларына химиялық талдау жасалды.

Жер үсті суларының сынағаларын алу кезінде МЕМСТ 17.1.5.0481 «Табиғатты қорғау. Гидросфера. Табиғи су сынағаларын алуға, алғашқы өңдеуге және сақтауға арналған құрылғылар мен құрылғылар», МЕМСТ 17.1.5.05-85 «Табиғатты қорғау. Гидросфера. Жер үсті және теңіз суларын, мұзды және атмосфералық жауын-шашынның сынағаларын алуға қойылатын жалпы талаптар» негізге алынды. Зертханалық талдауға арналған су сынағалары (химиялық) Паталас батометрінің көмегімен алынды. Құрылғы қолданар алдында тазартудан өткізілді. Батометр арнайы пластикалық ыдыста сақталды.

### ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ, ТАЛҚЫЛАУ ЖӘНЕ ҰСЫНЫСТАР

Мақалада баяндалған материалдарда 2018 ж IV тоқсаны мен 2019 жылдың II тоқсаны кезеңінде өндірістік экологиялық мониторинг

нәтижелері келтірілген [10...11].

Каспий теңізі – өте сезімтал экожүйе. Соңғы онжылдықтарда антропогендік және биохимиялық факторлардың әсерінен жалпы экожүйелердің жағдайы күрт нашарлады. Теңізді негізгі ластаушы – бұл мұнай және оның туындылары. Жер асты сулары жер бетіне түсетін барлық ластаушы элементтерді бойына сіңіріп, жинақтай алады. Зерттелетін аудандардың өзіне тән ерекшелігі – жер асты суларының Каспий теңізі суларымен гидравликалық байланысы болып табылады, осыған байланысты теңізге жер асты ағынымен ластаушы заттардың түсу ықтималдығы бар деген жорамал жасалды. Каспий теңізі жағалау аймағының жер үсті, жер асты суларының жай-күйін анықтау үшін мерзімді бақылау ұйымдастырылған. Ластаушы заттардың сулы қабаттар арқылы жылыстауын бағалау [1] үшін жер үсті суларының сапасы 1-ші кестеде көрсетілген алдын ала белгіленген координаттардан үлгілер алынып, талдау нәтижелері негізінде анықталынды.

1 кесте

Теңіз станцияларының координаттары және орналасу орны

№	Қаламқас кенорыны		Қаражанбас кенорыны		Ақтау қаласы маңы	
	N	E	N	E	N	E
1	45°25'16.9"	51°46'22.8"	45°11'07.7"	51°15'08.2"	43°36'92.3"	51°12'78.4"
2	45°25'6.1"	51°57'38.9"	45°08'04.6"	51°15'02.8"	43°37'25.2"	51°12'46.7"

Жер үсті суларының сынағаларын алу жер асты суларының сынағаларын алумен қатар жүргізілді. Жағалау аймағындағы теңіз суларын талдау нәтижелері 2-ші кестеде көрсетілген. Жер үсті суларының жай-күйін бақылау нәтижелері су айдындары үшін зиянды заттардың шекті жол берілетін шоғырлану нормативтерімен және фондық мәндермен салыстырылды. Судың иісі, дәмі гигиеналық нормативтен аспады және 0 балл шегінде болды. рН сутектік көрсеткіші жер үсті су көздері үшін белгіленген 6,5...8,5 нормативке сәйкес келді және 8,3 (8,23) шегінде болды.

Сынама алу кезеңінде теңіз суларының құрғақ қалдықтары орта есеппен 10538,73 (10519,02) құрады. Кестеде келтірілген құрғақ қалдықтың мәні теңіз суларына тән сипаттама.

Теңіз суындағы хлорид-иондардың құрамы да төмен, барлық сынама алынған нүктелерде белгіленген нормадан аспады.

Барлық сынағалар алынған нүктелерде сульфаттардың құрамы жыл мезгіліне байланысты өзгеріп отырды, бірақ белгіленген шектен ас-

пады. Сульфаттардың құрамы бойынша жоғары көрсеткіштер Қаламқас кен орнының аумағында көктемде 3100,0 мг/л байқалды, ең төмен көрсеткіштер Ақтау қаласы ауданында көктемде 1566,7 мг/л мөлшерімен тіркелді.

