

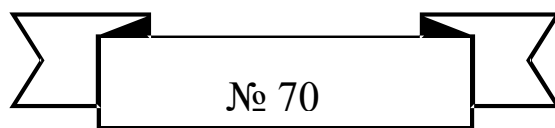
ISSN 1682-9123

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
ODLAR YURDU UNIVERSİTETİ

ODLAR YURDU UNIVERSİTETİNİN
ELMİ VƏ PEDAQOJİ
XƏBƏRLƏRİ

THE SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL
NEWS OF
ODLAR YURDU UNIVERSITY

НАУЧНЫЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
ИЗВЕСТИЯ УНИВЕРСИТЕТА
ОДЛАР ЮРДУ



Bakı ☆ 2026 ☆ Baku

Baş redaktor: f.r.e.d., prof.Ə.A.VƏLİYEV

Məsul katib: dosent F.K. Xudaverdiyev

Humanitar elmlər üzrə baş redaktor müavini: prof.S.Ə.Vəliyev

Texniki və təbiət elmləri üzrə baş redaktor müavini: prof.F.S. Məmmədov

Redaksiya heyətinin üzvləri: akad.A.M.Paşayev, akad.N.Q.Cəfərov, akad.Ə.M.Abbasov, AMEA müxbir üzvü, prof.Q.C.İmanov, prof.Ə.Q.Əlirzayev, prof.M.H.Əliyev, prof.M.M.Bağirov, prof.E.Y.Məmmədov, prof.R.M.Məmmədov, prof.R.V.Cabbarov, prof.M.Ə.Vəliyev, prof.M.B.Vəliyev, prof.M.İ.Əliyev, prof.N.H.Cavadov, prof.A.Ə.Əliyev, prof.B.T.Bilalov, prof.A.Avey (Türkiyə), prof.M.Cəmşidi (ABŞ), prof.H.B.Meladze (Gürcüstan), prof.Y.M.Morozov (Rusiya), prof.E.H.Hüseynov, dosent M.M.Quliyev.

Журнал рецензируется и реферируется в ВИНТИ (№10211-5335/54-34)

Editor-in-chief: Prof. A.A.VALIYEV

Executive Secretary: assoc. prof.F.K.Hudaverdiyev

Deputy Editors-in-chief: prof.S.A.Valiyev (Humanities), prof.F.S.Mamedov (Exact Sciences)

Editorial Board: acad.A.M.Pashayev, acad.N.G.Jafarov, acad.A.M.Abbasov, correspondent member of the National Academy of Science of Azerbaijan prof.G.J.Imanov, prof.A.G.Alirzayev, prof.M.H.Aliyev, prof.M.M.Baghirov, prof.E.Y.Mamedov, prof.R.M.Mamedov, prof.R.V.Jabbarov, prof. M.A.Valiyev, prof. M.B.Valiyev, prof.M.I.Aliyev, prof.N.H.Javadov, prof.A.A.Aliyev, prof.B.T.Bilalov, prof.A.Avey (Turkey), prof.M.Jamshidi (USA), prof.H.B.Meladze (Georgia), prof.Y.M.Morozov (Russia), prof.E.H.Huseynov, assoc.prof.M.M.Guliyev.

All the articles in this journal are peer-reviewed and include summaries.

The address of editorial office:

General Department, Odlar Yurdu University, 13 Koroglu Rahimov St., Baku AZ1072, Azerbaijan

Tel.: (+994 55) 465 85 27

Fax: (+994 12) 465 67 05

<http://www.journal.oyu.edu.az>

e-mail: journal@oyu.edu.az

OYU-2026

TƏSİSÇİ:

Odlar Yurdu Universiteti

Jurnal 1998-ci ilin dekabr ayından nəşr olunur

Dövriliyi ildə ən azı iki dəfədir

Jurnal Azərbaycan Respublikası Ədliyyə Nazirliyi tərəfindən rəsmi qeydiyyatda alınmışdır. Qeydiyyat nömrəsi: AB022011, 27.11.1998

Jurnal Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən riyaziyyat, mexanika, iqtisad, texnika, tibb, əczaçılıq, biologiya, aqrar, hüquq, tarix, antropologiya, siyasi, psixologiya, pedaqogika və filologiya elmləri sahəsində tövsiyə edilən elmi nəşrlər siyahısına daxil edilmişdir

Redaksiyanın ünvanı: Bakı AZ1072, Koroğlu Rəhimov küçəsi 13, Odlar Yurdu Universiteti, Ümumi şöbə

Tel.: (055) 465 85 27
Faks: (012) 465 67 05
[http:// journal.oyu.edu.az](http://journal.oyu.edu.az)
e-mail: journal@oyu.edu.az

FOUNDED BY

Odlar Yurdu University

Published since December 1998

Issued at least twice a year

Registered by the Ministry of Justice of the Republic of Azerbaijan under reference number №022011 (AB series) on November 27, 1998

Included into the list of scientific periodicals recommended by the Presidential Higher Certifying Commission of the Republic of Azerbaijan in the fields of Mathematics, Mechanics, Economics, Technical Science, Medicine, Pharmacology, Biology, Agrarian Science, Law, History, Anthropology, Political Science, Psychology, Pedagogy and Philology.

Editorial Address: General Department, Odlar Yurdu University, 13 Koroglu Rahimov St., Baku AZ1072, Azerbaijan

Tel.: (055) 465 85 27
Fax: (012) 465 67 05
[http:// journal.oyu.edu.az](http://journal.oyu.edu.az)
e-mail: journal@oyu.edu.az

УЧРЕДИТЕЛЬ:

Университет Оdlар Юрду

Издается с декабря 1998 года

Выходит не менее двух раз в год

Официально зарегистрирован Министерством Юстиции Азербайджанской Республики. Регистрационный номер: AB022011 от 27.11.1998

Включен в перечень изданий, рекомендованных ВАК при Президенте Азербайджанской Республики для публикации основных результатов кандидатских и докторских диссертаций в области математики, механики, экономики, технических наук, медицины, фармакологии, биологии, аграрной науки, права, истории, антропологии, политологии, психологии, педагогики и филологии.

Адрес редакции: Баку AZ1072, ул. Кёроглу Рахимова 13, Университет Оdlар Юрду, Общий отдел

Тел.: (055) 465 85 27
Факс: (012) 465 67 05
[http:// journal.oyu.edu.az](http://journal.oyu.edu.az)
e-mail: journal@oyu.edu.az

**RİYAZİYYAT,
İNFORMATİKA
VƏ TEXNİKİ ELMLƏR
BÖLMƏSİ**

**SECTION OF
MATHEMATICS,
INFORMATICS
AND
TECHNICAL SCIENCES**

MPLS ŞƏBƏKƏ QURĞULARININ (LSR/LER) İŞ ALQORİTMLƏRİNİN SİSTEM-TEKNİKİ ANALİZİ VƏ OPTİMİZASIYASI

Ü.R.Rəfizadə

Odlar Yurdu Universiteti

Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13

e-mail: ulvi.refizade@oyu.edu.az

Açar sözlər: çoxfunksiyalı şəbəkələr, MPLS texnologiyaları, şəbəkənin ehtimal-zaman xarakteristikaları

Keywords: multifunctional networks, MPLS technologies, network probability-time characteristics

Ключевые слова: многофункциональные сети, технологии MPLS, вероятностно-временные характеристики сети

Giriş

Hazırda NGN (Next Generation Networks) və FN (Future Network) memarlıq konsepsiyalarına əsaslanan çoxfunksiyalı (multiservis) şəbəkələrdə trafikın sürətli böyüməsi, eləcə də yeni xidmət təkliflərinin tətbiqi, telekommunikasiya operatorlarından bu dəyişikliklərə çevik reaksiya verməyi və MPLS (Multiprotocol Label Switching) texnologiyasından istifadə edərək dəyişən mühitə uyğunlaşmağı tələb edir.

Bu sahədəki əsas tendensiyalar rabitə şəbəkələrinin infokommunikasiya şəbəkələri ilə inteqrasiyası və müasir informasiya və kompüter texnologiyalarının tətbiqi sayəsində müxtəlif miqyaslı paylanmış heterogen (müxtəlifcinsli) çoxfunksiyalı telekommunikasiya şəbəkələrinin meydana çıxmasıdır [İbrahimov et al, 2024; İbrahimov, 2023; Ganimat & Qiyas, 2021]. Sonuncu, IoT (Internet of Things), ağıllı şəhər (smart city), ML (Machine Learning), ağıllı ev (smart home), SDN (Software Defined Networking), ağıllı istehsalat, IMT-2020, NFV (Network Functions Virtualization), eləcə də IMS (Internet Protocol Multimedia Subsystem) və MPLS daxil olmaqla, “Sənaye 4.0” konsepsiyasına əsaslanan İKT-nin geniş şəkildə tətbiqi və istifadəsi ilə xarakterizə olunur. Bu texnologiyalar istifadəçilərə əsas paket kommutasiyasına söykənən növbəti nəsil NGN və FN şəbəkələri vasitəsilə IP/MPLS protokollar steki əsasında müxtəlif infokommunikasiya xidmətləri təqdim edir [İbrahimov, 2023; İbrahimov & Alieva, 2020; İbrahimov & Talibov, 2019].

Tədqiqatın Ümumi Probleminin Qoyuluşu

Məlumdur ki [Rafizade, 2025], MPLS texnologiyası etiketlərdən istifadə etməklə məlumatları bir şəbəkə qovşağından digərinə ötürən yüksək məhsuldarlıqlı telekommunikasiya şəbəkəsində çoxprotokollu etiket kommutasiyası alqoritmidir. Bundan əlavə, MPLS miqyaslı bilən və protokoldan asılı olmayan bir məlumat ötürmə mexanizmidir.

MPLS əsaslı çoxfunksiyalı şəbəkədə məlumat paketlərinə etikətlər (labels) təyin edilir. Məlumat paketinin digər şəbəkə qovşağına yönləndirilməsi qərarı, paketin daxili tərkibini araşdırmağa ehtiyac qalmadan, yalnız təyin edilmiş etiketin dəyərinə əsasən verilir.

Müasir dövrdə, əsası 2001-ci ildə Cisco şirkəti tərəfindən magistral Ethernet və lokal şəbəkələrin optimallaşdırılması məqsədilə qoyulmuş MPLS texnologiyası, hazırda çoxfunksiyalı (multiservis) telekommunikasiya strukturları da daxil olmaqla, müxtəlif modifikasiyalı naqilsiz şəbəkə mühitlərində də geniş tətbiq sahəsi tapmaqdadır [İbrahimov, 2023; Rafizadə, 2025].

MPLS arxitekturasına əsaslanan çoxfunksiyalı şəbəkə modelini riyazi olaraq istiqamətləndirilmiş qraf şəklində formalaşdırmaq mümkündür:

$$G = [V, Y(\lambda_i), E], \quad V = 1, 2, \dots, \zeta, \quad E = 1, 2, \dots, \xi, \quad Y(\lambda_i) = 1, 2, \dots, d. \quad (1)$$

Burada V — çoxfunksiyalı şəbəkənin qovşaqlarının (təpə nöqtələrinin) çoxluğu; E — birtərəfli (birtəyinətli) rabitə xətlərinin (gövs və ya tillərin) çoxluğu; $Y(\lambda_i)$ — mənbələr və qəbuledicilər arasındakı daxil olan yüklərin intensivliyidir və aşağıdakı xətti/analitik ifadə ilə təyin olunur:

$$Y(\lambda_i) = A_y(\lambda_i) \cdot N_k \cdot K. \quad (2)$$

Burada $A_y(\lambda_i)$ – faydalı trafikdən daxilolma intensivliyi, yəni spesifik faydalı yük λ_i nəzərə alınmaqla, qarışıq tipli informasiyanın ötürülməsi zamanı rabitə şəbəkəsindəki mənbə və qəbuledicilər arasındakı informasiya yüküdür; N_k – təkrar şəbəkə verilənləri istiqamətində xidmət göstərilən faydalı və xidməti rabitə kanallarının sayıdır; K – informasiya yükünü xidməti yükə çevirən (konvertasiya edən) əmsəldir.

MPLS şəbəkə yükünün əsas parametrləri bunlardır: N_{MPLS} — yük mənbələrinin sayı; C_{MPLS} — zaman vahidi ərzində bir yük mənbəyindən daxil olan çağırışların orta sayı; t_{MPLS} – bir çağırışın orta xidmət müddəti.

Bu qəbul edilmiş fərziyyələr nəzərə alınmaqla, Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının ITU-T E.500 tövsiyəsinə əsasən, MPLS şəbəkəsində daxil olan yükün intensivliyi A_{MPLS} ilə işarə edilir [İbrahimov et al, 2024; İbrahimov & Talibov, 2019; Rafizadə, 2025]:

$$A_{MPLS} = N_{MPLS} \cdot C_{MPLS} \cdot t_{MPLS}. \quad (3)$$

(3)-ə əsasən, zaman vahidi adətən 1 saat olaraq qəbul edilir. Əgər t_{MPLS} parametri saatla ifadə olunarsa, bu halda MPLS şəbəkəsinin yük intensivliyi erlanq (Erlang) vahidi ilə ölçüləcəkdir.

Tədqiq olunan Çoxfunksiyalı MPLS Şəbəkə Modelinin Fəaliyyət Sxemi

Rabitə sistemlərinin xarakteristikalarının sistem-texniki analizi əsasında, MPLS texnologiyasından istifadə edilməklə tədqiq olunan çoxfunksiyalı şəbəkə modelinin fəaliyyət sxemi təklif olunur [Rafizadə, 2025].

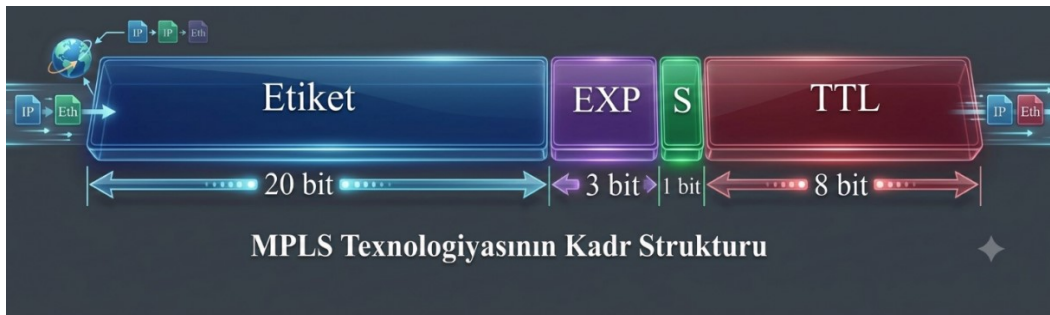
Müasir MPLS texnologiyaları çoxfunksiyalı şəbəkələrdə IP paketləri, ATM (Asynchronous Transfer Mode - Asinxron Ötürmə Rejimi) xanaları, SONET/SDH freymləri ilə işləyə bilər, həmçinin standart Ethernet kəmərlərinin ötürülməsi üçün də tətbiq edilə bilər. Xüsusilə qeyd etmək məqsədəuyğundur ki, MPLS texnologiyası IP marşrutlaşdırmasını əvəz etmir, onun üzərində (üst qatında) fəaliyyət göstərir [İbrahimov et al, 2024].

Şəkil 1-də RFC (Request for Comments) rəqlamenti ilə müəyyən edilmiş klassik MPLS etiket formatı və MPLS texnologiyasının kədr strukturu əks olunmuşdur.

Şəkil 1-dən göründüyü kimi, MPLS texnologiyasının kadr strukturu aşağıdakı elementlərdən ibarətdir:

- Etiket (Label): Paketin yönləndirilməsi üçün əsas identifikator;
- EXP (Experimental) ehtiyat sahəsi: Trafikin sinifləndirilməsi və QoS (Xidmət Keyfiyyəti) üçün nəzərdə tutulmuş eksperimental sahə;
- S (Bottom of Stack) etiket birləşməsi (stekin sonu): Etiketlərin aqreqasiyası zamanı cari etiketin stekdə sonuncu olub-olmadığını göstərən bit;
- TTL (Time to Live) ötürülmə / yaşama müddəti: Paketin şəbəkədə dövr etmə müddətini məhdudlaşdıran sahə.

Qeyd edək ki, bir çox hallarda MPLS texnologiyalarında paketlə birlikdə yalnız bir etiket deyil, bütöv bir stekin — etiketlər aqreqasiyasının ötürülməsinə icazə verilir.



Şəkil 1. RFC rəqlamenti ilə müəyyən edilmiş klassik MPLS etiket formatı

Bu texnologiyada etiket steki — yəni MPLS paketinin ümumi uzunluğu — ixtiyari sayda elementdən ibarətdir və bu elementlərin hər birinin uzunluğu $L_y = 32$ bit təşkil edir. Burada 20 bit birbaşa etiketin L_M özünü formalaşdırır, 8 bit paketin ötürülmə sayğacı L_E üçün ayrılır, 1 bit stekinin alt sərhədini L_S göstərir, 3 bit isə ehtiyat sahəsini ifadə edir. Beləliklə, MPLS paketinin formatı aşağıdakı şəkildə müəyyən edilir [İbrahimov, 2023; İbrahimov & Alieva, 2020]:

$$L_{MPLS} = L_L + L_E + L_S + L_T. \quad (4)$$

Burada L_M, L_E, L_S, L_T — müvafiq olaraq, MPLS paketlərinin ötürülməsi zamanı paketin etiket (marker) başlığında "Etiket" (Label), "Exp", "S" və "TTL" sahələrinin bitlərlə uzunluğudur.

(4)-dən göründüyü kimi, etiketin dörd sahəsi ümumilikdə 32 bitlik bir həcm tutur.

- **Birinci sahə — Etiket (Label Value):** 20 bit ölçüsündədir və etiketlər üzrə kommutasiya marşrutunu (LSP — Label Switched Path) müəyyən edir.

- **İkinci sahə — Eksperimental (Experimental, Exp):** 3 bit həcmindədir və ilkin olaraq çoxfunksiyalı şəbəkədə multimedia xidmətlərinin göstərilməsi zamanı MPLS texnologiyasının inkişafı üçün rezerv edilmişdir. Çoxfunksiyalı (multiservis) şəbəkələrdə bu sahədən tələb olunan QoS (Xidmət Keyfiyyəti) və QoE (Qavrama Keyfiyyəti) səviyyəsini təmin etmək üçün trafik sinfinin (Class of Service) göstərilməsində istifadə oluna bilər.

Bundan əlavə, Şəkil 1-dən göründüyü kimi:

- **Üçüncü sahə — Stekin sonu (S bit, Bottom of Stack):** 1 bit ölçüsündədir və MPLS etiketləri stekinin ierarxiyasını təyin edir. Stekdəki ən sonuncu etiketin başlığında $S=1$ qalan bütün digər etiketlərdə isə $S=0$ olur.

- **Sonuncu sahə — Yaşama müddəti (Time to Live, TTL):** $L_T = 8 \text{ bit}$ yer tutur və paketin keçə biləcəyi aktiv tranzit marşrutlaşdırıcıların sayını məhdudlaşdırmaq üçün istifadə olunur. Bu sahədəki informasiya şəbəkədə dövr edən (dövrəyə düşmüş) və ya zədələnmiş paketlərin kənarlaşdırılmasına (utilizasiyasına) imkan verir.

Çoxprotokollu etiket kommutasiyasından (MPLS) istifadə edilməsinin əsas məqsədi, ilk növbədə, magistral rabitə kanallarının ötürücülük qabiliyyətinin $C_{MPLS}(N_k)$ daha səmərəli şəkildə reallaşdırılmasıdır. Bununla yanaşı, MPLS fərqli mühit tiplərini və mesaj ötürmə sistemlərini vahid strukturda birləşdirməyə imkan verən, yüksəksürətli magistral şəbəkələrin və unifikasiya olunmuş siqnalizasiya sisteminin təşkili üçün optik texnologiyalara əsaslanan müasir şəbəkə infrastrukturunun qurulmasına xidmət edir.

MPLS texnologiyasının tətbiqi zamanı magistral rabitə kanallarının ötürücülük qabiliyyəti riyazi olaraq aşağıdakı analitik ifadə ilə təyin olunur [İbrahimov et al, 2024; Ganimat & Qiyas, 2021]:

$$C_{MPLS}(N_k) = \frac{\lambda_{MPLS}}{N_k \cdot \rho_{k,MPLS}} \cdot L_{MPLS} \cdot \quad (5)$$

Burada L_{MPLS} – MPLS şəbəkəsində ötürülən paketin uzunluğudur; λ_{MPLS} – daxil olan MPLS paketləri selinin (axınının) intensivliyidir; $\rho_{k,MPLS}$ – multimedia xidmətlərinin göstərilməsi zamanı çoxfunksiyalı (multiservis) şəbəkədə MPLS texnologiyasından səmərəli istifadə əmsəlidir.

NƏTİCƏ

Tədqiqat işində çoxfunksiyalı (multiservis) telekommunikasiya şəbəkələrində MPLS (Çoxprotokollu Etiket Kommutasiyası) texnologiyasının tətbiqi və fəaliyyət xarakteristikaları sistem-texniki analiz süzgəcindən keçirilmiş və növbəti elmi-praktiki nəticələr əldə olunmuşdur:

1. **Riyazi Modelləşdirmə:** MPLS əsaslı çoxfunksiyalı şəbəkə arxitekturası yönümlü qraf şəklində formalaşdırılmış, şəbəkə qovşaqları ilə rabitə xətləri arasındakı analitik bağlılıq müəyyən edilmişdir.

2. **Yük İntensivliyinin Qiymətləndirilməsi:** Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının ITU-T E.500 tövsiyələrinə əsasən, şəbəkə daxilindəki faydalı və xidməti yük axınlarının intensivlik parametrləri təyin edilmiş və daxil olan çağırışların xidmət müddətindən asılı olaraq yükün erlanq (Erlang) vahidi ilə riyazi ifadəsi verilmişdir.

3. **Qurğuların Göstəricilərinin Təhlili:** Şəbəkənin əsas elementləri olan etiket kommutasiyalı marşrutlaşdırıcıların (LSR) və sərhəd qurğularının (LER/PER) iş prinsipləri araşdırılmış, sistemin ümumi səmərəliliyini artırmaq məqsədilə bu qurğuların ehtimal-zaman xarakteristikalarının təhlilinin zəruriliyi əsaslandırılmışdır.

4. **Kadr Strukturunun Optimizasiyası:** RFC reqlamentinə uyğun olaraq 32 bitlik standart MPLS etiket formatının daxili strukturu (Label, EXP, S, TTL sahələri) və etiketlərin aqreqasiyası (stek ierarxiyası) mexanizmləri şəbəkə resurslarının idarə olunması kontekstində interpretasiya edilmişdir. Göstərilmişdir ki, 3 bitlik *Experimental (EXP)* sa-

həsi çoxfunksiyalı şəbəkələrdə multimedia xidmətlərinin keyfiyyət (QoS və QoE) göstəricilərinin yüksəldilməsi üçün effektiv tətbiq oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Ibrahimov, B. G., Aliyev, A., & Rafizade, U. R. (2024). Research on the Effectiveness of Wireless Networks Cellular Communications Based on Digital Technologies. In *International Conference on Information Technologies and Their Applications* (pp. 55-65). Cham: Springer Nature Switzerland.
2. Ibrahimov, B. (2023). Investigation of noise immunity telecommunication systems according to the criterion energy efficiency. *Transport and Telecommunication*, 24(4), 375-384.
3. Ganimat, I. B., & Qiyas, H. E. (2021). Analysis and selection performance indicators multiservice communication networks based on the concept NGN and FN. *Computer and information systems and technologies*.
4. Ibrahimov, B. G., & Alieva, A. A. (2020). Research and analysis indicators of the quality of service multimedia traffic using fuzzy logic. In *International Conference on Theory and Applications of Fuzzy Systems and Soft Computing* (pp. 773-780). Cham: Springer International Publishing.
5. Ibrahimov, B. G., & Talibov, A. M. (2019). Researches efficiency functioning systems processings information flows automobile services. *T-Comm-Телекоммуникации и Транспорт*, 13(5), 56-60.
6. Rafizade, U. (2025). Vector-statistical methodology for evaluating reliability indicators under noisy data conditions. Collection of scientific papers «ΑΙΟΓΟΣ», (September 5, 2025; Boston, USA), 124-133.
7. Rafizade, U. R. (2025). Analysis of the performance indicators software defined networks.

SYSTEM-TECHNICAL ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF WORKING ALGORITHMS OF MPLS NETWORK DEVICES (LSR/LER)

U.R.Rafizade

SUMMARY

The efficiency indicators of communication devices in multimedia/multi-service networks based on the NGN (Next Generation Networks) and FN (Future Network) architectural concepts based on MPLS (Multiprotocol Label Switching) technology have been analyzed. The main characteristics of multifunctional networks based on standard IP and MPLS technologies, obtained experimentally for various configuration options and operating modes, have been considered. The purpose of this publication is to familiarize communication devices with the widely used MPLS technology and analyze the efficiency indicators of multifunctional communication networks.

СИСТЕМНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОЧИХ АЛГОРИТМОВ УСТРОЙСТВ СЕТЕЙ MPLS (LSR/LER)

У.Р.Рафизаде

РЕЗЮМЕ

Проанализированы показатели эффективности коммуникационных устройств в мультимедийных/многофункциональных сетях, основанных на архитектурных концепциях NGN (сети следующего поколения) и FN (сети будущего) с использованием технологии MPLS (многопротокольная коммутация по меткам). Рассмотрены основные характеристики многофункциональных сетей на основе стандартных IP- и MPLS-технологий, полученные экспериментально для различных вариантов конфигурации и режимов работы. Цель публикации — ознакомить коммуникационные устройства с широко используемой технологией MPLS и проанализировать показатели эффективности многофункциональных коммуникационных сетей.

