

Environmental Risks Associated with the Exploitation of Oil Fields

A.A. Bagirov, M.M. Shirinov, V.N. Samedov, V.O. Bogopolsky

Azerbaijan State University of Oil and Industry (Azadlig ave., 16/21 Baku, AZ1010, Azerbaijan)

For correspondence:

Baghirov Azad / e-mail: azad.baqirov@mail.ru

Abstract

The article is devoted to the study of the causes of environmental risks in the oil and gas industry in the context of environmental protection. Environmental risk - the risk associated with the normal operation of the industry; operational, chemical, industrial wastewater, emergency discharges and discharges. It mainly provides information on the risks that may arise when drilling and operating oil and gas wells in offshore conditions. The concept of environmental risk is accepted not only as a criterion of environmental cleanliness, but also as a key indicator of human health.

Keywords: environmental risks; potential risk; real risk; quantitative indicators of risk; risk assessment.

DOI 10.52171/2076-0515_2023_15_02_122_130

Received 29.06.2022

Revised 19.06.2023

Accepted 21.06.2023

For citation:

Bagirov A.A., Shirinov M.M., Samedov V.N., Bogopolsky V.O.

[Environmental risks associated with the exploitation of oil fields]

Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 2023, vol. 15, no. 2, pp. 122-130 (in Azerbaijani)

Neft yataqlarının istismarı ilə bağlı ekoloji risklər

A.Ə. Bağırov., M.M. Şirinov., V.N. Səmədov., V.O. Boqopolskiy

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti (Azadlıq pr. 16/21, Bakı, AZ1010, Azərbaycan)

Yazışma üçün:

Bağırov Azad / e-mail: azad.baqirov@mail.ru

Xülasə

Məqalə neftqaz çıxarma sənayesində ətraf mühitin qorunması şəraitində ekoloji risklərin yaranma səbəblərinin araşdırılmasına həsr olunmuşdur. Ekoloji risk dedikdə sənayenin normal işləməsi ilə bağlı risk; istismar, kimyəvi, sənaye çirkab sular, qəza zamanı atqılar və tullantılar aid edilir. Burada əsasən dəniz şəraitində neft və qaz quyularının qazılması və istismarı dövründə yarana biləcək risklər haqqında məlumat verilir. Ekoloji risk anlayışı ətraf mühitin təmizliyinin meyarı kimi qəbul olunmaqla yanaşı eyni zamanda, insan sağlamlığının əsas göstəricisi kimi qəbul edilir.

Açar sözlər: ekoloji risklər; potensial risk; real risk; riskin kəmiyyət göstəriciləri; riskin qiymətləndirilməsi.

DOI 10.52171/2076-0515_2023_15_02_122_130

УДК 622.276.52

Экологические риски, связанные с эксплуатацией нефтяных месторождений

Багиров А.А., Ширинов М.М., Самедов В.Н., Богопольский В.О.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности (пр. Азадлыг 16/21, Баку, AZ1010, Азербайджан)

Для переписки:

Багиров Азад / e-mail: azad.baqirov@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена изучению причин возникновения экологических рисков в нефтегазовой отрасли в контексте охраны окружающей среды. Экологический риск – риск, связанный с нормальной работой отрасли; эксплуатационные, химические, промышленные сточные воды, аварийные сбросы и сбросы. В основном представлена информация о рисках, которые могут возникнуть при бурении и эксплуатации нефтяных и газовых скважин в морских условиях. Понятие экологического риска принято не только как критерий экологической чистоты, но и как ключевой показатель здоровья человека.

Ключевые слова: экологические риски; потенциальный риск; реальный риск; количественные показатели риска; оценка рисков.

Giriş

Təhlükəli istehsalat obyektlərində qəzaların baş verməsi neft-qaz sənayesi üçün istisna deyil. Qəzalar olduqca tez-tez baş verir, buna görə təhlükəli istehsal obyektlərinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsinin bir hissəsi qəza riskinin qiymətləndirilməsidir. Qəzalar tez-tez gözlənilməz nəticələrə gətirib çıxarır, buna görə də onların riskinin qiymətləndirilməsi prosesi onların sayını və nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə azalda biləcək [1].

