

## ƏTRAF MÜHİTİN QORUNMASINDA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNİN TƏTBİQİNİN İQTİSADİ SƏMƏRƏLİLİYİ

**Çingiz Məmmədov, Nurxanım Dadaşova**

Azərbaycan Universiteti, Bakı, Azərbaycan  
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan

**Xülasə.** Məqalədə enerji hasilatı prosesində yaranan qazların ətraf mühitə təsiri öyrənilmiş, respublikanın ən böyük enerji tutumlu sahəsi olan yanacaq enerji sənayesinin ətraf mühitə təsirinin azaldılmasında alternativ enerji mənbələrinin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyinin təhlili verilmişdir.

**Açar sözlər:** enerji resursları, alternativ enerji mənbələri, ətraf mühit, yanacaq və enerji xərcləri.

### ECONOMIC EFFECTIVENESS OF THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN ENVIRONMENTAL PROTECTION

**Chingiz Mammadov, Nurkhanim Dadashova**  
*Azerbaijan University, Baku, Azerbaijan*  
*Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan*

**Abstract.** The paper examines the environmental impact of gases generated by energy production, and analyzes the economic efficiency of using alternative energy sources to reduce the environmental impact of the energy sector in the country.

**Keywords:** energy resources, alternative energy sources, environment, fuel and energy costs.

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Чингиз Мамедов, Нурханум Дадашова**  
*Университет Азербайджан, Баку, Азербайджан*  
*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Баку, Азербайджан*

**Резюме.** В статье рассматривается воздействие газов, образующихся при производстве энергии на окружающую среду, а также анализируется экономическая эффективность использования альтернативных источников энергии для снижения воздействия энергетического сектора на окружающую среду в стране.

**Ключевые слова:** энергоресурсы, альтернативные источники энергии, окружающая среда, топливные и энергетические затраты.

### 1. Giriş

Planetimizin enerji ehtiyatı tükənməzdir. Həmin enerji ehtiyatları Günəş şüalarında, küləkdə, hərəkət edən müxtəlif maddə kütlələrində, yerin altındakı istilik mənbələrində, okeanlarda, faydalı qazıntı şəklində çıxarılan qaz, neft, daş kömür və s. -də toplanmışdır. Enerjinin digər tükənməz mənbəyi isə maddə atomlarının nüvələrindədir [1]. Bu gün enerji ehtiyatlarını sadalamaqla tam hamısını əhatə etmək mümkün deyil. Çünki gündən günə yeni-yeni enerji mənbələri tapılır və bu proses sonsuz olaraq davam edir. Əsas məqsəd daha səmərəli və ekoloji cəhətdən təmiz, tükənməyən enerji növlərinin tapılmasıdır. Daha çox enerji əldə etdiyimiz zaman ətraf mühitə daha az ziyan vurulması təmin edilməlidir. Bu sahədə dövlətimiz bir çox tədbirlər həyata keçirir. Belə ki, artıq ötən ildən atmosfərə atılan zərərli maddələrin miqdarının azaldılması üçün sənaye müəssisələrində yeni qaz təmizləyici

qurğuların istifadəyə verilməsi, mövcud təmizləyici qurğuların səmərəliliyinin artırılması və texnoloji proseslərin təkmilləşdirilməsi nəticəsində hava hövzəsinə il ərzində 1,2 min ton zərərli maddələrin atılmasının qarşısı alınıb.

Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə, Azərbaycanda 2018-ci ildə ölkənin stasionar mənbələrdən və avtomobillərdən atmosfer havasına atılmış çirkləndirici maddələrin həcmi 2017-ci illə müqayisədə, 37,9 min ton azalaraq ümumilikdə 1122,6 min ton təşkil edib ki, onun da 84,6 faizi və ya 950,2 min tonu avtomobillərdən atılan tullantıların payına düşüb. Stasionar mənbələrdən atılmış zərərli maddələrin həcmi 6,4 faiz, avtomobillərdən atılmış maddələrin həcmi isə 2,7 faiz azalıb. Profilaktik tədbirlər nəticəsində ötən il stasionar mənbələrdən atmosfərə təmizlənmədən atılan zərərli maddələrin 57,9 faizi təmizləyici qurğular vasitəsilə tutularaq zərərsizləşdirilib.

Tullantıların həcmi sənaye mərkəzlərindən olan Mingəçevir şəhərində 4,7 min ton, Şirvan şəhərində 1,9 min ton, Sumqayıt şəhərində 0,3 min ton azalıb, Bakıda isə 7,9 min ton artıb.

