

# Neft quyularının istismarı zamanı yaranan tullantıların faktiki miqdarının təyini üsulları və torpağın mühafizəsi tədbirləri

Ə.A. Həsənov, t.e.d., G.N. Nuriyeva  
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

**Açar sözlər:** potensial çirkləndirici mənbələr, qazma tullantıları, ətraf mühitin mühafizəsi tədbirləri.

e-mail: gunellnuri.99@gmail.com

DOI.10.37474/0365-8554/2023-5-56-60

**Методы определения количества отходов, образующихся при эксплуатации нефтяных скважин и мероприятия по охране почвы**

A.A. Гасанов, д.т.н., Г.Н. Нуриева  
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

**Ключевые слова:** потенциальные источники загрязнения, буровые отходы, мероприятия по охране окружающей среды.

Загрязнение окружающей среды неизбежно при антропогенных воздействиях. В последнее время основными источниками загрязнения считаются нефтеперерабатывающие и нефтехимические заводы. Различные отходы выбрасываются в атмосферу потенциальными загрязнителями окружающей среды. В результате своего воздействия эти вещества вызывают разную степень поражения атмосферы, а также литосферы и биосферы. В статье приведены методы определения количества отходов, образующихся при эксплуатации нефтяных скважин и выбрасываемых в атмосферу, исследуются их преимущества и недостатки. Среди методов определения выбран наиболее оптимальный. Кроме того, исследованы ущербы, наносимые атмосфере и почве при сборе и транспортировке нефти, изучены способы защиты почвы.

**The methods of specification of wastes amount occurred due to the operation of oil wells and the measures towards soil protection**

A.A. Hasanov, Dr. in Tech. Sc., G.N. Nuriyeva  
Azerbaijan State University of Oil and Industry

**Keywords:** potential sources of pollution, drilling wastes, measures towards environmental protection.

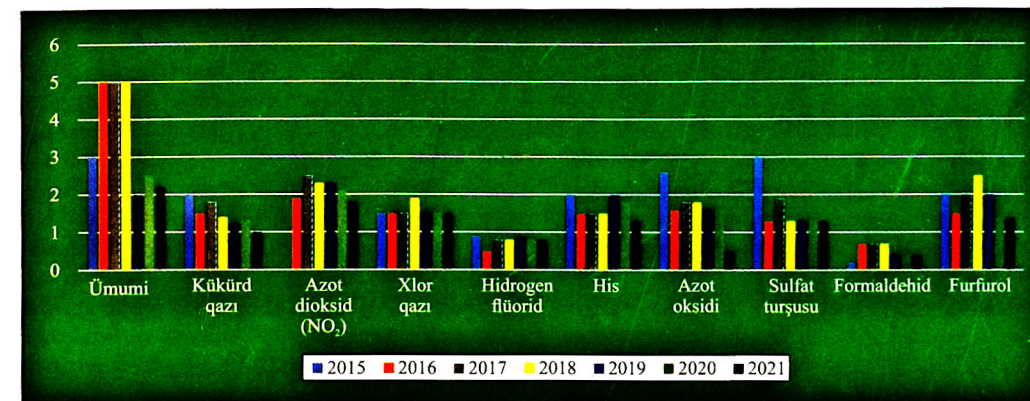
The pollution of environment is unavoidable under the man-caused impact. Recently, the oil refineries and petrochemical plants are considered the major sources of contamination. Various wastes are discharged into the atmosphere by potential pollutants of environment. As a result of their effect, these substances cause the atmosphere, as well as lithosphere and biosphere pollution in different degrees. The paper provides the methods of the specification of amount of the wastes appeared due to the operation of oil wells and discharged into the atmosphere; their advantages and shortcomings are studied as well. The most optimum method has been selected. Moreover, the damages to the atmosphere and soil caused by the collection and transportation of oil have been analyzed, and the methods of soil protection studied.

İnsan həyatını təmin etmək üçün qorumalı olduğumuz ən əsas sərvət ətraf mühit hesab olunur. Hazırkı dövrdə neft emalı və neft-kimyə zavodlarının fəaliyyətilə əlaqədar vəziyyət fərqlidir. Bu ərazilərdə ətraf mühitin çirklənməsi ekosistem üçün ciddi təhlükə mənbəyidir. Yuyulan süxurlar, qazma qurğuları və kompleksləri, tullantı və çirkab suları, istismar olunan neft-qaz quyuları, daxili yanma mühərrikləri ətraf mühitin çirklənməsinin potensial mənbələri hesab edilir. Əlbəttə ki, müxtəlif çirkləndiricilərin təsiri eyni deyildir. Belə ki, bu təsir qazma qurğusunun quraşdırılmasında, quyunun layihələnməsi, quyu tikintisinin davamiyyəti, qazma qurğusunun növü, təbii və iqlim şəraiti, qazma əməliyyatlarının şərtlərindən asılıdır [1].

