

**Т.С. Кайменова<sup>1\*</sup>** , **Р.О. Орынбасар<sup>2</sup>** ,  
**Ж.У. Жубандыкова<sup>1</sup>** , **М.Н. Молдабаева<sup>1</sup>** 

<sup>1</sup>Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Қазақстан, Ақтөбе қ.

<sup>2</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Ақтөбе қ.

\*e-mail: kaynenova83@mail.ru

## **АТЫРАУ МҰНАЙ ӨНДЕУ ЗАУЫТЫНЫҢ ҚАЛДЫҚТАРЫМЕН ТАБИҒИ ОРТАНЫҢ ЛАСТАНУ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ**

Қазақстан экономикасының жетекші салаларының бірі мұнай мен газды өндіру және өңдеу саласы болып табылады. Мұнай және мұнай өнімдерімен ластану адамның тіршілік ету ортасының қазіргі өзгеруіне, биосферадағы микроэлементтердің табиғи балансының бұзылуына алып келеді. Негізінен өнеркәсіптік кәсіпорындар заманауи қалдықсыз, экологиялық технологияларды қолдануды негізге алуда. Бұл кәсіпорындар ластаушы заттардың көздерінен табиғи ортаға зиянды шығарындыларды азайту үшін қанша қаражат салса да, жергілікті тұрғындардың денсаулығына теріс әсер ете отырып, табиғи ортаның барлық компоненттеріне әсер етеді және ластайды.

Мониторингтік зерттеулер көп жылдық мұнай өндіру және Атырау мұнай өңдеу зауытының, газ өңдеу зауытының қоршаған ортаға шығаратын зиянды заттар мен төгінділерінің жыл сайынғы ұлғаюы мұнай мен мұнай өнімдерінің, оның ішінде топырақтағы күкіртті қосылыстардың мөлшерінің айтарлықтай артуына, қала аймақтарындағы атмосфералық ауаның құрамындағы күкіртсутектің және күкірт диоксидінің деңгейінің артуына алып келеді. Ғылыми ізденістер негізінде Атырау қаласында орналасқан Атырау мұнай өңдеу зауытының іс-әрекетімен байланысты табиғи ортаның ластану деңгейіне назар аударылды. Жұмыстың нәтижелері осы аймақтың экологиялық жағдайын, халықтың денсаулығы мен әл-ауқатын жақсарту бағытында пайдаланыла алады.

**Түйін сөздер:** ағынды сулар, булану, күкіртсутек, ластану, мұнай қалдықтары, топырақ.

T.S. Kainenova<sup>1\*</sup>, R.O. Orinbasar<sup>2</sup>, Zh.U. Zhubandykova<sup>1</sup>, M.N. Moldabayeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>K. Zhubanov Aktobe Regional University, Kazakhstan, Aktobe

<sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

\*e-mail: kaynenova83@mail.ru

### **Assessment of natural environmental pollution with waste of Atyrau refinery**

One of the leading sectors of the economy of Kazakhstan is oil production and refining. Pollution with oil and oil products can lead to modern changes in the human environment, disruption of the natural balance of micronutrients in the biosphere. An industrial enterprise, especially an enterprise of the first class of hazard, uses modern environmental technologies. No matter how much these companies invest in reducing emissions of pollutants into the environment, they affect and pollute all components of the environment, negatively affecting the health of the local population. Oil pollution can lead to significant changes in the ecological environment of a person.

Atyrau region occupies a special place among the zones of ecological disaster in Kazakhstan. The ecological situation here is formed under the influence of natural and anthropogenic factors, the most important of which are the rise of the Caspian Sea and the rapid development of the oil and gas industry. A rise in sea level can lead to the death of plants in shallow water, as well as to the formation of zones of contamination with hydrogen sulfide as a result of the flooding of existing oil and gas fields, the territory of which is contaminated with oil products.

Monitoring studies indicate that long-term oil production and an annual increase in emissions and discharges of the Atyrau Refinery, GPP into the environment has led to a significant increase in the level of oil and oil products, including hydrogen sulfide in the soil. The more oil and oil products in waste water, and the more H<sub>2</sub>S. To determine the environmental assessment of the impact of oil pollution on the environment, the coastal soils were taken from the evaporation field of the Atyrau refinery wastewater. The results of the work can be used to improve the ecological state of the region, health and well-being of the population.

**Key words:** evaporation, oil waste, hydrogen sulfide, pollution, soil, waste water.

Т.С. Кайненова<sup>1\*</sup>, Р.О. Орынбасар<sup>2</sup>, Ж.У. Жубандыкова<sup>1</sup>, М.Н. Молдабаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, Казахстан, г. Актөбе

<sup>2</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

\*e-mail: kaynenova83@mail.ru

### Оценка загрязнения природной среды отходами Атырауского НПЗ

Одна из ведущих отраслей экономики Казахстана – добыча и переработка нефти. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами может привести к современным изменениям среды обитания человека, нарушению естественного баланса питательных микроэлементов в биосфере. Промышленное предприятие, особенно предприятие первого класса опасности, использует современные экологические технологии. Сколько бы эти компании ни вкладывали в сокращение выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, они влияют и загрязняют все компоненты окружающей среды, отрицательно сказываясь на здоровье местного населения. Нефтяные загрязнения могут привести к существенному изменению экологической среды обитания человека, нарушению природного баланса микроэлементов в биосфере.

Мониторинговые исследования свидетельствуют о том, что многолетняя, нефтедобыча и ежегодное увеличение выбросов и сбросов АНПЗ, ГПЗ в окружающую среду привело к значительному повышению, уровня содержания нефти и нефтепродуктов, в том числе и сероводорода в почве. Чем больше в сточной воде нефти и нефтепродуктов, и тем больше  $H_2S$ . Для определения экологической оценки влияния нефтяного загрязнения на окружающую среду в качестве объекта исследования были взяты прибрежные почвы в поле испарения сточных вод АНПЗ. Результаты работы могут быть использованы в направлении улучшения экологического состояния региона, здоровья и благополучия населения.