## 2. Enerji resursları və onların ətraf mühitə təsiri

Dünya iqtisadiyyatının inkişafında, sosial rifahın yaxşılaşmasında enerji resurslarının başlıca amillərindən biri kimi təzahürü mühümdür. Ənənəvi üzvi və qeyri üzvi yanacaq ehtiyatları ildən-ilə tükənir [2]. Həm də bu yanacaqların istifadəsi nəticəsində atmosfərə atılan natamam yanma məhsullarının ətraf mühiti çirkləndirməsi insanların sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Sənaye inkişaf etdikcə, Yer kürəsinin əhalisinin sayı artdıqca, yandırılan yanacaqların miqdarı da artır. Bu da planetdə istixana effektinin yaranması ilə nəticələnir. İstixana effekti əsasən atmosfərə atılan aşağıdakı tullantıların təsiri ilə əmələ gəlir ki, bunlara: karbon qazı ( $\text{CO}_2$ ), su buxarı ( $\text{H}_2\text{O}$ ), troposfer azonu ( $\text{O}_3$ ), metan qazı ( $\text{CH}_4$ ), azot oksidləri, xüsusilə azot 1-oksidi ( $\text{N}_2\text{O}$ ), freonlar aiddirlər. Cədvəl 1-də müxtəlif qazların istixana effektindəki rolu və xüsusi çəkisi göstərilmişdir.

Göründüyü kimi, istixana effektinin yaranmasında ən böyük rolu olan karbon qazıdır (61%). Məlumdur ki, istixana təsirli qazların yaşama müddəti çox böyükdür. Karbon qazı üçün bu müddət 100 il, metan üçün 10 il, azot 1-oksidi üçün isə 150 ildir. Yanacaqların yandırılması nəticəsində atmosferdə yaranan istixana təsirli qazların konsentrasiyasının yüksəlməsi nəticəsində onlardan yerə doğru əks etdirilən istilik şüalarının miqdarı artır. Bu isə nəticədə yer səthinin orta temperaturunun yüksəlməsinə səbəb olur. 1860-cı ildən indiyə kimi yer səthinin orta temperaturunun  $0,3 \pm 0,6^\circ\text{C}$  artımı müşahidə olunmuşdur [3].

**Cədvəl 1.** Müxtəlif qazların istixana effektində rolu

İstixana effekti yaradan qazlar	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	O <sub>3</sub>	Flor, xlor, karbohidrogenlər
Konsentrasiyası, ppm	381	1,77	0,3	0	0,000268
Atmosferdə qalma müddəti, il	5-200	12	114	0,1	45
Konsentrasiyanın çoxalması, %/ il	0,4	0,4	0,3	0,5	-0,5
Xüsusi istixana potensialı	1	32	150	2	14
İstixana effektindəki hissəsi, %	61	15	4	<9	11

BMT-nin qlobal istiləşməyə aid komissiyasının məlumatına əsasən son 150 ildə yer səthinin temperaturu 3°C yüksəlmişdir. Bu prosesin davam etməsi Yer kürəsini qlobal istiləşmə təhlükəsi ilə yaxınlaşdırır. Hazırda Alp buzlaqlarının əriməsi prosesinin güclənməsi, okean səviyyəsinin ildə 1÷2 mm, son 100 ildə isə 10÷20 sm yüksəlməsi, tropik dənizlərin temperaturunun 1994 -cü ildən bəri 0,3°C artması bunu deməyə əsas verir. İqlimin kompyuter modelləşdirilməsi nəticəsində növbəti 100 il ərzində Yerdəki havanın temperaturunun 3°C yüksələcəyi aydınlaşdırılmışdır. Bu isə yer səthində iqlimin dəyişməsilə əlaqədar olaraq, təbii kataklizmlərə, o cümlədən, şimal və cənub qütblərindəki buzlaqların əriməsinə, daşqınlara səbəb ola bilər [2]. Ona görə də ekoloji təmiz enerji mənbələrinin aşkarlanması, onlardan istifadə edilməsinin tədqiqi və istifadəsi ətraf mühitin qorunması və insanların sağlamlığı üçün yarana biləcək təhlükənin aradan qaldırılması çox önəmlidir.

Hazırda atmosfərə atılan karbon qazının miqdarını azaltmaq üçün həm dövlətlərin daxilində, həm də beynəlxalq miqyasda geniş tədbirlər həyata keçirilir.