Potensial mənbələrdən atmosfərə müxtəlif qaz qarışığından ibarət tullantı qazlar atılır, quyuların qazılması nəticəsində torpağın neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi baş verir. Aparılan təmir-tikinti işləri zamanı müəyyən miqdarda bərk tullantılar meydana çıxır. Burulma şlüzlərinin toksiklik dərəcəsini təhlil edərkən məlum olur ki, ağır metalların, neft hidrokarbonatları və onun tərkibində olan qazma süxurlarının zərərli komponentlərinin mövcudluğu da potensial mənbələrdən biridir. Qazma tullantılarının tərkibində əsas toksik komponent xam neftlə qarşılıqlı təsirdə olur. Bu halda qazma prosesi zamanı neft və onun fraksiyaları toplanır. Beynəlxalq standartlara uyğun olaraq, qazma tullantılarında neftin tərkibi hər kiloqram üçün 100 q-dan yüksək olmamalıdır. Həmçinin atmosfer havasını çirkləndirən mənbələrə neft-təmizləyici qurğular, ilkin su axıtma qurğuları, gücləndirici nasos stansiyaları, ayırıcı qurğular,

quyuagzında quraşdırılan müxtəlif təyinatlı qurğular və s. aid edilir. Bu zaman emissiyaların 80–85 %-ə qədəri uçucu üzvi birləşmələrdən ibarət ola bilər. Onların arasında yüksək təhlükəli maddələr benzol, fenol, formaldehid var. Neft emalı müəssisələrindən atmosfərə atılan çirkləndiricilərin tərkibində hidrogen sulfid, azot, eləcə də karbon oksidləri, kükürd qazı karbohidrogenlər və digər zərərli maddələr də mövcuddur (şəkil 1). Aparılan monitorinqlər nəticəsində çirkləndiricilərin ətraf mühitə olan təsirini dövr növə ayırmaq olar: kəskin, subkəskin, xroniki, subxroniki [2].

Son illərdə elektrokimyəvi üsullarla atmosfer çirklənməsinin təyini əhəmiyyətini itirmişdir. Buna səbəb olaraq digər üsulları (qaz xromatoqrafiyası, xromato-kütlə spektrometriyası, atom sorbsiyası və s.) kimi fiziki-kimyəvi üsulların işlənilməsinə diqqət artırmaq olar. Analiz prosesinin avtomatlaşdırılması ilə əlaqədar elektrokimyəvi detektorlu müxtəlif qaz analizatorları yaradılmışdır. Qaz qarışıqlarının keyfiyyət və kəmiyyət tərkibini, eləcə də qaz sızmalarını müəyyən etmək üçün nəzərdə tutulmuş xüsusi cihazlar – qaz analizatorlarıdır. Analizatorlar konstruksiyasına görə



Şəkil 1. 2017–2021-ci illərdə Bakı şəhərində atmosfer havasının dinamikası

Atmosfer çirklənməsinin qarşısını almaq üçün uzunmüddətli tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqatlar əsasən atmosfer havasının keyfiyyət və kəmiyyət baxımından təhlil edilməsi yolu ilə həyata keçirilmişdir. Nəticədə havanın çirklənmə dərəcəsini proqnozlaşdırmaq və bir sıra mühafizə tədbirlərini müəyyən etmək mümkün olmuşdur. Atmosfer havasının analizi üçün istifadə edilən üsullardan biri qaz xromatoqrafiyasıdır. Uçucu üzvi maddələrin üçdə birindən çox hissəsinin analizi qaz xromatoqrafiyası üsulu ilə yerinə yetirilir. Qaz xromatoqrafiyası mikroçirkləndiriciləri təhlil etməyə imkan verdiyi üçün ən ideal üsul hesab edilirdi. Lakin 1970–1980-ci illərdən sonra maye xromatoqrafiyası sürətlə inkişaf etməyə başladı. Bu üsul qaz xromatoqrafiyası üçün mümkün olmayan məsələləri həll etməyə imkan verir [3].