Bu məqalədə neft-qaz sənayesində qəza riskinin qiymətləndirilməsi məsələləri müzakirə olunur. Bu sənaye sahəsi üçün risklərin qiymətləndirilməsinin əsas üsulları verilmişdir. Bu məqalədə göstərilən risklərin qiymətləndirilməsi üsullarının ətraflı istifadəsi qəzaların baş verəcəyi təqdirdə nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə azaldacaqdır.

İşin məqsədi

Müasir şəraitdə insan fəaliyyəti təbiətin ekoloji mühitinə böyük ziyan vurur. Bir tərəfdən, neft və qaz quyularının mənimlənmə sayının artması çox aktualdır, çünki ölkəni iqtisadi və siyasi cəhətdən yanacaq-enerji resursu ilə təmin edir. Digər tərəfdən, xüsusi təhlükəli sənaye sahələri üçün ekoloji tələblərin sərtləşdirilməsi əsas məsələlərdən biridir. Bu məsələ ilə məşğul olan şirkətlər yenidən qurulma, modernləşdirilmə, daha səmərəli yeniliklərin tətbiqi neft və qaz quyularının tikintisi zamanı qəza ehtimalını azaldır.

Məsələnin qoyuluşu

Hal-hazırda istehsal fəaliyyətinin mövcud zərərli və təhlükəli amillərindən asılı olaraq, peşə riskinin qiymətləndirilməsi üsulları işlənilib hazırlanmalıdır.

Neft-qaz sənayesində ekoloji risklərə obyektin normal fəaliyyəti ilə bağlı risk, (istis-

mar, lisenziyalı atqılar və kimyəvi tullantılar, sənaye çirkab suları və s.) və qəza atqıları və tullantılar riski daxildir [4].

Ekoloji risk dedikdə, təbii obyektlərdə və amillərdə hər hansı dəyişikliyin ətraf mühit üçün mənfi nəticələrinin baş vermə ehtimalı başa düşülür. Risk kəmiyyət parametrləri ilə ifadə edilir, müəyyən zaman müddətində fəvqəladə hadisələrin baş vermə ehtimalı kimi qəbul edilir. Ekoloji riskin texnogen aspekti daha çox nəzərə alınır - ətraf mühitə və ya insan sağlamlığına əhəmiyyətli zərər verə biləcək texnogen qəzaların ehtimalı. Bəzi risklər spesifikdir, digərləri isə konkret olaraq müəyyən edilə bilməz. Peşə riskləri var ki, peşə xəstəlikləri təhlükəsi yaradır.

Ekoloji risk çox vaxt iki aspektdə nəzərdən keçirilir – potensial risk və real risk. Potensial ekoloji risk təbii və ya antropogen amillərin təsiri nəticəsində canlı orqanizmlərin ətraf mühitlə əlaqəsinin pozulma təhlükəsi hadisəsidir. Həqiqi ekoloji risk onun həyata keçirilməsinin mümkün tezliyi nəzərə alınmaqla potensial risk tərəfindən formalaşır. Təzahür xarakterinə görə ekoloji risk qəfil (texnogen qəza, zəlzələ və s.) və yavaş (yerdəyişmə, sel, eroziya və s.) ola bilər. Riskin qiymətləndirilməsi onun baş vermə səbəblərinin və müəyyən bir vəziyyətdə təzahür dərəcəsinin təhlilidir. Nəticələri baxımından əhəmiyyətli olan texnogen qəzaların təhlükəsi daha çox kimya və neft-kimya müəssisələri, atom və istilik elektrik stansiyaları, şaxtalar və kanalizasiya ilə bağlıdır [2].

Texnogen qəzaların baş vermə ehtimalı əsasən ətraf mühitin mühafizəsi tədbirlərinin effektivliyi ilə müəyyən edilir. Ekoloji risklər hasilat müəssisələrinin yerli təsirlərindən ibarətdir [6].

Ekoloji riskləri üç sahədə qruplaşdırmaq olar: təşkilati və iqtisadi; texnoloji; təbii resurs.

Dənizdə neftqaz quyularının qazılması zamanı ekoloji risklər. Dəniz canlı orqanizmlərinə və ekosistemlərinə təsirlər artıq dəniz dibinin (şelfində) neft və qaz yataqlarını təyin etmək məqsədilə geoloji və geofiziki tədqiqatlarından başlayır. Ən çox seysmik kəşfiyyatlardan istifadə edilir. Dəniz seysmik kəşfiyyatı seysmik dalğaların aşkarlanması və titrəmələrin qeydiyyatı, dəniz dibinin səthindən qayıdan və çöküntü süxurlarda neft və qazın strukturu haqqında mühakimə yürütməyə imkan verir [5].