Мəqalə redaksiyaya 11 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 12 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

**İQTİSADİYYAT, TURİZM
VƏ AQRAR
ELMLƏR BÖLMƏSİ**

**SECTION OF
ECONOMICS, TOURISM
AND AGRARIAN SCIENCES**

UOT № 330.101.541

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.2>

AZƏRBAYCANIN XİDMƏT SEKTORUNDA MAKROİQTİSADI PROPORSİYALARIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

A.C.Əzimzadə

Odlar Yurdu Universiteti

Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13

e-mail: aslan.azimzadeh@oyu.edu.az

Açar sözlər: makroiqtisadi proporsiyalar, disproporsionallıq, xidmət sektoru, əlavə dəyər, ÜDM

Keywords: macroeconomic proportions, disproportionality, service sector, value added, GDP

Ключевые слова: макроэкономические пропорции, диспропорциональность, сектор услуг, добавленная стоимость, ВВП

GİRİŞ

Makroiqtisadi proporsiyaların qiymətləndirilməsi iqtisadiyyatda mövcud olan disproporsiyaların zamanında tapılaraq, onların adekvat proporsiyalar halına gətirilməsi və bununla da preventiv iqtisadi inkişaf üçün strateji hədəflərin müəyyən olunması kontekstində olduqca önəmlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, böhranların başlıca səbəbi məhz iqtisadiyyatda baş verən disproporsionallıqlardır (Бедута & Джакубова, 2016). Adekvat yaxud optimal makroiqtisadi proporsiyaların qorunması çərçivəsində isə milli istehsalın dayanıqlı genişlənməsinə nail olmaq mümkündür (Colacchio, 2005).

Bütövlükdə makroiqtisadi proporsiyaları bir-birilə birbaşa yaxud dolaylı şəkildə əlaqəli olan ümumi, sahələrarası, sahədaxili, regional iqtisadi göstəricilər arasında formalaşan kəmiyyət münasibətləri kimi səciyyələndirmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, bir sıra tədqiqatçılar məhz bu kontekstdən çıxış edərək, milli iqtisadiyyatın müxtəlif səviyyələri üzrə makroiqtisadi proporsiyaları tədqiq etmişlər (Amin et al, 2023; Arman et al, 2023; Azis, 2026). Məhz bu faktorlar makroiqtisadi proporsiyaların qiymətləndirilməsinin effektiv iqtisadi inkişafa nail olmaq üçün olduqca aktual olduğunu şərtləndirə bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, xidmət sektoru hər bir ölkənin milli iqtisadiyyatı üçün önəmli sektorlardan biri kimi çıxış etməkdədir (Adetokunbo & Edioye, 2020). Buna görə də iqtisadi ədəbiyyatı təhlil etdiyimiz zaman görürük ki, müxtəlif ölkələr üzrə xidmət sektoru ilə iqtisadi inkişaf arasındakı əlaqə bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən araşdırılmışdır (Singh, 2010; Lee & McKibbin, 2018; Makridis & Mishra, 2022). Azərbaycanda da xidmət sektoru son illər ərzində inkişaf etməkdədir. Lakin, tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, məhz Azərbaycanda həm əcnəbi, həm də yerli tədqiqatçılar tərəfindən xidmət sektoru üzrə makroiqtisadi proporsiyaların qiymətləndirilməsi çərçivəsində ədəbiyyat boşluğu mövcuddur. Bu isə tədqiqat işinin aktuallığını səciyyələndirir.

Sözgedən tədqiqat işinin başlıca məqsədi Azərbaycanın xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payını araşdırmaqdır. Belə ki, makroiqtisadi proporsional təhlil ölkələrin iqtisadi inkişafının spesifik xüsusiyyətlərinin də aşkar edilməsi üçün önəmli alət kimi çıxış edə bilər. Tədqiqat çərçivəsində qarşıya qoyulan başlıca su-

allar aşağıdakılardır:

Tədqiqat sualı 1: Azərbaycanın xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyər ilə iqtisadi inkişaf arasındakı əlaqə hansı səviyyədədir?

Tədqiqat sualı 2: Azərbaycanın xidmət sektorunda makroiqtisadi propositiyaların inkişaf dinamikası necədir?

METODOLOGIYA

Tədqiqat işi kəmiyyət tədqiqat metoduna əsaslanır. Tədqiqatın verilənlər bazasını Dünya Bankının makroiqtisadi göstəriciləri səciyyələndirir. Tədqiqat işində istifadə ediləcək başlıca göstəricilər aşağıdakı kimi kodlaşdırılmışdır:

- Service_AZE – Azərbaycanın xidmət sektorunda yaranmış əlavə dəyər
- GDP_AZE – Azərbaycanın Ümumi Daxili Məhsulu

Tədqiqat işi 2000-2024-cü illəri əhatə edir (nümunə ölçüsü = 25). Belə ki, 1991-2000-ci illər Azərbaycan iqtisadiyyatında şoko terapiyanın davam etdiyi illər hesab edildiyi üçün məhz başlanğıc ili olaraq 2000-ci il əsas götürülmüşdür. Tədqiqat işində IBM SPSS Statistics 27 proqram paketindən istifadə ediləcəkdir. İlk olaraq, birinci tədqiqat sualını cavablandırmaq üçün hər iki dəyişən üzrə normallıq testlərinin aparılması zəruridir. Bu testlərin qiymətləndirilməsi düzgün korrelyasiya təhlilini aparmağa imkan yaradacaqdır (Field, 2013).

Cədvəl 1. Service_AZE və GDP_AZE üçün normallıq testləri

	Kolmoqorov-Smirnov ^a			Şapiro-Uilk		
	Statistika	df	Əhəmiyyətlik	Statistika	df	Əhəmiyyətlik
Service_AZE	.135	25	.200*	.931	25	.089
GDP_AZE	.126	25	.200*	.910	25	.031

*. Bu, həqiqi əhəmiyyətin aşağı həddidir.

a. Lilliefors əhəmiyyətinin korreksiyası

Mənbə: Müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir

Nümunə ölçüsünün kiçik olması bizə Şapiro-Uilk testinə baxmağımızın daha məqsədəuyğun olmasını səciyyələndirir (Mishra və digərləri, 2019). Nəticə etibarilə görünən odur ki, Service_AZE üzrə normallıq müşahidə edilsə də, GDP_AZE üzrə normallıq müşahidə edilməmişdir ki, bu da aparacağımız korrelyasiyanın Spearmanın Rank Korrelyasiyası olmasının zəruriliyini xarakterizə edir (Field, 2013). Spearmanın Rank Korrelyasiyasının düsturu aşağıdakı kimidir: (Song and Park, 2020)

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (1)$$

Bütövlükdə qeyd etmək lazımdır ki, korrelyasiya əmsalı -1 və +1 arasında dəyişməkdədir və bu aralıqda sıfıra yaxınlaşdıqca əlaqə zəifləməkdədir (Kumar and Abirami, 2018). Əlaqənin olması kontekstində Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payı kimi klassik makroiqtisadi proporsiya analiz edilərək, ikinci tədqiqat sualı cavablandırılacaqdır.

TAPINTILAR

Spearmanın Rank Korrelyasiyası üzrə nəticələr aşağıdakı cədvəldə təqdim edilmişdir:

Cədvəl 2. Spearmanın Rank Korrelyasiyası Matrisi

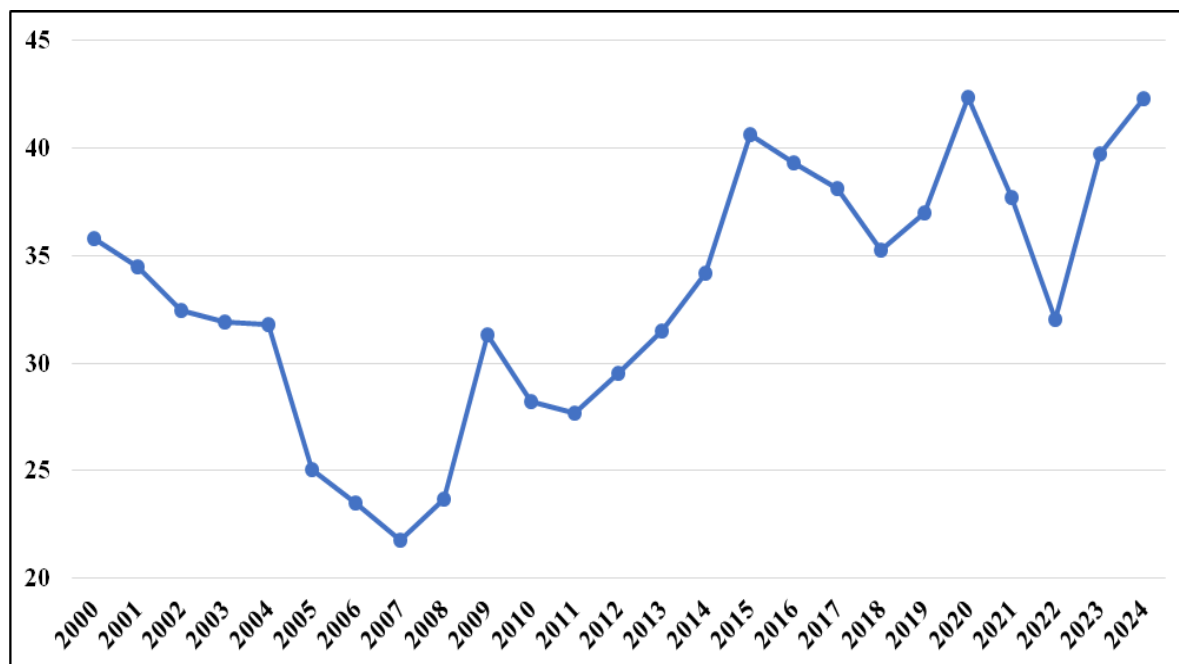
			Service_AZE	GDP_AZE
Spearman rho	Service_AZE	Korrelyasiya əmsalı	1.000	.947**
	GDP_AZE	Korrelyasiya əmsalı	.947**	1.000

** . Korrelyasiya 0,01 səviyyəsində əhəmiyyətlidir (2 tərəfli).

Mənbə: Müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir

Cədvəl 2-dən əldə olunan nəticələr kontekstində tədqiqatın birinci sualına cavab olaraq qeyd etmək olar ki, Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyər ilə ÜDM arasında çox güclü korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur. Bu əlaqənin onsuzda olması məntiqə uyğun idi. Belə ki, bütövlükdə hər hansısa bir sektorda yaranan əlavə dəyər özünü birmənalı olaraq ÜDM-də də göstərəcəkdir. Lakin, onun məhz hansı səviyyədə olmasının qiymətləndirilməsi tədqiqatın birinci sualını səciyyələndirməkdədir.

Tədqiqatın ikinci sualı kontekstində klassik makroiqtisadi proporsiya hesab edilən xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payının tədqiqi olduqca zəruridir.



Qrafik 1. Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payı (faizlə)

Mənbə: Dünya Bankı (<https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS?locations=AZ>)

Qrafikə nəzər salsaq görərik ki, Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payı olduqca əhəmiyyətli dərəcədədir. Belə ki, əgər 2000-ci ildə bu göstərici 35.8 faiz idisə, 2024-cü ildə bu göstərici 42.3 faiz olaraq qiymətləndirilmişdir. Burada önəmli istiqamətlərdən biri məhz müxtəlif spesifikalı böhran dövrlərində sözügedən indikatorun müxtəlif reaksiyalar verməsidir. Belə ki, 2008-ci ildə Qlobal Ma-

liyyə Böhranı dövrünü təhlil etsək görürük ki, burada böhran öncəsi dövrdə düşüş yaranmış, böhran dönməndə isə yüksək artım müşahidə edilmişdir. Əgər 2007-ci ildə Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payı 21.8 faiz və 2008-ci ildə sözügedən göstərici 23.7 faiz idisə, 2009-cu ildə bu göstərici 31.3 faiz olaraq qiymətləndirilmişdir. Bunun əsas səbəbi kimi böhranın makroiqtisadi proporsiyalar üzərində yaratdığı struktur effekt ola bilər. Belə ki, həmin dövrdə ÜDM-in azalması fonunda sözügedən makroiqtisadi proporsiyada artım müşahidə edilir ki, bu da bir qədər statistik illüziya yarada bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, araşdırılan dövr ərzində ən aşağı göstərici də məhz 2007-ci ildə müşahidə edilmişdir.

COVID-19 pandemiyası kontekstində isə fərqli mənzərə müşahidə edilməkdədir. Belə ki, böhran öncəsi dövr hesab edilən 2019-cu ildə Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payı 37 faiz idisə, böhranın ən şiddətli dövrü hesab edilən 2020-ci ildə bu göstərici 42.4 faiz olmuşdur. Digər tərəfdən isə, post böhran dönməsi hesab edilən 2022-ci ildə isə bu göstərici 32.1 faiz olaraq qiymətləndirilmişdir. Burada yaranan paradoksal görüntü məhz sahələrarası proporsiyaların pozulması ilə əlaqələndirilə bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, COVID-19 pandemiyası 11.03.2020-ci il tarixindən etibarən Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən qlobal pandemiya olaraq qiymətləndirilmişdir (Jamalova & Balint, 2023). Məhz bu pandemiya çərçivəsində bir sıra ölkələr fəvqəladə vəziyyət elan etmişdilər (Jamalova & Balint, 2022). Sözügedən pandemiya çərçivəsində formalaşan iqtisadi böhran II Dünya Müharibəsindən sonra beynəlxalq iqtisadiyyatın ən təsirli tənəzzülü kimi xarakterizə olunmaqdadır (Yamin, 2020). Bu səbəbdən də Azərbaycan iqtisadiyyatının əsasını təşkil edən sənaye və kənd təsərrüfatı sektorunda baş verən iqtisadi daralmalar fonunda xidmət sektorunun daha yüksək görünməsi sözügedən makroiqtisadi proporsiyaları böhran dönməndə yüksək göstərmişdir. Eyni zamanda, vurğulamaq lazımdır ki, tədqiqatda sözügedən proporsional indikator üzrə ən yüksək göstərici də məhz 2020-ci ildə qiymətləndirilmişdir.

Digər tərəfdən isə, böhrandan sonra yaranan iqtisadi aktivlik zəminində neft-qaz sektorunda yaranmış yüksək qiymət amilləri fonunda xidmət sektorunun sahələrarası müstəvidə xüsusi çəkisi azalmışdır ki, bu da Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payının da azalması ilə nəticələnmişdir. Sözügedən volatillik əslində sahələrarası proporsiyaların böhran dövrlərinə necə həssas reaksiya verməsini şərtləndirməkdədir.

NƏTİCƏ

Qeyd etmək lazımdır ki, makroiqtisadi proporsiyaların adekvat vəziyyətdə qorunması mütləq iqtisadi inkişafı formalaşdıran başlıca istiqamətlərdən biri kimi çıxış edə bilər. Bütövlükdə böhranlar məhz disproporsional inkişafın nəticəsi olaraq meydana çıxmaqdadır. Məhz bu səbəbdən də milli iqtisadiyyatın vacib hissəsi hesab edilən xidmət sektoru üzrə makroiqtisadi proporsiyaların qiymətləndirilməsi aktualdır. Qarşıya qoyulmuş tədqiqat sualları çərçivəsində bir sıra nəticələr əldə edilmişdir. Belə ki, müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanda xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyər ilə ÜDM arasında olduqca güclü əlaqə mövcuddur. Eyni zamanda, müəyyən edilmişdir ki, xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payı olaraq səciyyələndirilən klassik makroiqtisadi proporsiya böhran dövrlərində müxtəlif reaksiyalar göstərir. Belə ki, 2008 Qlobal Maliyyə Böhranı ilə COVID-19 pandemiyası illəri çərçivəsində sözügedən indikator təhlil edilmiş və hər ikisində tamamilə fərqli mənzərələr ortaya çıxmışdır. Əgər

2008-ci ildə Azərbaycanın xidmət sektorunda yaranan əlavə dəyərin ÜDM-dəki payının artımı məhz ÜDM-in özünün azalması ilə bağlı ola bilər, COVID-19 pandemiyası illərindəki artımın və post-pandemiya dönmindəki azalmanın səbəbi sahələrarası proporsiyalarda yaranan dəyişiklər ola bilər. Bu isə böhranların məhz sahələrarası proporsionallığına necə həssas təsir etdiyini də səciyyələndirir. Məhz bu təsirlərin dəqiq səbəbləri gələcək tədqiqatlar üçün önəmli tədqiqat sualı ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Adetokunbo, A. M., & Edioye, O. P. (2020). Response of economic growth to the dynamics of service sector in Nigeria. *Future Business Journal*, 6(1), 27.
2. Amin, S.B., Taghizadeh-Hesary, F., Al Kabir, F., Khan, F. (2023). Nexus between energy intensity and capital-output ratio: A holistic approach. *Energy Environ.* 34(7), 2721–2739, doi: 10.1177/0958305X221115489
3. Arman, A., Saefuddin, A., Pradina, F.A., Burhan, S.Y. (2023). Investment and resilience of the agricultural sector facing the COVID-19 crisis. *Agrisociconomics* 7(1), 27–38, doi: 10.14710/agrisociconomics.v7i1.15126
4. Azis, I.J. (2026). Expanding Unequally and Unproductively. In *Monetary Whispers Across Space*. Springer, Singapore, doi:10.1007/978-981-95-4625-1_3
5. Colacchio, G. (2005). On the origins of non-proportional economic dynamics: A note on Tugan-Baranowsky's traverse analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(4), 503-521.
6. Field, A. (2024). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. *Sage publications limited*.
7. Jamalova, M., & Bálint, C. (2022). Modelling students' adoption of E-learning during the COVID-19 pandemic: Hungarian perspective. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(7), 275-292.
8. Jamalova, M., & Bálint, C. (2023). What matters the most? Exploratory analysis of environmental and situational variables influencing performance of students during COVID-19 pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 18(2), 159.
9. Kumar A., Abirami S. (2018). Aspect-based opinion ranking framework for product reviews using a Spearman's rank correlation coefficient method / *Information Sciences*. – 460, – p. 23-41.
10. Lee, J. W., & McKibbin, W. J. (2018). Service sector productivity and economic growth in Asia. *Economic Modelling*, 74, 247-263.
11. Makridis, C. A., & Mishra, S. (2022). Artificial intelligence as a service, economic growth, and well-being. *Journal of Service Research*, 25(4), 505-520.
12. Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of cardiac anaesthesia*, 22(1), 67-72.
13. Singh, T. (2010). Services sector and economic growth in India. *Applied Economics*, 42(30), 3925-3941.
14. Song H. Y., Park S. (2020). An analysis of correlation between personality and visiting place using Spearman's rank correlation coefficient // *KSII Transactions on Internet and Information Systems (TIIS)*. – 2020, – 14 (5), – p. 1951-1966.

15. Yamin, M. (2020). Counting the cost of COVID-19. *International journal of information technology*, 12(2), 311-317.
16. Ведута, Е. Н., & Джакубова, Т. Н. (2016). Экономическая наука и экономико-математическое моделирование. Государственное управление. *Электронный вестник*, (57), 287-307.

ASSESSMENT OF MACROECONOMIC PROPORTIONS IN SERVICE SECTOR OF AZERBAIJAN

A.J.Azimzadeh

SUMMARY

The analysis of classical macroeconomic proportion as the share of the added value created in the service sector in GDP of Azerbaijan is presented in this work. A very strong correlation is assessed between the added value created in the service sector of Azerbaijan and GDP. Also, it is found that crises have different effects on the selected macroeconomic proportion of the service sector. The quantitative research method is used.

ОЦЕНКА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОПОРЦИЙ В СЕКТОРЕ УСЛУГ АЗЕРБАЙДЖАНА

А.Дж.Азимзаде

РЕЗЮМЕ

В работе представлен анализ классической макроэкономической пропорции как доли добавленной стоимости, созданной в секторе услуг, в ВВП Азербайджана. Оценена очень сильная корреляция между добавленной стоимостью, созданной в секторе услуг Азербайджана, и ВВП. Также установлено, что кризисы по-разному влияют на выбранную макроэкономическую пропорцию сектора услуг. Использован количественный метод исследования.

Məqalə redaksiyaya 11 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 12 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

UOT № 339.97

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.3>

**ANALYSIS OF INTERRELATIONSHIP BETWEEN STATE
FINANCIAL SECURITY AND INVESTMENT PROCESSES
IN MODERN PERIOD**

S.R.Ibrahimova, M.M.Orucov, B.I.Hagverdiyeva

Odlar Yurdu Universiteti
Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13
e-mail: orucov.mayil@oyu.edu.az

Açar sözlər: maliyyə təhlükəsizliyi, iqtisadi təhlükəsizlik, pul kütləsi, ÜDM, xarici investisiya

Keywords: financial security, economic security, money supply, GDP, foreign investment

Ключевые слова: финансовая безопасность, экономическая безопасность, денежная масса, ВВП, иностранные инвестиции

The development trends of the modern global economy are characterized by active turbulence and instability of economic growth rates. In such conditions, the national security of the state and its protection from external threats are of great importance.

The changing external economic situation and structural changes in the Azerbaijani economy necessitate the development of a new investment development vector aimed at increasing investment activity. Investment activity determines the pace and stability of the country's socio-economic development and is an important factor in the country's financial security. New external economic and geopolitical realities necessitate the creation of a new trajectory of socio-economic development. The ongoing structural transformation of the Azerbaijani economy requires increased investment activity to ensure sustainable long-term economic growth and improve the quality of life of the population. In the modern world, investment is not only a catalyst for progressive development, but also a particularly important factor in strengthening the economic and financial security of the region. The Economic Security Strategy of the Republic of Azerbaijan identifies "insufficient investment in the real sector of the economy" as one of the main threats to economic security. Low investment activity of each state leads to an intensification of crises and reduces its competitiveness on a global scale. Stable and sufficient investment flows serve as a basis for increasing technological and innovative potential and contribute to the creation of new jobs, alleviating a number of social problems. The investment activity of the country is determined by collecting indicators of investment activity in its regions. In order to ensure economic security, the authorities should constantly analyze and monitor the current state of indicators reflecting the main parameters of investment activity in the country. Monitoring the situation will allow to timely assess the effectiveness of investment policy instruments and methods in the country and, if necessary, adjust state investment support mechanisms. In addition, continuous monitoring of investment activity makes it possible to detect and mitigate threats to financial security at their early stages. In this regard, the issue of strengthening investment security as an integral part of national and economic security is particularly relevant.

In order to counter the growing risks, strengthen the national and economic security of Azerbaijan, as well as its resilience to external shocks, the country signed an order on approval of the National Security Concept of the Republic of Azerbaijan by the President's Order No. 2198 dated May 23, 2007 [“Azərbaycan 2020: Gələcəyə Baxış” inkişaf konsepsiyası, 2012]. The adoption of this document by the country's supreme authorities further substantiated the importance, necessity and relevance of strengthening the economic and investment security of our country. It should also be noted that the strategy also includes the goal of promoting investment security within the framework of the goals set for economic security. Let us note the following important factors affecting the level of investment security:

- increase in investments in fixed capital;
- availability of long-term lending;
- dependence on third countries (in terms of foreign capital);
- strengthening of control over foreign investments.

Investments are funds, securities, other property, including property rights, other rights with monetary value, invested in entrepreneurial and (or) other objects of activity in order to make a profit and (or) achieve another beneficial effect [Orucov, 2024].

In the modern world, investments are not only a catalyst for progressive development, but also a particularly important factor in strengthening the economic security of the region. The country's Economic Security Strategy indicates that one of the main threats to economic security is “insufficient investment in the real sector of the economy”. Low investment activity by the state leads to an increase in crisis processes and reduces competitiveness in the global market. A stable and sufficient flow of investment is the basis for increasing technological and innovative potential, and also serves to create new jobs and eliminate a number of social problems. The country's investment activity is determined by collecting indicators of investment activity in its regions.

Investments, in a broad sense, are a mechanism for financing the socio-economic development of the country and its regions. They help achieve the following macroeconomic goals:

- expansion and development of production;
- prevention of excessive physical and moral obsolescence of basic production assets;
- improvement of the technological level of production si;
- improving the quality and competitiveness of manufactured products;
- implementing environmental protection measures;
- purchasing securities and investing in the assets of other enterprises [Orucov & Ibrahimova, 2024].

Investments are the basis for extensive reproduction, balanced development of the national economy and the social sphere, increasing the competitiveness of local enterprises, solving employment issues, ensuring the country's defense capability, etc. [Ibrahimova & Orucov, 2025].

Depending on the object of investment, investments are divided into two large groups: investments in non-financial assets and financial investments.

Investments in non-financial assets include the following elements:

1. Investments in fixed capital are expenses incurred for:
 - construction, reconstruction (including expansion and modernization) of facilities that lead to an

- increase in their initial cost;
- purchase of machinery and equipment, vehicles, production and business inventory;
- formation of working, productive and breeding herds;
- planting and cultivation of perennial crops;
- intellectual property (works of science, literature and art; computer software) and databases; inventions, utility models, industrial designs; plant breeding achievements; intangible research costs; research and development activities, costs of technological work, etc.).

2. Investments in non-produced non-financial assets are expenses related to the purchase by legal entities of land plots, natural resource objects, contracts, lease agreements, licenses, business reputation and business relationships (marketing assets).

Financial investments have the following structure [Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi, 2024]:

- state and municipal securities;
- securities of other organizations, including bonds and promissory notes;
- contributions to the authorized capital of other organizations (including subsidiaries and independent companies);
- investments of organizations under a simple partnership agreement;
- loans granted to other organizations;
- deposits in credit institutions;
- receivables obtained by filing a claim, etc.

No country in the world can ensure the stability of economic growth without developing investment activity. Therefore, in modern conditions, the implementation of foreign investments, which have become one of the most important elements of the investment component of the economy of various foreign countries among the multifaceted forms of economic activity, is of increasing importance [Orucov, 2020].