**Ключевые слова:** нефтяные отходы, сточные воды, почва, сероводород, загрязнение, испарение.

#### Кіріспе

Табиғат – бұл көптеген тепе-тең күйдегі байланыстардың біртұтас жүйесі болып табылады. Осы байланыстардың бұзылуы табиғатта айқын көрініс тауып, энергия айналымының өзгерісіне алып келеді.

Қоршаған ортаны ластаушылардың негізгі көзі болып мұнай газ саласының кәсіпорындары табылады. Сонымен қатар, мұнай және газ саласы бір орнында тоқтап қалмай жоғары қарқынмен даму үстінде. Мұнай мен газды өндіру, өңдеу мен тұтынудың өсуіне байланысты жаңа кен орындары игеріліп, жаңа зауыттар іске қосылып, мұнай және газ өнімдерінің магистральды тораптары арқылы тасымалдануы да өсуде. Жалпы мұнай газ саласының барлық кәсіпорындары дерлік қоршаған ортаның барлық құраушыларына кері әсерін тигізетіні белгілі.

Қазіргі кездегі Қазақстан экономикасының жетекші салаларының бірі мұнай өндіру және өңдеу саласы екені сөзсіз. Қазақстан аумағында ірі халықаралық корпорациялардан кіші жеке компанияларға дейінгі барлық мұнай мен газ ұйымдарының саны өте көп. Демек, олардан келетін зиянды шығарындыларының қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсері де көп екені даусыз.

Мемлекет тарапынан экологиялық қадағаланатын бірінші қауіптілік класына жататын

өнеркәсіптік кәсіпорындар заманауи қалдықсыз технологияларды қолданады. Бұндай кәсіпорындарда ластаушы заттардың көздерінен табиғи ортаға зиянды шығарындыларды азайту мақсатында едәуір қаражат бөлінсе де, жергілікті тұрғындардың денсаулығына теріс әсер етіп, табиғи ортаны ластайды [1].

Осындай аумақтардың бірі – Атырау облысы, Қазақстанның экологиялық апаттық аймақтары арасында ерекше орын алады. Бұл өңірдің экологиялық жағдайы табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен қалыптасқан, олардың ішіндегі ең маңыздылары Каспий теңізі деңгейінің көтерілуі және мұнай-газ кешенінің қарқынды дамуы болып отыр [2]. Теңіз деңгейінің көтерілуі мұнай өнімдерімен ластанған қолданыстағы мұнай және газ кен орындарын су басу нәтижесінде зиянды шығарындылардың таралуын арттырып, жаңа экологиялық аймақтардың пайда болуына әкелуі мүмкін.

Мұнай мен газ өндірудің ұлғаюы, алынатын шикізаттың құрамындағы жоғары агрессивті қосылыстардың атмосфера, жер үсті және жер асты суларына тарала отырып, топырақ пен өсімдік жамылғысының қарқынды ластану процестеріне әсер етеді.

Атырау облысы аймағында мұнай өндіру және өңдеу кәсіпшіліктерін пайдалану барысында атмосфераға қатты бөлшектер, күкіртті

ангидрит, көміртек тотығы, азот оксиді және көмірсутектер бөлінеді [3]. Атырау қаласындағы экологиялық жағдай қауіптіліктің екінші класына жататын меркаптандар буымен қаланың ауа бассейнінің ластануына байланысты күрт шиеленісе түсті. Қаланы лаптаушылардың тағы бір маңызды көзі –автокөліктен шығатын түтін газдары болып отыр [4].

Атырау қаласының ауасы мен топырағында ауылдық жерлерде кездеспейтін лаптаушы қоспалар, ауыр металлдар көп. Көшелер қиылысы мен биік ғимаратты құрылыстардың, әсіресе қала орталығындағы түнгі радиациялық салқындау процесі кезінде қалалық ауаның жоғарғы қабаты жылы болады, яғни температуралық инверсия қалыптасады. Бұл қала орталығында жылудың жиналуына ықпал етеді. Инверсия кезінде қала үстінде күмбез тәрізді бұлтты жабын пайда болады. Бұл тұман адам ағзасына кері әсерін тигізіп, әртүрлі аурулар тудырады [5].

Мұнай өндіру кезінде мұнаймен бірге әртүрлі құрамды ілеспегаздар мен пласттық судың көп мөлшері өндіріледі және оларды қабатқа қайта айдау арқылы жер асты суларын лаптау мүмкін. Мұнай мен мұнай өнімдерінің бір бөлігі, теңіз жағалауындағы мұнай ұңғымаларын пайдалану және оларды су басу, әртүрлі кәсіпорындардың ағынды суларымен тасымалдау кезінде жер асты және жер үсті суларына түсіп ластайды.

Теңіз газ өңдеу кешенінде ілеспе газдар факельде жағылып жіберіледі, бұл өз кезегінде аймақтың ауа бассейнінің ластануын тудырады. Сонымен қатар, осы аймақта ашық ауада 3,7 млн. тоннадан астам кесек күкірт сақталуда [6].

Техногендік зиянды шығарындылардың кеңістікте таралуының негізгі факторлары ауарайы жағдайлары: желдің бағыты мен жылдамдығы, ауа температурасы, жауын-шашын, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы және т.б. топырақ бетінде тұндырылған газ-шаң шығарындылары болып табылады.

Мұнай өндіру аудандарында жер астына мұнай шығарындылары мен бұрғылау ерітінділері құйылады. Барлық кен орындарының топырақтарында ауыр металл қорғасынның мөлшері 60 мг/кг құрайды және бұл мөлшер шекті концентрациядан 2 есе артық мөлшерде болып отыр. Топырақта ауыр металлдардың жиналуы негізінен атмосфераға шаң, түтін, аэрозольдардың техногендік шығарындылары арқылы жүреді. Бұл шаңдарыдырамайтындықтан өсімдіктерде ауыр металл болып (мыс, мырыш, кобальт, қорғасын, кадмий) жиналады да, одан

әрі тізбек арқылы жан-жануарлар мен адам ағзасына таралып улайды.