Suyun zərbə effekti 15 Pa qədər olduqda, böyük və kiçik balıqların və canlıların ölümünə və ya orqan və toxumalarının məhvəyə gətirib çıxarır. Seysmik tədqiqatlar aparılan sahələrdə lasos, nərə və s. tipli qiymətli cinsi balıqların miqrasiya yollarını dəyişməyə məcbur edir. Seysmik tədqiqatlar nəticəsində yaranan səs-küy dəniz orqanizmlərinin digər səsləri tanımasını, bir-biri ilə əlaqə saxlamasını və qida axtarışını çətinləşdirir. Bu, xüsusilə, nərə və siyənək balıqları üçün doğrudur.

Böyük dəniz neft-qaz layihələrinin təcrübəsi göstərir ki, bu fəaliyyət növü böyük miqdarda emissiyalarla müşayiət olunur: atmosferə, dəniz mühitinə və s. [3]. Yataqda neft və ya qaz hasilatı dayandırıldıqdan sonra da ekoloji risklər hələ də qalmaqdadır (şək.1). Seysmik tədqiqatların neft və qazdaşıyan strukturların mövcudluğunu göstərdiyi ərazilərdə quyuların qazılması artıq geoloji və geofiziki tədqiqatlar mərhələsində başlayır. Karbohidrogenlərin kəşfiyyatı, quyuların qazılması və neft qazın hasilatının demək olar ki, bütün mərhələləri və əməliyyatları maye və bərk tullantıların atılması ilə müşayiət olunur. Bu

atqıların həcmi tullantı qazma məhlulları və quyuda qazılmış süxurlarda olan şlamlar şəklində hər istismara verilən quyu üçün 5000 m³-ə çatır.

Maye tullantılarda qazma zamanı istifadə olunan təmizləyici avadanlığının düzgün işləməsi vacibdir. Qazma zamanı lazım olan çoxlu sayda kimyəvi reagentlər, zəhərli maddələr, qazma işlərindən yığılan ağır metallar, habelə atqı yerlərində suyun bulanıqlığını artıran gil süspansiyonları daxildir.

Neft, polimer və s. əsaslı qazma məhlullarının istifadəsi böyük təhlükə yaradır. Belə məhlullarla yer səthinə qaldırılan hopdurulmuş şlamlar qazma işləri zamanı neftlə çirklənmənin əsas mənbəyidir. Digər mühüm çirklənmə mənbəyi quyulardan gələn lay sularının axıdılmasıdır. Onların tərkibi təkcə neft karbohidrogenlərinin və ağır metalların yüksək tərkibi ilə deyil, həm də adətən dəniz suyunun duzluğundan yüksək olan anormal minerallaşma ilə seçilir (şək.1). Bu, lay sularının axıdılması sahəsində hidrokimyəvi rejimin pozulmasının səbəbi ola bilər. Bundan əlavə, onların tərkibində təbii radionuklidlər var ki, onlar dəniz suyu ilə təmasda olduqda çökür və yerli mikroklasterlər əmələ gətirir. Lay suları ilkin təmizlənmə ilə və ya təmizlənmədən dənizə qaytarıla və ya yenidən təbii su anbarlarına (quyulara) vurula bilər.

Ekoloji qanunvericiliyinə görə, işlənmiş qazma məhlulu və digər tullantılar yığılmalı və sonrakı emal üçün daşınmalı və atılmadan əvvəl xüsusi emaldan keçirilməlidir. Çox vaxt bu ehtiyat tədbirləri qaçırılır. Hazırda neft məhsullarının emalı üçün effektiv texnologiyalar mövcud deyil, ixtisaslaşdırılmış anbarlar həddindən artıq dolur. Bir quyudan tullantıların yerli təsiri 3-5 km radiusda qeyd olunur, lakin quyuların sayı kifayət qədər böyükdürsə, onların mənfi təsiri bütün balıqçılıq sahilini

"örtə" bilər. Məsələn, Norveç Dəniz Tədqiqatları İnstitutunun məlumatına görə, Şimal dənizi ekosisteminin qıtlığı neft və qaz fəaliyyətinin nəticəsidir.