By the end of 2024, the total volume of foreign investment accumulation worldwide amounted to 42.1 trillion. dollars and increased 17.6 times compared to 1990. At the same time, qualitative changes have also occurred in their structure. In 2023, the volume of foreign direct investment decreased by 2% and amounted to 1.3 trillion US dollars. It should be noted that the pre-crisis indicator of attracting foreign direct investment worldwide (1.88 trillion dollars in 2008) has not yet been achieved.

In 2023, various trends were manifested in the investment policy of states. Thus, developing countries generally sought to promote and facilitate investment, while developed countries tended to take more restrictive measures. In 2023, increasing caution regarding foreign investment in critical sectors continued.

In 2024, developing countries became increasingly involved in the development of sustainable finance policies. In 2024, the sustainable finance market continued to grow. However, some signs of a slowdown are already beginning to appear. In 2024, the value of sustainable investment products, including bonds and funds, increased by 20% and exceeded \$ 7 trillion. However, most of this growth was due to the increase in accumulated emissions and asset prices, and some market segments faced difficulties.

Considering the implementation of an effective investment policy as one of the main means of achieving economic development, the Azerbaijani government attached particular importance to attracting foreign investment [Orucov, 2018].

The main objectives of the country's investment policy are to ensure stable economic growth and increase economic activity, increase the volume of investments, and

improve the living standards of the population by creating a favorable investment environment.

Table 1
Dynamics of GDP and foreign investments in the Republic of Azerbaijan for 2000-2024
(million dollars)

Year	Foreign investments in million dollars.	Annual growth rate in %	GDP million dollars	Annual growth rate in %	Share of foreign investments in GDP in %
2000	927.0	-	5272.8	-	17.6
2005	4893.2	106.9	13238.7	152.5	37.0
2010	8247.8	150.8	52909.3	119.4	15.6
2011	8673.9	105.2	65951.6	124.6	13.1
2012	10314.0	118.9	69683.9	105.6	14.8
2013	10540.9	102.2	74164.4	106.4	14.2
2014	11697.7	111.0	75234.7	101.4	15.5
2015	10719.1	91.2	52996.5	70.4	20.2
2016	10161.1	94.5	37862.8	71.4	26.8
2017	9120.5	89.7	40750.2	107.6	22.4
2018	8236,5	90,3	47112,9	115,3	17,5
2019	7129.1	86,6	48174,2	102,3	14,8
2020	6125,4	85,9	42693,0	88,6	14,3
2021	7501,1	122,4	54825.4	127,9	13,7
2022	8752.5	116.7	78721.1	143.6	11.1
2023	8630.1	98,6	72428.5	92.0	11.9
2024	8447.6	97,9	74315.9	102.6	11.4
	175433.8,1		1081408.7		16,2

Source: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan, 2024 - <http://stat.gov.az/> [Orucov, 2025]

In order to form a favorable investment environment and increase the volume of foreign and domestic investments, it is of particular importance to eliminate bureaucratic obstacles in the investment environment.

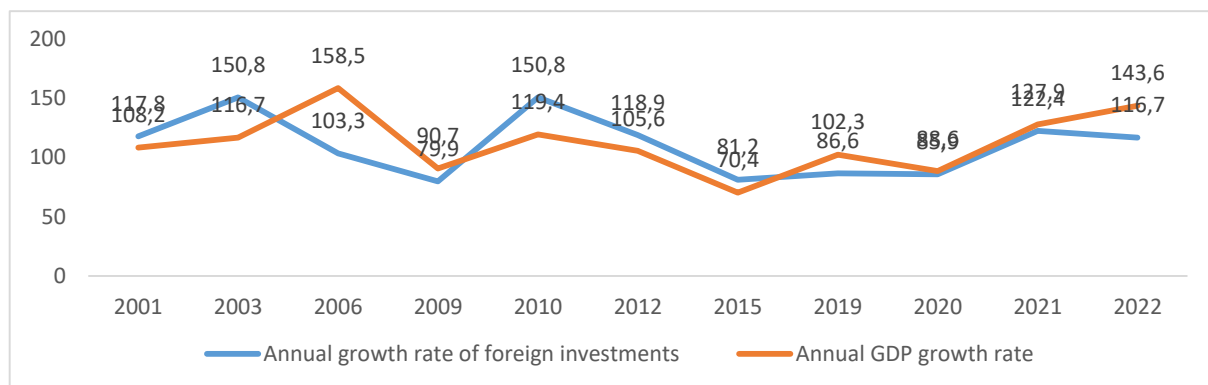
Stimulation of investments and their significant volume in the economy remain a decisive factor in ensuring the appropriate growth rates and volumes of the country's economic development.

Successful implementation of an effective investment policy accompanied by an increase in foreign investment flows As a result, since 2000, stable economic growth has occurred in the Republic, which is reflected in the dynamics of GDP growth over the years (Table 1).

At the same time, it should be noted that the average annual growth rates of foreign investments entering the Republic of Azerbaijan during the period under review have not been stable.

Thus, peak growth rates were observed after the crisis in 2003-2004 and, in part, after the crisis caused by the pandemic in 2021. There were decreases in the growth rates of foreign investments in 2023 and 2024. At the same time, in recent years, there has been a trend of a significant increase in the share of foreign investments in the country's GDP. While the share of foreign investments in GDP in Azerbaijan was at 17-14% before the

crisis, between 2000-2008, it increased in the range of 12.3-22.2% after the crisis, between 2009-2015, and then changed in the range of 26.8-11.4% between 2016-2024. In general, the specific weight of foreign investments in GDP in 2000-2024 was 16.2%, which can be considered a good indicator (Graph 1).



Graph 1. Average annual growth rates of foreign investments and GDP in the economy of the Republic of Azerbaijan in 2002-2022, in %

Compiled by the authors based on data from the Statistical Committee [Orucov, 2025]

In order to attract foreign investments and stimulate future economic development, and to maintain the emerging trends of financial security, the Azerbaijani government needed to:

- form a favorable environment for investors by providing stable and predictable conditions for business operations and legal protection of investments in all sectors of the economy;
- reduce the risk of foreign and domestic investment by creating favorable conditions for investments;
- attract transnational corporations (TNCs) to increase the role of Azerbaijan in the globalized world economy;
- attract effective investors to complete the privatization process more successfully;
- ensure the attraction of export-oriented investments of TNCs in order to diversify the structure of exports;
- the government sees the decisive role of foreign direct investments (FDI) in accelerating economic growth and attaches special importance to the adopted law on foreign investments, which is essential for the Azerbaijani economy to increase the participation of foreign capital in the process of economic growth and effectively use the advantages of FDI [«Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli Prioritetlər» haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı, 2021].

The advantages of investing in the Azerbaijani economy in the modern era are as follows:

- attractive legislation regulating investments;
- investment guarantees;
- the government's insistence on attracting FDI;
- easier access to CIS markets;
- availability of highly educated and qualified workforce;

- absence of restrictions on the choice of employees;
- profit tax benefits for companies engaged in the production of agricultural products;
- 100% ownership permit for foreigners;
- absence of restrictions on money transfers;
- stable banking system and national currency;
- competitive prices for energy carriers;
- liberal trade regime;
- absence of export duties and VAT refund on exported products and services;
- free exchange of foreign currency;
- free repatriation of profits;
- profitable areas for investment;
- innovative economy;
- design of high-tech electronics;
- mining and metallurgy, financial intermediation (banking services);
- business services;
- services in the field of health and education;
- development of computer software;
- production and packaging of products;
- tourism;
- renewable energy;
- chemical industry;
- light industry.

In the context of globalization, there is a constant movement of capital between countries in the form of foreign direct investment (FDI), the purpose of which is to participate in the control and management of companies in the host countries [Orucov, 2024].

Foreign direct investment creates additional conditions for the development of the national economy by providing additional savings. This includes the creation of additional jobs, stimulation of competition, and the introduction of modern systems for the organization of production, labor, and management [Orucov, 2024].

Azerbaijan has a positive balance between foreign direct investment in the national economy and investments from Azerbaijan in the economies of other countries. This ratio should be maintained in the future, because according to our calculations, the creation of a knowledge-intensive, innovative economy in the Republic of Azerbaijan by 2030 requires investments in the amount of 35-40 billion US dollars.

The largest investors in the Azerbaijani economy are Great Britain, Turkey, the USA, Russia and Japan.

Improving the investment attractiveness of Azerbaijan can be achieved by improving the investment climate in the country as a whole, especially in high-tech industries.

This approach of the government, together with institutional and economic factors, makes Azerbaijan attractive for foreign investments. The flow of foreign investments has increased since 1995. The total volume of foreign investments in the Republic of Azerbaijan from 1995 to 2024 was 180.3 billion US dollars (Table 2).

It should be noted that, according to UNCTAD, the flow of foreign investments into the economy of the Republic of Azerbaijan increased from 375.1 million US dollars

in 1995 to a total of 180.301 billion US dollars in 2024, while the volume of foreign investments collected by the Republic of Azerbaijan abroad during this period amounted to only 25.7 billion US dollars. In the structure of the total volume of foreign investments attracted to the Republic of Azerbaijan during these years, foreign direct investments (FDI) accounted for 66.2%, financial loans for 21.4%, oil bonuses for 1.9% and portfolio investments for 10.5%.

Table 2
Foreign investment flows to the Republic of Azerbaijan in 1995-2024
and their volume (*billion dollars*)

	1995-2020	2021	2022	2023	2024	1995-2024	Specific gravity in %
Total foreign investments:	146,969	7.501	8.753	8.630	8.448	180.301	100,0
Including:							
Financial loans	35.820	1.531	0.305	0.387	0.638	38.681	21.4
Direct investments	94.572	4.795	6.276	6.658	7.046	119.347	66.2
Including:							
To the oil sector	80.021	4.005	4.442	4.657	5.688	98.813	54.8
To the non-oil sector	14.551	0.790	1.834	2.001	1.359	20.535	11.4
Oil bonus	1.574	0.457	0.452	0.471	0.458	3.409	1.9
Portfolio and other investments	15.006	0.718	1.720	1.114	0.305	18.863	10.5

Source: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan, 2024 <http://stat.gov.az/> [Orucov, 2025]

Financial loans to the Azerbaijani economy were mainly provided by financial organizations that are part of the World Bank, the European Bank for Reconstruction and Development, the Asian Development Bank, the International Monetary Fund, the Islamic Development Bank and other international financial institutions. The volume of financial loans to the Azerbaijani economy during 1995-2024 amounted to 38.681 billion US dollars.

Another type of foreign investment attracted to the country's economy is foreign direct investment (FDI). It should be noted that in 1995-2024, the share of foreign direct investment attracted to the oil sector in the total volume of foreign investment attracted to the country's economy amounted to 54.8%, or 98.813 billion US dollars, and the share of the non-oil sector amounted to 11.4%, or 20.535 billion US dollars. As can be seen from the data in Table 2, the dynamics of the volume of foreign direct investment directed to the economy of the Republic of Azerbaijan during the studied period should be assessed as positive overall. This is due to the fact that during this period, major oil and gas projects, including the Baku-Tbilisi-Ceyhan oil pipeline and the South Caucasus gas pipeline, were implemented in connection with the exploitation of the Sah Deniz gas field. The general trend of increasing the volume of investments directed to the non-oil sector of the country's economy is largely formed depending on the general characteristics of the development of the country's economy. In other words, depending on the volume of oil resources and a favorable investment environment, investments in the oil sector play a stimulating role in economic development for a certain period and are an important means of ensuring the country's financial security. Investments directed to joint and foreign-capi-

tal enterprises operating in the non-oil sector are more related to the results of economic development and are mainly invested in the service sector. This is also an indicator that the non-oil sector is still not attractive to foreign investors. In order to make the non-oil sector attractive to foreign investors, it is important to create a favorable business environment in this sector. Attracting foreign investment to this sector, promoting the world market of products produced in this sector market competitiveness, it would increase the volume of foreign currency inflows to our country from the non-oil sector in addition to oil revenues, which would eliminate the dependence of the national economy on the energy sector and prevent threats to financial security. As a result of the measures taken by the state in this area in recent years, the volume of direct foreign investment in the non-oil sector has increased.

The data in Table 2 show that in recent years, an increase has been observed in the dynamics of foreign investments attracted to the economy of the Republic. Thus, in 2024, the volume of investments attracted to the country's economy amounted to 8.443 billion US dollars, which is 9.4 times more than the corresponding amount in 2000. The share of the oil sector in the composition of foreign investments attracted to the country's economy decreased from 58.8% in 2000 to 39.4% in 2011, and began to increase in 2012 and reached 1.5% in 2015. It reached 61.8%, 53.7% in 2017, 38.2% in 2018, 46.9% in 2019, 64.0% in 2020, 53.4% in 2021 and 50.7% in 2022, and increased again to 67.3% in 2024.

It can be seen that the opportunities for attracting foreign investments to the country's economy in terms of financing investment in our republic are highly appreciated.

From our research, it can be seen that the tendency for investments in the active part of fixed assets and intellectual property to prevail over investments in the passive part of fixed capital indicates an increase in Azerbaijan's ability to withstand existing threats to financial security. Because this simplifies the technological structure of material production, which helps to increase the competitiveness of locally produced goods both in the domestic and foreign markets [Orucov, 2025].

In 2024, the volume of investment in fixed capital in our country amounted to 21435.1 million manat, which is 0.7% less than the investment in fixed capital in 2023 of 21586.2 million manat. As a positive example, we can cite the 10.2% decrease in the amount of investments in the oil and gas sector and the 3.3% increase in the volume of investments in the non-oil sector. Of the capital investments used in 2024, 10641.3 million manat or 49.6% were used for the production of goods, 8221.1 million manat or 38.4% for the service sector, and 2572.7 million manat or 12.0% for the construction of residential buildings. Of the investments in fixed capital in 2024, 18145.7 million manat, or 84.7%, was domestic investment, which is the national should be assessed as a positive situation in terms of ensuring financial security in the economy. Let us add that 15524.9 million manats or 72.4% of investments in fixed capital were used directly for construction and installation works, which is related to state programs implemented in the liberated territories.

Based on the above, it can be concluded that there is a great need to significantly increase the volume of investments in fixed capital in order to increase the specific weight of investments in fixed capital in GDP by more than 1.7 times to a value exceeding the threshold level of economic security, as well as to further optimize the structure of investments by increasing the specific weight of investments in the active part of fixed production funds.

In 2024, the specific weight of personal funds of business entities in financing sources was 35.2 percent, and borrowed funds were 65.8 percent. The largest share of borrowed funds fell on the consolidated budget (47.8%), bank loans (10.0%), loans from other organizations (4.7%), funds from organizations and individuals for shared financing of construction (3.3%) [Orucov, 2025].

In our opinion, the modern structure of investments in our country is more consistent than before with the structure of the reconstruction of the national economy and the course of ensuring the financial security of the Republic of Azerbaijan. In order to adequately respond to external threats to the country's financial security, it is necessary to increase the production of high-tech competitive industrial products, as well as agricultural, light and food products.

Thus, investment activity is a decisive factor in economic security. Insufficient investment in the region's economy creates not only economic threats (high obsolescence of equipment, unprofitable enterprises, low innovation activity, etc.), but also a number of social problems such as unemployment, poverty, low incomes and population outflow [Orucov, 2025].

As a result of our research, we can note that despite the growing trend of the specific weight of fixed capital investments in the structure of investments in non-financial assets, their ratio to GDP remains below the economic safety threshold, and as a result of the rationalization of the investment structure by types of economic activity carried out in the last few years, the production of high-tech industrial and agricultural products in the current sectoral structure of investments has increased compared to previous years.

In order for the Azerbaijani economy to adequately respond to geopolitical challenges, it is necessary to increase the share of fixed capital investments in GDP to at least the economic safety threshold (25%), as well as rationalize the investment structure by increasing the share of investments in the active part of fixed capital.

References

1. "Azərbaycan 2020: Gələcəyə Baxış" inkişaf konsepsiyası. (2012). – Bakı.
2. Orucov M.M. (2024). Analysis of foreign investment in Azerbaijani economy and directions to increase. *XVII International Scientific Conference*, Dortmund, Germany. ISBN 978-92-44514-27-6 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14136799>
3. Orucov M.M. İbrahimova S.R. (2024). Monetary stabilization policy the financial crisis. *XIV international scientific conference*. Tokyo, Japan. ISBN 978-92-44514-26-9 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14046748>
4. İbrahimova S.R. Orucov M.M. (2025). Economic effect of foreign direct investments in the oil and gas sector of Azerbaijan. *XVI international scientific conference*. Vienna, Austria. ISBN 978-92-44514-48-1 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15181208>
5. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. (2024). <http://stat.gov.az/>
6. Orucov M.M. (2020). Modern development model of the national economy. *Scientific and Pedagogical News of Odlar Yurdu University*, № 54, ISSN: 1682-9123
7. Orucov M.M. (2018). The current state of the Azerbaijani economy against the backdrop of changes in the world economy. *Scientific and Pedagogical News of Odlar Yurdu University*, № 50, ISSN: 1682-9123
8. Orucov M.M. (2025). Prospects for international settlements in digital currencies of Central Banks on a platform basis in foreign countries and Azerbaijan. *XVIII International*

Scientific and Practical Conference. Paris, France. ISBN 978-91-65424-12-8 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15095044>

9. «Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli Prioritetlər» haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. (2021). Bakı.

10. Orucov M.M. (2024). Diversification of economy the Republics Azerbaijan on the base sustainable development of non-oil sector. *XIV international scientific conference*. Toronto, Canada. ISBN 978-92-44514-28-3. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14199182>

11. Orucov M.M. (2024). Elements of credit policy and stimulation of credit investments in the real economy. *Sciences of Europe* (Praha, Czechia), No 153 (ISSN 3162-2364)

12. Orucov M.M. (2025). New trends and challenges to the global economy, *XIV international scientific conference*. Stockholm, Sweden. ISBN 978-91-65424-04-3 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14749265>

13. Orucov M.M. (2025). Forecast of global economy development. *I international scientific conference*. Marseille, France. ISBN 978-92-44514-42-9 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14932296>

14. Orucov M.M. (2025). Application of money supply targeting regime within the framework of monetary policy. *I international scientific conference*. Seoul, South Korea. ISBN 978-92-44514-44-3 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15020702>

MÜASİR DÖVRDƏ DÖVLƏTİN MALİYYƏ TƏHLÜKƏSİZLİYİ VƏ İNVESTİSİYA PROSESLƏRİ ARASINDAKI QARŞILIQLI ƏLAQƏNİN TƏHLİLİ

S.R.İbrahimova, M.M.Orucov, B.İ.Haqverdiyeva

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycanın maliyyə sektorunda iqtisadi təhlükəsizliklə investisiya prosesləri arasındakı qarşılıqlı əlaqə araşdırılır. Ölkənin milli iqtisadiyyatına qoyulan investisiyaların müasir strukturu təhlil edilmiş və onun maliyyə təhlükəsizliyinin təmin edilməsi kursuna uyğunluğu müəyyən edilmişdir.

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

С.Р.Ибрагимова, М.М.Оруджев, Б.И.Хагвердиева

РЕЗЮМЕ

В статье исследуется взаимосвязь между экономической безопасностью и инвестиционными процессами в финансовом секторе Азербайджана. Проанализирована современная структура инвестиций в национальной экономике страны и определено ее соответствие курсу обеспечения финансовой безопасности.

Məqalə redaksiyaya 16 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 17 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

UOT № 339.97

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.4>

**POSSIBILITIES OF ATTRACTING FOREIGN INVESTMENTS
TO THE NATIONAL ECONOMY BASED ON
THE EXPERIENCE OF FOREIGN COUNTRIES**

R.V.Asgarov

Odlar Yurdu Universiteti
Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13
e-mail: mayil_oruc@yahoo.com

Açar sözlər: xarici investisiya, iqtisadi təhlükəsizlik, innovasiya, pul kütləsi, ÜDM, vençur maliyyələşdirilməsi

Keywords: foreign investment, economic security, innovation, money supply, GDP, venture financing

Ключевые слова: иностранные инвестиции, экономическая безопасность, инновации, денежная масса, ВВП, венчурное финансирование.

The process of attracting foreign investments has a complex nature, requiring constant purposeful work and a sensitive response to all changes in the world economy. Before turning to the experience of countries around the world in attracting foreign investments to the country's economy, let's pay attention to the impact that foreign direct investments will have on the Azerbaijani economy, taking into account the global trends in the world economy.

In 2026, the wars between Ukraine and Russia, and between Iran and US-Israel, the restructuring of global value chains, the Industrial 4.0C revolution and global trends covering climate change are expected to have a multilateral impact on global FDI flows, and as a result, these trends will affect the Azerbaijani economy.

Global mega-trends affecting the changing environment for FDI in the world are an important basis for developing a strategy for attracting foreign investments for Azerbaijan. In order to be an effective roadmap for attracting more and better quality FDI to Azerbaijan, the new strategy for attracting FDI must respond to these global mega-trends. It is important to note that these megatrends present both opportunities and threats for the Azerbaijani economy and its FDI targets.

In recent decades, the globalization of production has led to the expansion of global value chains (GVCs) as multinational companies have been able to fragment production, move production abroad, and use offshoring and outsourcing to reduce production costs. During this period, global trade in components has increased significantly, especially in the early 2000s. This period of hyper-globalization has been accompanied by a surge in FDI, a rapid increase in the share of trade in world GDP, and new opportunities for companies to participate in global value chains (GVCs). A 2025 World Bank MNC survey found that nearly 40% of companies were considering moving their production closer to end markets (near-shoring) in order to diversify their production sites or obtain more resources from suppliers in the host country (re-shoring) [Orucov, 2024]. A few months later, in the first quarter of 2025, similar surveys showed that only

15% of investors were considering the possibility of near-shoring or re-shoring, and only 2% had changed locations with the countries where they sourced resources [Orucov, 2024]. This suggests that most companies are avoiding potentially disruptive and costly relocations at this stage. However, the AHK World Business Outlook survey conducted by the German Chamber of Commerce in the spring of 2025 shows that 40% of companies are experiencing supply chain or logistics problems, an increase of 31% compared to the same survey conducted in the fall of 2025. Of the companies with supply chain problems, 71% are diversifying their supply chains.

Industry 4.0 C describes the organization of production processes based on autonomously interacting technologies and devices along the entire value chain. It is the smart factory model of the future, in which computer-controlled systems control physical processes, create a virtual copy of the physical world and make decentralized decisions based on self-organizing mechanisms [Orucov, 2025].

The Industry 4.0C concept takes into account the increasing computerization of the manufacturing industry, where physical objects are seamlessly integrated into an information network. As a result, the distinction between industry and services is becoming less relevant, as digital technologies are combined with industrial products and services in hybrid products that are neither products nor services.

The main way to attract FDI to projects in the Industry 4.0C investment environment is to develop a flexible economy that supports innovation. Foreign investors creating new technologies need favorable regulations that encourage, rather than stifle, innovation. The economy of the Republic of Azerbaijan can adapt to the Industry 4.0 digital economy by providing investors with tax credits and other incentives for technological startups. This requires a multifaceted approach to regulatory reforms that cover different segments of the overall business environment.

The introduction of Industry 4.0C technologies in Azerbaijan is likely to be gradual, requiring technological and labor skills upgrades to meet the necessary requirements for increased interaction and interconnection of global trends in production and demand, as well as new support services for the domestic and foreign private sectors.

The extensive practical experience of the World Bank Group shows that successful incentive measures to attract FDI involve, to some extent, prioritization of sectors. Active mobility of investments in a manageable number. It is usually more effective when focused on no more than 5-6 sectors or industries, as each sector requires extensive preparation and implementation activities. It is important to maintain the ability to respond to investment opportunities that may arise in other sectors, but a more centralized approach promises higher returns [Orucov, 2024].

The purpose of prioritizing sectors for attracting FDI is to identify sectors where FDI attraction is possible and appropriate. Sectoral analysis of FDI serves as a diagnostic tool and basis for assessing industrial sectors in these sectors. First, sectoral analysis assesses the feasibility of attracting investments in sectors based on the attractiveness of Azerbaijan's value proposition in this sector for international investors ("Investor profitability"). Second, such analysis aims to examine the potential benefits of investing in this sector for the country based on criteria selected in accordance with strategic objectives, such as job creation potential, the possibility of increasing exports, etc., and thus examines the desirability of such investments for Azerbaijan ("Desirability for the country").

The turning point in the current economic situation of the country can be resolved with the help of proactive development of industries and sectors that create maximum added value in the economy. All types of production can be conditionally classified according to this criterion. The profitability of various types of entrepreneurial activity differs, therefore, the types of activity that create the greatest surplus product and provide maximum profit should not become the basis of the socio-economic development of the Republic of Azerbaijan, but should form the basis of the country's development model [Orucov, 2023].

Currently, in the modern world, the leading positions according to this criterion are occupied by the production of innovative, science-intensive technologies and new areas of knowledge. It is precisely post-industrial countries that have achieved significant progress in these areas and have ensured their advancement over the past two or three decades. Therefore, innovations have become the basis of industrial development in leading countries. In the strategies of the world's leading TNCs, innovation is seen as a means of increasing profits. This is confirmed, for example, by the fact that the leading three TMCs spend a lot of money on research and development, as Volkswagen, Samsung and Microsoft spent 11.7, 10.1 and 8.3 billion US dollars on these activities in 2025, respectively [Orucov, 2025]. An important resource for this type of activity is intellectual capital. Already in the 1990s, seven post-industrial countries owned about 80% of the world's personal computer fleet and controlled more than 97% of the world's patents. However, the development of science cannot proceed in isolation from the educational sphere. That is why, for example, the United States spends twice as much money on the development of education in the country as on military spending (for comparison: in the Republic of Azerbaijan this ratio is about 0.58 in 2024). Calculations have shown that a quarter of the total GDP growth is provided at its expense. (for comparison: in Azerbaijan - 1.7%). As a result, the share of high-tech products in US exports currently amounts to approximately 50% [Orucov, 2025].