Havadaki zərərli maddələri təyin etmək üçün elektrokimyəvi analiz üsullarından da istifadə olunur. Bu sahədə zərərli maddələrin analizi üçün qurğu və avadanlıqlar təkmilləşdirilir. Belə ki, ion-selektiv elektrodlarla potensimetriyanın istifadəsi havada qeyri-sabit birləşmələrin təyini üçün yeni metodların işlənilməsinə imkan verir.

aşağıdakı növlərə bölünür: daşınan (şəxsi və fərdi); portativ; stasionar.

Portativ və daşınan qaz analizatorlarının stasionar analizatorlardan əsas fərqli xüsusiyyətləri kiçik çəki və ölçü göstəricilərinin olmasıdır. Bu xarakterik xüsusiyyətinə görə onları demək olar ki, istənilən iş yerində istifadə etmək mümkündür. Portativ və daşınan qaz analizi cihazlarının orta xüsusiyyəti ölçmə nəticələrinin rəqəmsal göstəricisinə malik olması və təhlükəli qaz konsentrasiyaları üçün hər hansı bir kənarlaşmanın işiq və səs signalı vasitəsilə aşkar edilməsidir. Qazla işləyən qazanlarda xüsusi emissiyaların orta xüsusiyyətləri cədvəl 1-də əks olunmuşdur.

Atmosfer havasının analizinin digər əsas məqə-

Cədvəl 1

Qazan növü	Xüsusi emissiya, C <sub>NOx</sub>	İstilik keçiriciliyi, qkka/q
DKVR	0.21	7.6
	0.30	7.6
	0.23	7.6
	0.27	7.6
	0.17	3.4
	0.18	1.9

mi isə çirkləndiricilərin kəmiyyət ölçüsü ilə əlaqəlidir. Çirkləndiricilərin kəmiyyət xüsusiyyətləri müxtəlif yollarla əldə edilə bilər. Daha geniş yayılan üsullardan biri kütlə spektrometrinin xüsusi detektor rolunu oynadığı üsulla əldə edilən xromatogramların istifadəsidir. Bu zaman xromatogramın pik sahəsi ilə müəyyən edilmiş xromatogramın pik sahəsi müqayisə edilir. Həssaslıq əmsalları nəzərə alınmaqla konsentrasiya hesablanır. Bu metodun əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, hər bir komponent üçün ayrıca məhlul hazırlamağa ehtiyac yoxdur. Çatışmayan cəhəti isə daha dəqiq nəticə üçün xromatografik pik tamamilə həll edilməlidir [4].

Son illərdə bütün dünyada iqtisadi inkişaf üçün antropogen fəaliyyətlərdən asılılığın artması səbəbindən ətraf mühitə mənfi təsirlər müşahidə olunur. Müxtəlif sənaye fəaliyyətlərindən ciddi şəkildə təsirlənən ətraf mühitin komponentlərindən biri də torpaqdır. Torpağın çirklənməsi bitkilərin inkişafı və heyvan sağlamlığına mənfi təsir göstərən zərərli birləşmələrin, kimyəvi maddələrin, duzların və ya xəstəlik törədicilərin yığılmasına səbəb olur. Torpaq çirkləndikdə, əksər hallarda kənd təsərrüfatı, sənaye sahələrinin, eləcə də istirahət zonalarının fəaliyyəti üçün təhlükə mənbəyinə çevrilir. Torpaqda çirkləndiricilər adətən hava və su kimi digər mühitlərlə müqayisədə daha uzun müddət qalır [4].

Neftqazçıxarma idarələri tərəfindən hasil edilən təbii və səmt qazlarının tərkibi və komponentlərinin faizi cədvəl 2-də verilmişdir [5].