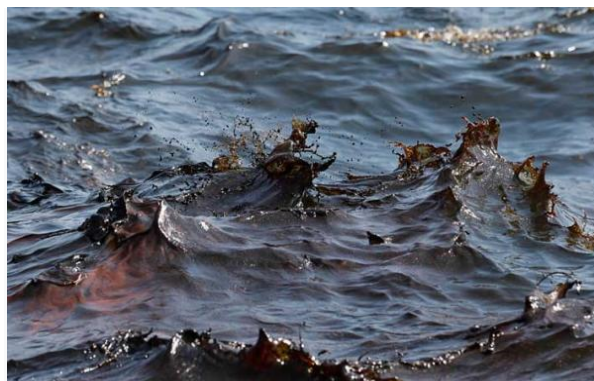
Neftin qəzalılı dağılması. Neft və qaz yataqlarının işlənməsi, eləcə də karbohidrogenlərin daşınması neft və ya kimyəvi maddələrin təsadüfən dağılması ilə müşayiət olunur. Qəzaların ən çox yayılmış səbəbləri arasında avadanlıqların nasazlığı, insan səhvi (faktoru) və ekstremal ekoloji şərait daxildir. Təsadüfi tullantıların ekoloji nəticələri xüsusilə sahil yaxınlığında və ya su mübadiləsinin yavaş olduğu ərazilərdə baş verdikdə ağırlaşır.



Şəkil 1 – Dəniz qazılmasında ekoloji risklərin qalması
Figure 1 – Remaining environmental risks in offshore drilling

Qazma qəzaları lay təzyiqinin anomal yüksək olduğu zonaların açılması zamanı quyudan maye və qaz halında olan karbohidrogenlərin gözlənilməz dağılmasıdır (şək. 2). Nadir hallarda, çox böyük təzyiq düşməsi ilə qəza uzunmüddətli fəlakətli xarakter daşıya-caq və partlayışları dayandırmaq üçün kənara çıxmış quyular qazılmalıdır.

Digər qəzalar qrupuna əlavə qazma olmadan bir neçə saat ərzində dayandırıla bilən müntəzəm "normal" partlayışlar daxildir. Bu cür buraxılışların təhlükəsi onların müntəzəmliyindədir ki, bu da son nəticədə dəniz mühitinə xroniki təsirlərə gətirib çıxarır.



Şəkil 2 – Neftin qəzalılı dağılması
Figure 2 – Accidental oil spill

Birdəfəlik və ya sisteməlik neft dağılmaları dəniz ekosisteminin fəaliyyətinin ciddi şəkildə pozulmasına səbəb ola bilər:

- suyun kimyəvi tərkibinin və onun fiziki göstəricilərinin (şəffaflıq, temperatur və s.) pisləşməsi;
- dərinin və tükün səth qatına neft məhsullarının daxil olması nəticəsində canlı orqanizmlərin ölümü;
- miqrasiya yollarının məcburi dəyişdirilməsi, ərimə, yuva və kürü tökmə və s.

Hava emissiyaları. Atmosferə çirkləndiricilərin atılması həmişə istənilən neft yataqlarını müşayiət edir. Belə emissiyaların ən çox yayılmış mənbəyi quyuların sınağı və istismarı zamanı səmt qazının və artıq karbohidrogenlərin məşəldə yandırılmasıdır. Bəzi hesablamalara görə, məşəldə yandırılan karbohidrogenlərin 30%-ə qədərində atmosferə buraxılır və sonra dəniz səthinə düşür və qazma platformalarının ətrafında nisbətən qeyri-sabit nazik təbəqələr əmələ gətirir.

"İstixana" qazlarının emissiyaları. Neft və qaz sənayesi CO₂ və CH₄ kimi böyük miqdarda istixana qazlarının buraxılması vasitəsilə iqlim dəyişikliyinə əhəmiyyətli töhfə verir. Bu emissiyaların əksəriyyəti yataqda quraşdırılmış hasilat platformasının istismarı üçün lazım olan enerjinin yaradılması üçün

neft və ya qazın yandırılması, həmçinin səmt qazının məşəldə yandırılması nəticəsində yaranır.