To enter world markets, the Republic of Azerbaijan needs to build an innovative economy, not an import-substituting one. Innovation is the process of new ideas passing through the production process and gaining value in the market [Orucov, 2020]. The development of innovation-oriented industries is not only an economic but also a political task. In an era of globalization of the world economy, there is no alternative for countries with a small territory and population, including Azerbaijan, but to take a direction towards innovation. In the modern world, a sovereign state cannot exist without a modernized economy.

It should also be noted that in Azerbaijan there is a gap between the potential of fundamental scientific research and their transformation into innovative technologies of production and everyday life, equipment and consumer goods. This gap arises due to monopolization, the weakness of the subsequent stages of development of scientific and technical progress, the lack of necessary motivation of local entrepreneurs to master technological innovations in conditions of low wages, and the insufficient level of development of competition. Under these conditions, restructuring in areas with a high share of added value cannot achieve the necessary development. The share of intellectual products in the country's GDP is very low. Under these conditions, the problem under consideration becomes especially relevant against the background of the strategic goals set to transfer the Azerbaijani economy to the path of innovative development.

There is a great need for market mechanisms for regulating the innovation environment, since in the presence of these mechanisms, capital investments in high technologies are efficient. The state should take initiatives to implement innovative activities should be. The most important direction of strategic development should be the creation of an innovation infrastructure that will act as an intermediary between science and business and cover the entire complex of conditions for innovation development. These are technoparks, technology transfer centers, specialized financial structures - investment (venture) funds, consulting groups, etc.

For the development of the innovative economy of Azerbaijan, the presence of competitive advantages such as widespread higher education in the country, fairly liberal legislation on the movement of capital, and a large number of economically active citizens are of great importance. However, the most important competitive advantage of Azerbaijan is the low cost of qualified labor compared to Western standards, which is reflected in the final price of the product.

It should be noted that the most dynamically developing segment of the innovation sector of the Republic of Azerbaijan today is information technologies (IT - industry). Thus, in 2025, an unprecedented 30% growth was recorded in this sector, its total revenue exceeded 200 million US dollars, the number of employees reached about 7 thousand people, and the number of companies operating in this sector is 350.

In the structure of exported industrial products, the share of exports of products requiring high qualifications and technological capacity increased by 1.6 times during the period 2016-2025.

This is also manifested in the field of telecommunications. In recent years, Azerbaijan has achieved a decrease in mobile communication tariffs, and the number of mobile communication subscribers increased by 690.0 thousand people compared to 2017, exceeding 10817.0 thousand people in 2025. Already in 2025, Azerbaijan ranked second in the CIS after Russia and 43rd among 210 countries of the world in terms of the number of mobile communication subscribers per capita, leaving all its close neighbors behind. If in 2007 the Internet access per 100 people of the Azerbaijani population was 5, then in 2025 this indicator reached 45.

All this indicates the great potential of the information sphere and related services in the Republic of Azerbaijan and that this sector can be an important source of further development of the Azerbaijani economy, institutional and innovative restructuring.

In addition, we can note that for the development of this sector it is necessary to attract significant investments, which is a rather serious problem for the Azerbaijani economy. As a whole, the financial system of Azerbaijan and its individual segments, including banking, are still not full-fledged and effective institutions of financial intermediation. There are many reasons that determine the current situation, many of which are of an institutional nature, including: incompleteness of the legislation regulating this area: lack of approved complex programs and incentives for the strategic development of the financial sector; unfavorable tax policy and a significant size of the shadow economy; imperfection of corporate governance institutions, property rights and contractual relations; judicial and legal levers aimed at their reform, etc.

As for foreign direct investments (FDI), their volumes are not sufficient to have a significant impact on the country's economy. In recent years, their volume has not exceeded 15% of GDP. The decrease in the volume of FDI in recent years is associated

with the unfavorable investment climate in Azerbaijan. According to assessments by various international organizations, the main reasons for the unfavorable investment climate in Azerbaijan are tax administration and tax rates, macroeconomic instability (country investment risks), customs relations, obstacles to access to land, licensing, etc.

Taking into account the current realities (transport restrictions, incomplete institutional reforms, inadequate development of finance, especially the banking sector, low volume of FDI, its decline in recent years, etc.) and justifying the need to form an export-oriented economy based on innovative development, a group of scientists, including the author of the dissertation, raised the issue of forming and implementing a model of venture financing of innovative sectors of the economy through the creation of venture funds [Orucov, 2025].

"Venture" - small business enterprises engaged in experimental-constructive or other knowledge-intensive work, through which risky projects are implemented. The sources of venture capital formation are mainly institutional structures (primarily banks, insurance companies, pension and investment funds), as well as individual investors who form venture capital by purchasing securities issued by a venture fund. In world practice, including in many countries with transition economies, venture funds (investment funds specializing in venture financing) i) acts as an institutional investor, reflecting funds in the form of venture capital to finance the equity capital of young, rapidly growing innovative enterprises, actively participates in the creation of management and provision of consulting services for these enterprises, stimulates the application of modern innovative technologies. In this regard, it is of particular importance that venture funds traditionally invest their funds in innovative fields such as electronics, computers, information technologies and systems, software, biotechnology, etc., in modern science-intensive and information technology-related businesses. Venture capital has played a major role in the success of Microsoft, Intel, Apple Computer, Lotus and other companies [Orucov, 2025].

The creation and implementation of venture financing mechanisms can be a very important step in the development of the Azerbaijani economy, since it is possible to solve several strategic issues simultaneously through venture financing.

Firstly, venture financing will help solve a number of macroeconomic problems, in particular, increase exports and improve the balance of payments, and will allow the development of the information technology sector, which will ultimately lead to an increase in the qualitative characteristics of economic growth.

Secondly, the results of using this model will be the development of the capital market as a whole, as well as the arrival and development of other institutional investors in our country. Venture funds can mobilize the capital of various insurance and investment companies, etc.

Thirdly, venture financing will contribute to the improvement and creation of corporate governance. For developing countries, improving corporate governance is an important aspect of the process of forming an effective market economy, which can lead to the creation of trust and interest from investors in a larger plan and significantly improve the prospects for sustainable economic growth of the country.

It is positive that in 2022, the "Caucasus Ventures" venture fund, which is of great importance for the development of the innovation ecosystem in our country, was established with the participation of the Innovation and Digital Development Agency, "PASHA Holding" Group of Companies and individual investors. The establishment of

the “Caucasus Ventures” venture fund will create a favorable environment for the development of the innovation ecosystem in Azerbaijan, will give impetus to the formation of an investment culture in our republic, and will attract the attention of foreign startups and investors to the local market. The venture fund will greatly benefit the development of local startups by attracting the attention of foreign startups and investors to the local market and ensuring the flow of investment into the innovation sector in the country.

It should be noted that the authorized capital of the “Caucasus Ventures” venture fund is 11.3 million manats. “Pasha Holding” Group of Companies invested 5.0 million manats and a number of individual entrepreneurs invested 1.3 million manats in the “Caucasus Ventures” venture fund. At the same time, the Innovation and Digital Development Agency has allocated 5.0 million manat in addition to the Caucasus Ventures venture fund.

Currently, there are other venture funds in Azerbaijan. “Khazar Ventures” and “Infipro” are venture capital companies that invest in the early stages of businesses specializing in information technology, the Internet and software.

It should be noted that despite the revival of transformations in the innovative economy of Azerbaijan in recent years, they have not yet yielded real results. Some of the country's enterprises with promising innovative development work have fallen into bankruptcy as a result of a serious tax burden. The tax burden of companies operating in the field of information technology does not allow them to develop properly.

Active and young researchers are still leaving the scientific environment. Due to the lack of adequate material and moral support from the state, the infrastructure of science and scientific collectives cannot build their work at the level of industry 4.0C requirements. The salaries of scientific workers cannot answer any criticism. By the way, it should be noted that in 2026-c; In 2015, science expenditures in the State Budget of the Republic of Azerbaijan amounted to 22.9 million manat (137.7 million US dollars) or 0.2% of GDP, which indicates that per capita scientific expenditures will amount to 19.3 manat in 2025.

According to UNESCO estimates, the damage caused to Russia by the “brain drain” over the past decade has amounted to approximately 30 billion US dollars. If we extrapolate this value to the Republic of Azerbaijan, the damage to the country's economy can be estimated at approximately 500-600 million US dollars in total. Highly qualified personnel are sent to the European Union, Turkey ey, they go to America and achieve great achievements there by working in their specialty.

As a result of low funding and low wages in scientific research institutions, young people do not want to devote themselves to science.

As in developed countries, in the Republic of Azerbaijan, accelerating economic growth is possible only through innovation. The task of the state in solving these issues is to create conditions for an effective innovation process.

Meanwhile, in world experience there are a number of bright examples of countries that have achieved a sharp increase in innovations and an increase in competitiveness in general in a relatively short period of time. I think it would be useful to get acquainted with the experience of these countries and implement a policy aimed at creating a full-fledged national innovation system.

In this regard, the experience of Finland, which occupies one of the first places in the world in terms of competitiveness and innovation activity of its country, is useful as an example. Studies conducted by the World Economic Forum have shown that Finland is the country with the highest competitiveness in recent years. Finland's high-tech sector, accounting for 3.45% of its GDP in research and development, ranks second in the world in this indicator. The country's innovation system is based on close cooperation between the business world and the research sector. So what has Finland done as a state to achieve such a high result?

Finland is one of the first countries in the world to implement a policy aimed at creating a national innovation system since the 1960s. Within the framework of this policy, a number of reforms were carried out in the field of science and technology, regional strategies for the development of innovations were developed, 16 regional scientific and technical centers were created, and five ministries implemented a national cluster development program and incentives for the development of venture capital. As a result, Finland's innovation system and high-tech cluster operate under a strict control and regulation regime.

Until the end of the 1990s, forest products had a large share in the structure of exports from Finland. At the same time, there was a boom in information and telecommunications technologies, the foundations of which were laid back in the 1920s, and a number of companies began to specialize in the production of state-ordered radio-electronic products. Finland's high-tech sector, specializing in telecommunications, is characterized by a liberal economic environment and the stimulating influence of Nokia.

In other words, the Finnish model of the development of the innovation system is characterized by the support of large local companies. This innovation system gradually becomes the driving force of innovations, and small and medium-sized businesses follow them. The basis of such a model is close cooperation between the private business sector, educational institutions and scientific and research organizations with the active participation of the state in stimulating their mutual activities. While in Finland, large technology companies such as Nokia have assumed the functions of the locomotive of the country's innovative development, this cannot be said about large technology companies in Azerbaijan.

Another model, on the example of Israel, demonstrates the initial role of the state, which invests large amounts of capital in the defense sector. In the case of Israel, there is an example of the state embarking on a stable innovative path of development based on active investment in a number of strategic areas important for the country (defense, transport, energy production and distribution, healthcare).

The Israeli government finances innovations directly and indirectly. The state also plays a large role in the formation of venture capital in Israel. After the creation of several venture funds by the Israeli government in the early 1990s, foreign capital inflows and the creation of 10 more such funds in the country began. In 2005, Silicon Valley Bank opened its branch in Israel, and at the same time, the Israeli Venture Association began operating with the aim of attracting investment from all over the world for newly established Israeli companies. Currently, the number of venture capital funds in the country reaches one hundred. At the stage of formation of the innovative sphere, its financing was led by the government, but after that, financing by the private sector began, and in 2014 it amounted to 3.5% of Israel's GDP, and in 2025 to 4.2%, which is one of the highest indicators in the

world. In Israel, capital investments in research and scientific research, together with state funding, reach 4.5% of GDP (for comparison: in Azerbaijan, this figure is currently only 0.5% of GDP).

Currently, Israeli companies are engaged in security, for example, the production of anti-terrorism and security systems for large-scale international events, aviation, maritime, transport, command and control systems, as well as security information technologies, physical protection and security. About half of the 600 companies operating in this field export their products to foreign markets. In this field, about 25 thousand employees, distinguished by their high-quality education and experience gained over the years, work in Israel. By the way, the Israeli model, but without the most important component, that is, without investments from large private companies, manifests itself in Azerbaijan in a somewhat “faded” form. We mean “Bayraktar Teknoloji Azerbaijan” LLC, which is a joint Azerbaijani-Turkish high-tech founders in our Republic, the Ministry of Defense Industry on the Azerbaijani side and the “Baykar Makina” company on the Turkish side, with a charter fund of one million US dollars. Considering that Azerbaijan and Israel are in a certain sense in similar situations (the need to maintain an effective military-industrial complex at a high level of readiness), our state can activate its investments in technological readiness both in the state joint venture we mentioned, and in a number of relevant private companies in the country.

Speaking of innovative development, it would be impossible not to refer to the experience of the United States. The world's number one technology hub - "Silicon Valley" - is the most famous and largest technology cluster in the world. Its formation was due to the presence of Stanford University and the large concentration of many scientists in the region. Stanford University was known not only as an educational institution, but also as an organization larger than education, and after World War II, the Stanford Industrial Zone was founded here to meet the growing demand for its products in the technology industry. The first company to locate its production site in the Stanford Industrial Zone was Hewlett-Packard. Already in the late 1970s, there was a sharp increase in the number of newly created companies in Silicon Valley. The turnover of most of them exceeded 100 million US dollars in the 1990s. In the 1980s, a number of newly created companies contributed to the diversification of this cluster. Here, world giants such as Apple, Intel, Sun Microsystems and others began to form. Already in the 1990s, 39 of the 100 largest US companies were located in Silicon Valley. At the same time, one third of US electronics exports increasingly fell to Silicon Valley. Here, in the 1950s, the first venture capital companies began to form, and the venture capital market in general began to develop rapidly in the US in 1970-1975.

Currently, the main participants of the cluster also act as the main consumers of research and development. Large high-tech companies carry out market tests of their high-tech products precisely in the “Silicon Valley” cluster, and this sphere is very attractive for venture capital funds due to the stable demand.

If we apply this model to Azerbaijan, we can cite as its weak analogues the two technoparks existing in the Republic “YT Park” LLC and “Pirallahi YT Park” LLC, as well as the Chemical Industrial Park created on an area of 167.7 hectares in the city of Sumgayit. The participating companies of the Sumgayit Chemical Industrial Park have been exempted from profit, land, and property taxes for 7 years, as well as from value-added tax on machinery, technological equipment, and facilities purchased for use in pro-

duction. In addition, the Azerbaijan National Academy of Sciences High-Technology Park was established in 2016 by the decree of the President of the country. The residents of the High-Technology Park are “ANAS Experimental-Industrial Plant” LLC, “Millers oils Azerbaijan” LLC, “Azeltch” LLC, “INKOR” LLC, “Ashgar” Scientific Production Union, “Baku Polymer Production” LLC, “AZCOSMETIKS GROUP” LLC, “AZOIL INDUSTRY” LLC and other companies. According to the memorandum signed between the GOSB technopark operating in Turkey and the Innovation Agency, a High Technology Park will be established in Karabakh, where it is planned to produce high-tech devices.

Once upon a time, an effective state innovation policy model was implemented in Singapore, based on attracting advanced TNCs to the country, and today Singapore's powerful technological centers are in the constant field of view of these TNCs.

In terms of its innovation system, Singapore occupies one of the first places in the world. For example, in 2021, spending on research and development in Singapore amounted to 3.7% of the country's GDP, or \$ 9.3 billion in absolute terms. In the 1990s, a fivefold increase in financing of work in the field of scientific research and design (SRI and R&D) by the private sector was noted. Currently, the private sector provides about two-thirds of the total costs of research and development in the innovative sector in Singapore, a large part of which is the share of foreign companies. falls to.

Singapore's knowledge-intensive economy has gone through several stages of formation since the 1960s, in other words, from the import of technologies from leading transnational companies to the formation of its own innovative industry, dominated by local companies. In the early 1980s, the Singaporean government decided to direct the economy to the development of sectors that create high added value. Among the initiatives of the Government of that time, one can mention the increase in the level of wages of workers working in these areas, tax breaks and effective financial mechanisms. Singapore managed to create a quality education system, attract such prestigious international educational institutions as the Massachusetts Institute of Technology, Wharton, Johns Hopkins, Shanghai Jiaotong University, INSEAD and the Chicago School of Business to the country. At the same time, it should be emphasized that almost all educational institutions in Singapore are actively involved in applied research and development and maintain close cooperation with the industrial complex.

It is necessary to take into account the mechanisms of national innovation development used in foreign developing countries. The state support provided to the technology sector in Turkey for the research work being carried out is of particular interest. Currently, three types of special investment zones operate in Turkey. The first type of investment zone is technology development zones or technoparks, which were created to support scientific research work and promote and attract investments in the high-tech sphere. There are 39 such technoparks in Turkey, of which 27 are operational (6 in Ankara), and 12 are under construction. Technoparks enjoy significant advantages and privileges. Thus, income generated as a result of software development and scientific activities is exempt from profit tax and income tax until the end of 2023, and the sale of software packages created in technoparks is also exempt from VAT until the end of 2023. Salaries of employees in the scientific research area and support staff (up to 10%) are exempt from all taxes during the specified period. A number of other benefits are provided for.

The second type is organized production areas that contain all the necessary infrastructure for the establishment of production (roads, water, natural gas, electricity, communications, etc.). There are a total of 263 such zones throughout Turkey, of which 148 are operational and 115 are under construction. The privileges and concessions of such zones include exemption from VAT when purchasing land, exemption from property tax for 5 years from the moment of completion of construction, preferential prices for water, natural gas and telecommunications.

The third type is free zones or special zones outside the customs zone, created to increase export-oriented investments. There are 20 such third-type zones in Turkey, 19 of which are active. The list of concessions granted to these zones includes 100% exemption from customs duties, corporate income tax for manufacturing enterprises, as well as VAT and special consumption tax.

Our other neighbors, especially Iran, are also actively supporting the development of the technological sphere, and Georgia has made significant changes to its legislation to strengthen state support for the innovation sphere. Naturally, the question arises: can we remain dominant in technological development in such an environment in the region? So far, we have been able to stand on our feet due to the experience and technology accumulated earlier, but this cannot last long. Recently, neighboring competing companies offering unprecedented engineering solutions have begun to appear more and more often in the regional markets. And in a few years it will be very difficult to compete with them.

In recent years, some foreign countries have shown interest in the innovation activities of the Republic of Azerbaijan.

According to foreign analysts, 70% of innovation ideas are already born in China, but the US and Western countries remain the main markets for the consumption of innovative products. China still remains a country of cheap labor and raw materials, but in fact, today the tasks set by innovative development are being solved in the country at the expense of large-scale work of technoparks, innovation centers, venture funds. The Azerbaijani information technology industry must address the issue of gaining a foothold in the US, European and Chinese markets. In order to establish relations with China in the field of high technologies, there is a need to conduct more systematic work with this country, since up to four large innovation exhibitions are held in this country every year.

In fairness, it should be said that foreign companies face many problems in the innovation sector of Azerbaijan, since there is no suitable environment for the expansion of this cooperation in our country.

By the end of 2025, the Republic of Azerbaijan will have a More than 350 companies operated in the field of telecommunication technologies, and the output of products (services) in the ICT sector increased by 4.2% in 2025 compared to 2020, by 41.6% compared to 2015, and almost doubled compared to 2010, the number of programmers reached 10 thousand people, and the number of employees working in the ICT sector was approximately 21.1 thousand people. Investments in fixed capital in the information and communication sector in our country amounted to 152.4 million manat in 2025, and it should be noted that, unfortunately, foreign investments decreased by 63.3 million manat compared to 2018, amounting to 19.8 million manat in 2025, accounting for 0.5% of total foreign investments. The country's Information and Communication Services sector accounted for 2.6% of GDP in 2025, providing services in the amount of 2384.2 million manats, or 1402.5 million US dollars, and increased by 6.1% compared to 2020.

The information technology sector has great potential, but it is important to solve the problems that have become overdue for the realization of this potential. During the period since the adoption of the information technology concept, a functional financing mechanism has not yet been created. The issues of grant financing at the expense of donor funds, as well as venture financing, have not yet been resolved, and traditional lending does not work in this area. There is no systematic approach to attracting well-known transnational companies to Azerbaijan, corporations, this still happens spontaneously. The material and intellectual capital potential of wealthy Azerbaijani businessmen living abroad is not used effectively enough.

The Azerbaijani government continues to take measures to develop an innovative economy.

The first of the measures taken is the creation of the first “Caucasus Ventures” venture fund in Azerbaijan in 2022. This project involves private and government partnerships, as well as the participation of donors.

The second is to attract leading transnational corporations to Azerbaijan. The government actively supports initiatives in the IT sector, and many transnational companies such as Synopsys, National Instruments, Microsoft, Intel, D-Link IT Center have already opened their offices in Azerbaijan. It would be good if the Republic of Azerbaijan opened a representative office in Silicon Valley in the United States, which would help stimulate the flow of private investment and integration into the IT sector, and would become a good channel for Azerbaijani companies to enter the American market.

References

1. Orucov M.M. (2024). Analysis of foreign investment in Azerbaijani economy and directions to increase. *XVII International Scientific Conference*. Dortmund, Germany. ISBN 978-92-44514-27-6 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14136799>
2. Orucov M.M. (2024). Elements of credit policy and stimulation of credit investments in the real economy. *Sciences of Europe* (Praha, Czechia), No 153 (ISSN 3162-2364)
3. Orucov M.M. (2025). New trends and challenges to the global economy. *XIV international scientific conference*. Stockholm, Sweden. ISBN 978-91-65424-04-3 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14749265>
4. Orucov M.M. İbrahimova S.R. (2023). Azerbaijani economy during İlham Aliyev's presidency: a long way traveled in 20 years. *Scientific and Pedagogical News of Odlar Yurdu University*, № 63, ISSN: 1682-9123 DOI: 10.0318/OYU.2023735552
5. Orucov M.M. (2025). Forecast of global economy development. *I international scientific conference*. Marseille, France. ISBN 978-92-44514-42-9 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14932296>
6. Orucov M.M. (2020). Modern development model of the national economy. *Scientific and Pedagogical News of Odlar Yurdu University*, №54, ISSN: 1682-9123 DOI: 10.0318/OYU.2023735552 (in Azerbaijan)
7. Orucov M.M. (2025). Application of money supply targeting regime within the framework of monetary policy. *I international scientific conference*. Seoul, South Korea. ISBN 978-92-44514-44-3 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15020702>
8. Orucov M.M. (2025). Global dynamics of socially responsible investing (SRI): analysis motivating MNCS to use SRI strategies. *XVIII international scientific conference*. Madrid, Spain.

9. Orucov M.M. (2024). Monetary stabilization policy the financial crisis. *XIV international scientific conference*. Tokyo, Japan. ISBN 978-92-44514-26-9 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14046748>
10. Orucov M.M. (2018). The current state of the Azerbaijani economy against the backdrop of changes in the world economy. *Scientific and Pedagogical News of Odlar Yurdu University*, № 50, ISSN: 1682-9123 DOI: 10.0318/OYU.2023735552
11. Orucov M.M. (2025). Prospects for international settlements in digital currencies of Central Banks on a platform basis in foreign countries and Azerbaijan. *XVIII International Scientific and Practical Conference*. Paris, France. ISBN 978-91-65424-12-8 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15095044>
12. Ibrahimova S.R. (2026). Economic factors of fluctuations in the global economy. *XXIV International Scientific Conference*. Dortmund, Germany. ISBN 978-92-44514-92-4 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18960018>

XARİCİ ÖLKƏLƏRİN TƏCRÜBƏSİ ƏSASINDA ÖLKƏ İQTİSADİYYATINA XARİCİ İNVESTİSİYALARIN CƏLB EDİLMƏSİ İMKANLARI

R.V.Əsgərov

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycan iqtisadiyyatına xarici ölkələrin təcrübəsi əsasında xarici investisiyaların cəlb edilməsinin forma və üsulları araşdırılır. Azərbaycana birbaşa xarici investisiyaların cəlb edilməsinin ölkədə əlverişli investisiya mühitinin yaradılması ilə birbaşa bağlı olduğu vurğulanır.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ НА ОСНОВЕ ОПЫТА ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Р.В.Аскеров

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются формы и методы привлечения иностранных инвестиций в экономику Азербайджана на основе опыта зарубежных стран. Отмечается, что привлечение прямых иностранных инвестиций в Азербайджан напрямую связано с созданием благоприятного инвестиционного климата внутри страны.

Məqalə redaksiyaya 16 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 17 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

QLOBAL İQTİSADİYYATDA EKOLOJİ STANDARTLARIN TƏTBİQİ

T.R.Vəliyev

Odlar Yurdu Universiteti
Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13
e-mail: turallka@gmail.com

Açar sözlər: qlobal iqtisadiyyat, ekoloji standartlar, dayanıqlı inkişaf, hüquqi tənzimləmə

Keywords: global economy, ecological standards, sustainable development, legal regulation

Ключевые слова: глобальная экономика, экологические стандарты, устойчивое развитие, правовое регулирование

Müasir qloballaşan iqtisadiyyatda Ekoloji, Sosial və İdarəetmə standartları tədricən geniş vüsət almağa başlayıb və dünya ölkələrinin iqtisadçılarının diqqət mərkəzindədir. Bu standartlara keçid tendensiyası hər bir ölkə üçün olduqca vacib və əhəmiyyətli bir prosesdir. Ekoloji, Sosial və İdarəetmə standartlarının ekoloji faktoru hal-hazırda gündəmdə olan aktual iqtisadi problemlərdəndir.

Dünya iqtisadiyyatının uğurlu inkişafını nəzərə çarpaq dərəcədə zəiflədən qlobal problemlərdən biri ətraf mühitin çirklənməsi və ekosistemlərin balansının pozulmasıdır. İqlimin dəyişməsi, qlobal istiləşmə, insan fəaliyyəti nəticəsində havanın, suyun, torpağın çirklənməsi, flora və faunanın biomüxtəlifliyinin azalması, meşə resurslarının tükənməsi, səhrələşmə və torpaq eroziyası, tullantıların təkrar emal olunmaması kimi ciddi ekoloji problemlər gələcəkdə iqtisadi inkişafı böyük sual altına alır. Bu kimi problemlərin aradan qaldırılması üçün ciddi addımlar atılmalı və iqtisadi dövriyyə proseslərində ekoloji standartlar nəzərə alınmalıdır. Bu standartları həyata keçirmək üçün dövlətin, biznes strukturlarının və ictimayətin ortaq hədəfləri olmalı və bu hədəflərə çatmaq üçün nəzəri və praktik yanaşmalar tətbiq olunmalıdır.