Табиғи ресурстарды, соның ішінде мұнай-газ өндірісін тиімсіз пайдалану нәтижесінде топырақтың ауыр металлдармен ластануы туындайды. Мұнай және газ ұңғымаларында өндіру, мұнайды магистральдық құбыржолдары арқылы тасымалдау, мұнайды жинау және өңдеуге дайындау, мұнайды қайта өңдеу және сақтау, ағызукүю операциялары мұнай өндіру кезінде биосфераны лаптаудың негізгі көздері болып табылады [7].

Топырақтағы мұнай мен мұнай өнімдері актиномицеттердің, азоттаушы, олигонитрофильді, нитрлеуші, целлюлоза бұзатын бактериялардың тіршілігін бәсеңдетеді, диатомды және сары-жасыл балдырлардағы азот пен фосфордың құрамы төмендейді, нитраттар жоғалады, ал мұның барлығы топырақтың құнарлы құндылығына әсер етеді, дәнді дақылдардың түйнектеуін төмендетіп немесе мүлдем түйнектемейтін жағдайға душар етеді. Осылайша топыраққа түскен мұнай мен мұнай өнімдері, оның құрылымын кең ауқымда өзгертіп, қайтымсыз болып табылатын әртүрлі физикалық, химиялық және микробиологиялық өзгертулерге ұшыратады.

Табиғат қорғау мәселелері кез келген қызмет түрлерінде, соның ішінде мұнай мен газды өндіру, металлургия, энергетика сияқты табиғи ресурстарды қамтитын жұмыстармен қатар жүреді. Сондықтан да соңғы жылдары өндірісті экологизациялаудың қазіргі тенденцияларымен толықтай ақталған мұнай компаниясы қызметінің экологиялық құраушыларына, қалдықсыз технологиялар мен рециклингке ерекше көңіл бөлінуде.

Қоршаған ортаны ластану проблемаларының пайда болуы табиғатты қорғау шаралары мен технологиясын жасауға ықпал жасады. Соның ішінде мұнайдың ілеспе газының негізгі бөлігін факельде жағып, атмосфераның ластануын болдырмау мақсатында жинау және өңдеу бойынша қуатты кеңейту технологиялары кеңінен қарастырылуда. Сонымен қатар, қоршаған ортаға әсерін төмендету бойынша табиғатты қорғау шаралары мен ұсыныстарына, өндірістік экологиялық мониторинг ұйымдастыруға көп көңіл бөлген жөн.

Экологиялық мониторинг (ЭМ) – бақыланатын территориялардың санитарлық-экологиялық жәй-күйін бағалаудың қолданыстағы құралы және де техногенді факторлардың әсеріне ұшы-

райтын табиғи үрдістердің бағытының мүмкін болатын өзгерісін болжау. Ол мұнай кәсіпшілігінде жұмыс жасайтын азаматтардың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен қоршаған табиғи орта қолайлы жәй-күйін ұстап тұру үшін жақсарту үшін басқару шешімдерін негіздеуге қажет.

### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Мұнай шығарындыларының қоршаған ортаға тигізген әсерін экологиялық бағалауды анықтау үшін зерттеу объектісі ретінде АМӨЗ ағынды суларының булану алаңдарындағы жағалаулық топырағы қарастырылады.

Атырау мұнай өңдеу зауыты Атырау қаласының оңтүстік-шығыс шегінде орналасқан. Зерттеу материалдары зауыттан солтүстік-шығысқа қарай 3 км жерде АМӨЗ ағынды суларын ағызуға арналған буландырғыш тоғаннан алынып зерттелген.

Ластанудың көзі ретінде таңдалған АМӨЗ негізінен отындық профилдегі, сонымен қатар, органикалық синтез өндірісі үшін отын алу мақсатындағы мұнай өнімдері мен шикізат өндірісіне есептелген [8, 19].

#### **Мұнай мен мұнай өнімдерін, күкіртті сутекті топырақтар мен ағынды суларда анықтаудың гравиметриялық әдісі**

Топырақ сынамалары көктем және күз мезгілдерінде әртүрлі қашықтықта (5-12 м) және 0-25 см тереңдікте таңдалды.

Топырақ сынамаларындағы күкіртсутек ( $H_2S$ ) құрамына талдау А.Н. Хасина және П.П. Дикун ұсынған әдіспен жүргізіледі.

100 г топырақ конустық колбаға салынып, 200 мл дистилденген су құйылады, колба тығынмен жабылып, 3 минут шайқалады, содан кейін ерітінді бүктелген сүзгі арқылы сүзіледі. Конустық колбаға 100 мл сүзінді қосылады, бірнеше тамшы  $H_2SO_4$  қосылады, 1 мл 10% KI ерітіндісі құйылады, шайқалып, 0,01M  $KMnO_4$  бюреткадан құйылады, артық йод  $K_2CrO_7$  ерітіндісімен титрленеді, титрлеудің соңына 1% крахмал ерітіндісінің бірнеше тамшысы қосылады.

Мұнай мен мұнай өнімдерінің құрамына топырақ сынамаларын талдау гравиметриялық әдіспен жүргізілді.

Топырақтағы мұнай өнімдерін зерттеу үшін салмағы 1 кг топырақ үлгілері алынып, олар 1-1,5 апта бойы бөлме температурасында кептірілді

де, 1 мм ұяшықтары бар електен өткізіліп, майдаланады.

Өлшенді 200 мл колбаға салынып, хлороформмен дымқыл күйге келтірілді.

Алынған экстрактты тазарту үшін штативке бекітілген колонка дайындалды. Колонканың іші тамшылы әдіспен гексанмен ылғалдандырылады. Гександы буландыру арқылы толығымен арылтып болған соң, стақан өлшенеді.

Ағынды сулардағы мұнай мен мұнай өнімдерінің құрамын анықтау үшін экстракциялау, яғни еріткіштер арқылы қажетті немесе қажетсіз компоненттерге еріту арқылы бөліп алу әдісі қолданылды.