Neftqaz yataqlarının istismarı ilə bağlı ekoloji risklərin qiymətləndirilməsi və onların qarşısının alınması. İnkişaf etmiş sənaye və infrastruktur, nəqliyyat vasitələrinin sayının artması, çoxlu sayda sənaye obyektlərinin kiçik bir ərazidə yerləşdirilməsi ətraf mühitə texnogen yükün artmasına səbəb olur, onun dəyişməsinə və çevrilməsinə səbəb olur. Təbiətdən istifadənin iqtisadi mexanizminin formalaşması, yaranmasına antropogen fəaliyyət prosesləri ilə başlayan mümkün ekoloji və iqtisadi risklərin nəticələrinin nəzərə alınmasını nəzərdə tutur. Texnogen yükü qiymətləndirmək üçün texnogen obyektlərin təbii mühitin komponentlərinə həddi təsirinin konsepsiyası təklif olunur. Ümumi mənada texnogen yükün qiymətləndirilməsi əhali üçün təhlükə yarada bilən sənaye və digər sənaye və obyektlərin istismarı nəticəsində ətraf mühitə və/və ya insan sağlamlığına mənfi təsirin müəyyən edilməsi, qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması prosesini əhatə edir. Risklərin qiymətləndirilməsi ekoloji təhlükəsizliyin idarə edilməsinin vasitəsidir. Ekoloji risklərin qiymətləndirilməsi ətraf mühitə mənfi təsirlərin baş vermə ehtimalını qiymətləndirən bir proses kimi müəyyən edilir.

Ümumiləşdirilmiş risk qiymətləndirməsi təhlükə amillərinin müəyyən edilməsini və insan sağlamlığına və ətraf mühitin vəziyyətinə təsir səviyyəsi baxımından bu mənfi təsirin dərəcəsinin müəyyən edilməsini əhatə edir. Risklərin idarə edilməsində insanlara və ətraf mühitə təsirin tənzimlənməsi vəzifələri həll edilir, onun iqtisadi bloku təsirlərin miqyasını müəyyən bir səviyyəyə endirmək üçün tədbirlərin effektivliyinin təhlilinə əsaslanır. Məqsəd və işin həcmindən, məlumat və vasitələrdən asılı

olaraq, fərdi addımlar (skrining təhlili) və ya tam risk qiymətləndirilməsi həyata keçirilə bilər. Məsələn, bir və ya bir neçə zərərli ekoloji faktorun yaratdığı təhlükənin ölçüsünü müəyyən etmək lazımdırsa, bu amillərin təsirinə görə risk qiymətləndirməsi tətbiq edilir. Əgər vəzifə hər hansı mənbədən emissiyalardan yaranan riski azalda bilən müxtəlif məsrəflərin texniki həllərini seçməkdirsə, iqtisadi risklərin idarə edilməsi yanaşmalarından istifadə etmək lazımdır. Müqayisəli risk təhlili istifadəçilərə məhdud vəsaitlər nəzərə alınmaqla, bütün mümkün olanlar arasında prioritet və həlli asan problemi necə seçmək barədə təlimat verir.

Daimi texnogen yük və ya mənfi ekoloji və iqtisadi nəticələrə səbəb olan fəvqəladə hallar səbəbindən ekoloji risklərin qiymətləndirilməsi və təhlili kəmiyyət risk göstəricilərini aşağıdakı formada qiymətləndirməyə imkan verir:

- 1) təbii ekosistemlərin zədələnməsi;
- 2) aqreqatların, konstruksiyaların, qurğuların sürətlənmiş aşınması şəklində iqtisadi itkilər;
- 3) ətraf mühitin çirklənməsinin artması nəticəsində əhalinin sağlamlığına dəymiş sosial-iqtisadi zərər;
- 4) qəzaların və fəlakətlərin nəticələrinin aradan qaldırılması üçün əlavə xərclər.

İstifadə olunan iqtisadi meyarların kəmiyyət dəyəri ekoloji risk faktorlarından asılıdır. Ümumiyyətlə, ekoloji riskin iqtisadi qiymətləndirilməsi texnogen yüklə əlaqədar ətraf mühitin vəziyyətində potensial və ya real dəyişikliklərdən zərər və faydanın hesablanması əsaslanır. Bu qiymətləndirmə iki əsas aspektin - təsirin alıcılarının vəziyyətinin və texnogen təsirin xüsusiyyətlərinin təhlilinə əsaslanır [5]. Ətraf mühitin pozulmasından iqtisadi zərər dedikdə, ətraf mühitə dağıdıcı təsir nə