Cədvəl 2

Qazın növü	Havadə qazın xüsusi çəkisi	Qazların tərkibi, %									Hidrogen-sulfid tərkibi
		CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	
Təbii qaz	-	93.8	3.26	1.45	0.50	0.20	0.08	0.66	-	-	-
	0.5997	94.8	2.71	1.03	0.58	0.12	0.39	0.67	-	-	-
	0.6198	94.7	3.18	1.07	0.27	0.19	0.18	0.67	-	-	-
Əlaqəli qaz	-	91.2	3.82	2.06	0.80	0.28	0.10	0.16	-	-	-

Neftlə çirklənmiş torpaqların mühafizəsi baxımından bir sıra metodlar işlənilib hazırlanmışdır. Torpağın neft və neft məhsullarından mühafizəsi metodlarına aşağıdakıları aid etmək olar: bioloji remediasiya, fiziki təmizlənmə, kimyəvi təmizlənmə, fotokimyəvi təmizlənmə və s. Bu metodlar karbohidrogenlərin asanlıqla parçalanmasına və ayrılmasına yönəlmişdir. Neftlə çirklənmiş torpaqların əsas mühafizə tədbirlərindən biri olan remediasiya metodunun iki mexanizmi mövcuddur.

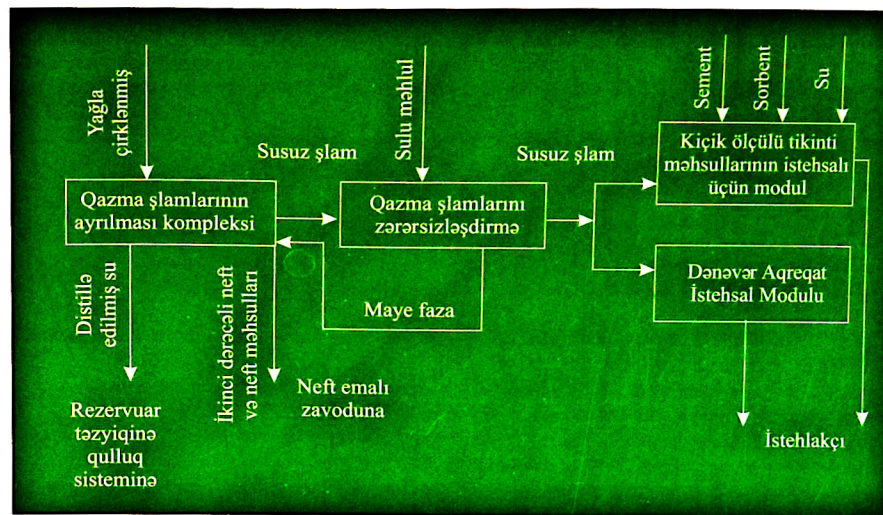
Bioloji remediasiya mexanizmi – xam neft

birləşmələrinin fermentativ reaksiyaların köməyi ilə mikroorqanizmlərin karbon qazı, biokütlə və suda həll olunan birləşmələrə çevrilmə prosesidir. Bir sıra göbələk (maya, kif) və ətraf mühit mikroorqanizmləri neftlə qidalanır. Bioloji remediasiya karbohidrogenlərlə çirklənmiş torpaqların mühafizəsində perspektivli texnologiya hesab olunur. Neft komponentlərini parçalaya bilən bakteriyaların iştirakında torpaqların bərpası prosesi zamanı 40 gün ərzində neftin 68–70 %-nin parçalandığı müəyyən olunmuşdur. Bioloji remediasiya prosesi bir neçə aydan bir neçə ilə qədər davam edə bilər [6].

Fitoremediasiya mexanizmi – bitkilərdən və onların köklərindən istifadə edilir. Kök fermentləri zərərli tullantıları kimyəvi cəhətdən dəyişdirərək parçaladıqları üçün deqradasiya prosesinə kömək edir. O zaman deyə bilərik ki, fitoremediasiya mexanizmində bitki örtüyündən istifadə edilərək torpaq neft məhsullarından təmizlənir. Bu üsul neftlə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsində istifadə edilən ucuz yanaşmadır. Bu mexanizmin müvəffəqiyyəti torpağı çirkləndirən neft məhsullarının deqradasiyasını yaxşılaşdırma bilən kök eksudatları tərəfindən selik ifrazı kimi üzvi komponentlərinin olmasıdır. Bu mexanizmdə neft karbohidrogenlərinin parçalanması üçün istifadə edilən poliaromatik karbohidrogenlərin 80–85 %-i çıxarılmış, 65–70 %-i isə ümumi neft karbohidrogenləridir. Aparılan tədqiqat nəticəsinə görə deyə bilərik ki, 7 gün ərzində ümumi neft məhsul-

larının 10 % ilə çirklənmiş torpaqlarda 50–60 %-ə qədər azalma müşahidə olunmuşdur [7].