Норматив бойынша теңіз суында мұнай өнімдерінің белгіленген шегі 0,05 мг/л болып табылады, бірақ Каспий теңізінің тұйық су айдыны екендігін және экожүйесінің сезімталдылығын ескеріп, мұнай концентрациясының 0,01 мг/л мөлшерінің өзі де уытты болатындығын есте сақтағанымыз жөн. Сондықтан, теңізге енетін мұнай құрамды өнімдердің қандай да болмасын мөлшері бұл бірегей су қоймасына қауіп тудырады [4]. Сол себепті, Каспий теңізіне іргелес жатқан өндірістерде суды пайдалануды тастандысыз, айналымға қайта енгізуге арналған технологияларды пайдаланған абзал.

Зерттелетін кезең мерзімінде синтетикалық беттік-белсенді заттар (СББЗ) құрамы 0,002...0,078 мг/л шегінде ауытқыды және белгіленген деңгейінен әлдеқайда төмен болды.

Теңіз суларындағы ластаушы заттардың құрамы

№	Заттың атауы	НҚ бойынша нормасы	Қаламқас 1 нүкте	Қаламқас 2 нүкте	Қаражан бас 1 нүкте	Қаражан бас 2 нүкте	қ. Ақтау 1 нүкте	қ. Ақтау 2 нүкте
1	рН	6,5...8,5	8,11* (7,96)**	8,09* (7,90)**	8,21* (8,14)**	8,5* (8,4)**	8,49* (8,5)**	8,27* (8,31)*
2	Құрғақ қалдық, мг/л	–	14933,0* (15208,0)*	14966,0* (15123,0)	8052,3* (8151,9)	8063,2* (8075,5)	8655,1* (8230)**	8562,8* (8325,7)
3	Хлорид ион, мг/л	11900	8307,0 * (8050,0)**	8372,0* (7819,0)**	5512,1* (5496,3)	5421,2* (5318,6)	4695,8* (4892,4)	4852,2 (4985,3)
4	Сульфат ион, мг/л	3500	3100,0* (2796,0)**	2850,0* (3019,0)**	2103,0* (2083,3)	2169,5* (2203,3)	1566,7* (1655,6)	1755,3* (1652,8)
5	Мұнай өнімдері, мг/л	0,05	<0,005* (<0,005)*	<0,005* (<0,005)*	0,03* (0,02)**	0,06* (0,02)**	0,008* (0,007)*	0,006* (0,005)*
6	СББЗ, мг/л	0,5	0,078* (0,023)**	0,069* (0,035)**	0,0025* (0,002)*	0,0025* (0,002)*	–	–
7	ОХҚ, мг/л	30,0	8,15* (7,90)**	8,1* (7,45)**	29,2* (28,3)**	28,7 * (28,3)**	15,6* (13,2)**	18,2* (15,6)**
8	Аммонийлі азот, мг/л	2,9	<0,38* (<0,1)**	<0,38* (<0,1)**	0,72* (0,68)**	0,82* (0,75)**	0,79 * (0,109)*	0,26* (0,04)**
9	Жалпы темір, мг/л	0,005	0,004* (0,002)**	0,001* (0,002)**	0,032* (0,03)**	0,09* (0,02)**	–	–
10	Мыс, мг/л	0,005	–	–	0,003* (0,003)**	0,0009* (0,0085)*	0,003* (0,003)**	0,003* (0,003)**
11	Никель, мг/л	0,01	–	–	0,0053* (0,0060)*	0,0053* (0,0060)*	0,001* (0,001)**	<0,01* (0,01)**
12	Қорғасын мг/л	0,01	–	–	0,002* (0,002)**	0,003* (0,002)**	0,008* (0,001)**	–
13	Мырыш, мг/л	0,05	–	–	0,02* (0,010)**	0,011* (0,010)**	0,03* (0,021)**	0,02* (0,017)**
14	Кадмий, мг/л	0,01	–	–	–	–	–	–

Примечание: \* 2019 ж. II тоқсанындағы зерттеу нәтижелері, \*\* 2018 ж IV тоқсанындағы зерттеу нәтижелері.