Ekoloji meyarları dünya miqyasında ISO 14001 seriyalı standartlar, Avropa İttifaqının ekoloji tənzimləmə sənədləri və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri (SDGs - Sustainable Development Goals) sənədi müəyyən edir. ISO – (International Standardisation Organisation) Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı qlobal çərçivədə dayanıqlı inkişafı təmin etmək üçün müvafiq sahələr üzrə standartları təyin edir. ISO 14001 - ekoloji idarəetmə sistemlərilə əlaqəli əsas meyardır [ISO]. Bu meyarla görə, dayanıqlı inkişafın əsas sütunlarından olan ekoloji dayanıqlılığı təmin etmək üçün müəyyən olunmuş şərtlərə dünya ölkələri birmənalı olaraq əməl etməlidirlər. Bu şərtlər iqlim dəyişikliyi və onun mənfi təsirlərinin qarşısını almaq, istixana effekti verən qaz emissiyalarını azaltmaq, enerji səmərəliliyini artırmaq və iqlim dayanıqlılığını gücləndirmək kimi təcili tədbirləri nəzərdə tutur [ISO, 2026].

Bundan başqa, Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (ISO) iqtisadiyyatın dayanıqlı inkişafı üçün sualtı həyatın flora və faunasını qorumaq məqsədilə okeanların, dənizlərin və dəniz resurslarının qayğısına qalmaq və onlardan davamlı istifadə etmək, ekoloji zərərsiz, bərpa olunan enerji təminatını hər kəs üçün əlçatan etmək, torpaq ekosis-

temlərini qorumaq, bərpa etmək və dayanıqlı istifadəsini təmin etmək, meşə resurslarını rəşional idarə etmək, urbanizasiya problemləri ilə mübarizə aparmaq, bioloji müxtəlifliyin azalmasını dayandırmaq kimi hədəfləri qarşısına qoyur [ISO, 2026]. Hər bir dünya ölkəsi öz iqtisadiyyatını irəli aparmaq üçün bu beynəlxalq aləmdə qəbul olunmuş standartları maksimum dərəcədə tətbiq etməli və bununla təkəcə ətraf mühitin qorunmasına deyil, eyni zamanda iqtisadiyyatın modernləşdirilməsinə, dayanıqlılığına, stabilliyinə, innovativ yanaşmaların inkişafına və sosial həyatın daha da keyfiyyətli olmasına nail olmaq deməkdir.

Ekoloji standartların rəşional tətbiqi **hüquqi-normativ, iqtisadi alətlər, texnoloji yenilik, dövlət idarəetmə və social** tənzimləmələrə əsaslanır.

Hüquqi-normativ mexanizm ekoloji meyarların icrasında başlıca rol oynayır, çünki dövlət tərəfindən qəbul olunan qanunların qüvvəyə minməsi zəruridir. Dövlət və özəl təşkilatların fəaliyyətində emissiyalar üçün müəyyən edilmiş maksimal kvotalar, ətraf mühitin korlanmasının qarşısını almaq üçün qoyulan xüsusi qadağalar, ətraf mühitin qiymətləndirilməsi mexanizmləri ekoloji prinsiplərin reallaşmasında tətbiq olunan kriteriyalardır.

Praktiki təcrübəyə əsaslanaraq, qeyd olunan kriteriyalar kəskin şəkildə tətbiq olunduqda yeniliklərin icrasında problemlər yarana bilər və bu səbəbdən hər hansı bir tənzimləmələri həyata keçirərkən tədricən, cəmiyyətin hər bir təbəqəsini nəzərə alaraq, yəni daha inklüziv və real iqtisadi vəziyyətə uyğunlaşaraq etmək məqsədində uyğundur [OECD, 2026].

Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyasında “sağlam ətraf mühitdə yaşamaq” hüququ həm ölkə qanunvericiliyində həm də beynəlxalq sənədləşmədə öz əksini tapmışdır. Konstitusiyanın 39-cu maddəsində hər bir Azərbaycan vətəndaşının sağlam ətraf mühitdə yaşamaq, ətraf mühitin durumu barədə məlumatlı olmaq, ətraf mühitlə bağlı qanun pozuntuları nəticəsində vətəndaşın sağlamlığına və mülkünə dəyən ziyanın təminatını almaq hüququ mövcuddur; hər bir vətəndaşa ekologiyaya, təbii sərvətlərə qanun çərçivəsində müəyyənlanmış məhdudiyyətlərdən artıq təhlükəyə səbəb olmaq və ya ziyan vurmaq qadağandır; dövlət öz növbəsində ekoloji balansın qorunmasının, flora və faunanın nəslil kəsilməkdə olan növlərinin mühafizəsinin qarantıdır [Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası].

İqtisadi alətlər və maliyyə tənzimləmələrinə gəldikdə isə bunlar ekoloji standartlara keçidin hərəkətverici və səmərəli vasitələridir. Bu vasitələrə ətraf mühiti stimullaşdıran vergi növü (yaşıl vergi – “green tax”), tullantı vergisi (“pollution tax”), ətraf mühitin dayanıqlığı məqsədilə təyin olunmuş vergi (“sustainability tax”) kimi dövlət tərəfindən qoyulan şərtlərdir [Hakam et al., 2024]. Bu vergilər şirkət və müəssisələr üçün nə qədər maliyyə baxımından əlavə xərc tələb edən olsa da, onları ekoloji prinsiplərə tabe olmağa, ətraf mühitə zərərsiz texnologiyaların istifadəsinə təşviq edir və texnoloji yeniliklərə, alternativ enerji mənbələrindən istifadə etməyə, tullantıların təkrar emal olunması üçün qabaqcıl texnologiyaların tətbiqinə yol açır.

Sözgedən proseslərin daha da sürətlə gerçəkləşdirilməsi üçün dövlət strukturları iqtisadi araşdırmalara, biznes layihələrinə yardım göstərsə, dayanıqlı ekoloji və iqtisadi fayda əldə olunmasına zəmin yarana bilər [UNEP, 2019]. Bundan başqa məişət tullantıları üçün istifadə olunan ərazilər və ümumiyyətlə deindustrializasiya (yəni, sənayesizləşmə, emal sənayesinin azalması) kimi problemlər həm ekoloji problemləri dərinləşdirir, eyni zamanda da urbanizasiya proseslərinə mənfi təsir göstərə bilər [Cheriet et al., 2025; ISO,

2026].

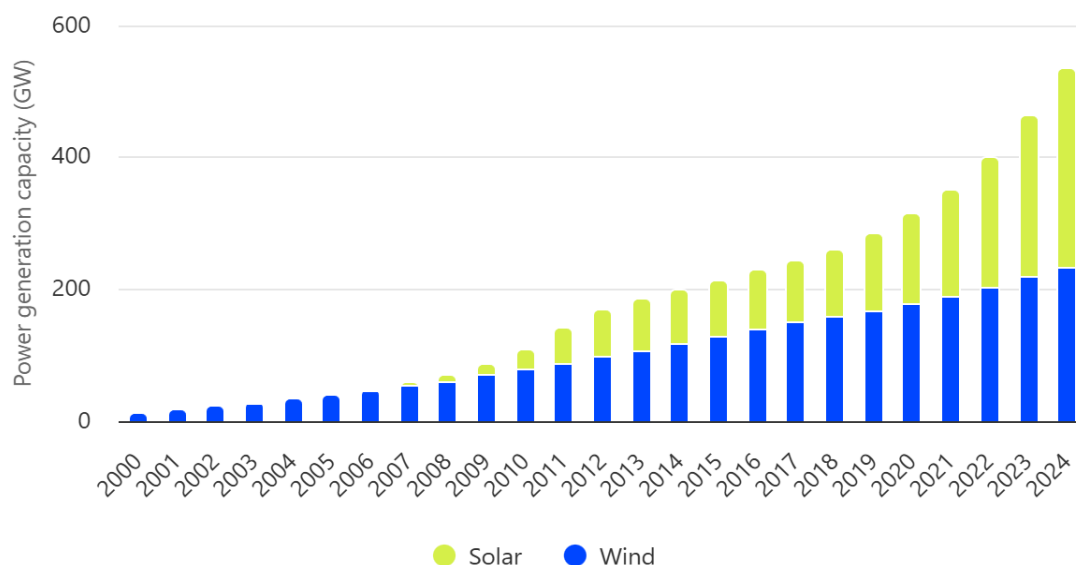
Ekoloji standartlara keçid prosesi eyni zamanada dövlət idarəetmə və sosial tənzimləmələrə əsaslanır. Burada dövlət və cəmiyyətin birgə fəaliyyəti nəzərdə tutulur. Dövlət strukturlarının təşkilati potensialının artması, beynəlxalq səviyyədə qəbul olunmuş normativlərin əsasında işinin qurulması, şəffaf siyasət və ictimai məsuliyyət, cəmiyyətin ekoloji cəhətdən maarifləndirilməsi, qeyri-hökumət təşkilatlarının iştirakı və dəstəyi kimi faktorlar ekoloji standartlara keçidi əhəmiyyətli dərəcədə şərtləndirir.

Ekoloji standartların tətbiqi ilə bağlı Avropa Komissiyası Yaşıl Sazişi ("European Green Deal") Avropa Komissiyası tərəfindən irəli sürülən və əsas məqsədi 2050-ci ilə qədər Avropa İttifaqını (Aİ) iqlim baxımından neytral etmək, 2030-cu ilə qədər emissiyaları ən azı 50% azaltmaq, daha sonra 55%-ə yaxınlaşdırmaq və 2050-ci il neytrallıq hədəfini Avropa İqlim Qanunu vasitəsilə hüquqi baxımdan məcburi etməkdir [European Commission, 2020]. Bu strategiya insan cəmiyyətini global aspektdə qoruyan, iqtisadi cəhətdən əsaslı və sosial perspektivdən obyektiv şəkildə ekoloji meyarların icrasını təmin edir.

Yaşıl Saziş innovasiyaya, təmiz texnologiyalara və yaşıl infrastruktur layihələrinə sərmayə qoyur, bu sənədin sayəsində Avropalılar daha ekoloji təmiz havadan və enerji baxımından daha səmərəli məhsul və evlərdən istifadə edirlər və bərpa olunan enerji mənbələrindən yararlanırlar [European Commission, 2020].

Aşağıdakı şəkildə Avropa Birliyi ölkələrində 2000-2024-cü illər ərzində külək və günəş enerjisi istehsal gücünün artımını göstərən qrafikdən görsənir ki, Avropa Komissiyası Yaşıl Sazişinə əsaslanaraq bərpa olunan enerji sahəsinə sərmayə tədricən artmışdır, belə ki, 2000-ci ildə təqribən 10 GW (gigavatt) külək enerjisi istehsal olunurdusa, 2024-cü ildə bu rəqəm 220 GW olmuşdur, günəş enerjisi isə 2007-ci ildə 30 GW-dan 2024-cü ildə 580 GW-a çatmışdır [ISO, 2026].

Figure 23: Wind and solar power generation capacity



Source: Eurostat (IRENA for 2024)

Mənbə: [ISO, 2026]

Araşdırmalar göstərir ki, ekoloji standartların icrası tək mikroiqtsadi deyil, eyni zamanda da makroiqtisadi effektdə malikdir. Bu proses bütün keçid iqtisadiyyatı prosesini yaşayan ölkələrdə oxşardır. Məsələn, Mərkəzi və Şərqi Avropada yaşıl iqtisadiyyata keçid dövründə ətraf mühit nizamlanması və siyasəti tamamilə dəyişmiş və bu ölkələrdə özəlləşdirmə proseslərinə və xarici investorların cəlb olunmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir etmişdir [Kaderják & Powell, 1997]. Belə olduqda ekoloji standartların tətbiq olunmasının mikro və makroiqtisadi mühitə olduqca müsbət təsiri danışılmazdır.

Nəticə

Ətraf mühitin çirklənməsi və ekosistemlərin balansının pozulması müasir iqtisadiyyatda qlobal problemlərdən biridir. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının qəbul etdiyi standartlara əsaslanaraq bu sahədə ciddi addımlar atılmalı və iqlim dəyişikliyi, qaz emissiyaların artması, flora və faunanın tədricən azalması həm dövlət həm də özəl iqtisadi strukturların fəaliyyətini bu problemlərin həlli yolunda birləşdirməlidir. Bu istiqamətdə aparılan və aparılacaq işlər hüquqi-normativ, iqtisadi alətlər, texnoloji yenilik, dövlət idarəetmə və social tənzimləmələrlə şərtləndirilir.

Ekoloji standartların həyata keçirilməsi parallel olaraq dövlətin və cəmiyyətin birgə fəaliyyəti nəticəsində gerçəkləşməlidir. Eyni zamanda yeni standartlara keçid kəskin və birtərəfli, cəmiyyətin xüsiyyətlərini, sosial rifahını nəzərə almadan olduğu təqdirdə ciddi iqtisadi problemlər yarada bilər. Bu baxımdan Ekoloji standartlara keçid eyni zamanda sosial və idarəetmə standartlarının şərtlərini, cəmiyyətdə inkluzivliyi və yarana biləcək riskləri nəzərə alaraq baş verməlidir. Bundan əlavə ekoloji standartlara keçid mikro və makroiqtisadi proseslərə də mühüm təsir edir və ölkənin ümumi iqtisadi inkişafını tənzimləyir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası. (1995). Available at: <https://platform.who.int/docs/default-source/mca-documents/policy-documents/law/AZE-CC-55-03-LAW-1995-aze-Constitution-Republic-of-Azerbaijan.pdf>
2. Cheriet M., Boucher J.-F., Guimarães L.G.A., Frayret J.-M. (eds.). (2025). Accelerating the Socio-Ecological Transition: Strategies and Innovations for Sustainable Development. *Springer*, 2025.
3. European Commission. (2020). The European Green Deal. Brussels.
4. Hakam S.L., Rahayu A., Wibowo L.A., Hakam L.I., Nugroho M.A., Fuadi S.S. (2024). Compliance Behavior in Environmental Tax Policy // Preprints. DOI: 10.20944/preprints202410.1593.v1.
5. ISO. Climate Action. (2026).
6. ISO. Sustainable Development Goals.
7. Kaderják P., Powell J. (eds.). (1997). Economics for Environmental Policy in Transition Economies. *Edward Elgar Publishing*.
8. OECD. (2011). Environmental Policy Tools and Evaluation. *OECD Publishing*.
9. OECD. (2026). Social and Economic Impacts of Environmental Policies. Available at: <https://www.oecd.org/en/topics/social-and-economic-impacts-of-environmental-policies.html>.
10. UNEP. (2019). Global Environment Outlook – GEO-6. *United Nations Environment Programme*.

IMPLEMENTATION OF ECOLOGICAL STANDARDS IN GLOBAL ECONOMY

T.R.Valiyev

SUMMARY

This article treats the environmental problems caused by excessive amount of gas emissions, deindustrialization, pollution and disbalance in ecosystems and their effect on global economy. The mechanisms of successful transition to ecological standards in global economy, such as legal, economic tools, technological innovations, government management and social regulations are discussed.

ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Т.Р.Валиев

РЕЗЮМЕ

В статье исследуются экологические проблемы, вызванные чрезмерным выбросом вредных газов, деиндустриализацией, загрязнением и дисбалансом в экосистемах, а также влияние всего этого на мировую экономику. Рассмотрены механизмы успешного перехода на экологические стандарты в глобальной экономике, такие как правовые, экономические инструменты, технологические инновации, государственное управление и социальное регулирование.

Məqalə redaksiyaya 16 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 18 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

**TİBB,
PSİXOLOGİYA VƏ TƏBİƏT
ELMLƏRİ BÖLMƏSİ**

**SECTION OF
MEDICINE,
PSYCHOLOGY AND
NATURAL SCIENCES**

UOT № 159.9

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.6>

ALİ TƏHSİL MÜHİTİNDƏ PSIXOLOJİ TƏHLÜKƏSİZLİYİN FORMALAŞMASINA TƏSİR EDƏN AMİLLƏR

A.V.Kosayeva, A.F.Qurbanova

Odlar Yurdu Universiteti

Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13

e-mail: qurbanliaygun1@gmail.com

Açar sözlər: psixoloji təhlükəsizlik, ali təhsil, tələbə rifahı, akademik mühit, müəllim-tələbə münasibətləri, inklüziv təhsil

Keywords: psychological safety, higher education, students' well-being, academic environment, relationship between students and teachers, inclusive education

Ключевые слова: психологическая безопасность, высшее образование, студенческое благо-состояние, академическая среда, отношения между преподавателями и студентами, инклюзивное образование

Müasir ali təhsil sistemində tələbələrin akademik nailiyyətləri və emosional rifahı onların daxil olduqları təhsil mühitinin keyfiyyətindən birbaşa asılıdır. Bu kontekstdə, Quo (2025) ali təhsildə psixoloji təhlükəsizlik fenomeninin nəzəri əsaslarını və praktiki əhəmiyyətini təhlil edərək, təhlükəsiz akademik mühitin qurulmasının konseptual çərçivəsini təqdim edir. O vurğulayır ki, universitet mühitində psixoloji təhlükəsizliyin təmin edilməsi sadəcə tələbələrin adaptasiyasını asanlaşdırmır, həm də onların daxili potensiallarını tam reallaşdırması üçün fundamental platforma rolunda çıxış edir. Psixoloji təhlükəsizlik anlayışı ilk dəfə təşkilati davranış sahəsində formalaşmasına baxmayaraq, hazırda təhsil tədqiqatlarında da əsas yer tutur [Guo, 2025]. Təhsil mühitinin ən mühüm komponentlərindən biri olan psixoloji təhlükəsizliyin formalaşmasında Emi Edmondsonun tədqiqatları fundamental rol oynayır. O, elmi araşdırmalar apararaq belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, psixoloji təhlükəsizlik komanda üzvlərinin şəxsiyyətlərarası münasibətlərdə risk etməsinə imkan verən müştərək inam mühitidir. Bu mühit komanda daxilində öyrənmə davranışını birbaşa stimullaşdırır [Edmondson, 1999]. Edmondson sonrakı elmi işlərində konsepti daha da genişləndirmiş və qeyd etmişdir ki, qorxudan uzaq, inklüziv və etibarlı mühitin qurulması təşkilatlarda qorxu hissini aradan qaldırır. Müəllif, eyni zamanda işçilərin və tələbələrin səhv etməkdən çəkinmədən yeniliklər etməsinin innovasiyaların və davamlı akademik inkişafın təmin olunmasına gətirib çıxardığını sübut etmişdir [Edmondson, 2018]. Öz növbəsində, Freyzer və digərləri (2017) həyata keçirdikləri genişmiqyaslı meta-analitik tədqiqatda sübut etmişlər ki, psixoloji təhlükəsizlik mühiti fərdi və kollektiv performansı, aktiv öyrənmə davranışını və yaradıcılığı stimullaşdıran əsas "katalizator" funksiyasını yerinə yetirir [Frazier et al, 2017].

Müasir ali təhsil sistemində tələbələrin və akademik heyətin potensialının tam üzə çıxarılması birbaşa təhsil mühitinin keyfiyyətindən asılıdır. Psixoloji təhlükəsizlik təhsil mühitinin ən mühüm komponentlərindən biri hesab olunur. Psixoloji təhlükəsizlik dedikdə fərdin cəza, lağ obyektinə çevrilmə və ya rədd edilmə qorxusu olmadan öz fikirlə-

rini sərbəst ifadə edə bilməsi, səhv etməkdən çəkinməməsi prosesi başa düşülür [Edmondson, 1999; Edmondson, 2018]. Ali təhsil müəssisələrində tələbələrin öz fikirlərini açıq ifadə etmələri, sual vermələri və yeni ideyalar irəli sürmələri üçün təhlükəsiz mühitin yaradılması həm də, təlim keyfiyyətinin yüksəldilməsinə xidmət edir. Araşdırmalar göstərir ki, psixoloji təhlükəsizlik akademik iştirak, təhsil bərabərliyi və tələbə rifahı ilə birbaşa əlaqəlidir [Guo, 2025]. Təhsil mühitində psixoloji təhlükəsizliyin təmin edilməsi müxtəlif sosial-mədəni mənsubiyyətə malik, o cümlədən həssas və ya miqrant qrupları təmsil edən tələbələrin marginalizasiya olunmasının da qarşısını alır [Vakil, 2020]. Hər bir tələbənin özünü bərabərhüquqlu və dəyərli hiss etdiyi bu ekosistem, inklüziv təhsil prinsiplərinin reallaşması və multikultural dəyərlərin formalaşması üçün fundamental baza rolunu oynayır [Jabbarov & Vakil, 2021]. Bu kontekstdə, tələbə rifahına təsir edən ən kritik faktorlardan biri də qiymətləndirmə prosesindəki psixoloji iqlimdir. Makqvayr göstərir ki, təhsil mühitində psixoloji təhlükəsizliyin təmin edilməsi, tələbələrin rəy və qiymətləndirmə prosesini bir təhdid kimi deyil, inkişaf imkanı kimi qəbul etməsinə şərait yaradır [McGuire, 2025]. Tələbənin bu cür emosional sabitliyə nail olması həm də onun daxil olduğu təhsil ekosistemindən asılıdır. Merseer qeyd edir ki, tələbə rifahı yalnız fərdi xüsusiyyətlərlə məhdudlaşmır, mühitlə qarşılıqlı əlaqədə formalaşır [Mercer, 2021]. Bu baxımdan, universitet mühiti ilə tələbənin daxili dünyasının kəsişdiyi 'təhsil interfeysi' [Kahu və Nelson, 2018] məhz psixoloji təhlükəsizlik üzərində qurulmalıdır. Başqa sözlə, ali təhsil müəssisəsində formalaşan pozitiv emosional mühit tələbələrin stress və daxili narahatlıq səviyyəsini minimuma endirməklə, onların ümumi psixoloji rifahını gücləndirir [Zembilas, 2022]. Sınıf mühitində emosiyaların və motivasiya mexanizmlərinin qarşılıqlı əlaqəsini təhlil edən Meyer və Törner isə vurğulayırlar ki, müsbət emosional təcrübələr tələbələrin öyrənmə motivasiyasını dərinlən yenidən formalaşdırır [Meyer & Turner, 2006]. Bu kontekstdə təmin olunan təhlükəsizlik fərdin daxili motivasiya mexanizmlərini hərəkətə gətirir və subyektin akademik mühitə adaptasiyasını asanlaşdıraraq onu özünüreallaşdırmaya doğru yönəldir [Rayan & Deşi, 2020; Cabbarov, 2025].

Ali təhsil dövrü tələbələrin özünüreallaşdırma (özünüaktuallaşdırma) prosesinin ən intensiv mərhələsi hesab olunur, ancaq bu proses müxtəlif daxili və xarici amillərin təsiri altında ləngiyə bilər. Rəşid Cabbarov fərqli ixtisaslarda təhsil alan tələbələrin özünüreallaşdırma dinamikasını tədqiq edərək qeyd edir ki, şəxsiyyətin özünüreallaşdırması differensial-psixoloji xarakter daşıyır və seçilən peşə mühitinin spesifik xüsusiyyətlərindən, eləcə də subyektin fərdi-psixoloji keyfiyyətlərindən birbaşa asılıdır. Müəllif qeyd edir ki, təhsil mühitində fəaliyyət yönümünün düzgün stimullaşdırılması tələbənin öz potensialını tam realizə edə bilməsinə kömək edir [Jabbarov, 2017]. Eyni zamanda qeyd edir ki, tələbələrdə depressiya, təşviş və stress kimi psixi sağlamlıq problemlərinin artması onların daxili potensiallarını üzə çıxarma və özünüaktuallaşdırma imkanlarının kəskin azalması ilə korrelyasiya təşkil edir [Jabbarov et al, 2024]. Rəşid Cabbarov tələbə şəxsiyyətinin inkişafını məhdudlaşdıran travmatik amilləri analiz edərək psixoloji travmaların, daxili konfliktlər və mühitdən qaynaqlanan fəsadların tələbələrin adaptasiya imkanlarını zəiflətdiyini və onların özünüreallaşdırma səviyyəsini kəskin şəkildə aşağı saldığını qeyd edir [Jabbarov, 2017]. Müəllif vurğulayır ki, ali təhsil müəssisələrində profilaktik psixoloji korreksiya işlərinin təşkili bu növ travmatik faktorların neqativ təsirlərini neytrallaşdırmaq və tələbələrin emosional dayanıqlılığını bərpa etmək üçün mühüm şərt hesab olunur [Aliyeva & Jabbarov, 2016; Jabbarov, 2017].

Travmatik amillərin yaratdığı mənfi təsirlər fərdin daxili psixoloji strukturunda, xüsusilə emosional sferada özünü büruzə verir. Rəşid Cəbbarov və həmmüəllifləri müəyyən etmişdilər ki, qeyri-sabit emosional fon tələbənin fərdi inkişaf potensialını bloklayır və koqnitiv fəallığı tormozlayır [Jabbarov et al, 2025]. Müəlliflər qeyd edirlər ki, emosional qeyri-sabitlik kontekstində formalaşan aşağı özünüqiymətləndirmə tələbələrə aqressiya səviyyəsinin yüksəlməsinə səbəb olur [Jabbarov et al, 2025]. Nəticədə daxili aqressiya və destruktiv emosiyalar isə tələbənin ali təhsil mühitində özünü təhlükəsiz hiss etməsinə birbaşa mane olur [Jabbarov et al, 2023; Jabbarov et al, 2025]. Təhsil mühitindəki destruktiv emosiyaların və aqressiyanın neqativ təsirini azaltmaq, eyni zamanda psixoloji təhlükəsizliyi təmin etmək üçün təhsil müəssisələrində tolerantlıq prinsiplərinin vacibliyi vurğulanmışdır. Bu kontekstdə multikultural dəyərlərin formalaşdırılmasının psixoloji aspektləri araşdırılmış və müəyyən edilmişdir ki, tələbələrə multikultural şüurun inkişaf etdirilməsi adaptasiya prosesini sürətləndirir və daxili aqressiyanı azaldaraq inklüziv öyrənmə mühiti yaradır [Jabbarov & Vakil, 2021].