Сынамаларды алу құрғақ ауа райында өткізілді және тікелей бөтелкелерге алынды. Жалпы көлемі 5 литр болып келетін сынаманың 2,5 литрі суық көзден, 2,5 литрі ал ыстық көзден алынады.

Көлемі 1000 мл сынамаға бөлгіш воронка арқылы, тығыздығы  $1.19 \text{ г/см}^3$  0,4 мл тұз қышқылы қосылып, 20 мл еріткіш экстрагент гексан құйылады. Қосылған экстракт 1 г өткір натрий сульфатын қосып, су ваннасында буландыру арқылы сусыздандырады. Ал қалдық сорбенті бар колонкаға құйылады.

Қақпағы бар бюкс өлшеп алынып, сорғыш шкафына қақпағын шешіп, кептіріледі. Бюкс массасы өзгертуді тоқтатқан кезде булану мен өлшеу аяқталады [9].

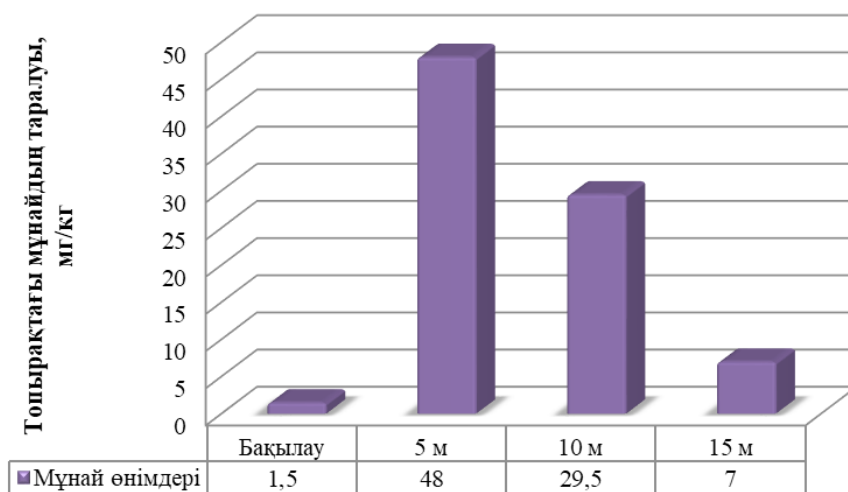
#### **Зерттеу нәтижелері мен тұжырымы**

Зерттеу нәтижесінде АМӨЗ жағалау маңы топырақ үлгілеріндегі мұнай мен мұнай өнімдерінің мөлшері анықталды. Әртүрлі қашықтықтағы пункттерде жағалау аймақтарының топырақ үлгілеріндегі мұнай мен мұнай өнімдерінің таралу мөлшері 1-суретте көрсетілген.

АМӨЗ-де өңделетін Теңіз кен орнының мұнайы күкіртті қосылыстардың көп болуымен ерекшеленеді (25-27%), сондықтан адам ағзасын уландыру қауіпін төндіреді.

Зерттеу негізінде алынған объекті мұнай өндіруші аумаққа жатпайтын Атырау қаласынан 80-90 км қашықтықта орналасқан Бейбарыс кенті маңы болып табылады. Дегенмен, ағынды сулар арқылы таралған зиянды қосылыстар объект аумағының жағалауларынан да табылуда. АМӨЗ ағынды су жағалау топырақтарындағы мұнай мен мұнай өнімдерінің және күкіртсутегінің құрамына жүргізілген зерттеулер нәтижесі 1-кестеде көрсетілген [10, 15].

### Мұнай өнімдері



1-сурет – АМӨЗ жағалау маңы топырақ үлгілеріндегі мұнай мен мұнай өнімдерінің мөлшері

1-кесте – АМӨЗ ағынды су жағалауларындағы топырақ құрамына талдау

Үлгіні алу орны	Топырақтағы мұнай мен мұнай өнімдерінің мөлшері, мг/кг	Топырақтағы күкіртті қосылыстардың мөлшері, мг/кг
Бақылау	1,5	2,2
1 пункт, 5 метр	48	9,1
2 пункт, 10 метр	29,5	7,9
3 пункт, 15 метр	7	6,2

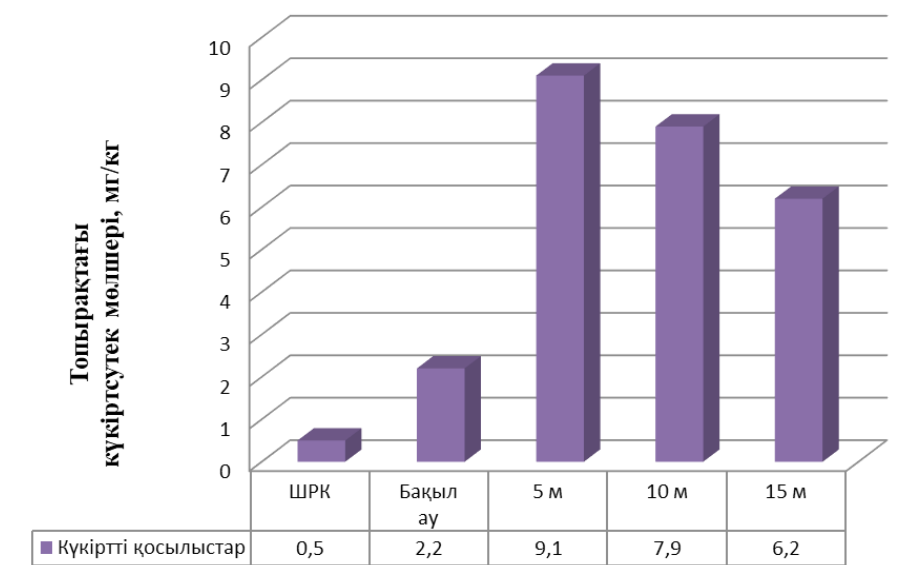
Атырау мұнай өңдеу зауытындағы сарқынды сулардың жағалаудағы топырақтарында жүргізілген зерттеулер күкіртті қосылыстардың мөлшері 5 метр (5,5 мг/кг) қашықтықта көп болып шықты. Зерттеу пунктінде алынған нәтиже әртүрлі қашықтықта тараған топырақ құрамындағы күкіртті қосылыстардың мөлшері 2-суретте қарастырылған.