Оттегінің химиялық қажеттілігі (ОХҚ) судағы органикалық заттардың жалпы құрамын көрсетеді. Органикалық қосылыстар су объектілеріне, негізінен, ағынды сулармен, топырақ бетінен жаңбыр шайындыларымен және суда еріген микроорганизмдердің тіршілік әрекеті нәтижесінде енеді [12]. Бақылау жүргізілген кезеңде ОХҚ көлемі бойынша күзде төмендеу үрдісі байқалды. Бұл ретте барлық сынамаалардағы ОХҚ

көрсеткіші белгіленген нормативтен тыс шықпады. Жалпы, ОХҚ көрсеткішінің мәні стандарттарға сәйкес келді және зерттеу кезеңінде рұқсат етілген концентрациядан аспады.

Суда сынама алудың барлық нүктелерінде аммоний азотының мөлшері шекті мәннен төмен болды.

Судың құрамынан ауыр металдардан темір, никель, кадмий, мыс, мырыш, қорғасынның

мөлшері анықталды. Қаражанбас аумағындағы темір рұқсат етілген шамадан 1,2 есе асып түсті. Сондай-ақ кадмийдің мәні сынамаларда анықталмады. Зерттеу кезеңіндегі судағы мыспен мырыштың, никель, қорғасын мөлшері белгіленген шектен аспады. Темірдің құрамының жоғары мөлшері жерасты суларының қалыптасуының аймақтық ерекшеліктеріне байланысты.

Бақылау жылына екі рет – көктемгі және күзгі кезендерде жүргізілді. Көктемгі кезең – жерасты сулары деңгейінің ең жоғары көтерілу кезеңі, бұл кезең ластанған беттер мен аэрация аймақтарынан ластаушы заттардың жылыстануына байланысты жерасты суларындағы ластаушы заттардың көп болуымен ерекшеленеді. Күзгі кезең – токсиканттардың жоғары концентрациясы бар жерасты сулары деңгейінің төмендеу кезеңі, әсіресе тегіс жағалық жазыққа тән жерасты суларының жылыстануымен сипатталады.

Төменгі гидрогеологиялық қабаттар мен деңгейлердің қысымды сулары жерасты суларының көкжиегінен аймақтық су бағанының қуатты қалыңдығымен бөлінеді және сыртқы әсерлерден сенімді қорғалған, сондықтан негізгі техногендік

әсерді ең аз қорғалған жер асты суларына ғана бағыттауға болады.

Жер асты суларының табиғи қорғалуы аэрация аймағының қуатымен және жер асты сулары деңгейінің тереңдігімен анықталады; сулы қабаттың жоғарғы жағында суға төзімді жыныстардың болуы, қалыңдығы және құрамы және олардың сүзілу қасиеттері; ластаушы компоненттердің көші-қон қабілеттерімен, техногендік ластану көздерінің болуы және қашықтығымен анықталады. Жер асты суларының таяз тереңдігі (10 м-ден аз) және төмен өткізгіштігі бар шөгінділердің қалыңдығы (1...2 м) қарастырылып отырған аумақтың жер асты суларын ықтимал ластанудан әлсіз қорғалған деп қорытындылайды [13]. Жер асты суларының химиялық құрамы бойынша мәліметтер гидрогеологиялық ұңғымалар негізінде алынды. Гидрогеологиялық ұңғымалардың мінездемелері 3-ші кестеде келтірілген. Зерттеу жұмыстары аумақты тексеруден, жер асты суларының деңгейі мен температурасына бақылау жүргізуден, судағы ластаушы компоненттердің құрамын зертханалық анықтаудан тұрды.