Son dövrlərdə dünya ölkələri özlərinin yanacaq – enerji balansına yeni enerji mənbələrinin cəlb edilməsinə çalışırlar. Bu sahədə külək, günəş, dalğa, qabarma – çəkilmə, kiçik dağ çaylarının hidro enerjisi kimi qeyri-ənənəvi enerji mənbələri xüsusi yer tutur. Bu tip alternativ enerji mənbələri ekoloji təmiz olaraq sonsuz potensial imkanlara malikdir

Bu enerji mənbələrinin təsərrüfat dövriyyəsinə qatılması üzvi (neft – qaz, torf, daş kömür, odun və s.) yanacaqların istifadəsini azaldır, enerjiyə qənaət edir, ekoloji şəraiti yaxşılaşdırır.

Respublikamızda ətraf mühiti çirkləndirən sahələrdən biri də məhz yanacaq-energetika kompleksidir. Azərbaycan iqtisadiyyatında ən önəmli yer tutan bu sənaye sahəsi yüksək enerji tutumlu və ətraf mühiti daha çox çirkləndirən sənaye sahəsi hesab olunur.

Cədvəl 2 də 2014-2017-ci illərdə SOCAR üzrə atmosfərə atılan çirkləndirici maddələrin miqdarı verilmişdir.

**Cədvəl 2.** SOCAR üzrə atmosfərə atılan çirkəndirici maddələrin miqdarı, Min ton

SOCAR (Azərbaycan) üzrə				
Göstəricilər	2014	2015	2016	2017
Atmosfərə atılan çirkəndirici maddələr o cümlədən:	142,47	121,62	125,5	121,82
Bərk maddələr	0,23	0,27	0,23	0,24
Qaz və maye halında olan cisimlər o cümlədən:	142,24	121,35	125,3	121,58
Kükürd dioksidi	0,72	0,73	0,657	0,502
Azot oksidi	4,71	2,42	1,904	1,905
Karbon oksidi	13,72	4,52	4,331	4,542
Karbohidrogenlər (uçucu orqanik birləşmələr olmadan)	114,47	104,95	110,4	105,13
Uçucu orqanik birləşmələr	8,01	8,14	7,282	8,658
Digər qaz halında olan maddələr	0,61	0,59	0,663	0,840

ARDNŞ-nin hesabatlarından göründüyü kimi şirkət üzrə neft və qaz hasilatının maya dəyərinin tərkib hissəsinə daxil olan faktiki xərclər arasında yanacaq və elektrik enerjisinə çəkilən xərclər aşağıdakı kimidir [4]:

**Cədvəl 3.** Neft və qaz hasilatına yanacaq və elektrik enerjisi xərcləri, Min man.

Xərclər:	2015	2016	2017
Yanacaq xərcləri cəmi: o cümlədən:	1247	2511	1813
Neft hasilatına	1023	854	996
Qaz hasilatına	224	305	367
Elektrik enerjisinə çəkilən xərclər cəmi: o cümlədən:	8805	9300	11612
Neft hasilatına	8051	8490	10800
Qaz hasilatına	754	810	812

Cədvəldən göründüyü kimi şirkətin yalnız yanacaq və elektrik enerjisi xərcləri ilə əzində böyük məbləğlərlə ifadə olunur, əsasən də neft hasilatının elektrik enerjisi xərcləri ilə artır.

Cədvəl 4-də 2012-2014-cü illərdə SOCAR-da istilik effekti yaradan qazların emissiyaları göstərilmişdir [4]

**Cədvəl 4.** 2012-2014-cü illərdə SOCAR-da istilik effekti yaradan qazların emissiyaları

İstilik effekti yaradan qazların tullantıları	2015	2016	2017
Birbaşa və dolaylı tullantılar: (min ton CO <sub>2</sub> -ekv ) o cümlədən	8914	8104	7061
- birbaşa emissiyalar	8175	7372	6364
- dolaylı emissiyalar	739	732	697

Bu çirkləndirici maddələr şirkətin texnoloji proseslərində sərf olunan yanacaq və enerjinin istifadəsi, habelə neftayırma və neft kimya məhsullarının alınması prosesində tullantı məhsulu kimi atmosfərə atılır.

Cədvəl 3-də göstərilən xərclərin azaldılmasına nail olmaq və cədvəl 4-də göstərilmiş tullantı qazlarının miqdarının minimuma endirilməsi məqsədilə elektrik və istilik enerjisinin hasilatında alternativ enerji mənbələrinin geniş tətbiqi vacibdir.

Azərbaycan özünün əlverişli təbii şəraiti ilə kifayət qədər alternativ və bərpa olunan enerji potensialına, həmçinin 2004-cü ildə bu barədə Dövlət Proqramının qəbul olunmasına baxmayaraq, alternativ enerji nəzərə çarpacaq dərəcədə cəmiyyətə yol tapmayıb. Ona görə də dünya təcrübəsindən geniş bəhrələnməklə ölkədə mövcud alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri hesabına yeni enerji güclərinin yaradılması lazımdır.

