

## Aviasiyada ətraf mühitin davamlılığı (AZAL-ın davamlı inkişaf strategiyasının təhlili) (tusiqlərin azaldılması tədbirləri, alternativ yanacaqdan istifadə, AZAL-ın ətraf mühitinə təşəbbüsləri)

Aytən Möylamova 

**Xülasə.** Azərbaycan aviasiya sektorunda ətraf mühitin davamlılığının təmin olunması, xüsusilə Azərbaycan Hava Yolları (AZAL) tərəfindən həyata keçirilən strategiyalar çərçivəsində, bir sıra məqsədyönlü təşəbbüslər və texnoloji tədbirlər vasitəsilə reallaşdırılır. AZAL-ın davamlı inkişaf strategiyasının əsas hədəfi uçuşların karbon izini azaltmaq, enerji səmərəliliyini artırmaq və ekoloji məsuliyyətini gücləndirməkdir.

Bu strategiyanın həyata keçirilməsində üç əsas istiqamət nəzərə alınır. Birincisi, tullantıların azaldılması və enerji istehlakının optimallaşdırılmasıdır. AZAL-ın modernləşdirilmiş uçuş əməliyyatları, elektron bilet və avtomatlaşdırılmış xidmətlər, yanacaq istifadəsini daha səmərəli etməyə imkan verərək, karbondioksid emissiyalarının azaldılmasına xidmət edir. İkincisi, alternativ yanacaqlardan istifadədir. Şirkət davamlı aviasiya yanacaqları (Sustainable Aviation Fuels – SAF) və bioyanacaq texnologiyalarını tətbiq etməklə, ənənəvi neft bazlı yanacaqlara nisbətən ətraf mühitə daha az zərər verən həlləri sınaqdan keçirir. Bu yanaşma həm də beynəlxalq standartlara uyğun sertifikatlaşdırma və həyat dövrü qiymətləndirmə metodlarına əsaslanır. Üçüncüsü, ətraf mühit təşəbbüslərinin təşkili və tətbiqi ilə bağlıdır. AZAL-ın strateji planları çərçivəsində hava limanlarının əməliyyatları, uçuş marşrutlarının planlaşdırılması və texniki baxım prosedurları ekoloji səmərəliliyi artırmaq məqsədilə optimallaşdırılır.

**Açar sözlər:** ətraf mühit, aviasiya, inkişaf, CO<sub>2</sub>, yanacaq, SAF, səmərəlilik

Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti, magistrant, Bakı, Azərbaycan

E-poçt: [aytenmoylamova@gmail.com](mailto:aytenmoylamova@gmail.com)

Daxil oldu: 11 Mart 2026; Qəbul edildi: 13 İyun 2026; Onlayn dərc edildi: 30 İyun 2026

© Müəllif(lər) 2026. Bu, Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Beynəlxalq Lisenziyası (CC BYNC 4.0) şərtləri altında paylanan açıq girişli məqalədir.

## Environmental Sustainability of Aviation (Analysis of Strategies of Sustainable development Reduction)

Aytən Moylamova 

**Abstract.** Ensuring environmental sustainability in the Azerbaijani aviation sector, especially within the framework of the strategies implemented by Azerbaijan Airlines (AZAL), is implemented through a number of targeted initiatives and technological measures. The main goal of AZAL's sustainable development strategy is to reduce the carbon footprint of flights, increase energy efficiency and strengthen its environmental responsibility.

Three main directions are taken into account in the implementation of this strategy. The first is to reduce emissions and optimize energy consumption. AZAL's modernized flight operations, electronic ticketing and automated services allow for more efficient fuel use, thereby reducing carbon dioxide emissions. The second is the use of alternative fuels.

*The company is testing solutions that are less harmful to the environment than traditional petroleum-based fuels by applying Sustainable Aviation Fuels (SAF) and biofuel technologies. This approach is also based on certification and life cycle assessment methods in accordance with international standards. Third, it is related to the organization and implementation of environmental initiatives. Within the framework of AZAL's strategic plans, airport operations, flight route planning and maintenance procedures are optimized to increase environmental efficiency.*

**Keywords:** environment, aviation, development, CO<sub>2</sub>, fuel, SAF, efficiency

Azerbaijan Tourism and Management University, Master's student, Baku, Azerbaijan

E-mail: aytenmoylamova@gmail.com

Received: 11 March 2026; Accepted: 13 İyun 2026; Published online: 30 June 2026

© The Author(s) 2026. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

## Giriş

Azərbaycanda aviasiya sektorunda ətraf mühitin davamlılığının təmin olunması son illərdə həm dövlət, həm də özəl qurumların diqqət mərkəzində olub. Xüsusilə, Azərbaycan Hava Yolları (AZAL) milli aviakarryer olaraq, davamlı inkişaf strategiyasını həyata keçirmək məqsədilə müxtəlif təşəbbüslər və tədbirlər həyata keçirir. Bu çərçivədə AZAL-in əsas prioritetlərindən biri uçuşların əməliyyat səmərəliliyinin artırılması, karbohidrogen tullantılarının (CO<sub>2</sub>) azaldılması və ekoloji cəhətdən daha təmiz alternativ yanacaqların istifadəsidir.