ticəsində təsərrüfat subyektlərinə dəyən faktiki və mümkün itkilərin dəyəri başa düşülməlidir. Müxtəlif ölkələr milli xüsusiyyətlərdən, ekoloji qanunvericiliyindən, mövcud resurslardan və digər amillərdən asılı olaraq müxtəlif mexanizmlərdən istifadə etməklə ekoloji və iqtisadi riskləri qiymətləndirirlər. Məsələn, Hollandiyada, ABŞ-da və bir sıra digər ölkələrdə prinsiplərdən istifadə olunur ki, bunun mahiyyəti regionun müəyyən bir çirkləndirici üçün ümumi icazə verilən emissiya dərəcəsini müəyyən etməsidir. Belə bir norma çərçivəsində ümumi yol verilən emissiya həcmnin müəssisələr arasında bölüşdürülməsi, eləcə də hər bir müəssisənin emissiya həcmnin ayrı-ayrı çirklənmə mənbələri arasında bölüşdürülməsi tənzimlənə bilər.

Ekoloji risk anlayışı ətraf mühitin mühafizəsi xərclərinin artımını müəyyən edilmiş emissiya standartı ilə deyil, ətraf mühitdə çirkləndiricinin daimi mövcudluğu və ona uyğun gələn risk səviyyəsi ilə müəyyən edilən itkilərin azaldılmasının gözlənilən dəyəri ilə əlaqələndirir. Eyni zamanda, insan sağlamlığı itkilərin əsas göstəricisi kimi qəbul edilir. Ətraf mühitin təmizliyinin meyarı çirklənmənin normativ səviyyələri deyil, ekoloji amillərin yaratdığı xəstəliklərin olmamasıdır. Normativ yanaşma ilə müqayisədə ekoloji risk nəzəriyyəsinə əsaslanan ekoloji zərərin iqtisadi qiymətləndirilməsinin hesablanması üstünlüyü ətraf mühitin çirklənməsindən itkilərin daha tam (hərtərəfli) uçotu hesabına maksimum effekt əldə etmək istəyidir, insan və ya ekosistemin qorunması və onun mühafizəsi və bərpası üçün fəaliyyətlərdə rəşional investisiya strukturunun seçilməsidir.

Risk nəzəriyyəsinə əsaslanan ətraf mühitin çirklənməsindən dəymiş zərərin iqtisadi qiymətləndirilməsi mexanizmi normativ yanaşma ilə müqayisədə çirkləndiricilərə və on-

ların mənbələrinə antropogen amillərin təsiri-nin nəticələrini pul baxımından daha dolğun nəzərə almağa imkan verir. Bu halda, ekosistemin vəziyyəti və insan sağlamlığı üçün potensial təhlükəli olan ətraf mühitin çirklənməsi faktorlarını proqnozlaşdırmaq mümkün olur. Texnogen sferada təhlükəsizlik nəzəriyyəsində təhdidlərə çevrilən və müxtəlif risklər yaradan onlarla potensial təhlükələr mövcuddur.

Riskin kəmiyyət təhlili müəyyən bir təhlükəsizlik səviyyəsinə və ya konkret məqsədə nisbətən əməliyyat imkanlarını müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Çox nadir hallarda rast gəlinən və buna görə də onların tezliyini və nəticələrini tək cə statistik üsullarla müəyyən etmək mümkün olmayan irimiqyaslı qəzaları qiymətləndirmək üçün hazırlanmışdır.

Hazırda ABŞ və Avropada bu üsul nüvə və kimya sənayesində geniş istifadə olunur, çünki o, təhlükəsizliyin qiymətləndirilməsi üçün ən çox yönlü və əhatəli üsuldur.

Riskin kəmiyyət təhlili metodu hər hansı bir fəaliyyətlə əlaqədar bütün mümkün fəvqəladə halları nəzərdən keçirir və hər bir hadisənin baş vermə ehtimalını (tezliyini) və onlarla bağlı nəticələri təxmin edir.

Fərdi risk – tədqiq olunan qəza təhlükəsi amillərinə məruz qalma nəticəsində bir şəxsə dəyən zərərin tezliyidir. Kollektiv risk müəyyən müddət ərzində mümkün qəzalar nəticəsində xəsarət alan insanların gözlənilən sayıdır. Sosial risk, ən azı N nəfərin müəyyən səviyyədə əziyyət çəkdiyi F hadisələrinin baş vermə tezliyinin bu N sayından asılılığıdır. Fərdi risk səviyyəsini müəyyən etmək üçün qəzanın xarakteri, “risk zonası”-nda qalma vaxtına nisbəti və “riskli şəxs” yeri nəzərə alınmalıdır.