Осылайша, алынған нәтижелер бойынша мұнай өндіру және АМӨЗ-дің қоршаған ортаға тасталған зиянды қалдықтары мен төгінділерінің жылдар бойы жиналуы мұнай мен мұнай өнімдерінің, оның ішінде топырақтағы күкіртті қосылыстар деңгейінің айтарлықтай артуына алып келіп, биосфераны орны толмастай өзгерістерге ұшыратты [11, 20].

Бұл әсерді үлгі ретінде алынған судың лайлығынан-ақ байқауға болады. Ағынды суда мұнай мен мұнай өнімдерінің мөлшері неғұрлым көп, факельде жағылатын қышқылды газдың түтін өнімдері неғұрлым концентрлі болса, күкіртті қосылыстардың мөлшері де соғұрлым

көп болып, тотығып суды лайландыруға ұшырататыны білгілі.

Атмосферадағы өзара айналым үрдісінің ықпалынан күкіртті қосылыстар күкірт диоксидіне айналады. Бұл қосылыс атмосферада газға қарағанда бірнеше есе көп сақталатын күкірт қышқылы мен аммонийдің күкірт қышқылды аэрозольдерінің жиналуына ықпал жасайды. Осы аэрозольдердің шаңды ластағыштармен қосылып, атмосфераның ластану қаупін айтарлықтай күшейтеді. Күкірт диоксиді сульфатқа дейін тотығады да, тұман және бұлттан жаңбырмен бірге түсіп, тірі организмдерді улауы мүмкін. Осылайша ең үлкен зиян құрамында күкіртті бар мұнай газын факельде жаққанда келеді. Сондықтан да күкіртті құрамды газдарды жою және тазартудың жетілдірілген тәсілін ендіру, күкіртті тазартудың прогрессивті технологиялық процесі мен аппаратурасы қондырғысын жасау – қоршаған ортаның ластануын болдырмауда ықпалды шаралардың бірі болып табылады.



2-сурет – АМӨЗ ағынды су жағалауындағы топырақ құрамы

Айналамызды қоршаған табиғи ортаның сапасы – технологиялық талап пен адам қажетіне оның сипаттамасының сәйкестік дәрежесі деп түсіндіріледі. Барлық табиғат қорғау шараларының негізіне қоршаған табиғи орта сапасын бақылау, мониторингтеу, нормалау жатады. Бұл шараға сәйкес қоршаған табиғи ортаға адамның шекті рұқсат етілген әсерінің нормативін анықтауды талап етеді.

Табиғат қорғау заңдарына сәйкес экологиялық нормативті сақтау, яғни табиғи орта сапасын анықтайтын нормативтер:

- халықтың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- адам, өсімдік пен жануарлардың генетикалық қорын сақтау;
- тұрақты даму жағдайында қайта өндіру мен тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қоршаған табиғи ортаның сапасы жоғарылату үшін, экологиялық нормативтің табалдырық шегін неғұрлым азайту қажет. Бірақ ең жоғары сапа сәйкесінше үлкен шығынды, тиімді технология мен бақылаудың сезімталдығы жоғары құралды талап етеді. Сондықтан да қоршаған табиғи орта сапасы қоғамның даму деңгейімен қатар өрбіп келеді.

Нормалаудың негізгі мақсаты атмосфераға зиянды заттардың мөлшерін мемлекет тарапынан реттеу, атмосфераға тасталатын ластаушы заттардың көлемі мен уыттылығын төмендетуге кәсіпорындарды ұмтылдыру және нысанның орналасқан ауданында атмосфералық ауаның сапасын нормативті деңгейде ұстап тұру үшін жағдай жасау болып табылады.

Зерттеулер негізінде мұнай өңдеу зауытының әсері бойынша Атырау ауа сапасы мониторингі станциясының деректеріне сай атмосфералық ауаның ластану жай-күйі бақыланды (2-кесте). Бақылау барысында Атырау қаласында атмосфералық ауаның 85 жоғары ластану және 15 өте жоғары ластану жағдайлары тіркелді. Атмосфералық ауада көміртегі оксидінің, азот оксиді мен диоксидінің, күкірт диоксидінің, күкіртті сутегінің орташа және максималды мөлшерлері анықталды [12, 17].

Өндірістік және техногендік апаттар мұнай мен мұнай өнімдерінің қоршаған ортаға – мұхит суларына, топыраққа, ауаға таралу деңгейін бірден арттырып, нәтижесінде тірі ағзалар үшін апаттық жағдайлар туындатады.

Мұнай мен газбен ластану адамның, қоршаған ортасының өзгеруіне, биосферадағы микроэлементтердің табиғи балансының бұзылуына әкелуі мүмкін.

Мұнай түскен кезде топырақ бөлшектері агрегатталады, оның кеуектілігі мен тығыздығы бұзылады, бұл аэрацияның, топырақтың температурасы мен су режимінің өзгеруіне әкеледі. Сәйкесінше топырақтың ферментативті белсенділігі төмендейді, ал ол өз кезегінде микроорганизмдердің белсенділігіне кері әсер етеді.

Сонымен қатар, ластанудың қосымша себептері көліктің жану өнімдері, мұнай, газ құбырларының жарылуы, зауыт жабдықтарының және мұнай мен газды сақтауға арналған ыдыстардың герметикалығының бұзылуы болып табылады.