AZAL-in ətraf mühit siyasəti əsasən üç istiqamətdə inkişaf etdirilir: tullantıların azaldılması tədbirləri, alternativ yanacaq texnologiyalarının tətbiqi və korporativ sosial məsuliyyət çərçivəsində ətraf mühit təşəbbüsləri. Tullantıların azaldılması sahəsində şirkət, yanacaq sərfiyyatının optimallaşdırılması, aerodinamik təkmilləşdirmələr və uçuş marşrutlarının səmərəli planlaşdırılması ilə CO<sub>2</sub> emissiyalarının azaldılmasına çalışır. Alternativ yanacaqdan istifadə məsələsində isə AZAL, davamlı aviasiya yanacaqları (Sustainable Aviation Fuels – SAF) tətbiqini genişləndirərək karbon izi və ekoloji yükün azaldılmasını hədəfləyir. Bundan əlavə, hava limanlarının idarə olunmasında rəqəmsal transformasiya, elektron bilet sistemi və onlayn nəzarət mexanizmləri şirkətin əməliyyat şəffaflığını və ekoloji göstəriciləri yaxşılaşdırır.

AZAL-in ətraf mühit təşəbbüsləri, həmçinin, beynəlxalq standartlara uyğunluqla bağlıdır. Bu təşəbbüslər ICAO-nun (International Civil Aviation Organization) ekoloji standartları ilə uzlaşdırılır və regional hava nəqliyyatının karbon emissiyalarını azaltmaq məqsədini güdür. Nəticədə, milli aviakarryerin təşəbbüsləri yalnız ekoloji səmərəliliyi artırmaqla kifayətlənmir, eyni zamanda, Azərbaycanın beynəlxalq aviasiya bazarında rəqabət qabiliyyətini də möhkəmləndirir və ölkənin davamlı turizm inkişafına töhfə verir.

## Metodlar

Araşdırmada təsvir, müqayisəli təhlil metodlarından istifadə olunmuşdur. Beləliklə, AZAL-in davamlı inkişaf strategiyası, tullantıların azaldılması, alternativ yanacaqların tətbiqi və rəqəmsal idarəetmə vasitəsilə ekoloji məsuliyyətin artırılmasını və Azərbaycanın aviasiya sektorunda davamlılığın təmin edilməsini hədəfləyir. Bu yanaşma, həm ekoloji, həm iqtisadi, həm də sosial davamlılığın eyni anda təmin olunmasına imkan verir və Azərbaycanın aviasiya sektorunu beynəlxalq standartlara uyğun olaraq inkişaf etdirir.

**Nəticələr**

AZAL-ın ekoloji strategiyası qlobal trendlər kontekstində hazırlanır, burada CO<sub>2</sub> emissiyalarının azaldılması, enerji səmərəliliyinin artırılması və alternativ enerji mənbələrindən istifadə əsas rol oynayır (ICAO, 2025). Şirkətin yanaşmalarının təhlili göstərir ki, donanmanın yenilənməsi ən vacib sahələrdən biridir (ICAO & ATAG, 2023). Təkmilləşdirilmiş aerodinamik xüsusiyyətlərə və yanacaq qənaət edən mühərriklərə malik müasir təyyarələrə keçid sərnişin başına düşən xüsusi emissiyaların azaldılmasına və hər uçuşda yanacaq istehlakının azaldılmasına imkan verir (IEA Bioenergy Task 39, 2021). Bu, əsas dekarbonizasiya vasitəsi kimi yeni nəsil modellərə diqqət yetirən aparıcı hava daşıyıcılarının beynəlxalq təcrübəsinə uyğundur (Klimczyk et al., 2025).

Davamlı aviasiya yanacağının (DAF) tətbiqi mühüm rol oynayır. Qlobal DAF istehsal həcmi hələ də məhdud olsa da, AZAL daha təmiz yanacaq istehsalı zənciri vasitəsilə ümumi karbon izini azaltmağa kömək edən tədricən tətbiqi üçün proqramlarda iştirak etməyi düşünür. SAF-ın istifadəsi, həmçinin, aviaşirkətə gələcək ICAO öhdəliklərinə əməl etməyə və karbon kvotalarının və ətraf mühit vergilərinin potensial tətbiqinə uyğunlaşmağa imkan verir (Dietrich, et al., 2024).