Ali təhsil mühitində multikultural və təhlükəsiz mühitin yaradılması pedaqoji heyətin hazırlıq səviyyəsindən də asılıdır. Müəllim peşəkarlığını və pedaqoji kompetensiyaların müasir problemlərini təhlil edən M. İlyasov vurğulayır ki, müəllim fənn biliklərinə sahib olmaqla yanaşı sinifdə emosional sabitliyi və psixoloji rahatlığı təmin edəcək pedaqoji-psixoloji kompetensiyalara malik olmalıdır [İlyasov, 2018]. Sinif mühiti və inkişaf prosesləri arasındakı əlaqəni empirik şəkildə araşdıraraq Hamri və Pianta belə bir nəticəyə gəlmişdilər ki, müəllim ilə tələbə arasında qurulan müsbət, dəstəkləyici və emosional cəhətdən təhlükəsiz münasibətlər tələbələrin sosial-emosional inkişafının və akademik uğurunun fundamental əsasını təşkil edir [Hamre & Pianta, 2010]. Auditoriyanın idarə olunmasına insanlararası münasibətlər kontekstindən baxan Vubbels və digərləri isə vurğulayırlar ki, effektiv sinif menecmenti müəllim və tələbə arasında qurulan qarşılıqlı hörmət, rəhbərlik və emosional yaxınlıq balansından asılıdır [Wubbels et al, 2006]. Bu kontekstdə fundamental tədqiqat silsiləsi ilə çıxış edən Klusmann və digərləri sübut edirlər ki, müəllimlərin peşəkar rifahı və emosional tükənmə səviyyəsi onların tədrisinin keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir: yəni emosional cəhətdən dayanıqlı və rifah halı yüksək olan müəllim auditoriyada daha effektiv təhsil mühiti qura bilir [Klusmann et al, 2008]. Eyni zamanda, Riçardson və Vatt müəllim rifahının onların peşəkar fəaliyyətə daxili bağlılığını təmin edən əsas motivasiya mənbəyi olduğunu, Petrillo və Donizzetti isə bu pozitiv psixoloji vəziyyətin birbaşa təhsilin ümumi effektivliyini yüksəltdiyini empirik şəkildə əsaslandırırlar; yəni emosional cəhətdən dayanıqlı və daxili rifahı yüksək olan müəllim auditoriyada daha təhlükəsiz təhsil mühiti qura bilir [Petrillo & Donizzetti, 2013; Richardson & Watt, 2018]. Rayan və Deşi isə qeyd etmişlər ki, tələbələrin fundamental psixoloji ehtiyaclarının (aidolma, kompetensiya və muxtariyyət) qarşılınması onların daxili motivasiyasını aktivləşdirir, psixoloji rifahını yüksəldir. Müəlliflər, həmçinin müəllim və tələbə motivasiyası arasında dinamik bir əlaqənin olduğunu vurğulayır [Ryan & Deci, 2020]. V.B. Şaufeli müəllim motivasiyasının rəhbərlik üslublarından və mühitdən asılılığı məsələsini daha geniş müstəvidə təhlil edərək belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, liderlərin tabeliyində olan şəxslərin fundamental psixoloji ehtiyaclarını dəstəkləməsi onların işə cəlb olunmasını artırır və emosional tükənmə riskini minimuma endirir [Schaufeli, 2021]. Bu o deməkdir ki, ali təhsil mühitində universitet rəhbərliyinin müəllimlərə qarşı dəstəkləyici idarəetmə üslubu akademik heyətin rifahını yüksəldir, bu isə öz növbəsində auditoriyalarda tələbələr üçün daha stabil və psixoloji cə-

hətdən təhlükəsiz bir təhsil mühitinin formalaşmasına zəmin yaradır [Ryan & Deci, 2020; Schaufeli, 2021]. Eyni zamanda, Gearhart, Hyuston və Mallett tərəfindən aparılan tədqiqat nəticəsində müəllimlərin rifahına mane olan əsas amillər müəyyənləşdirmiş və dəstəkləyici kommunikasiyanın, zamanın optimallaşdırılması və sosial bağlılığın artırılmasının müəllim rifahını dəstəkləyən əsas fasilitatorlar olduğu qeyd edilir [Gearhart et al, 2022]. Müəllim rifahının təmin olunmasında idarəetmə və təşkilati mühitin rolu beynəlxalq miqyaslı institusional tədqiqatlarda da öz əksini tapmışdır. Hətta, Avropa Komissiyasının hesabatında qeyd edilir ki, müasir təhsil sistemində müəllimlər yüksək səviyyədə iş stressi və emosional tükənmədən əziyyət çəkirlər. Buna səbəb həddindən artıq inzibati iş yükü, bürokratik maneələr və vaxt təzyiqi hesab olunur. Eyni zamanda, hesabatda qeyd olunur ki, davamlı peşəkar inkişaf proqramlarına cəlb olunma müəllimlərin peşəkar özünəinamını və rifahını əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Bu yanaşma isə tədrisin keyfiyyətinə və sinifdaxili psixoloji mühitə birbaşa müsbət təsir göstərir [European Commission, 2021]. Nəticədə, ali məktəblərdə inzibati təzyiqlərin azaldılması və şəffaf kommunikasiya kanallarının qurulması həm müəllimlərin, həm də tələbələrin psixoloji təhlükəsizliyinin bərqərar olması üçün strateji əhəmiyyət kəsb edir [European Commission, 2021; Gearhart et al, 2022; Schaufeli, 2021]. Klauzen və həmmüəllimlərin tədqiqatdan əldə etdikləri elmi nəticəyə görə, tələbə komandalarında qarşılıqlı inam, empatiya və inklüzivlik mühitinin olması tələbələrin yaradıcılıq potensialını və akademik rifahını birbaşa yüksəldir [Clausen et al, 2025]. Yerli pedaqoji tədqiqatlarda da vurğulandığı kimi, müasir ali təhsil müstəvisində müəllim professionallığı və pedaqoji kompetensiyaların düzgün reallaşdırılması, eləcə də davamlı pedaqoji təhsil texnologiyalarının tətbiqi subyektlər arasında qarşılıqlı etimada əsaslanan təhlükəsiz təhsil mühitinin formalaşdırılmasını tələb edir [İlyasov, 2018; Suleymanova, 2022]. Bu kontekstdə, OECD çərçivəsində təhsil siyasətini təhlil edən Suares və Makqrat vurğulayırlar ki, müasir dəyişikliklər və qlobal çağırışlar fonunda müəllimlərin peşəkar kimliyinin sağlam formalaşması və dəstəklənməsi bilavasitə təhsil institutlarında onların psixoloji təhlükəsizliyinin və institusional rifahının təmin olunmasından asılıdır [Suarez & McGrath, 2022].

Beləliklə, ali təhsil müstəvisində psixoloji təhlükəsizlik mühitinin formalaşdırılmasına dair aparılan konseptual və empirik tədqiqatların təhlili göstərir ki, bu fenomen təhsil prosesinin effektivliyini şərtləndirən ən fundamental zəmindir. Psixoloji təhlükəsizlik yalnız tələbələrin akademik iştirakını və koqnitiv mənimsəmə səviyyəsini yüksəltməklə yanaşı onların daxili motivasiya mexanizmlərini aktivləşdirərək emosional rifahını və bütövlükdə özünəreallaşdırma prosesini birbaşa stimullaşdırır.

Həmçinin, araşdırmalar sübut edir ki, auditoriyada belə bir pozitiv və təhlükəsiz ekosistemin qurulması birtərəfli proses olmayıb, bilavasitə pedaqoji heyətin peşəkar kompetensiyasından, idarəetmə strategiyalarından və ən əsası, müəllimlərin özlərinin institusional rifah halından asılıdır. Müəllimin peşəkar inkişafının dəstəklənməsi və emosional dayanıqlığı, onun tələbələrlə qurduğu interpersonal münasibətlərin keyfiyyətini artırır və qorxudan uzaq, inklüziv bir öyrənmə mühitinin formalaşmasına şərait yaradır.

Yekun olaraq qeyd etmək olar ki, ali təhsildə tələbə və müəllim rifahının kəşfiyyatı bu psixoloji təhlükəsizlik interfeysinin nəzəri-metodoloji aspektlərinin ümumiləşdirilməsi müasir universitet mühitinin inkişaf qanunauyğunluqlarını anlamaq üçün zəruridir. Bu icmal çərçivəsində əldə olunmuş konseptual nəticələr və sistemləşdirilmiş elmi yanaşmalar, gələcəkdə ali təhsil müəssisələrində subyektlərin emosional vəziyyətləri ilə

akademik adaptasiya dinamikası arasındakı əlaqələri araşdıracaq empirik tədqiqatlar üçün fundamental elmi-nəzəri baza rolunu oynayır.

Ədəbiyyat

1. Aliyeva, K., & Jabbarov, R. (2016). The impact of traumatic cases on the self-realization of students. *International Journal of Science and Research*, 5(9), 551–557. <https://doi.org/10.21275/ART20161631>
2. Clausen, N. R., Abouarabi, Y. B., Chen, J., Hansen, S., Velmurugan, G., Fink, T., Lyngdorf, N. E., Guerra, A., & Du, X. (2025). First-year university students' perspectives on their psychological safety in PBL teams. *Education Sciences*, 15(2), 236.
3. Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350–383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
4. Edmondson, A. C. (2018). The fearless organization: Creating psychological safety in the workplace for learning, innovation, and growth. Wiley.
5. European Commission. (2021). Teachers in Europe: Career, professional development and well-being. *Publications Office of the European Union*.
6. Frazier, M. L., Fainshmidt, S., Klinger, R. L., Pezeshkan, A., & Vracheva, V. (2017). Psychological safety: A meta-analytic review and extension. *Personnel Psychology*, 70(1), 113–165. <https://doi.org/10.1111/peps.12183>
7. Gearhart, C. A., Huston, J., & Mullett, D. (2022). Barriers to and facilitators of teachers' well-being. *Frontiers in Psychology*, 13, 849339. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.849339>
8. Guo, X. (2025). Psychological Safety in Higher Education: Theoretical Foundations and Practical Implications. Lecture Notes in *Education Psychology and Public Media*, 109, 209–215. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/2025.ND26061>
9. Hamre, B. K., & Pianta, R. C. (2010). Classroom environments and developmental processes. In J. Meece & J. Eccles (Eds.), *Handbook of research on schools, schooling and human development* (pp. 25–41). Routledge.
10. İlyasov, M. (2018). Müəllim professionallığı və pedaqoji kompetensiyanın müasir problemləri. Bakı: *Elm və Təhsil*.
11. Jabbarov, R. (2017). Factors affecting the development of self-realization among students of different professions. *Science and Education*, 9, 75–87.
12. Jabbarov, R. (2017). Traumatic factors affecting the self-realization of students. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(6), 2682–2690.
13. Jabbarov, R., & Vakil, J. R. (2021). Psychological direction of the formation of multicultural values. *Revista on Line de Política e Gestão Educacional*, 25 (Special Issue), 620–637.
14. Jabbarov, R., Hatamova, N., Adigozelli, S., Alasgarli, G., & Narimanli, N. (2024). Investigating the relationship between mental health indicators and self-actualization levels in students. *South Eastern European Journal of Public Health*, 653–659.
15. Jabbarov, R., Mustafayev, M., Aliyev, J., Nasibova, U., & Bayramov, M. (2023). Psychological issues of the relationship between self-esteem and aggression in students studying in different faculties. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(10), 17236–17253.

16. Jabbarov, R., Mustafayev, M., Guliyev, C., Aliyev, J., & Valiyeva, Y. (2025). Psychological issues of the impact of students' emotional state on their self-realization. *Revista on Line de Política e Gestão Educacional*, 29(Special Issue).
17. Kahu, E. R., & Nelson, K. (2018). Student engagement in the educational interface. *Higher Education Research & Development*, 37(1), 58–71. <https://doi.org/10.1080/07294360.2017.1344197>
18. Klusmann, U., Kunter, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., & Baumert, J. (2008). Teachers' occupational well-being and quality of instruction. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 702–715. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.702>
19. McGuire, M. (2025). Feedback, reflection and psychological safety: Rethinking assessment for student well-being in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*.
20. Mercer, S. (2021). An agenda for well-being in ELT: An ecological perspective. *ELT Journal*, 75(1), 14–21. <https://doi.org/10.1093/elt/ccaa062>
21. Meyer, J. P., & Turner, J. C. (2006). Re-conceptualizing emotion and motivation in the classroom. *Educational Psychology Review*, 18(4), 377–390.
22. Petrillo, G., & Donizzetti, A. R. (2013). Teacher well-being and educational effectiveness. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 93, 1845–1849.
23. Richardson, P. W., & Watt, H. M. G. (2018). Teacher professional engagement and well-being. *Educational Review*, 70(4), 403–421.
24. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
25. Schaufeli, W. B. (2021). Engaging leadership and employee well-being. *Current Directions in Psychological Science*, 30(5), 389–395.
26. Suárez, V., & McGrath, J. (2022). Teacher professional identity: How to develop and support it in times of change. OECD Education Working Papers. *OECD Publishing*.
27. Süleymanova, A. (2022). Davamlı pedaqoji təhsilin məzmun və texnologiyalarının əsas xüsusiyyətləri. *Azərbaycan Məktəbi*, 1(698), 11–36.
28. Vakil, J. R. (2020). Mechanisms of socio-psychological adaptation of refugees. *Journal of Interdisciplinary Debates*, 1(1), 25–37.
29. Wubbels, T., Brekelmans, M., den Brok, P., & van Tartwijk, J. (2006). An interpersonal perspective on classroom management in secondary classrooms in the Netherlands. In C. Evertson & C. Weinstein (Eds.), *Handbook of Classroom Management* (pp. 1161–1191). Lawrence Erlbaum Associates.
30. Zembylas, M. (2022). Affect, emotions, and psychological safety in higher education. *Studies in Higher Education*, 47(9), 1773–1785. <https://doi.org/10.1080/03075079.2021.1885097>

THE FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF PSYCHOLOGICAL SAFETY IN HIGHER EDUCATION ENVIRONMENT

A.V.Kosayeva, A.F.Gurbanova

SUMMARY

This work deals with the factors affecting the formation of psychological safety in higher education environment. The researches show that the psychological safety improves students' well-being, develops their creativity, and improves their involvement in team actions.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СРЕДЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.В.Косаева, А.Ф.Курбанова

РЕЗЮМЕ

В статье речь идет о факторах, влияющих на формирование психологической безопасности в среде высшего образования. Исследования показывают, что психологическая безопасность улучшает благосостояние студентов, развивает их созидательность и активизирует их участие в командных действиях.

Məqalə redaksiyaya 11 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 12 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

PHENOTYPIC AND MOLECULAR GENETIC CHARACTERIZATION OF WILD CHERRY PLUM POPULATIONS

Sh.R.Hajiyev

Azerbaijan State Agricultural University
450 Ataturk Avenue, Ganja, Azerbaijan

E.S.Hajiyev

Genetic Resources Institute
155 Azadliq Avenue, Baku, Azerbaijan
e-mail: haciyevsahmar01@gmail.com

Açar sözlər: alça, genetik müxtəliflik, morfoloji əlamətlər, populyasiya strukturu, gen axını

Keywords: cherry plum, genetic diversity, morphological traits, population structure, gene flow

Ключевые слова: алыча, генетическое разнообразие, морфологические признаки, структура популяции, генетический поток

Introduction

The Rosaceae family comprises approximately 20–40 species of plum, many of which naturally intergrade in wild populations (Heidari et al., 2022). *Prunus cerasifera* Ehrh., commonly referred to as cherry plum, belongs to the genus *Prunus*. It is indigenous to western and central Asia (Ternjak et al., 2024). Wild cherry plum trees occur in Azerbaijan, a relatively small country in Asia characterized by a diverse range of climatic conditions. They are predominantly distributed across the Lankaran–Astara, Guba–Khachmaz, Sheki–Zagatala, Karabakh, and Mil plain regions, as well as the Nakhchivan Autonomous Republic (Karyagin, 1954). Morphological characteristics are widely used as a means of distinguishing genetic variation both within and between plant species (Nikolić et al., 2007). Wild *Prunus cerasifera* represents a highly morphologically variable species, for which several subspecific taxa have been defined based on morphological traits as well as ecological and geographic criteria. The genetic diversity of *Prunus cerasifera* clones has previously been investigated using European accessions (Horvath, 2008).

Molecular markers reveal genetic diversity and differences at the DNA level, unlike traditional phenotypic traits. Since they are not influenced by environmental factors, they enable a more accurate assessment of genetic relatedness among individuals or populations. Recent sequencing technologies and whole-genome sequencing have generated new data that can be applied to a wide range of purposes, including the identification and characterization of genes associated with agronomically important traits, genotyping-by-sequencing approaches, marker-assisted selection, and the discovery of molecular markers linked to traits of interest (Soundararajan et al., 2019). Molecular markers such as Single Nucleotide Polymorphism (SNP), Random Amplification of Polymorphic DNA (RAPD), Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP), Simple Sequence Repeats (SSR), Inter-Simple Sequence Repeats (ISSR), Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS), and

Sequence-Related markers are widely used for genetic and physical mapping of genomes, the identification of genes controlling various traits and biological processes (trait association), analyses of genetic diversity and evolutionary relationships, and marker-assisted breeding for crop improvement (Iordachescu et al., 2021). ISSR markers have been successfully applied to assess the genetic diversity of a wide range of plant species, including *Prunus salicina* (Carrasco et al., 2012), and *Prunus mira* (Tian et al., 2015).

The main objective of this study is to investigate the genetic resources of the widely distributed *Prunus cerasifera* Ehrh. in Azerbaijan, to assess their genetic diversity, to identify potential genetic resources, and to contribute to expanding scientific knowledge on the richness of Azerbaijan's wild flora.

Materials and Methods

Plant material consisted of 100 in situ genotypes of *Prunus cerasifera* Ehrh. collected from different regions of Azerbaijan and maintained at Azerbaijan State Agrarian University. Fruits were harvested at full maturity from July to September at 1–2 week intervals due to variation in phenology. For morphological assessment, 10 fruits per tree were sampled, and phenological observations were recorded from bud swelling stage. A total of 14 morphological traits related to leaf, fruit, and stone characteristics were evaluated, including size, weight, and shape indices. Statistical analyses were performed using PAST, GenAlEx, and PASSaGE 2 software. Morphological grouping was conducted via two-way cluster analysis (Euclidean distance), while genetic relationships were assessed using Jaccard-based dendrograms. AMOVA was used to evaluate genetic variation within and among populations, and Mantel's test determined correlations between morphological and molecular distance matrices. For molecular characterization, genomic DNA was extracted using the CTAB method. ISSR markers were used to amplify genome-wide microsatellite regions via PCR. Amplified products were separated on 2% agarose gel, visualized under UV light, and scored as binary data (presence/absence). Genetic diversity indices including PIC, GDI, and percentage of polymorphism were calculated to assess marker informativeness and genetic variation.

Morphological Analysis

The analysis of minimum, maximum, mean, standard deviation, and coefficient of variation values for leaf, fruit, and stone traits in the studied samples revealed the presence of morphological diversity within the population (Table 1). The variation in the level of variability among traits reflects their differential responsiveness to genetic and environmental factors.

The results obtained for leaf traits indicate that the level of variation within this group of characteristics was generally moderate. Specifically, the coefficient of variation was 21.56% for leaf width (LW) and 17.74% for leaf length (LL), respectively. The variability of the leaf length-to-width ratio (LWR) was also evaluated at a similar level. However, the coefficient of variation for the leaf shape index (LSI) was higher (31.74%), indicating that leaf shape is more variable compared to size-related traits. Heidari et al. (2022) reported that leaf length varied from 19.10 to 44.60 mm, with a mean of 31.50 mm, a standard deviation of 6.80 mm, and a coefficient of variation (CV) of 21.50%. Leaf width ranged from 8.43 to 26.80 mm, averaging 17.30 mm with a standard deviation of 4.30 mm and a CV of 25.00%, while the leaf length-to-width ratio ranged from 1.18 to

2.47, with a mean of 1.87, a standard deviation of 0.30, and a CV of 15.50%. Leaves of the cherry plum tree *Prunus cerasifera* are typically described as elliptical to ovate in shape, measuring approximately 2–7 cm in length, and exhibiting a color range from green to purple (Ternjak et al., 2024).

Table 1. Descriptive statistics of the studied morphological traits in *Prunus cerasifera* Ehrh. genotypes

Trait	Abb	Min	Max	Mean	SD	CV (%)
Leaf width	LW	3.8	4.4	4.83	1.04	21.56
Leaf length	LL	5.8	6.4	7.02	1.25	17.74
Length-to-width ratio of the leaf	LWR	0.7	0.7	0.70	0.15	21.22
Leaf shape index	LSI	1.8	2.4	2.03	0.64	31.74
Fruit length	FL	1.2	2.8	2.90	1.03	35.37
Fruit width	FW	1.2	2.8	2.90	1.02	35.13
Fruit shape index	FSI	1	1	1.00	0.08	8.06
Fruit weight	FWt	10	6.2	7.69	1.99	25.88
Flesh weight of the fruit	FFW	8.2	4.9	5.89	2.11	35.86
Stone length	SL	1.3	1	1.08	0.15	14.16
Stone width (cm)	SW	1	0.7	0.79	0.16	20.04
Stone shape index	SSI	0.8	0.7	0.74	0.05	6.78
Stone weight	SWt	2.6	1.6	2.01	0.49	24.21
Flesh content percentage of the fruit	FCPF	8.15	7.89	7.45	1.13	15.22

SD standard deviation, Abb abbreviations, CV coefficient of variation, Max maximum, Min minimum

Fruit size plays a crucial role in consumer preferences and the marketability of premium table fruits (Miranda et al., 2023). The results for fruit traits revealed a higher level of variation. The coefficient of variation for fruit length (FL) and fruit width (FW) was approximately 35%, while fruit flesh weight (FFW) exhibited the highest variability (35.86%). A considerable level of variation was also observed for fruit weight (FWt), with a coefficient of variation of 25.88%. However, the coefficient of variation for the fruit flesh content (FCPF) was 15.22%, indicating that this trait is relatively stable, although it still shows a certain level of variability. These results indicate that fruit size and weight are strongly influenced by both genetic factors and environmental conditions. In contrast, the low coefficient of variation observed for the fruit shape index (FSI) (8.06%) confirms that this trait is relatively stable. The weight of 10 fruits varied from 5.53 g to 33.50 g, with an average value of 17.70 g, a standard deviation of 6.00 g, and a coefficient of variation (CV) of 33.70% (Heidari et al., 2022). In a study by Ternjak et al. (2024), fruit length was observed to vary between 2.19 and 2.82 cm, while fruit width ranged from 2.18 to 2.99 cm.

The analysis of stone traits showed that these parameters were generally characterized by low to moderate variation. The stone shape index (SSI) exhibited the lowest level of variation (6.78%). The coefficients of variation for stone length (SL) and stone width (SW) were 14.16% and 20.04%, respectively. In addition, a relatively high level of variation was observed for stone weight (SWt), with a coefficient of variation of 24.21%. These results indicate that stones are more stable in terms of shape and size, while

exhibiting greater variability in weight. Heidari et al. (2022) reported considerable variation in stone morphological traits, where the weight of 10 stones ranged from 1.82 to 5.05 g, with a mean of 3.34 g (SD = 1.00; CV = 28.40%). The stone length varied between 8.44 and 12.20 mm, averaging 10.50 mm (SD = 1.10; CV = 10.20%), while stone width ranged from 6.88 to 9.93 mm, with a mean value of 8.51 mm (SD = 0.90; CV = 9.99%). Colic et al. (2003) reported that both fruit and stone diameters in cherry plum exhibited relatively low variability. In contrast, higher coefficients of variation (CV) reflect greater trait diversity, which is considered advantageous for selection purposes (Mohammadi & Prasanna, 2003).

Overall, the obtained results show that size- and weight-related traits (fruit length, fruit width, fruit weight, and flesh weight) are characterized by higher variability, whereas shape indices (FSI and SSI) act as more conservative and stable traits. This indicates the presence of significant morphological diversity in the studied material, highlighting its importance for breeding programs and genetic research.

Based on the heatmap results, the two-way cluster analysis enables a more detailed assessment of the relationships between genotypes (PCE1–PCE30) and traits (Figure 1). First, the dendrogram constructed for the genotypes shows that they are divided into two main clusters. This grouping reflects the overall similarity level based on phenotypic characteristics.

Genotypes in Cluster 1 are generally characterized by low to moderate values of the measured traits. In this group, leaf traits (LW, LL), fruit traits (FL, FW), and particularly fruit weight (FWt) and fruit flesh weight (FFW) vary within a narrower range. In the heatmap, these genotypes are mainly represented by blue and light-green colors, indicating relatively lower values of the measured traits. Sub-clustering is also observed within this cluster; for example, genotypes such as PCE13 and PCE9 are positioned closer to each other, showing a high degree of similarity. Cluster 2 is characterized by greater variability and higher phenotypic values. In this group, the genotypes are characterized by higher values of fruit weight (FWt), fruit flesh weight (FFW), as well as fruit length and width (FL, FW). In the heatmap, the predominance of yellow and red colors indicates that these genotypes possess higher productivity and larger fruit characteristics. In particular, genotypes such as PCE20, PCE21, PCE3, and PCE8 are distinguished by higher values and can be considered promising material for breeding purposes.