**2-кесте** – АМӨЗ ауа сапасы мониторингі станциясының деректері бойынша атмосфералық ауаның ластану жай-күйі

Заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы шоғырлары (ШПК)	Елді-мекен ауасындағы ластанушы ШПК мәні, мг/м <sup>3</sup>	Орташа ШПК мәні, мг/м <sup>3</sup>	Максималды ШПК мәні, мг/м <sup>3</sup>	Қауіптілік класы
Көміртегі оксиді (CO)	3	0,4- 0,9	2.1- 3.3	4
Азот оксиді (NO)	0,06	0,004- 0,01	0,02-0,09	3
Азот диоксиді (NO <sub>2</sub> )	0,04	0,01-0,02	0,05-0, 08	2
Күкірт диоксиді (SO <sub>2</sub> )	0,05	0,004-0,021	0,041-0,393	3
Күкіртті сутегі (H <sub>2</sub> S)	0,008	0,003- 0,013	0,018- 0,410	2

Қала шетінде, әсіресе оның өнеркәсіптік аймақтарында антропогендік әрекет нәтижесі ретінде рекультивацияны талап ететін тозған алаңдар бар. Бұл жерлердегі деградация – өсімдік жамылғысынан айырылған сортаңдардың жедел дамуымен, әртүрлі өндірістік қалдықтармен, соның ішінде мұнай өнімдерімен ластанған жерлердің болуымен, топырақтың ұсақ ойықтарының батпақтануымен және жер бетінің басқа да зақымдалуымен айқындалады.

### Қорытынды

Атырау мұнай өңдеу зауытының алқаптары мұнаймен және мұнай өнімдерімен ластанған. Атырау ағынды суларының жағалаудағы топырақтарындағы мұнай мен мұнай өнімдерінің мөлшері жоғарғы көрсеткішке 48 мг/кг ие екені анықталды. АМӨЗ-дің ағынды суларының топырағы мұнаймен және мұнай өнімдерімен, оның ішінде күкіртті қосылыстармен ластанған және де күкіртті қосылыстардың концентрациясының өсу үрдісі жыл өткен сайын артып келеді. Атап айтқанда, оның құрамы шекті рұқсат етілген концентрациядан 11,25-23 есе артық және бақылау мәндерінен 1,9-4 есе артық екені анықталды [13, 18].

Деректерді зерделеу, салыстыра отырып талдау және Атырау МӨЗ қоршаған ортасының

жай-күйін зерттеу оның топырақтағы күкіртті қосылыстардың мөлшерінің ағынды су жағалауына жақын жерлерде ерекше артуын (9,1 мг/кг), бұл зерттелетін аймақта канцерогендердің, мутагендер мен токсиканттардың болуын тұрақты бақылау қажеттілігін растайды. Техногендік факторлардың қоршаған ортаға үдемелі әсері егжей-тегжейлі экологиялық талдауды талап етеді.

Сондықтан Атырау қаласы төңірегіндегі АМӨЗ топырағының жағалау аймақтарында қоршаған ортаның мұнаймен, мұнай өнімдерімен және күкіртті қосылыстармен ластану дәрежесін бағалау мақсатында зерттеу жүргізілді.

Сонымен қатар, Атырау қаласында орналасқан «Перестака» автоматты бақылау бекетінің мәліметі бойынша күкіртті сутегі бойынша атмосфералық ауаның жоғары ластану жағдайларының 3 рет тіркелгенін де атап өтуге болады [6].

Атырау өңірінің ерекше экологиялық қауіптілігін ескере отырып, мұндай зерттеулер антропогендік стресс жағдайындағы табиғи кешендердің, биосфераның жай-күйін бағалау үшін ғана емес, сондай-ақ осы аумақтарда тұратын адамдар үшін орта факторларының мутагендік, канцерогендік және уытты қауіптілігін болжау үшін, мұндай өзгерістерді болдырмаудың алдын алу үшін де қажет болып отыр [14].

### Әдебиеттер

- 1 Методические указания по проведению оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду // URL: <http://eco.gov.kz/new2012/wp-content/uploads/2012/08/prikaz270.doc>. – 2009. – С. 81–164.
- 2 Надиров Н.К. Нефть: Вчера, сегодня, завтра. – 1983. – С. 216.
- 3 Сериков Т.П., Сагандыкова Р.Р., Югай В.М., Ескужиева А.Б. Об охране окружающей среды в условиях добычи нефти и газа на предприятиях ОАО «Казахойл-Эмба» // Нефть и газ. – 2001. – № 1. – С. 83-87.
- 4 Диаров М.Д., Гумаров С.С. Состояние воздушного бассейна г. Атырау // Проблемы нефтегазового комплекса Казахстана: Материалы международной научно-технической конференции посвященная 70-летию юбилею академику Н.К. Надирова. – Атырау: АИНИГ, 2001. – Т.1. – С. 290-292.