Bu məqsədlə, dövlət tərəfindən 01 iyun 2012-ci ildə Alternativ və Bərpa Olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Şirkəti; 01 fevral 2013-cü il tarixdə isə Alternativ və Bərpa Olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Agentliyi və "Azalternativ enerji" MMC yaradılmışdır.

Alternativ enerji mənbələrindən istifadə iki vacib şərtə əsaslanır: enerji mənbəyinin bərpa olunan olması; verilmiş ərazidə kifayət qədər mövcudluğu. Azərbaycan günəşli və küləkli günlərin miqdarına görə tükənməz bərpa olunan təbii enerji potensialına malikdir. Günəş enerjisindən istifadə sahəsində 3000 Kvt-a qədər gücə malik elektrik stansiyaları qurmaqla ildə 13 min ton şərti yanacağa qənaət etmək, atmosferdə karbon qazını 23 min ton azaltmaq olar. Azərbaycan özünün coğrafi vəziyyətinə, təbii şəraitinə və iqtisadi infrastrukturuna görə 800 mvt-a yaxın illik külək enerjisi ehtiyatına malikdir. Bu ehtiyat da ildə təxminən 2,4 milyard kVt/saat elektrik enerjisinə və 1 milyon ton şərti yanacağa qənaət edilərsə, atmosfərə külli miqdarda tullantıların, həmçinin ozondağıdıcı olan karbon dioksidinin atılmasının qarşısının alınması ilə nəticələnmə bilər [3]. Qeyd edək ki, neftqazçıxarma idarəsinin əksər buruqları dənizdə yerləşdiyindən, bu obyektlərin elektrik və istilik enerjisi ilə təminatı məlum çətinliklərlə və əlavə xərclərlə başa gəlir. Külək enerjisi dəniz şəraitində daha yüksək potensiala malik olduğuna görə dəniz buruqlarında bu enerji mənbəyinin tətbiqi daha yüksək səmərə verir. Alternativ enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə milli proqramda

qeyd edilmişdir: ARDNŞ-də aparılmış tədqiqat və hesabatlar Abşeron-dəniz bölgəsində küləkli günlərin sayının ildə 245-280 gün, küləyin enerji xüsusiyyətinin isə Avropa və digər bölgələrə nisbətən 2-3 dəfə üstün göstəricilərə malik olduğunu göstərmişdir. ARDNŞ- in istehsal müəssisələrində gücü 150÷1600 kVt olan külək elektrik stansiyalarının tikintisinə başlanması məqsədəuyğun sayılır [4].

**Nəticə.** Respublika Dövlət Statistika Komitəsinin son məlumatlarına görə, ölkəmizdə atmosfərə atılmış bütün zərərli tullantıların 66,7 faizini karbohidrogenlər, 12,1 faizini azot oksidi, 9,7 faizini karbon oksidi, 0,4 faizini kükürd anhidridi, qalan hissəsini isə digər çirkləndirici maddələr təşkil edib [6]. Ətraf mühitə ən çox zərərli təsiri olan karbohidrogen mənşəli yanacaqlardır ki, bunun da azaldılmasında əsasən alternativ enerji mənbələrinin tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edə bilər. Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alsaq Yanacaq Enerji Sənayesində enerji mənbələri kimi “Günəş” və “Külək” enerjisinin tətbiqinə daha geniş yer verilməlidir. Bu həm ekologiyaya zərərli təsirlərin qarşısını ala bilər, həm də sahə üzrə yanacaq enerji resurslarının qənaətli istifadəsini təmin etmiş olar. Bu da öz növbəsində, sahə üzrə istehsal olunan məhsulun maya dəyərinin aşağı salınmasına səbəb olacaqdır.

Belə nəticəyə gəlmək olar ki, Azərbaycan sonrakı illər ərzində də ekoloji mühitin sağlamlaşdırılmasına öz tövfiqlərini verərək, ölkənin iqtisadi təhlükəsizliyini təmin edə biləcəkdir.

### Ədəbiyyat

1. Məmmədov Ç.R., (2014), Sənaye sahəsinin iqtisadiyyatı, Bakı, ADNA.
2. Hacızadə E.M., (2002), Neftqazçıxarma kompleksinin iqtisadi inkişaf modeli. Bakı, Elm.
3. Cəlilov M.F. (2009), Alternativ regenerativ enerji sistemləri, Bakı, NPM, Təhsil.
4. <http://www.socar.az> Davamlı inkişaf üzrə hesabat-2017.
5. Alternativ enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə milli proqram, Bakı, 2004.
6. AR DSK-nin hesabatı-2017-ci il.