One of the key advantages of two-way cluster analysis is the simultaneous clustering of traits as well. As a result of trait clustering, they are observed to be divided into two main groups (A and B), which clearly reflects the functional and biological relationships among the traits. Group A mainly includes vegetative and morphological traits. This group comprises leaf width (LW), leaf length (LL), leaf length-to-width ratio (LWR), leaf shape index (LSI), as well as fruit size traits (FL, FW) and fruit shape index (FSI). These traits characterize the overall vegetative development of the plant, its morphological structure, and its initial formation features. The close clustering of traits within this group indicates their coordinated development and their joint role in shaping structural characteristics among genotypes. Group B mainly combines traits related to productivity and fruit quality. This group includes fruit weight (FWt), fruit flesh weight (FFW), stone length (SL), stone width (SW), stone shape index (SSI), stone weight (SWt), and fruit flesh percentage (FCFP). These traits are directly related to productivity, fruit commercial value, and quality attributes. The close clustering of traits within this group

indicates a high degree of interrelationship among them and suggests that productivity is formed as a complex trait.

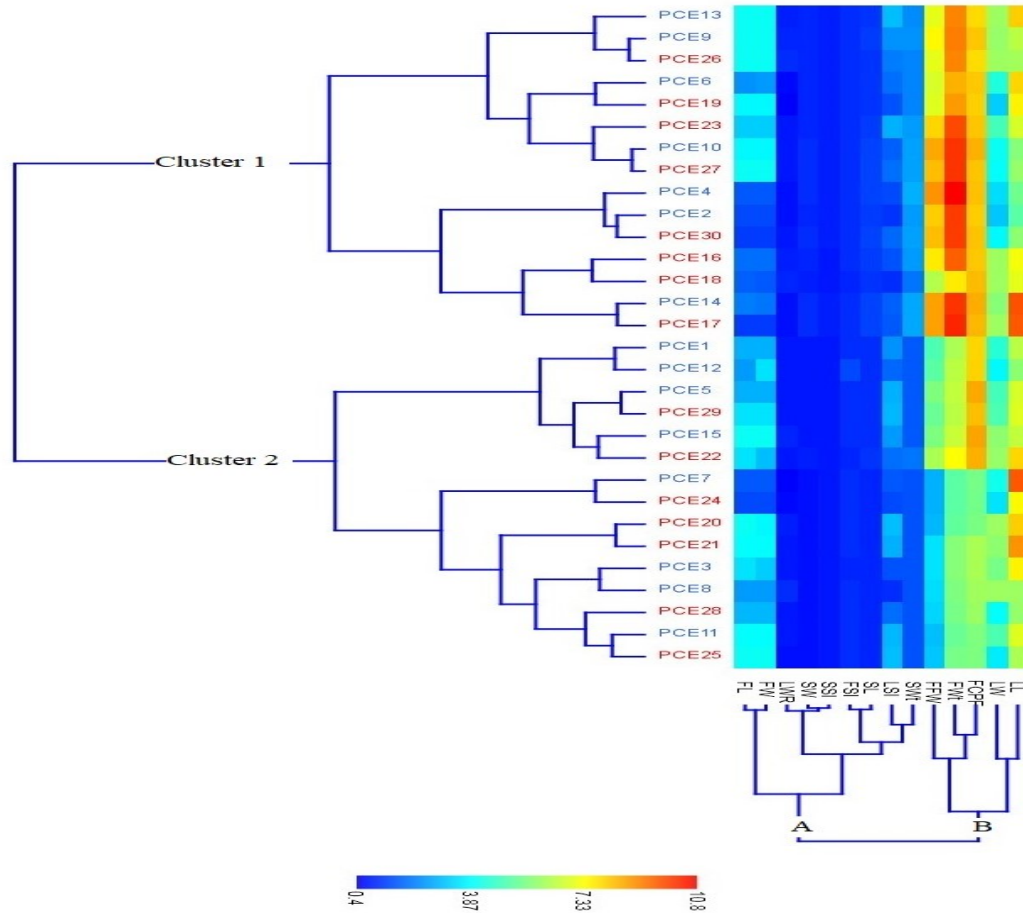


Figure 1. Dendrogram of *Prunus cerasifera* Ehrh. genotypes performed using 14 morphological characteristics

Thus, Group A reflects the structural and vegetative traits of the plant, whereas Group B represents yield and quality components. This distinction is of considerable importance in breeding programs, as it enables the parallel evaluation of both vegetative development and yield potential.

Molecular Analysis

ISSR Polymorphism

The results obtained using 20 ISSR primers in this study enabled a comprehensive assessment of the level of genetic diversity among the investigated genotypes, as well as the determination of the informativeness and efficiency of the markers (Table 2).

The total number of amplification products ($n = 157$) and the number of polymorphic bands ($np = 128$) indicate the high efficiency of the marker system. On average, 7.9 bands per primer and 6.4 polymorphic bands were obtained, demonstrating that the ISSR primers used successfully amplified different regions of the genome and exhibited a high capacity to detect genetic differences among the genotypes. These indica-

tors confirm that genetic diversity is present within a sufficiently broad range. Zangeneh and Salehi (2019) reported that these motifs are associated with microsatellite regions widely distributed throughout plant genomes, which are characterized by high mutation rates and play a crucial role in generating and maintaining genetic variation. Zhang et al. (2012) additionally demonstrated that sequences enriched with (GA/AG) motifs exhibit elevated polymorphism levels, which is likely linked to their preferential occurrence in transcriptionally active regions of the genome.

The polymorphism percentage (P%) ranged from 60% to 100%, with an average of 81.9%, indicating an overall high level of polymorphism. In particular, the primers (AG)₈TG, (GA)₈TC, (GA)₈TT, and (GA)₈A exhibited 100% polymorphism, demonstrating that they are highly informative markers. On the other hand, primers with polymorphism levels in the 60–70% range (e.g., (GA)₈C, (CTC)₅TT) revealed relatively lower variability; however, they are still considered useful for genetic analysis.

Table 2. ISSR primers and their statistical parameters

Primer	Repeat motif	n	np	PIC	P, %	GDI	MWbp
ISSR1	(GA) ₆ CC	7	6	0.26	86	0.86	50-900
ISSR2	(AC) ₇ AG	9	8	0.33	89	0.90	100-1300
ISSR3	(AG) ₈ TG	9	9	0.40	100	0.96	100-850
ISSR4	GTG(ACA) ₅	11	8	0.39	73	0.95	50-900
ISSR5	(GA) ₈ TC	8	8	0.48	100	0.95	50-1500
ISSR6	(ATG) ₆	6	5	0.45	83	0.92	100-900
ISSR7	(GA) ₈ T	9	7	0.46	78	0.94	80-1200
ISSR8	(AC) ₈ CTG	5	4	0.40	80	0.83	50-800
ISSR9	(AG) ₇ GC	7	6	0.42	86	0.94	100-600
ISSR10	(AG) ₈	11	9	0.41	82	0.96	100-1000
ISSR11	(AG) ₈ C	10	7	0.45	70	0.95	50-1400
ISSR12	(AG) ₈ G	7	6	0.24	86	0.72	100-900
ISSR13	(GA) ₈ TT	8	8	0.39	100	0.96	100-600
ISSR14	(GA) ₈ C	10	6	0.46	60	0.93	100-850
ISSR15	(GA) ₈ A	5	5	0.45	100	0.90	50-900
ISSR16	(CTC) ₅ TT	5	3	0.45	60	0.82	100-800
ISSR17	(TC) ₈ TA	7	5	0.47	71	0.92	100-900
ISSR18	(AG) ₈ CC	8	7	0.43	88	0.94	100-900
ISSR19	(GA) ₈ CC	6	5	0.42	83	0.91	100-800
ISSR20	(TC) ₈ CA	9	6	0.41	67	0.84	100-1000
Min		5	3	0.24	60	0.72	
Max		11	9	0.48	100	0.96	
Mean		7.9	6.4	0.40	81.9	0.90	
Total		157	128				

NOTE: n-number of amplified fragments; np-number of polymorphic fragments; PIC – polymorphism information content; P, % - polymorphism percentage; GDI- genetic diversity index; MWbp –Molecular Weight bp

Because dominant molecular markers can differentiate only two allelic states at each locus, their polymorphism information content (PIC) is constrained to a theoretical range between 0 and 0.5. This interval is governed by both allele frequencies and their distribution patterns within the population (Botstein, 1980). PIC values ranged from 0.24 to 0.48, with a mean value of 0.40. PIC is one of the key indicators reflecting the discrimi-

natory power of a marker. The average value of approximately 0.40 indicates that the ISSR markers possess moderate to high informativeness. The primer (GA)₈TC, with the highest PIC value (0.48), was identified as one of the most effective markers for detecting genetic differences among the genotypes. In contrast, the primer (AG)₈G, with a low PIC value (0.24), indicates a relatively weak discriminatory ability. Gülay et al. (2023) reported PIC values ranging from 0.27 to 0.37 in *Prunus spinosa* L. using ISSR marker analysis, indicating a moderate level of genetic informativeness.

The genetic diversity index (GDI) ranged from 0.72 to 0.96, with an average value of 0.90. This represents a very high level, confirming the presence of extensive genetic variation among the studied genotypes. In particular, primers with GDI values of 0.95–0.96 indicate that genetic diversity is expressed at a maximal level, suggesting that these primers are more promising for breeding programs and genetic mapping.

The molecular weight range (MWbp) varied from 50 bp to 1500 bp, indicating a broad distribution of amplification products. This finding demonstrates that ISSR markers cover different regions of the genome and are capable of detecting both short and long fragments. This variation can be explained by differences in primer nucleotide composition as well as the structural organization and variability of microsatellite regions within the genome (Amiteye, 2021).

Overall interpretation of the results indicates that the studied material possesses a high level of genetic diversity, and the ISSR markers used are considered reliable and highly informative for the differentiation of genotypes. In particular, primers exhibiting high PIC, polymorphism percentage (P%), and genetic diversity index (GDI) values can be considered more suitable for use as markers in breeding programs. At the same time, the detected genetic variation provides an important genetic basis for improving adaptive capacity, increasing yield, and enhancing quality traits in future breeding efforts.

Genetic relationships between studied genotypes of cherry plum

The study of allelic diversity and population variation in plants is of significant importance for the efficient utilization and conservation of existing genetic resources. Based on the dendrogram constructed using the Jaccard similarity index, two main clusters were identified and analyzed; here, 30 genotypes were grouped according to similarity coefficients ranging from 0.35 to 0.63 (Figure 2). The geographic origin of the genotypes played a partial role in cluster formation, indicating a certain degree of genetic structuring. However, this correspondence was not consistently observed across all clusters. Although genotypes from different geographic regions were grouped within separate clusters, some genotypes belonging to different populations were also found to be genetically close to each other.

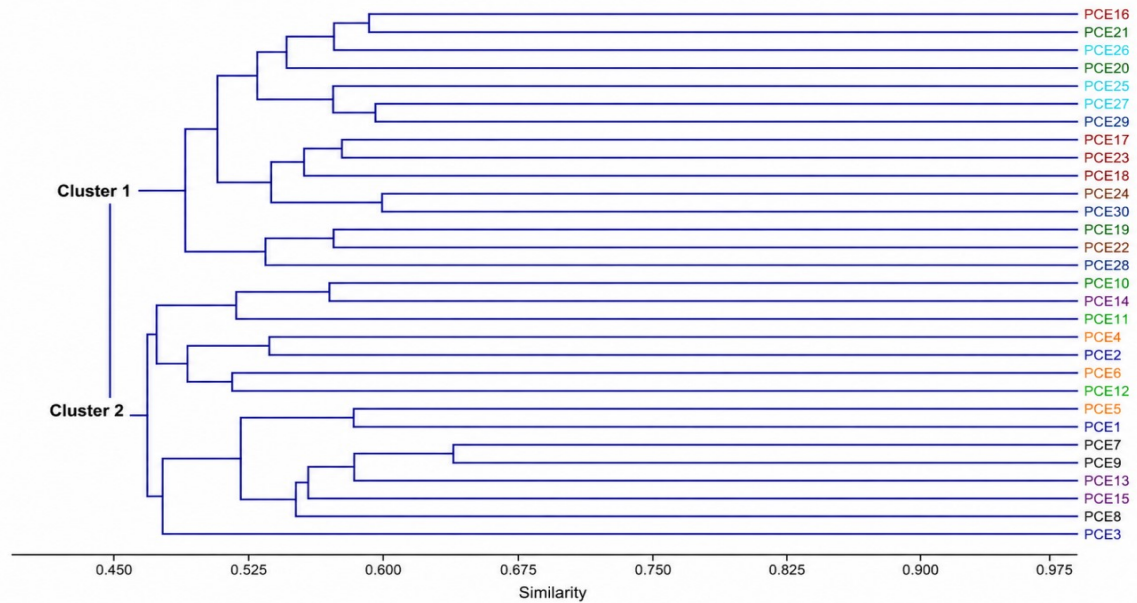


Figure 2. Genetic relationship among *Prunus cerasifera* Ehrh. accessions based on ISSR data

In the first cluster of the dendrogram, 15 genotypes were grouped, all of which originated from the Karabakh region. However, no complete genetic separation was observed among genotypes belonging to five different populations collected from this region. This suggests the presence of gene flow or a shared genetic background among populations within the same geographic region, resulting in incomplete genetic differentiation of their structure. The heterogeneity observed within this cluster implies a potential gene flow among populations originating from different regions (Chen et al., 2021).

A similar structure was observed in the second cluster of the dendrogram. Here, 15 genotypes collected from the Nakhchivan region were grouped within the same cluster; however, no complete genetic separation was detected among the five populations. This result indicates a high level of genetic similarity among these populations and suggests that their genetic structure has not been fully differentiated. The grouping of genotypes originating from distinct geographical regions within a single cluster may reflect ongoing gene flow among populations (Türkoğlu et al., 2023).

The AMOVA (Analysis of Molecular Variance) was performed to determine the extent to which genetic variation is distributed among the studied populations. The obtained results indicate that the major proportion of the total genetic variation is concentrated within populations. Specifically, 95% of the variation was observed within populations, while only 5% was detected among populations (Table 3). This indicates weak genetic differentiation among populations and a lack of strong population structuring. The high level of within-population variation reflects considerable genetic heterogeneity among individuals, whereas the low among-population variation suggests that the populations are genetically similar. This pattern is likely associated with a shared ancestry, high gene flow, or the exchange of genetic material among populations. Based on AMOVA findings reported by Çakır et al. (2021), only 2% of the overall genetic variability was explained by inter-population differences, while the remaining 98% was

distributed within populations, suggesting that genetic diversity is predominantly maintained within populations rather than among them. According to AMOVA results reported by Wang et al. (2014), approximately 94% of the total genetic variation in Siberian apricot was observed within populations, while only a small proportion was explained by differences among populations, indicating that genetic diversity is largely concentrated at the within-population level in this species. In a separate study, Li et al. (2020) reported, based on AMOVA analysis, that 87.98% of the total genetic variation in apricot (*Prunus*) populations was distributed within populations, while 12.02% was attributed to differences among populations. Based on the AMOVA results, the F_{st} value was estimated at 0.0505, indicating a low level of genetic differentiation according to Wright's classification. This finding confirms that genetic divergence among populations is minimal, with only a very small proportion of the total variation attributable to population differences. In addition, the gene flow (N_m) value was calculated as 4.70. Since this value is higher than 1, it indicates strong gene exchange among populations. High gene flow acts as a key factor reducing differentiation by increasing genetic homogeneity among populations and limiting genetic structuring.

Table 3. Results of analysis of molecular variance (AMOVA) in individual analysis

Source of variation	df	SS	MS	Variance components	Variation%
Among groups	9	276,200	30,689	1,407	5%
Within groups	20	529,333	26,467	26,467	95%
Total	29	805,533		27,874	100%

Overall, the combined analysis of AMOVA, F_{st} , and N_m results indicates that the studied populations exhibit weak genetic structuring, high genetic similarity, and intensive gene flow among them. These findings suggest that the populations are genetically close to each other and that differentiation occurs at a limited level.

Correlation dissimilarity matrix between morphological traits and molecular markers

The Mantel test is a widely used statistical method in population genetics. The main objective of this test is to determine the degree of agreement between two different distance matrices. In other words, the Mantel test assesses whether there is a statistically significant correlation between two distance measures. This approach plays an important role in scientific research and provides valuable insights for the conservation of genetic resources, the planning of breeding programs, the study of population structure, and the management of genetic diversity. In this study, distance matrices for both analyses were constructed based on morphological traits and molecular markers, respectively, and the level of congruence between the resulting dendrograms was evaluated using the Mantel correlation test. In a study conducted by Guvendiyev et al. (2026), the similarity between a matrix based on ISSR markers and another based on morphological traits was assessed using the Mantel Z test. As a result of the analysis, the correlation coefficient was $r = 0.10$, which was not statistically significant. In another study conducted by Morshedi et al. (2022), the results of the Mantel test showed a negative correlation.

Conclusion

The results indicate that wild cherry plum (*Prunus cerasifera* Ehrh.) genotypes possess high genetic diversity at both morphological and molecular levels. Fruit traits showed the highest variability, while stone traits were more stable. Multivariate analyses revealed that fruit-related characteristics play a key role in overall variation, and several genotypes (PCE20, PCE21, PCE3, PCE8) were identified as promising for breeding. ISSR markers confirmed high polymorphism and genetic diversity, with most variation occurring within populations rather than among them. Low F_{ST} and high gene flow values indicated weak population differentiation. The Mantel test showed no significant correlation between morphological and molecular data. Overall, the studied material represents a valuable genetic resource for breeding and improvement programs.

References

1. Amiteye S. (2021). Basic concepts and methodologies of DNA marker systems in plant molecular breeding. *Heliyon*, 7, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08093>
2. Botstein D., White R.L., Skolnick M.H., Davis R.W. (1980). Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphism. *American Journal of Human Genetics*, 32, 314–331
3. Carrasco B., Diaz C., Moya M., Gebauer M., Garcia-Gonzalez R. (2012). Genetic characterization of Japanese plum cultivars (*Prunus salicina*) using SSR and ISSR molecular markers. *Ciencia e Investigación Agraria*, 39, 533-543. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-16202012000300012>
4. Chen L., Pan T., Qian H., Zhang M., Yang G., Wang X. (2021). Genetic Diversity and Population Structure Revealed by SSR Markers on Endemic Species *Osmanthus serrulatus* Rehder from Southwestern Sichuan Basin, China. *Forests*, 12(10), 1-14. <https://doi.org/10.3390/f12101365>
5. Çakır G., Taşcıoğlu T., Çavdar A., Doğanlar S., Frary A., Frary A. (2021). Molecular genetic characterization of the Turkish national green plum (*Prunus cerasifera* Ehrh.) collection. *Anadolu Journal of AARI*, 31(1), 61-73. <https://doi.org/10.18615/anadolu.950008>
6. Gülay M., Sevindik E., Sofyalıoğlu E. et al. (2023). Molecular characterization of *Prunus spinosa* L. (Rosaceae) populations from the West Black Sea Region in Turkey using inter-simple sequence repeat polymerase chain reaction. *Erwerbs-Obstbau*, 65, 2337-2343. <https://doi.org/10.1007/s10341-023-00939-z>
7. Guvendiyev V., Abaszade Z., Ganbarov D., Hajiyeva S., Hajiyev E., Gurbanov E. (2026). Genetic diversity in Azerbaijani *Medicago orbicularis* (L.) Bartal.: morphological and molecular characterization. *Plant Molecular Biology Reporter*, 44, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11105-026-01676-9>
8. Heidari P., Sahebi M., Azadvari E., Lawson S., Rezaei M., Khadivi A. (2022). Morphological variability of indigenous cherry plum (*Prunus divaricata* Ledeb.) accessions. *European Journal of Horticultural Science*, 87(1). <https://doi.org/10.17660/eJHS.2022/002>
9. Horvath A., Christmann H., Laigret F. (2008). Genetic diversity and relationships among *Prunus cerasifera* (cherry plum) clones. *Botany*, 86(11), 1311-1318.
10. Iordăchescu M., Udriște A.A., Bădulescu L. (2021). Molecular markers usages in cultivated fruit trees from Rosaceae family. *Scientific Papers. Series B. Horticulture*, 65(1),

117–128

11. Karyagin I. (1954). Flora of Azerbaijan. Baku, *Science*, 579
12. Li W., Liu L., Wang Y., Zhang Q., Fan G., Zhang S., Wang Y., Liao K. (2020). Genetic diversity, population structure, and relationships of apricot (*Prunus*) based on restriction site-associated DNA sequencing. *Horticulture Research*, 7, 69. <https://doi.org/10.1038/s41438-020-0284-6>
13. Miranda J.C., Gené-Mola J., Zude-Sasse M., Tsoulas N., Escolà A., Arnó J., Gregorio E. (2023). Fruit sizing using AI: A review of methods and challenges. *Postharvest Biology and Technology*, 206, 112587. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2023.112587>
14. Mohammadi S.A., Prasanna B.M. (2003). Analysis of genetic diversity in crop plants – Salient statistical tools and considerations. *Crop Science*, 43(4), 1235–1248. <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1235>
15. Morshedi Z., Assadi M., Small E. et al. (2022). Systematic studies on populations of *Medicago orbicularis* (L.) Bartal: molecular, morphological and ecological characterizations. *Journal of Genetic Resources*, 8, 178–187. <https://doi.org/10.22080/jgr.2022.23209.1301>
16. Nikolić D., Rakonjac V., Milutinović M., Fotirić M. (2007). Variability and heritability of morphological and chemical fruit properties in cherry plum (*Prunus cerasifera* Ehrh). *Journal of Pomology*, 41(1), 45-49.
17. Ternjak T., Kristl J., Šiško M., Horvat K., Sem V. (2024). Morphological evaluation and phenolic content of wild *Prunus cerasifera* Ehrh. fruits from Slovenia. *Horticulturae*, 10(10), 1057. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10101057>
18. Tian Y., Xing C., Cao Y., Wang C., Guan F., Li R., Meng F. (2015). Evaluation of genetic diversity on *Prunus mira* Koehne by using ISSR and RAPD markers. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 29(6), 1053-1061. <https://doi.org/10.1080/13102818.2015.1064780>
19. Türkoğlu A., Haliloğlu K., Mohammadi S.A., Öztürk A., Bolouri P., Özkan G., Bocianowski J., Pour-Aboughadareh A., Jamshidi B. (2023). Genetic diversity and population structure in Türkiye bread wheat genotypes revealed by simple sequence repeats (SSR) markers. *Genes*, 14(1182), 1-17. <https://doi.org/10.3390/genes14061182>
20. Wang Z., Kang M., Liu H., Gao J., Zhang Z., Li Y., Wu R., Pang X. (2014). High-level genetic diversity and complex population structure of Siberian apricot (*Prunus sibirica* L.) in China as revealed by nuclear SSR markers. *PLoS ONE*, 9(2), e87381. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087381>
21. Zangeneh M., Salehi H. (2019). Genetic diversity as revealed by intersimple sequence repeat polymorphism in *Narcissus* accessions to identify the tolerant genotypes for deficit irrigation. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 144(2), 92–106. <https://doi.org/10.21273/JASHS04583-18>
22. Zhang Q., Ma B., Li H., Chang Y., Han Y., Li J., Wei G., Zhao S., Khan M.A., Zhou Y., Gu C., Zhang X., Han Z., Korban S.S., Li S., Han Y. (2012). Identification, characterization, and utilization of genome-wide simple sequence repeats to identify a QTL for acidity in apple. *BMC Genomics*, 13(537), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-537>

YABANI ALÇA POPULYASIYALARININ FENOTİPİK VƏ MOLEKULAR-GENETİK XARAKTERİSTİKASI

Ş.R.Hacıyev, E.S.Hacıyev

XÜLASƏ

İşdə alınan nəticələr alça genotiplərində həm morfoloji, həm də molekulyar səviyyədə yüksək genetik müxtəlifliyin mövcud olduğunu göstərmişdir. Yarpaq əlamətlərində orta, meyvə əlamətlərində isə yüksək dəyişkənlik müşahidə olunmuşdur, çəyirdək əlamətləri isə daha stabil olmuşdur. Klaster analizi genotipləri iki əsas qrupa ayırdı və yüksək məhsuldarlığa malik PCE20, PCE21, PCE3 və PCE8 genotipləri perspektiv seleksiya materialı kimi seçilmişdir. ISSR markerləri yüksək effektivlik göstərərək 81.9% polimorfizm və yüksək genetik müxtəlifliyin (orta GDI = 0.90) olduğu müəyyən edilmişdir. AMOVA nəticələrinə görə variasiyanın əsas hissəsi populyasiyalar daxilində (95%) cəmlənmişdir. Aşağı Fst və yüksək gen axını zəif diferensiasiyayı təsdiqləmişdir. Mantel testi nəticəsində morfoloji və molekulyar məlumatlar arasında zəif əlaqə olduğu müəyyən edilmişdir. Ümumilikdə, bu populyasiyalar yüksək genetik potensiala malikdir və seleksiya proqramları üçün əhəmiyyətlidir.

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ ДИКОРАСТУЩЕЙ АЛЫЧИ

Ш.Р.Гаджиев, Э.С.Гаджиев

РЕЗЮМЕ

Полученные в этой работе результаты показали высокий уровень генетического разнообразия у генотипов алычи как на морфологическом, так и на молекулярном уровне. Морфологические признаки характеризовались умеренной вариабельностью листьев, высокой изменчивостью плодов и относительной стабильностью признаков косточки. Кластерный анализ разделил генотипы на две группы, при этом генотипы PCE20, PCE21, PCE3 и PCE8 были определены как перспективные для селекции. ISSR-маркеры продемонстрировали высокую информативность (81.9% полиморфизма) и высокий уровень генетического разнообразия (средний GDI = 0.90). По результатам AMOVA, основная часть вариации сосредоточена внутри популяций (95%). Низкое значение Fst и высокий генетический поток подтверждают слабую дифференциацию. Тест Мантеля показал слабую связь между морфологическими и молекулярными данными. В целом, исследованные популяции обладают высоким потенциалом для селекционных программ.