- 5 Берниязова Д.Г., Берниязов О.Ф. Куполообразная мутная пелена в городе Атырау // Проблемы нефтегазового комплекса Казахстана: Материалы международной научно-технической конференции посвященная 70-летию юбилею академику Н.К. Надирова. – Атырау: АИНИГ, 2001. – Т.1. – С. 298-299.
- 6 Абдрахманов М., Умбеталиева Г. Экологические проблемы Атырауской области и некоторые пути их решения // Современные проблемы геофизики, геологии, освоения, переработки и использование углеводородного сырья: Материалы международной научно-технической конференции посвященная 20-летию образования Атырауского института нефти и газа. – Атырау: АИНИГ, 2001. – С. 364-366.
- 7 Назарько М.Д., Щербаков В.Г., Александрова А.В. Перспективы использования микроорганизмов для билдеградации нефтяных загрязнений почв // Известия вузов. Пищевая технология. Кубань. – 2004. – №4. – С. 89–91.
- 8 КазМунайГаз. – URL: <https://www.pnhz.kz/>
- 9 Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 270 с.
- 10 Файзов К.Ш., Раимжанов М.М., Алимбеков Ж.С. Экология Мангышлак – Прикаспийского нефтегазового региона: Монография // К.Ш. Файзов, М.М. Раимжанов, Ж.С. Алимбеков. – Алматы, 2003. – 237 с.
- 11 Аманиязов К.Н., Ахметов А.С., Кожжахмет К.А. Нефтяные и газовые месторождения Казахстана: учебник для вузов // К.Н. Аманиязов, А.С. Ахметов, К.А. Кожжахмет. – Алматы, 2003. – 400 с.
- 12 Қазақстан Республикасының энергетика министрлігі «ҚАЗГИДРОМЕТ» РМК экологиялық мониторинг департаменті: «Қазақстан Республикасының қоршаған орта жай-күйі жөніндегі ақпараттық бюллетені» // URL: [https://zakon.uchet.kz/kaz/docs/V1800016981-2018 жыл. - № 6 \(224\) басылым.](https://zakon.uchet.kz/kaz/docs/V1800016981-2018 жыл. - № 6 (224) басылым.)
- 13 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности РК», утв. 17.11.94 №31. – URL:[https://base.spinform.ru/show\\_doc.fwx?rgn=19896](https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=19896)
- 14 РНД 211.3.02.05-96 «Рекомендации по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на биоресурсы (почвы, растительность, животный мир)», Алматы, 1997. // URL: <https://www.docme.su/doc/930924/ministerstvo-e-kologii-i-prirodnih-resursov-respubliki-kaz.>
- 15 Оралбаев Б.С., Нургалиев А.М. Топырақтардың мұнай өнімдерімен ластануы және оларды қалпына келтірудің тиімді әдісі // Международный научный журнал. Молодой ученый-2019. – № 52. – С. 459-462.
- 16 Кочеров Е.Н. Қоршаған ортаны қорғау жүйелерінің механикалық жабдықтары. I бөлім: Атмосфераны қорғау: оқулық // Е.Н. Кочеров. – Алматы: Эверо, 2015. – 157 б.
- 17 Кочеров Е.Н., Жакипбаев Б.Е., Колесников А.С., Құлмаханова А.Ш. Қоршаған ортаны қорғаудың негізгі заңдылықтары: оқулық // Е.Н. Кочеров, А.С. Колесников, А.Ш. Құлмаханова. – Алматы: Эпиграф, 2017. – 168 б.
- 18 Кочеров Е.Н., Жакипбаев Б.Е., Колесников А.С., Құлмаханова А.Ш. Қоршаған ортаны қорғаудың негізгі үрдістері: оқулық // Е.Н. Кочеров, А.С. Колесников, А.Ш. Құлмаханова. – Алматы: Эверо, 2017. – 236 б.
- 19 Карманов А.П., Полина И.Н. Технология очистки сточных вод: учебное пособие // А.П. Карманов, И.Н. Полина. – Сыктывкар: СЛИ, 2015. – 207 с.
- 20 Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения: учебное пособие // В.М. Басов. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 160 с.
- 21 Концепция перехода Республики Казахстан к зеленой экономике // URL: [http://www.led-ca.net/assets/files/Concept\\_Rus-GreenEcon-Kaz.pdf](http://www.led-ca.net/assets/files/Concept_Rus-GreenEcon-Kaz.pdf).
- 22 Muela A., Orruño M., Alonso M. L., Pazos M., Arana I., Alonso R. М. Микробиологические параметры в качестве дополнительного средства для улучшения очистки сточных вод, мониторинга завод: Экологические Индикаторы, том 11 // Muela A., Orruño M., Alonso M. L., Pazos M., Arana I., Alonso R. – М., 2011.
- 23 Hauduc H., Gillot S., Rieger L., Shaw A., Takacs I., and Winkler S. Моделирование активированного ила на практике: международное исследование // Hauduc H., Gillot S., Rieger L., Shaw A., Takacs I., and Winkler S. – Наука. Технология. – Т. 60. – 2009.
- 24 Хусайнова К.Н. Гигиеническая характеристика загрязнения промышленных почв и бытовых отходов / К.Н. Хусайнова // Вестник Алматинского государственного института усовершенствования врачей. – 2016. – №1. – С. 73-77.
- 25 MacKinnon, A.J., Duinker, P.N., Walker, T.R. Применение науки в оценке воздействия на окружающую среду // MacKinnon, A.J., Duinker, P.N., Walker, T.R. Рутледж. – 2018.
- 26 Abdibattaeva M., Bissenov K., Zhubandaykova Zh., Orynbasar R., Tastanova L. Complex Oil-containing Waste Treatment by Applying Solar Energy // Environmental and Climate Technologies. – 2020. – Vol. 24. – №1. – P. 718-739.

## References

- 1 Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu ocenki vozdjeystviya hozyajstvennoj deyatel'nosti na okruzhayushchuyu sredu. (2009) [Guidelines for assessing the impact of economic activities on the environment]. URL: <http://eco.gov.kz/new2012/wp-content/uploads/2012/08/prikaz270.doc>, (2009): 81-164 (In Russian)
- 2 Nadirov, N. K. Neft': Vchera, segodnya, zavtra [Oil: Yesterday, today, tomorrow]. (1983): 216. (In Russian)
- 3 Serikov, T.P., Sagandykova R.R., YUgaj V.M., Eskuzhieva A.B. Ob ohrane okruzhayushchej sredy v usloviyah dobychi nefti i gaza na predpriyatiyah OAO «Kazahojl - Emba» [On environmental protection in the conditions of oil and gas production at the enterprises of JSC “Kazakhstan Oil and Gas”, no. 1 (2001): 83-87. (In Russian)
- 4 Diarov, M.D., Gumarov, S.S. Sostoyanie vozdushnogo bassejna g. Atyrau [The state of the air basin in Atyrau]. *Materials of the international scientific and technical conference dedicated to the 70th anniversary of Academician N. K. Nadirova “Problems*



of the oil and gas complex of Kazakhstan”, 1, (2001): 290-292. (In Russian)

5 Berniyazova, D.G., Berniyazov, O.F. Kupoloobraznaya mutnaya pelena v gorode Atyrau [Dome-shaped turbid shroud in the city of Atyrau] *Materials of the international scientific and technical conference dedicated to the 70th anniversary of Academician N. K. Nadirov “Problems of the oil and gas complex of Kazakhstan”, 1, (2001): 298-299. (In Russian)*