Torpağın mühafizə tədbirlərindən olan fiziki üsul dedikdə, torpağın yuyulması, torpaq buxarının çıxarılması və yermal desorbsiya nəzərdə tutulur. Digər bir üsul – kimyəvi üsul dedikdə isə, kimyəvi oksidləşmə və fotokimyəvi oksidləşmə nəzərdə tutulur. Kimyəvi oksidləşmə zamanı hidrogen-peroksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), permanqanat (MnO) kimi oksidləşdiricilərdən və persulfat reaktivindən istifadə olunur [8].



Şəkil 2. Qazma tullantılarının təkrar emalının sxematik diaqramı

Ümumiyyətlə tullantıların idarə edilməsi ilə onların həcmi azaltmaq mümkün olur ki, bu da sonrakı tullantıların və ya tullantılardakı materialların təkrar emal edilməsi və ya təkrar istifadəsi deməkdir. Yalnız bundan sonra qalan tullantılar emal olunmalı və sonda utilizasiya olunmalıdır. Bu qayda ilə həm atılacaq tullantıların həcmi, həm də utilizasiya dəyəri minimuma enəcəkdir.

Qazma tullantılarının atılmasının bir yolu mineral torpaqda bir çuxur qazmaqdan ibarətdir. Qazılmış torpaq çuxurun bəndlənməsi və çuxurun boşluğu gil qatı ilə su izolyasiyası üçün istifadə olunur. Sonra çuxur qazma tullantıları ilə doldurulur, qazma tullantılarının qatılmış və maye fazalara təbəqələşməsi prosesi baş verir. Anbarlar maye fazadan azad edilir, neftin yığılması və təmizlənməsi sistemə göndərilir və sonradan lay təzyiqinin saxlanması sistemində istifadə olunur. Maye fazadan su buxarlanma yolu ilə çıxarıla bilər. Sonra qatılmış qazma tullantıları mineral torpaqla örtülür. Qazma tullantılarının aradan qaldırmağın başqa yolu, metal təbəqələr sintetik pərdə dəmir-beton plitələr, bitum örtüklü taxta panellər, gil, əhəng, sement əsasında kompozisiyalar ilə su yatımı ilə mineral torpaqda çuxurların tikintisini əhatə edir [9]. Qazma tullantılarının təkrar emalının diaqramı şəkil 2-də göstərilmişdir.

Təmizlənməmiş su çıxarıldıqdan və çökmə çuxuru qatılmış, çökmüş lil ilə doldurulduqdan sonra vaxtaşırı təmizlənir. Belə bir sistem qazma işində geniş istifadə olunur, lakin birincisi, çöküntülərin susuzlaşdırılmasının problemi ümumiyyətlə həll etmədiyinə və çuxurlara bitişik su şəbəkələrini da-

vamlı olaraq çirkləndirdiyinə görə onu qənaətbəx hesab etmək olmaz [10].

### Nəticə

Mürəkkəb kimyəvi qarışıqların ilkin ayrılması və sonradan ayrı-ayrı birləşmələrin elektrokimyəvi aşkarlanmasını birləşdirən analitik cihazların yaradılması perspektivli hesab olunur. Atmosfer çirklənməsinin təhlili üçün ən çox istifadə edilən üsullar: kulometriya, potensimetriya, elektro-kimyəvi voltmetriya.

Atmosferi tullantı emissiyalarından qorumaq üçün ümumi texniki tədbirlər kifayət qədər etibarlı hesab edilir.

Bütün neftin toplanması və daşınması zamanı texnoloji reqlamentlər və texniki tədbirlərə əməl olunması; quyuağzında dolama qaz siyirtmələrinin quraşdırılması; boru keçidlərinin tikintisi zamanı qaynaq birləşmələrinə 100 % nəzarət olunması; quyuağzı boru kəmərləri üçün daha sərt rejim; sönməyə qarşı qurğuların olan məşəl avadanlığının quraşdırılması.

Son dövrlərdə neftqazçıxarma müəssisələri tərəfindən qazma tullantılarının utilizasiyasına yönəlmiş müxtəlif üsullar istehsalatda tətbiq olunur. Lakin tullantıların zərərsizləşdirilməsi və utilizasiyası ilə əlaqədar vahid sistem yoxdur. Utilizasiya üsullarının təhlili zamanı müəyyən olunmuşdur ki, ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınması və quyuların qazılması üçün təbii sudan istifadənin azaldılması prosesi axınında texnoloji suyun təkrar istifadəsi ilə əldə edilir. Bunun üçün qazma tullantı sularının fiziki, kimyəvi və bioloji üsullarla kompleks təmizlənməsi tələb olunur.