3 кесте

Бақылау желісінің гидрогеологиялық мониторингтік ұңғымаларының координаттары мен орналасқан жері

№ ұңғыма	Координаттары		Жер асты сулары деңгейінің белгісі	Температура	Ескертпе
	N	E	м	°C	
Қаламқас кенорыны					
36	45°23'15"	52°04'37"	-28,81	9,5	Мұнай кен орыны аумағы
51	45°19'25"	51°53'47"	-26,05	9,1	Тоған-жинақтағыш КТҚ
Қаражанбас кенорыны					
10	45°08'20"	51°25' 28"	-29,71	10,1	Мұнай кен орыны аумағы
56	45°10' 30"	51°18' 01"	-24,45	9,3	Тоған-жинақтағыш КТҚ
Битум зауытының буландырғыш тоған аумағы					
705к	43°37'51"	51°20'21"	-26,8	9,8	Буландырғыш тоған аумағы
706к	43°37'34"	51°20'15"	-24,4	9,2	Буландырғыш тоған аумағы

Зерттелетін объектілер бойынша жерасты нәтижелері төртінші кестеде келтірілген. су сынамаларының химиялық талдауларының

4 кесте

Бақылау ұңғымаларынан алынған жер асты суларын талдау нәтижелері

№	Ластаушы заттардың атауы	Қаламқас № 36 ұңғыма	Қаламқас № 51 ұңғыма	Битум зауыты № 705 ұңғыма	Битум зауыты № 706 ұңғыма	Қаражанбас № 10 ұңғыма	Қаражанбас № 56 ұңғыма
1	рН	7,62* (7,59)**	7,89* (7,59)**	6,88* (8,02)**	6,88* (8,11)**	7,46* (6,78)**	8,06* (8,07)**
2	Құрғақ қалдық, мг/л	142756,1* (141056,5)**	37650,1* (36225,6)**	19140* (26589,0)**	21360* (24870)**	102151,9* (15104,3)**	87123,4* (88679,5)**
3	Хлорид ион, мг/л	64750,0* (64834,0)**	17120,4* (16786,0)**	10971* (13002,0)*	13573* (12487,0)*	67360,5* (27833,4)**	45205,3* (45816,9)**
4	Сульфат ион, мг/л	27420,6* (27233,0)**	6524,6* (6625,1)**	3512,4* (1290,0)**	3572* (1240,0)**	66798,1* (60351,0)**	13986,2* (14778,4)**
5	Мұнай өнімдері, мг/л	0,060* (0,059)**	0,061* (0,052)**	0,01* (<0,005)*	0,01* (<0,005)*	0,05* (0,04)**	0,02* (0,02)**
6	СББЗ, мг/л	0,020* (0,025)**	0,019* (0,019)**	- * (0,12)**	- * (0,12)**	0,02* (0,03)**	0,01* (0,01)**
7	ОХҚ, мгО, л	2280,4* (2372,6)**	5512,8* (5482,2)**	400* (29,5)**	400* (27,8)**	680* (876,1)**	650* (860)**
8	Аммонийлі азот, мг/л	76,5* (69,84)	8,9* (8,68)**	5,52* (0,40)**	3,79* (0,30)**	0,56* (1,24)**	23,5* (26,4)**
9	Жалпы темір, мг/л	2,05* (2,05)**	1,36* (1,40)**	0,28* (0,036)**	0,046* (0,19)**	22,7* (29,74)**	0,46* (0,46)**

\* 2019 ж. II тоқсанындағы зерттеу нәтижелері, \*\* 2018 ж IV тоқсанындағы зерттеу нәтижелері

Зерттеу жүргізілген аймақтың орналасқан жері ауыр металдар мен органикалық заттары көп жер асты сулары провинциясына жатады және хлоридті-сульфатты химиялық құрамымен ерекшеленеді. Сонымен қатар, жағалау аймағындағы жер асты суларының құрамында хлорид ионының концентрациясының көп болуы, теңіз суларының жер асты суларына еніп кетуімен де байланысты болуы мүмкін. Сондай-ақ, жер асты суларында ОХҚ мен темірдің жоғары мөлшері шөгінділердің пайда болу ерекшеліктерін анықтайтын аймақтық геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларға байланысты [8].

Зерттеу жүргізілген аймақтағы гидросфераның анықталған жай-күйі ауданның табиғи ерекшеліктері немесе шаруашылық қызметтің қоршаған ортаға теріс әсерінің нәтижесі болуы

мүмкін. Химиялық элементтердің жоғары концентрациясының көздерін анықтау келесі жүргізілетін зерттеулерімізге арқау болмақ.