Eyni dərəcədə əhəmiyyətli bir sahə uçuş əməliyyatlarının rəqəmsallaşdırılmasıdır. Ağıllı marşrut planlaşdırma sistemlərinin istifadəsi, hündürlük və sürət optimallaşdırılması və real vaxt hava məlumatlarının istifadəsi əhəmiyyətli maliyyə investisiyaları olmadan yanacaq istehlakını 3-5% azalda bilər (Khromenkov, 2023). Bu, ətraf mühitin səmərəliliyinin artırılmasının yalnız texnoloji investisiyalar vasitəsilə deyil, həm də mövcud proseslərin optimallaşdırılması ilə əldə edilə biləcəyini göstərir (ATAG, 2021).

Yerdəki ekoloji təşəbbüslərə enerjiyə qənaət edən işıqlandırmanın tətbiqi, yerüstü nəqliyyatın modernləşdirilməsi, elektrik və ya hibrid xidmət nəqliyyat vasitələrinə keçid, tullantıların təkrar emalı sistemlərinin inkişafı və səmərəli su istifadəsi daxildir. Hava limanları sərnişinlərin və işçilərin rahatlığına birbaşa təsir edən səs-küy səviyyələrini azaltmağa və hava limanında hava keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa çalışırlar (OECD/ International Transport Forum, 2023).

**Cədvəl 1**

*AZAL-ın ekoloji sahəsində davamlı inkişaf üzrə fəaliyyətinin əsas istiqamətləri*

| Fəaliyyət istiqaməti                        | Əsas tədbirlər                                                                                      | Gözlənilən təsir                                                                    |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| CO <sub>2</sub> emissiyalarının azaldılması | Aviaparkın yenilənməsi, marşrutların optimallaşdırılması, rəqəmsal həllərin tətbiqi                 | Karbon izi azalma, yanacaq sərfiyyatının azalması                                   |
| Alternativ yanacaq (SAF)                    | Davamlı aviasiya yanacağının mərhələli tətbiqi, beynəlxalq əməkdaşlıq                               | Yanacağın həyat dövrü üzrə emissiyaların azaldılması, ekoloji standartlara uyğunluq |
| İnfrastrukturun enerji səmərəliliyi         | Yerüstü sistemlərin modernləşdirilməsi, LED işıqlandırma istifadəsi, enerji itkilərinin azaldılması | Enerji istehlakının və istismar xərclərinin azalması                                |
| Ekoloji təşəbbüslər                         | Tullantıların ayrılması, emal, səs-küyün azaldılması, ekoloji kampaniyalar                          | Ekoloji mühitin yaxşılaşması, korporativ məsuliyyətin artırılması                   |

*Mənbə:* AZAL. (2024). Donanmanın modernləşdirilməsi və ətraf mühit təşəbbüsləri ilə bağlı rəsmi açıqlamalar. <https://www.azal.az>

Birinci sahə beynəlxalq ekoloji standartların əsas tələbi olan CO<sub>2</sub> emissiyalarının azaldılması ilə bağlıdır (Sintetik Karbohidrogen Yanacaqları: Davamlı Aviasiya Yanacaqlarının İnkişafı, 2025). Donanmanın yenilənməsi daha səmərəli mühərriklərə malik yeni nəsil təyyarələrin istifadəsinə imkan verir, marşrut optimallaşdırılması və uçuş proseslərinin rəqəmsallaşdırılması isə yanacaq istehlakını azaldır. Bütün bunlar birbaşa aviaşirkətin karbon izini azaldır (ECAC, 2023).

İkinci sahə alternativ yanacaq olan SAF-ın tətbiqidir. Bu dayanıqlı aviasiya yanacağı bərpa olunan mənbələrdən istehsal olunur və xeyli qısa karbon dövrünə malikdir (Arning et al., 2023). Yüksək qiymətinə və məhdud qlobal istehsalına baxmayaraq, SAF-ın mərhələli istifadəsi aviasiyada emissiyaların azaldılması üçün ən təsirli metodlardan biri hesab olunur. AZAL bu texnologiyanı strateji bir fürsət kimi görür (ICAO CAEP / Industry, 2022).