Bununla əlaqədar olaraq, fərdi risk aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R_{ind} = \sum_{i=1}^n Q_{n(i)} \cdot Q_i \cdot P_{pr(i)},$$

burada R_{ind} – fərdi riskdir, $1/il$; $Q_{n(i)}$ – i -ci qəza ssenarisinin həyata keçirilməsi zamanı insan xəsarətinin şərti ehtimalıdır; Q_i – il ərzində i -ci qəza ssenarisinin həyata keçirilməsi ehtimalı; $P_{pr(i)}$ – i -ci qəza ssenarisinin zədələyici amillərinin təsir zonasında şəxsin olma ehtimalı; n – qəza ssenarilərinin sayıdır.

Episentrədən müəyyən məsafədə buxar-hava qarışıqlarının yanması zamanı yaranan həddindən artıq təzyiqdən, eləcə də boğazda yanğın zamanı istilik radiasiyasından insanın zədələnməsinin şərti ehtimalı istifadə etməklə hesablanır.

Fərdi risk, neftqaz sənayesində müxtəlif işçi kateqoriyaları üçün hesablanır, orada müəyyən bir ixtisasın işçilərinin (operatorlar, çilingərlər, mühəndislər – sex müdiri, növbə ustası, texnoloq və s.) qalma müddəti nəzərə alınır. Mümkün qəzanın zərərverici amillərinin təsir zonasında personalın olma ehtimalı aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$P_{pr(i)} = \frac{\tau_i \cdot n_i}{T},$$

burada τ_i – işçinin bir növbədə zədələyici amillər zonalarında keçirdiyi vaxtdır, s; T – bir ildəki saatların sayıdır; n_i – illik iş növbələrinin sayıdır.

Kollektiv risk aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R_{kol} = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot N_i$$

burada R_{kol} – kollektiv riskdir, adam/il; Q_i – il ərzində i -ci qəza ssenarisinin həyata keçirilməsi ehtimalı; N_i – i -ci qəza ssenarisinin həyata keçirilməsi zamanı ölənlərin sayıdır.

Orta fərdi risk aşağıdakı kimi hesablanır:

$$R_{ort} = \frac{R_{kol}}{N_i}$$

burada R_{ort} – orta fərdi riskdir, $1/il$; N_i – risk altında olan personal, adam.

Dövrümüzdə istehsalın texnoloji səviyyəsi çevik texnologiyalardan istifadə dərəcəsi nəzərə alınmaqla qiymətləndirilməlidir, texniki nasazlıqların və çoxlu sayda insan səhvlərinin öhdəsindən gələ bilməli və ya əks tədbirlərin görülməsi üçün kifayət qədər vaxt təmin edə bilməlidir. Riskin qiymətləndirilməsi texnologiyanın və ya konkret problemin hərtərəfli, integrasiya olunmuş qiymətləndirilməsinə elə integrasiya edilməlidir ki, alınan nəticələr qərar qəbulu prosesində istifadə olunsun.

Riskin azaldılması üzrə iş çox məhsuldar ola bilər, çünki bu, prinsipcə, yeni texnologiyaların, materialların, strukturların yaradılmasını təmin edir, materialları, strukturları, insanları öz ehtiyaclarına və imkanlarına, təbiətdəki yeri və roluna tənqidi yanaşmağa məcbur edir, Çünki "müasir texnologiyalar insanı bu günə qədər öz hərəkətlərinə görə məsuliyyətə layiq olmayan tələblərə məruz qoyub". Hal-hazırda risk nəzəriyyəsi neft-qaz və kimya sənayesinin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunur, potensial təhlükəli obyektlərin layihələndirilməsində və onların istismarının icazə verilən təhlükəsizlik səviyyəsinin yenidən nəzərdən keçirilməsində, yerləşdirilməsində, rəsmi təsdiqində istifadə olunur.

Bu gün risk nəzəriyyəsi neft-qaz və kimya sənayesinin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunur, potensial təhlükəli obyektlərin layihələndirilməsində və onların istismarının icazə verilən təhlükəsizlik səviyyəsinin yenidən nəzərdən keçirilməsində, yerləşdirilməsində, rəsmi təsdiqində istifadə olunur.