### ҚОРЫТЫНДЫ

Сонымен, жер асты және жер үсті суларының жай-күйіне жүргізілген бақылаулардың нәтижелерін талдай отырып, жалпы алғанда, инфракұрылымның дамуын және мұнай өндіруші өнеркәсіптің ерекшеліктерін ескере отырып, зерттелген аймақтардың аумағы, жер асты суларының ластануы тұрғысынан қанағаттанарлық жағдайда екенін көрсетті.

Теңіз сулары үшін: рН көрсеткіш (8,3), құрғақ қалдық (10538,73), хлорид-иондары (6195), сульфат (2258) құрамдарының орташа мәндері нормативке сай болды. Сонымен қатар,

мұнай өнімдерінің нормативтен жоғары көрсеткіші 1,2 ШРК Қаражанбас кенорны маңайында көктем мезгілінде тіркелді. СББЗ құрамы 0,002...0,078 мг/л шегінде ауытқып, шектен аспады. ОХҚ көлемі де шектен аспады. Ауытқу шегі 7,45...29,2 мг/л аралығында болды. Барлық зерттелінген нүктелерде де аммоний азотының шегі (0,1...0,82 мг/л) шекті мәннен төмен болды. Жалпы темір бойынша нормадан ауытқу Қаражанбас кенорнында 2-ші нүктеде 0,09 мг/л мәнмен тіркелді. Сол нүктеде мыс концентрациясы 0,0085 мәнмен тіркеліп, 1,7 ШРК-ны құрады. Никельдің, қорғасынның мөлшері белгіленген нормативтен аспады. Мырыштың да көрсеткіші нормадан ауытқымады, ал кадмий мөлшері сынамаларда анықталмады.

Жер асты сулары үшін: зерттеу жүргізілген кезеңде химиялық талдаудың нәтижелері бойынша құрғақ қалдықтың орташа мәні 61892 мг/л құрады. Сульфат және хлорид мәндерінің жоғары көрсеткіштері жер асты суларының аймақтық ерекшеліктерімен түсіндіруге болады. Ал жер асты суларындағы мұнай өнімдерінің ең төменгі мәні 0,01 мг/л шамамен Битум зауыты маңайында тіркелсе, ең жоғарғы мәні 0,061 мг/л шамасымен Қаламқас кенорнындағы № 51 ұңғымада тіркелді. СББЗ көрсеткіші зерттеу аймағында 0,01...0,12 мг/л шамасында, ОХҚ 27,8...5512,8 мг/л аралығындағы мәндерді құрады. Аммоний азоты мәнінің ең төменгі мөлшері Битум зауыты маңайында күз мезгілінде 0,30 мг/л мәнмен тіркелсе, ең жоғарғы мөлшер 76,5 мг/л шамасымен Қаламқас кенорнында көрсеткішімен тіркелді. Темірдің ең жоғарғы көрсеткіші Қаражанбас кенорны маңайындағы № 10 ұңғымада тіркелді.

Дегенмен, өткізгіштіктің күрт анизотропиясы жағдайында олардың ластаушы компоненттері жай айналып өтетіндігін ескере отырып, бақылау ұңғымаларынан көп жағдайда нақты ақпараттан гөрі бұрмаланған мәлімет басым болатындығын да ескерусіз қалдырмаған жөн.

Су ресурстарына түсетін жағымсыз әсерді одан әрі төмендету үшін және су айдынының ластануын уақытылы анықтау және бақыланатын компоненттер күйіндегі техногендік өзгерістерді объективті бағалау үшін мұнай кен орнында жер асты және жер үсті суларына бақылауды жалғастыру қажет.