1. *Petryaeva A.B., Sorokin S.A.* “Буровые отходы: проблемы и решения” Труды всероссийской научно – практической конференции “Актуальные вопросы и инновационные решения в нефтегазовой отрасли”, Самара, 2021, с. 16-21.
2. *Concawe-Environmental Science for the European Refining Industry. Air Pollutant Emission Estimation Methods for E-PRTR Reporting by Refineries*, 2019, pp. 4-11.
3. *Georgios Papailias and Ilias Mavroidis.* Atmospheric Emissions from Oil and Gas Extraction and Production in Greece, 2018, pp. 2-17.
4. *Haruki MATSUSHITA, Naomichi FUKUDA, Kazuteru KAWATA.* “Analysis of NOx Formation Behavior in Waste Combustion”, *Nippon Steel Engineering* // v. 11, (2020), pp. 4-9.
5. *Japan Waste Management Association, Planning and Design Requirements for Waste Processing Facilities*, 2017 Revision, p. 108.
6. *Mambwe M., Kalebaila I.K.K., Johnson T.* “Remediation technologies for oil contaminated soil”, *Global Journal of Environmental Science and Management* // 2021, pp. 419-438.
7. *Мониторинг атмосферного воздуха и выбросов в Азербайджане. Проблемы и перспективы / Материалы Министерства экологии и природных ресурсов Азербайджана, Женева, 2022, с. 2-7.*
8. *Сулейманов Р.А., Бактыбаева З.Б., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р., Иванов Д.Е., Спиринов В.Ф.* Ульяновский медико-биологический журнал, 2018, № 4, с. 124-134.
9. *Onwukwe S.I. and Nwakaudu M.S.* “Drilling Wastes Generation and Management Approach”, *International Journal of Environmental Science and Development* // v. 3, No. 3, June 2012, pp. 252-256.
10. *Ягафарова Г.Г., Баракхнина В.В.* Утилизация экологически опасных буровых отходов // Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2006, с. 5-16.

## References

1. *A.V. Petyaeva, S.A. Sorokin.* “Burovyte otkhody: problemy i resheniya”. *Trudy vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii “Aktual’nye voprosy i innovatsionnye resheniya v neftegazovoy otrasli”*, Samara, 2021, s. 16-21.
2. *Concawe-Environmental Science for the European Refining Industry. Air Pollutant Emission Estimation Methods for E-PRTR Reporting by Refineries*, 2019, pp. 4-11.
3. *Georgios Papailias and Ilias Mavroidis.* Atmospheric Emissions from Oil and Gas Extraction and Production in Greece, 2018, pp. 2-17.
4. *Haruki MATSUSHITA, Naomichi FUKUDA, Kazuteru KAWATA.* “Analysis of NOx Formation Behavior in Waste Combustion”, *Nippon Steel Engineering* // v. 11, (2020), pp. 4-9.
5. *Japan Waste Management Association, Planning and Design Requirements for Waste Processing Facilities*, 2017 Revision, p. 108.
6. *Mambwe M., Kalebaila I.K.K., Johnson T.* “Remediation technologies for oil contaminated soil”, *Global Journal of Environmental Science and Management* // 2021, pp. 419-438.
7. *Monitoring atmosfernogo vozdukh i vybrosov v Azerbaydzhanе. Problemy i perspektivy / Materialy Ministerstva ekologii i prirodnykh resursov Azerbaydzhana, Zheneva, 2022, s. 2-7.*
8. *Suleymanov R.A., Baktybaeva Z.B., Valeev T.K., Rakhmatullin N.R., Ivanov D.E., Spirin V.F.* Ul’yanovskiy mediko-biologicheskij zhurnal, 2018, No 4, s. 124-134.
9. *Onwukwe S.I. and Nwakaudu M.S.* “Drilling Wastes Generation and Management Approach”, *International Journal of Environmental Science and Development* // v. 3, No. 3, June 2012, pp. 252-256.
10. *Yagafarova G.G., Barakhnina V.B.* Utilizatsiya ekologicheskii opasnykh burovykh otkhodov // Ufimskiy gosudarstvennyy neftyanoy tekhnicheskij universitet, 2006, s. 5-16.