Nəticə

Təhlil göstərdi ki, yerli və regional miqyasda formalaşan real ekoloji riskin qiymətləndirilməsi meyarı kimi sənaye istehsalının texnogen amilləri ilə kəmiyyətə əlaqəli iqtisadi itkilərin potensial xarakteristikası istifadə edilə bilər.

Risk nəzəriyyəsinə əsaslanan ətraf mühitin çirklənməsindən dəymiş zərərin iqtisadi qiymətləndirilməsi mexanizmi normativ yanaşma ilə müqayisədə çirkləndiricilər və onların mənbələri tərəfindən antropogen amillərin təsirinin nəticələrini pul ifadəsində daha dolğun nəzərə almağa imkan verir.

Bu halda, ekosistemin vəziyyəti və insan sağlamlığı üçün potensial təhlükəli olan ətraf mühitin çirklənməsi faktorlarını proqnozlaşdırmaq mümkün olur. Texnogen sferada təhlükəsizlik nəzəriyyəsində təhdidlərə çevrilən və müxtəlif risklər yaradan onlarla potensial təhlükələr mövcuddur. Ümumiyyətlə, texnogen sferanın təhlükəsizliyini iki aspektdə bölmək olar:

1) texnogen təhlükəsizlik fəvqəladə və fəlakətli vəziyyətlərin baş verməsi və inkişafı

zamanı insanın, obyektlərin və ətraf mühitin yaradılmış və fəaliyyət göstərən mürəkkəb texniki sistemlərdən yaranan təhlükələrdən mühafizə dərəcəsini müəyyən edir;

2) texnoloji təhlükəsizlik insanın, cəmiyyətin, obyektlərin və ətraf mühitin ölkənin əsas milli maraqlarına nail olunmasını təmin edən texniki sistemlərin, texnoloji proseslərin və materialların əsassız yaradılması və ya yaradılmaması ilə bağlı təhlükələrdən qorunması dərəcəsini müəyyən edir.

Texnogen sferada potensial və real təhlükələrin artması texnogen və texnoloji təhlükəsizlik problemlərinin həllində dövlətin rolunun gücləndirilməsini tələb edir.

Gələcəkdə texnogen sferada risklər kəskin şəkildə dəyişə bilər: texnogen risklər texnoloji riskləri əvəz edəcək və milli texnoloji bazanın məhv edilməsi nəticəsində zərərlər yaranacaq.

Maraqlar münaqişəsi

Müəlliflər bu məqalədə araşdırılması tələb olunan maraqlar münaqişəsinin olmadığını qeyd edirlər.

REFERENCES

1. **Bulatov A.I., Voloshchenko E.Yu., Kusov G.V., Savenok O.V.** Ekologiya pri stroitelstve neftyanyh i gazovyh skvazhin: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov. – Krasnodar: OOO «Prosveshchenie-Yug», 2011. – 603 s. (*in Russian*)
2. **Menshikov V.V., Shvyryaev A.A.** Opasnye himicheskie obyekty i tehnogennyj risk: uchebnoe posobie. – M.: Izdatelstvo himicheskogo fakulteta MGU, 2003. – 254 s. (*in Russian*)
3. Ekologicheskie riski, svyazannye s ekspluatatsiej neftyanyh mestorozhdenij.
URL: http://knowledge.allbest.ru/ecology/3c0b65625a2ad79a5d43a89521316d37_0.html
4. **Murvatov F.E., Usubaliev B.T., Rzaeva A.K., Gasanova M.M., Kerimova A.G.** Vozmozhnosti ispolzovaniya zhidkih othodov neftyanoj promyshlennosti dlya prigotovleniya kompozitov. “Vestnik Azerbajjanskoj inženernoj akademii”, 2021. cild 13, №1. (*in Russian*)
5. ARDNŞ-nin risklərin idarə edilməsi üzrə normativ sənədlər toplusu. ARDNŞ 2012, ARDNŞ kitabxanası (*in Azerbaijani*)
6. **Stepanov I.S.** «Gornaya kniga» Metody analiza i ocenki riskov v sistemah upravleniya ohranoj truda i promyshlennoj bezopasnosti. - Moskva, 2016 (*in Russian*)