Жанды күйзеліске ұшырататын бұл мәселелер енді тек тыйым салу шараларының көмегімен шешілмейді, бірақ олар объективті түрде

қажет. Бізге жағалаулардағы барлық экономикалық қызметті шындап қайта құра отырып, басымдылықты қалдықсыз және аз қалдықты технологияларға бергеніміз абзал. Сонымен қатар, экологиялық заңнаманы қатаң сақтап, ойластырылған және ғылыми негізделген экономикалық саясатты жүргізуіміз қажет. Бұл шешімдер қаншалықты айқын, тіпті қарапайым болса да және олар қаншалықты көп қаражатты қажет етсе де, оларды орындау қажет болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Джаналиева Н.Ш., Кенжеттаев Г.Ж., Сырлыбекқызы С. Экологический мониторинг морской части Каспийского моря в пределах территории города Актау // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2020. – Том. 62, № 1. – С. 67-75.
2. Исмаилов Н.М., Алиева С.Р. Потенциальная роль грунтовых вод в загрязнении прибрежных вод Каспийского моря органическими поллютантами // Аридные экосистемы. – 2019. – Том 25, № 3 (80). – С. 70-78.
3. Касымов А.Г. Экология Каспийского озера. – Баку, 1994. – 238 с.
4. Кенжеттаев Г.Ж., Тайжанова Л.С., Джумашева К.А. Пути решения проблемы оценки засоленности прибрежной зоны Каспийского моря (на примере нефтепромысла Каражанбас). // Материалы международной научно-практической конференции «I международные Есеновские чтения». – Актау: КГТИУ им. Ш. Есенова, 2018. – С. 158-162.
5. Красноперова С.А. К проблеме гидрогеологической защищенности подземной гидросферы от нефтяного загрязнения // Управление техносферой: электрон. журнал. – 2018. – Т.1. Вып. 2. – С. 185-193.
6. Панин Г.Н., Мамедов Р.М., Митрофанов И.В. Современное состояние Каспийского моря. – М.: Наука, 2005. – 354 с.
7. Салманов М.А. Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. – Баку, 1999. – 398 с.
8. Тайжанова Л.С., Койбакова С.Е. Химизм подземных вод в районе сброса сточных вод битумного завода. // Материалы VIII международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран». – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2019. – С. 58-61.

9. [Электронный ресурс]: [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana-28-fevralya-2007-g](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana-28-fevralya-2007-g)
10. [Электронный ресурс]: <http://prtr.ecogofond.kz/2019/12/10/ao-mangistaumunajgaz/>
11. [Электронный ресурс]: <http://prtr.ecogofond.kz/2019/12/10/ao-karazhanbasmunaj/>
12. *Kenzhetayev G.Zh., Syrlybekkyzy S., Taizhanova L.S.* Wastewater evaporator pond assessment of «Caspi bitum» LLP // Reports of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2020. – Vol.6, № 334. – P. 88-95.
13. *Syrlybekkyzy S., Kenzhetayev G.Z., Togasheva A.R., Tayzhanova L.S.* 17-Year Periods of Rising and Falling Water Levels in the Kazakhstan Section of the Caspian Sea // European Researcher. – 2014. – Vol. (69). – № 2-2. – P. 401-412.
14. *chteniya».* – Aktau: KGTIU im. Sh. Esenova. – 2018. – S. 158-162.
15. *Krasnoperova S.A.* K probleme gidrogeologicheskoi zashchishchennosti podzemnoi gidrosfery ot neftyanogo zagryazneniya // Upravlenie tekhnosferoi: elektron. zhurnal. – 2018. – T.1. Vyp. 2. – S. 185 – 193.
16. *Panin G.N., Mamedov R.M., Mitrofanov I.V.* Sovremennoe sostoyanie Kaspiiskogo morya. – M.: Nauka, 2005. – 354 s.
17. *Salmanov M.A.* Ekologiya i biologicheskaya produktivnost' Kaspiiskogo morya. – Baku, 1999. – 398 s.
18. *Taizhanova L.S., Koibakova S.E.* Khimizm podzemnykh vod v raione sbrosa stochnykh vod bitumnogo zavoda. Materialy VIII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii «Problemy ustoichivogo razvitiya regionov Respubliki Belarus' i sopredel'nykh stran». – Mogilev: MGU imeni A.A. Kuleshova. – 2019. – S. 58-61.
19. [Elektronnyi resurs]: [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana-28-fevralya-2007-g](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana-28-fevralya-2007-g)
20. [Elektronnyi resurs]: <http://prtr.ecogofond.kz/2019/12/10/ao-mangistaumunajgaz/>
21. [Elektronnyi resurs]: <http://prtr.ecogofond.kz/2019/12/10/ao-karazhanbasmunaj/>
22. *Kenzhetayev G.Zh., Syrlybekkyzy S., Taizhanova L.S.* Wastewater evaporator pond assessment of «Caspi bitum» LLP // Reports of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2020. – Vol.6, № 334. – P. 88 – 95.
23. *Syrlybekkyzy S., Kenzhetayev G.Z., Togasheva A.R., Tayzhanova L.S.* 17-Year Periods of Rising and Falling Water Levels in the Kazakhstan Section of the Caspian Sea // European Researcher. – 2014. – Vol. (69). – № 2-2. – P. 401-412.