## Müzakirə və Nəticə

AZAL-ın həyata keçirdiyi ətraf mühit siyasəti və davamlı inkişaf strategiyasının analizi göstərir ki, milli aviakarryerin təşəbbüsləri həm ekoloji, həm iqtisadi, həm də sosial sahələrdə əhəmiyyətli nəticələr verir. Tullantıların azaldılması istiqamətində görülən tədbirlər, məsələn, uçuş marşrutlarının optimallaşdırılması, yanacaq sərfiyyatının minimuma endirilməsi və aerodinamik təkmilləşdirmələr, şirkətin karbon emissiyalarını əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağa imkan verir. Bu isə həm ekoloji izin azaldılması, həm də əməliyyat xərclərinin optimallaşdırılması baxımından müsbət təsir göstərir.

Alternativ yanacaqlardan istifadənin genişləndirilməsi, xüsusilə davamlı aviasiya yanacaqları (SAF), AZAL-ın ətraf mühit öhdəliklərinin güclənməsinə və beynəlxalq ekoloji standartlara uyğunluğun təmin edilməsinə şərait yaradır. Bu yanaşma, yalnız ölkə daxilində deyil, həm də beynəlxalq səviyyədə Azərbaycanın aviasiya sektorunun rəqabət qabiliyyətini artırır, turist axınını stimullaşdırır və regionda ekoloji cəhətdən məsuliyyətli bir hava nəqliyyat operatoru kimi imicini möhkəmləndirir.

Rəqəmsal transformasiya və texnoloji tətbiqlər, məsələn, onlayn bilet sistemi və uçuşların idarə olunmasında elektron nəzarət mexanizmləri, şirkətin əməliyyat şəffaflığını artırır və idarəetmədə səmərəliliyi yüksəldir. Bu yanaşma həm əməliyyat risklərini azaldır, həm də sərnişinlərin xidmət keyfiyyətini və məmnunluğunu artırır.

Nəticə etibarilə, AZAL-ın ətraf mühit strategiyası həm milli, həm də regional aviasiya bazarında davamlı inkişafın təmin edilməsində effektiv model kimi çıxış edir. Tullantıların azaldılması, alternativ yanacaqların tətbiqi və rəqəmsal idarəetmə tədbirləri sayəsində şirkət, ekoloji məsuliyyətini əməliyyat səmərəliliyi ilə birləşdirərək davamlı və balanslı inkişaf yolunu seçmişdir. Bu strategiya həm ölkənin ekoloji göstəricilərinə müsbət təsir göstərir, həm də aviasiya sektorunda Azərbaycan üçün dayanıqlı gələcək üçün zəmin yaradır.

## Ədəbiyyat

1. Arning, K., et al. (2023). *Ready to fly? Comparing acceptance and behavioral intentions toward CO<sub>2</sub>-based aviation fuels*. Frontiers in Energy Research.
2. ATAG. (2021). *Fueling Net Zero: How the aviation industry can deploy sufficient sustainable aviation fuel to meet climate ambitions*. Air Transport Action Group.
3. Dietrich, R.-U., Habermeyer, F., Papantoni, V., & Brand-Daniels, U. (2024). *Sustainable aviation fuel from forestry residue and hydrogen: techno-economic and environmental analysis for PBtL process deployment in Europe*. German Aerospace Center (DLR).
4. ECAC. (2023). ECAC Guidance on Sustainable Aviation Fuels (SAF). *European Civil Aviation Conference*.

5. ICAO CAEP / Industry. (2022). *Industry Views on Delivering a Long-Term Climate Action for Aviation*. ICAO working paper.
6. ICAO. (2025). *Rol' nizkouglerodnogo aviatsionnogo topliva (LCAF) dlya sokrashcheniya vybrosov CO<sub>2</sub>*. Dokument rabochei gruppy, Mezhdunarodnoi organizatsii grazhdanskoi aviatsii.
7. ICAO & ATAG. (2023). CAAF/3 — Rabochii dokument: Aviation and Alternative Fuels. *Mezhdunarodnaya konferentsiya po al'ternativnomu toplivu*.
8. IEA Bioenergy Task 39. (2021). *Progress in Commercialization of Biojet. Sustainable Aviation Fuels (SAF): Technologies, potential and challenges*. IEA Bioenergy.
9. Klimczyk, W., et al. (2025). Sustainable Aviation Fuels: A Comprehensive Review of Production Technologies and Environmental Impacts. *Energies*, 18(14), 3705.
10. Khromenkov, A.G. (2023). *Analiz zagryaznenii atmosfery i okruzhayushchei sredy pri ehkspluatatsii vozdushnykh sudov grazhdanskoi aviatsii*. VKR bakalavra — Universitet.
11. OECD / International Transport Forum. (2023). *Sustainable Aviation Fuels: Policy Status Report*. OECD/ITF.
12. *Sinteticheskie uglevodorodnye topliva: razvitie ustoichivyykh aviatsionnykh topliv*. (2025). CIAM (Rossiiskaya publikatsiya), PDF-dokument.