6 Abdrahmanov, M., Umbetalieva, G. Ekologicheskie problemy Atyrauskoj oblasti i nekotorye puti ih resheniya [Ecological problems of the Atyrau region and some ways of their solution] *Materials of the international scientific and Technical conference dedicated to the 20th anniversary of the Atyrau Institute of Oil and Gas “Modern problems of geophysics, geology, development, Processing and Use of hydrocarbon Raw Materials”, - Atyrau: AINiG. (2001): 364-366. (In Russian)*

7 Nazar’ko, M.D., SHCHerbakov, V.G., Aleksandrova, A.V. Perspektivy ispol’zovaniya mikroorganizmov dlya bildegradacii neftyanyh zagryaznenij pochv [Prospects for the use of microorganisms for building degradation of oil pollution of soils]. *Izvestiya vuzov. Food technology. Kuban*, no. 4 (2004): 89–91. (In Russian)

8 KazMunajGaz [KazMunayGas] URL: <https://www.pnhz.kz/> (In Russian)

9 Drugov, YU.S., Rodin, A.A. Ekologicheskie analizy pri razlivah nefiti i nefteproduktov : prakticheskoe rukovodstvo [Ecological analyzes during oil and oil products spills: a practical guide]. Knowledge Laboratory.M.: BINOM (2007): 270. (In Russian)

10 Fajzov, K.SH., Raimzhanov, M.M., Alimbekov, ZH.S. Ekologiya Mangyshlak - Prikaspijskogo neftegazovogo regiona: Monografiya [Ecology of Mangyshlak - Caspian oil and gas region] - Almaty (2003): 237. (In Russian)

11 Amaniyazov, K.N., Ahmetov, A.S., Kozhahmet, K.A. Neftyanye i gazovye mestorozhdeniya Kazahstana: uchebnyk dlya vuzov [Oil and gas fields in Kazakhstan: textbook for universities] – Almaty (2003): 400. (In Russian)

12 Department of ecological monitoring of RSE “KAZHYDROMET” of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan: “Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan”, URL: <https://zakon.uchet.kz/eng/docs/V1800016981>, no.6 (224), (2018)

13 «Pravila bezopasnosti v neftyanoj i gazovoj promyshlennosti RK», utv. 17.11.94 [Safety rules in the oil and gas industry of the Republic of Kazakhstan], approved. 11/17/94, URL: [https://base.spinform.ru/show\\_doc.fwx?Rgn=19896](https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?Rgn=19896), no.31. (In Russian)

14 RND 211.3.02.05-96 «Rekomendacii po provedeniyu ocenki vozdejstviya namechaemoj hozjajstvennoj deyatel’nosti na bioresursy (pochvy, rastitel’nost’, zhivotnyj mir)» [“Recommendations for assessing the impact of the planned economic activity on biological resources (soil, vegetation, fauna)” RND 211.3.02.05-96], URL: <https://www.docme.su/doc/930924/ministerstvo-ekologii-i-prirodnih-resursov-respubliki-kaz>, Almaty (1997). (In Russian)

15 Oralbaev, B. S., Nurgaliev, A.M. (2019) Торуақтардың тұнбай өнімдерімен ластануы және оларды қалпына келтірудің тиімді әдісі [Contamination of soils with oil products and effective methods of their restoration] *International scientific journal Young scientist*, no. 52 (2019): 459-462. (In Kazakh)

16 Kocherov, E.N. Mechanical equipment of environmental protection systems: Atmospheric protection, Almaty: Evero, (2015): 157.

17 Kocherov, E.N, Zhakipbaev, B.E, Kolesnikov, A.S, Kulmakhanova, A.S. Basic Laws of Environmental Protection: textbook, Almaty: Epigraph (2017): 168.

18 Kocherov, E.N, Zhakipbaev, B.E, Kolesnikov, A.S, Kulmakhanova A.S. The main trends in Environmental Protection: a textbook, Almaty: Evero (2017): 236.

19 Karmanov, A.P., Polina, I.N. Tekhnologiya ochistki stochnyh vod: uchebnoe posobie [Wastewater treatment technology] - Syktyvkar: SLI, (2015): 207.

20 Basov, V.M. *Tasks in ecology and methods for their solution*. M.: Publishing house LCI, (2007): 160.

21 Koncepciya perekhoda Respubliki Kazahstan k zelenoj ekonomike [Concept for transition of the Republic of Kazakhstan to Green Economy] URL: [http://www.led-ca.net/assets/files/Concept\\_Rus-GreenEcon-Kaz.pdf](http://www.led-ca.net/assets/files/Concept_Rus-GreenEcon-Kaz.pdf). (In Russian)

22 Muela, A., Orruño, M., Alonso, M.L., Pazos, M., Arana, I., and Alonso, R. M. (2011) Mikrobiologicheskie parametry v kachestve dopolnitel’nogo sredstva dlya uluchsheniya ochistki stochnyh vod, monitoringa zavod: Ekologicheskie Indikatory [Microbiological parameters as an additional tool to improve wastewater treatment plant monitoring] *Ecol. Indicators*, 11, (2011): 431–437. (In Russian)

23 Hauduc, H., Gillot, S., Rieger, L., Shaw, A., Takacs, I., and Winkler, S. Modelirovanie aktivirovannogo ilya na praktike: mezhdunarodnoe issledovanie [Activated sludge modeling in practice: an international study] *The science. Technology*, 60, (2009): 1943–1951.

24 Husajnova, K.N. Gigienicheskaya karakteristika zagryazneniya promyshlennyh pochv i bytovyh othodov [Hygienic characteristics of pollution of industrial soils and household waste] *Bulletin of the Almaty State Institute of Advanced Training of Doctors*, no.1 (2016): 73-77.

25 MacKinnon, A. J., Duinker, P. N., Walker, T. R. Primenenie nauki v ocenke vozdejstviya na okruzhayushchuyu sredu [The Application of Science in Environmental Impact Assessment] *Routledge* (2018).

26 Abdibattaeva, M., Bissenov, K., Zhubandykova, Zh., Orynbasar, R., Tastanova, L. [Complex Oil-containing Waste Treatment by Applying Solar Energy] *Environmental and Climate Technologies*, 24, no.1 (2020):718-739.

27 “Activated sludge modelling in practice: An international survey,”