## REFERENCES

## ВЛИЯНИЕ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРИБРЕЖНЫЕ ВОДЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Л.С. Тайжанова<sup>1</sup>, Г.Ж. Кенжетаяев<sup>1</sup> д.т.н.

<sup>1</sup>НАО «Университет Есенова», Актау, Казакстан  
E-mail: [taizhanova@mail.ru](mailto:taizhanova@mail.ru), [gusman.kenzhetayev@yu.edu.kz](mailto:gusman.kenzhetayev@yu.edu.kz)



В статье рассмотрено влияние нефтесодержащих сточных вод, образующихся от промышленных предприятий, расположенных на побережье Каспийского моря, через подземные стоки на прибрежные воды Каспийского моря в пределах Мангистауской области, приведены содержания контролируемых загрязняющих веществ в исследуемых пробах. Для определения динамики изменения уровня вредных веществ в подземных и поверхностных водах были выбраны 3 производства, занимающиеся добычей и переработкой нефти, расположенных на разных расстояниях от моря. Два из них расположены на берегу моря, один объект находится в 8 км от Каспийского моря. В 3 исследуемых объектах сточные воды, прошедшие очистку, сбрасываются в водоем. Работа заключалась в изучении территории производства, контроле уровня, температуры подземных и поверхностных вод и проведении лабораторного анализа содержания загрязняющих компонентов в воде с использованием данных морских станций и гидрогеологических наблюдательных скважин, расположенных в зоне исследования. Для морских вод в окрестностях месторождения Каражанбас наблюдались отклонения от ПДК по содержанию нефтепродуктов и железа, колебание от нормы некоторых веществ в подземных водах объясняются тем, что подземные воды региона по зоне расположения относятся к провинции подземных вод с большим скоплением тяжелых металлов и органических веществ и отличаются хлоридно-сульфатным химическим составом.

**Ключевые слова:** сточные воды, Каспийское море, подземные воды, контроль, загрязнение

## INFLUENCE OF OIL-CONTAINING INDUSTRIAL WASTEWATER ON THE COASTAL WATERS OF THE CASPIAN SEA

L.S. Taizhanova<sup>1</sup>, G.Zh. Kenzhetayev<sup>1</sup> doctor of technical sciences

<sup>1</sup>Non-public Joint-Stock Company «Yesenov University», Aktau, Kazakhstan

E-mail: taizhanova@mail.ru, gusman.kenzhetayev@yu.edu.kz

The article considers the influence of oil-containing wastewater generated from industrial enterprises located on the coast of the Caspian Sea, through underground drains on the groundwater and sea water of the Caspian Sea coast within the Mangistau region, the content of controlled pollutants in the studied samples is given. To determine the dynamics of changes in the level of harmful substances in underground and surface waters, 3 production facilities engaged in oil production and processing, located at different distances from the sea, were selected. Two of them are located on the seashore, one object is located 8 km from the Caspian Sea. In 3 studied objects, wastewater that has been treated is discharged into the reservoir. The work consisted in studying the production area, monitoring the level and temperature of underground and surface waters and conducting laboratory analysis of the content of polluting components in the water using marine stations and hydrogeological observation wells located in the study area. For marine waters in the vicinity of the Karazhanbas field was observed deviations from the concentrations of oil content and iron, the oscillation of the norm of certain substances in groundwater due to the fact that the underground water of the region in the area belong to the province of underground water with high concentration of heavy metals and organic substances and are of chloride-sulfate chemical composition.

**Keywords:** wastewater, Caspian Sea, groundwater, control, pollution