Məqalə redaksiyaya 11 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 12 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

UOT № 159.9

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.8>

RƏQƏMSAL YORĞUNLUQ VƏ EMOSİONAL TÜKƏNMƏ: SOSIAL MEDIA İSTİFADƏSİNİN PSIXOLOJİ TƏSİRLƏRİNİN NƏZƏRİ TƏHLİLİ

N.M.Kərimli

Odlar Yurdu Universiteti

Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13

e-mail: karimlinusiya@gmail.com

Açar sözlər: rəqəmsal yorğunluq, emosional tükənmə, sosial media, rəqəmsal rifah, informasiya yüklənməsi, psixoloji sağlamlıq

Keywords: digital fatigue, emotional exhaustion, social media, digital well-being, information overload, psychological health

Ключевые слова: цифровая усталость, эмоциональное выгорание, социальные сети, цифровое благополучие, информационная перегрузка, психическое здоровье

Giriş

XXI əsr rəqəmsal texnologiyaların həyatın bütün sahələrinə nüfuz etdiyi bir dövr kimi xarakterizə olunur. İnternetdən geniş istifadə, mobil texnologiyaların inkişafı, sosial media platformalarının populyarlaşması gündəlik insan fəaliyyətində əsas amillərdən birinə çevrilib. Müasir insanlar məlumat əldə etmək, ünsiyyət qurmaq, işləmək, öyrənmək və əylənmək üçün gün ərzində müxtəlif rəqəmsal platformalardan istifadə edirlər. Rəqəmsal texnologiyaların sürətli inkişafı cəmiyyət üçün mühüm imkanlar yaradıb. İnformasiyaya daha asan çıxış, uzaqdan iş imkanlarının genişləndirilməsi, qlobal kommunikasiya şəbəkələrinin formalaşması bu inkişafın müsbət nəticələri hesab olunur. Lakin texnologiyalardan həddindən artıq istifadə insanın psixoloji sağlamlığına mənfi təsir göstərə bilər. Son illərdə aparılan araşdırmalar göstərir ki, ekran arxasında keçirilən vaxtın artması stress, narahatlıq, diqqətin yayınması və emosional tükənmə ilə əlaqələndirilir (Keles et al, 2020).

COVID-19 pandemiyası zamanı uzaqdan iş və onlayn təhsil modellərindən geniş istifadə insanların rəqəmsal mühitlərdə keçirdikləri vaxtın miqdarını daha da artırıb. Nəticədə rəqəmsal yorğunluq anlayışı həm elmi dairələrdə, həm də praktik psixologiyada xüsusi maraq doğurmağa başlayıb. Rəqəmsal yorğunluq, həddindən artıq məlumat axını, davamlı onlayn əlaqə və davamlı texnologiyadan istifadə nəticəsində fərdin yaşadığı zehni və emosional yorğunluq vəziyyəti kimi izah olunur (Wiederhold, 2020). Hazırda sosial media platformaları rəqəmsal mühitin ən aktiv komponentlərindən biri hesab olunur. Milyardlarla insan gündəlik olaraq sosial şəbəkələr vasitəsilə məlumat mübadiləsi aparır, müxtəlif məzmunlu sosial əlaqələr qurur. Bununla belə, sosial mediadan həddindən artıq istifadə sosial müqayisə, informasiya yükü və emosional stress kimi psixoloji problemlərə səbəb ola bilər (Valkenburg et al., 2022).

Problemin aktuallığı onunla izah olunur ki, rəqəmsal yorğunluq təkcə fərdin emosional vəziyyətinə deyil, həm də onun koqnitiv fəaliyyətinə, sosial münasibətlərinə və peşəkar məhsuldarlığına təsir göstərir. Bu baxımdan rəqəmsal yorğunluq və emosional tü-

kənmə arasında əlaqənin öyrənilməsi müasir psixologiyanın aktual elmi istiqamətlərindən biri hesab olunur. Son illərdə aparılan araşdırmalar göstərir ki, uzun müddət ekrandan istifadə, informasiya axınının intensivliyi və sosial media platformalarında aktiv iştirak emosional rifaha mənfi təsir göstərə bilər (Twenge, 2019). Bununla belə, rəqəmsal yorğunluğun emosional tükənməyə təsir mexanizmləri və bu prosesdə sosial mediadan istifadənin rolu hələ tam aydınlaşdırılmayıb. Mövcud tədqiqatların əksəriyyəti sosial mediadan istifadə, internet asılılığı və psixoloji sağlamlıq arasındakı əlaqəyə diqqət yetirsə də, rəqəmsal yorğunluq və emosional tükənmə arasındakı qarşılıqlı əlaqə daha az öyrənilmişdir. Xüsusilə, sosial medianın bu əlaqəni gücləndirən və ya zəiflədən faktor kimi çıxış etməsi müasir psixologiyanın aktual elmi problemlərindən biri hesab olunur.

Rəqəmsal yorğunluq anlayışının nəzəri əsasları

Rəqəmsal yorğunluq son illərdə psixologiya, ünsiyyət və informasiya texnologiyaları sahələrində ən çox öyrənilən anlayışlardan birinə çevrilib. Bu termin fərdin rəqəmsal cihazlardan uzun müddət istifadə etməsi nəticəsində yaranan koqnitiv, emosional və davranış yorğunluğuna aiddir. Toffler (1970) informasiya cəmiyyətinin inkişafı ilə əlaqədar insanların həddindən artıq informasiya axını ilə üzləşəcəyini proqnozlaşdırdı və bu prosesi “gələcək şok” adlandırdı. Müasir dövrdə sosial medianın, xəbər platformalarının, rəqəmsal kommunikasiya vasitələrinin geniş tətbiqi bu proqnozun aktuallığını bir daha təsdiqlədi. Rosen (2021) qeyd edir ki, rəqəmsal mühitdə müxtəlif stimullara daimi məruz qalma insan beyninin diqqət resurslarını tükəndirir. Daimi bildirişlər, e-poçtlar və sosial media yeniləmələri istifadəçilərin diqqətini parçalayır, nəticədə koqnitiv yorğunluq yaranır.

Bəzi müəlliflər rəqəmsal yorğunluğu texnostress anlayışı ilə əlaqələndirirlər. Texnostress fərdin texnologiyalara uyğunlaşmaqda çətinlik çəkməsi nəticəsində yaranan psixoloji gərginlik vəziyyətidir (Tarafdar et al., 2019). Araşdırmalar göstərir ki, texnostress və rəqəmsal yorğunluq arasında əhəmiyyətli oxşarlıqlar var. Hər iki vəziyyət emosional gərginliyin artması, məhsuldarlığın azalması və psixoloji rifahın zəifləməsi ilə müşayiət olunur. Son araşdırmalar rəqəmsal yorğunluğun təkcə iş və təhsil fəaliyyəti ilə əlaqəli olmadığını göstərdi. Bu fenomen gündəlik sosial münasibətlərə, ailə ünsiyyətinə və fərdin ümumi həyat keyfiyyətinə də təsir edir (Lee et al, 2023). Beləliklə, mövcud elmi ədəbiyyat rəqəmsal yorğunluğu müasir dövrün mürəkkəb psixoloji hadisələrindən biri kimi qiymətləndirir. İnformasiya yüklənməsi, texnostress, daimi onlayn əlaqə və daimi diqqət bölgüsü onun baş verməsində əsas rol oynayır.

Emosional tükənmənin psixoloji xüsusiyyətləri

Emosional tükənmə psixologiyada ən çox araşdırılan anlayışlardan biridir və uzun müddət stresli şəraitdə işləyən fərdlərdə müşahidə olunan emosional ehtiyatların azalması vəziyyətinə aiddir. Bu konsepsiya ilk dəfə Maslach və Jackson tərəfindən peşəkar fəaliyyət kontekstində təsvir edilmişdir. Maslach və Leiter’ə (2016) görə, emosional tükənmə fərddə emosional tükənmə, enerji çatışmazlığı və psixoloji yorğunluq ilə xarakterizə olunur. Bu vəziyyət uzun müddət stressə məruz qalma nəticəsində yaranır və insanın peşəkar fəaliyyətinə, sosial münasibətlərinə, ümumi həyat keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Emosional tükənmənin əsas əlamətlərinə aşağıdakılar daxildir:

- Daimi yorğunluq hissi;
- Motivasiyanın azalması;

- Emosional həssaslığın azalması;
- Diqqət və yaddaş problemləri;
- Qıcıqlanma və gərginlik;
- Məhsuldarlığın azalması.

Son araşdırmalar göstərir ki, emosional tükənmə təkcə peşəkar fəaliyyətlə bağlı deyil. Müasir rəqəmsal cəmiyyətdə həddindən artıq məlumat yükü, sosial media təzyiqi və daimi əlaqə də emosional resursların tükənməsinə səbəb ola bilər (Wiederhold, 2020). Twenge (2019) sosial mediadan istifadənin intensivliyi ilə emosional rifah arasında mənfi korrelyasiya nümayiş etdirdi. Müəllif qeyd edir ki, sosial şəbəkələrdə uzun müddət qalmaq tənhalığı artırır, həyatdan məmnunluğu azaldır, emosional gərginliyi artırır. Koqnitiv yüklənmə emosional tükənmənin inkişafında mühüm rol oynayır. İnsan beyni məhdud diqqət və emal resurslarına malikdir. Fərd eyni vaxtda böyük miqdarda məlumatla qarşılaşdıqda, bu resurslar tədricən azalır və emosional yorğunluğa səbəb olur (Eppler & Mengis, 2004). Müasir psixoloji yanaşmalara görə, emosional tükənmə fərdin daxili psixoloji resursları ilə xarici tələblər arasında tarazlığın pozulmasının nəticəsi hesab olunur. Rəqəmsal mühitdə bu tələblərin daimi xarakteri emosional tükənmə riskini daha da artırır. Buna görə də, emosional tükənmə müasir dövrdə təkcə peşəkar fəaliyyətlə deyil, həm də rəqəmsal həyat tərzini və sosial mediadan istifadə ilə sıx bağlı olan çoxşaxəli psixoloji fenomen hesab edilə bilər.

Sosial medianın psixoloji rifahə təsiri

Sosial media platformaları müasir cəmiyyətin ən geniş yayılmış ünsiyyət vasitələrindən birinə çevrilib. Facebook, Instagram, TikTok, X (Twitter), LinkedIn və digər platformalar istifadəçilərə məlumat mübadiləsi aparmağa, sosial əlaqələr qurmağa və müxtəlif məzmunlarla qarşılıqlı əlaqə qurmağa imkan verir. Bundan əlavə, sosial medianın psixoloji sağlamlığa təsiri son illərdə elmi araşdırmaların əsas diqqət mərkəzində olmuşdur. Sosial medianın müsbət tərəflərinə artan sosial dəstək, informasiyaya daha asan çıxış və gücləndirilmiş şəxsiyyətlərarası münasibətlər daxildir (Valkenburg et al., 2022). Sosial media, xüsusən coğrafi baxımdan bir-birindən uzaqda yaşayan insanlar üçün əlaqələrin qorunmasında mühüm rol oynayır. Twenge (2019) tərəfindən aparılan araşdırma, sosial mediaya sərf olunan vaxt və həyatdan məmnunluq arasında mənfi əlaqə olduğunu göstərdi.

Sosial medianın psixoloji rifahə təsiri müxtəlif mexanizmlər vasitəsilə baş verir. Bunlardan biri də sosial təsdiqə daimi ehtiyacdır. İstifadəçilər paylaşıqları məzmunun bəyənilməsinə və ya qəbuluna çox diqqət yetirdikdə, onların emosional vəziyyəti xarici yoxlamadan asılı olur. Bu, emosional qeyri-sabitliyə səbəb ola bilər (Shensa et al., 2018). Digər vacib amil məlumatın həddindən artıq yüklənməsidir. Sosial media platformalarında istifadəçilər qısa müddət ərzində böyük həcmdə informasiyaya məruz qalırlar. Bu, diqqətin yayınmasına və zehni yorğunluğun artmasına səbəb olur. Eppler və Mengisin (2004) fikrincə, insan beyninin informasiya emal qabiliyyəti məhdud olduğundan, informasiya yüklənməsi psixoloji gərginliyi artırır. Araşdırmalar sosial mediadan istifadə ilə rəqəmsal yorğunluq arasında birbaşa əlaqə olduğunu göstərir. Dhir və həmmüəllifləri (2018) sosial media yorğunluğunun istifadəçilərdə emosional tükənmə, motivasiyanın azalması və sosial fəaliyyətlərdən uzaqlaşma ilə müşayiət olunduğunu müəyyən etdilər. Odur ki sosial media həm sosial dəstək mənbəyi, həm də psixoloji risk faktoru kimi fəaliyyət göstərə bilər. İstifadə intensivliyindən, istifadə məqsədindən və fərdi psixoloji xüsusiyyətlərindən asılıdır.

yətlərindən asılı olaraq, onun fərdin emosional rifahına təsiri dəyişir.

Sosial müqayisə nəzəriyyəsi və FOMO fenomeni

Sosial medianın psixoloji rifaha təsirini izah edən fundamental nəzəri yanaşmalardan biri sosial müqayisə nəzəriyyəsidir. İlk dəfə Festinger (1954) tərəfindən irəli sürülmüş bu nəzəriyyə, insanların öz qabiliyyətlərini və xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün özlərini başqaları ilə müqayisə etməyə meylli olduqlarını göstərir. Bu sosial müqayisə prosesi rəqəmsal mühitdə daha sıxdır. Sosial media platformalarında istifadəçilər çox vaxt həyatlarının ən uğurlu, xoşbəxt və cəlbədicəli tərəflərini paylaşırlar. Bu, digər istifadəçilərdə bu şəkilləri real həyatla müqayisə etmək meylli yaradır. Valkenburg və həmmüəllifləri (2022) daimi sosial müqayisənin özünə hörmətin azalmasına, narahatlığın artmasına və emosional rifahın zəifləməsinə səbəb ola biləcəyini bildirirlər. Yeniyetmələr və gənclər bu prosesə xüsusilə həssasdırlar.

Sosial müqayisə ilə yaxından əlaqəli bir anlayış FOMO fenomenidir (Fear of Missing Out). FOMO, bir insanın başqaları tərəfindən yaşanan maraqlı və ya vacib hadisələri qaçırmmaq qorxusuna aiddir. Bu konsepsiya ilk dəfə sistematik şəkildə Przybylski və həmmüəllifləri tərəfindən tədqiq edilmişdir (2013). FOMO-nu yaşayan şəxslər sosial mediadan daha intensiv istifadə edirlər. Onlar daim yeniləmələri izləmək, məlumatlı olmaq və sosial hadisələri qaçırmamaq üçün rəqəmsal platformalarda daha çox vaxt keçirirlər. Nəticədə ekran vaxtı artır və rəqəmsal yorğunluq riski artır. Przybylski və həmmüəllifləri (2013) FOMO-nun yüksək səviyyələrinin aşağı həyat məmnunluğu, emosional gərginlik və psixoloji rifahın azalması ilə əlaqəli olduğunu göstərdilər. Sonrakı tədqiqatlar da bu nəticələri təsdiqlədi (Satici & Uysal, 2022). FOMO fenomeni də emosional tükənmənin inkişafına təsir göstərir. İnsan daim onlayn qalmaq və hadisələri izləmək ehtiyacı hiss etdikdə, onun emosional resursları tədricən azalır. Bu proses uzun müddət davam etdikdə psixoloji yorğunluq və emosional tükənmə baş verir. Bundan əlavə, sosial media platformalarının alqoritmləri istifadəçilərin diqqətini mümkün qədər uzun müddət saxlamaq üçün nəzərdə tutulub. Bu vəziyyət istifadəçilərin platformalarda keçirdikləri vaxtın artmasına və FOMO (qaçırmmaq qorxusu) hissinin daha da güclənməsinə səbəb olur (Zhang et al., 2023). Buna görə də sosial müqayisə və FOMO sosial medianın psixoloji rifaha təsirini izah edən əsas mexanizmlər hesab olunur. Hər iki amil rəqəmsal yorğunluq və emosional tükənmənin yaranmasında mühüm rol oynayır və fərdin psixoloji sağlamlığı üçün risk faktoru kimi fəaliyyət göstərir.

Rəqəmsal rifah və profilaktik yanaşmalar

Rəqəmsal rifahı qorumaq üçün profilaktik yanaşmaların tətbiqi rəqəmsal yorğunluğun və emosional tükənmənin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır (Lee et al., 2023). Rəqəmsal rifahı təmin etməyə yönəlmiş əsas profilaktik yanaşmalardan biri rəqəmsal detoks proqramlarıdır. Rəqəmsal detoks rəqəmsal cihazların istifadəsinin müəyyən bir müddət üçün məhdudlaşdırılması və ya müvəqqəti dayandırılması prosesinə aiddir (Rosen, 2021). Önləyici müdaxilələr arasında zəhinliliyə əsaslanan yanaşmalar da xüsusi yer tutur. Zəhinlilik fərdlərə indiki məqama diqqət yetirməyə və emosional reaksiyalarını daha yaxşı tənzimləməyə kömək edir. Müxtəlif tədqiqatlar göstərir ki, zəhinlilik üsullarının tətbiqi rəqəmsal yorğunluqla əlaqəli emosional stressi azalda bilər (Keles et al., 2020). Rəqəmsal rifahın formalaşmasında psixotəhsil proqramları da mühüm rol oynayır. İnsanları rəqəmsal yorğunluğun simptomları, səbəbləri və nəticələri haqqında

məlumatlandırmaq onlara texnologiyadan daha sağlam şəkildə istifadə etmək imkanı verir. Xüsusilə məktəblərdə, universitetlərdə və iş yerlərində aparılan maarifləndirici fəaliyyətlər profilaktika baxımından mühüm hesab edilir. Buna görə də, rəqəmsal rifahın qorunması fərdi, sosial və institusional səviyyələrdə hərtərəfli yanaşma tələb edir. Rəqəmsal detoks, zəhinlilik, psixotəhsil və vaxtın idarə edilməsi strategiyaları rəqəmsal yorğunluğun və emosional tükənmənin qarşısını almaq üçün effektiv vasitələr hesab olunur.

Nəticə

Nəzəri təhlil göstərir ki, uzun ekran vaxtı, məlumat yüklənməsi, daimi onlayn ünsiyyət və sosial mediadan istifadə rəqəmsal yorğunluğun inkişafında əsas rol oynayır (Rosen, 2021; Twenge, 2019). Tədqiqatlar göstərdi ki, sosial müqayisə və əldən vermə qorxusu (FOMO) emosional stressi artırır və psixoloji rifahın azalmasına səbəb ola bilər (Przybylski et al., 2013; Valkenburg et al., 2022). Eyni zamanda, rəqəmsal detokslar, zəhinliliyə əsaslanan müdaxilələr və psixotəhsil proqramları rəqəmsal yorğunluğun qarşısını almaq üçün effektiv yanaşmalar hesab olunur (Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı, 2023).

Rəqəmsal rifahı təşviq etmək və texnologiyadan balanslaşdırılmış istifadə tükənmənin qarşısını almaq üçün çox vacibdir. Gələcək tədqiqatlar bu məsələni müxtəlif yaş və peşəkar qruplar üzrə empirik şəkildə araşdırmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Bailenson, J. N. (2021). Nonverbal overload: A theoretical argument for the causes of Zoom fatigue. *Technology, Mind, and Behavior*, 2(1), 1–16.
2. Dhir, A., Yossatorn, Y., Kaur, P., & Chen, S. (2018). Online social media fatigue and psychological wellbeing: A study of compulsive use, fear of missing out, fatigue, anxiety and depression. *International Journal of Information Management*, 40, 141–152.
3. Eppler, M. J., & Mengis, J. (2004). The concept of information overload: A review of literature from organization science, accounting, marketing, MIS, and related disciplines. *The Information Society*, 20(5), 325–344.
4. Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117–140.
5. Hayes, A. F. (2022). Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach (3rd ed.). *Guilford Press*.
6. Keles, B., McCrae, N., & Grealish, A. (2020). A systematic review: The influence of social media on depression, anxiety and psychological distress in adolescents. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25(1), 79–93.
7. Lee, J., Kim, S., & Choi, M. (2023). Digital fatigue and emotional wellbeing among young adults: A contemporary review. *Computers in Human Behavior Reports*, 9, 100252.
8. Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Burnout. *Wiley Encyclopedia of Management*.
9. Przybylski, A. K., Murayama, K., DeHaan, C., & Gladwell, V. (2013). Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1841–1848.
10. Rosen, L. D. (2021). The distracted mind: Ancient brains in a high-tech world. *MIT Press*.
11. Satici, B., & Uysal, R. (2022). Social media fatigue and psychological adjustment among young adults. *Current Psychology*, 41(8), 5176–5187.

12. Shensa, A., Escobar-Viera, C. G., Sidani, J. E., Bowman, N. D., Marshal, M. P., & Primack, B. A. (2018). Problematic social media use and depressive symptoms among U.S. young adults. *Social Science & Medicine*, 182, 150–157.
13. Tarafdar, M., Pullins, E. B., & Ragu-Nathan, T. S. (2019). Technostress: Negative effect on performance and possible mitigations. *Information Systems Journal*, 29(1), 6–42.
14. Toffler, A. (1970). Future shock. *Random House*.
15. Twenge, J. M. (2019). More time on technology, less happiness? Associations between digital-media use and psychological well-being. *Current Directions in Psychological Science*, 28(4), 372–379.
16. Valkenburg, P. M., Meier, A., & Beyens, I. (2022). Social media use and its impact on adolescent mental health: An umbrella review. *Current Opinion in Psychology*, 44, 58–68.
17. Wiederhold, B. K. (2020). Connecting through technology during the coronavirus disease pandemic: Avoiding Zoom fatigue. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(7), 437–438.
18. World Health Organization. (2022). Mental health and digital environments. Geneva: *World Health Organization*.
19. World Health Organization. (2023). Global report on mental health promotion and digital wellbeing. Geneva: *World Health Organization*.
20. Yao, M. Z., & Zhong, Z. J. (2014). Loneliness, social contacts and internet addiction: A cross-lagged panel study. *Computers in Human Behavior*, 30, 164–170.
21. Zhang, Y., Zhao, L., & Wang, X. (2023). Digital wellbeing and social media fatigue among university students. *Journal of Behavioral Sciences*, 18(2), 115–129.

DIGITAL FATIGUE AND EMOTIONAL EXHAUST: A THEORETICAL ANALYSIS OF PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF SOCIAL MEDIA USE

N.M.Karimli

SUMMARY

This work deals with the problems of using social media. The author stresses the importance of empirical exploration of this issue across different age and professional groups.

ЦИФРОВАЯ УСТАЛОСТЬ И ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ИСТОЩЕНИЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Н.М.Каримли

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена проблемам использования социальных сетей. Автор подчеркивает важность эмпирического изучения этого вопроса в различных возрастных и профессиональных группах.

Məqalə redaksiyaya 12 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 13 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

UOT № 913(479.24)

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.9>

**KEÇMİŞ PESTİSİD VƏ KİMYƏVİ MADDƏLƏR ANBARI ƏTRAFINDA
SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ TORPAQLARIN MORFOGENETİK
XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

R.T.Qasimov, M.P.Babayev, V.İ.Cəfərov

ARETN Coğrafiya İnstitutu

Bakı, H.Cavid prospekti 115

e-mail: gasimovreshid@gmail.com

Açar sözlər: suvarılan çəmən-boz torpaqlar, morfogenetik təhlil, pestisidlər, ağır metallar, xrom anomaliyası, arsen, torpaqlarda çirklənmə, İmişli

Keywords: irrigated meadow-grey soils, morphogenetic analysis, pesticides, heavy metals, chromium anomaly, arsenic, soil pollution, Imishli

Ключевые слова: орошаемые лугово-сероземные почвы, морфогенетический анализ, пестициды, тяжелые металлы, хромовая аномалия, мышьяк, загрязнение почв, Имишли

Azərbaycanın kənd təsərrüfatında onilliklər boyunca tətbiq edilmiş pestisidlər, herbisidlər, insektisidlər, funqisidlər və mineral gübrələr torpaq örtüyündə ciddi geokimyəvi dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. SSRİ dövründə genişmiqyaslı kimyəvi mübarizə proqramları çərçivəsində müxtəlif rayonlarda çoxsaylı anbarlar tikilmiş, bu anbarların ətrafındakı torpaqlar isə uzun müddət ərzində intensiv kimyəvi yüklə məruz qalmışdır (Həsənov, 2003; Mustafayev, 2009).

Kür-Araz ovalığında yerləşən İmişli rayonu pambıqçılıq və taxılçılıq sahəsindəki fəaliyyəti ilə tarixən məşhur olmuş, bu bölgədə həm kolxoz dövrü kənd təsərrüfatı kimyasının intensiv tətbiqi, həm də müvafiq saxlama anbarlarının uzun müddətli istismarı torpaq qatlarında müxtəlif çirkləndirici maddələrin toplanmasına yol açmışdır (Babayev, 2012; Quliyev, 2015). Aranlı kəndi ərazisindəki keçmiş kimyəvi gübrə anbarının ətrafı bu baxımdan xüsusi tədqiqat marağı kəsb edir.

Çəmən-boz torpaqlar Azərbaycanın suvarılan əkin sahələrinin əhəmiyyətli hissəsini əhatə edir. Bu torpaqlar özünəməxsus morfogenetik quruluşa, yüksək münbitliyə və eyni zamanda antropogen təsirlərə qarşı xüsusi həssaslığa malik olmaqla, ağır metalların saxlanması, miqrasiyası və bioloji dövrünə bilavasitə təsir göstərir (Məmmədov, 2004; Salayev, 1991).

Hazırkı tədqiqatın məqsədi İmişli rayonu Aranlı kəndi ərazisindəki keçmiş kimyəvi anbar sahəsindən götürülmüş suvarılan çəmən-boz torpaq profilinin (Kəsim SR-17) morfogenetik xüsusiyyətlərini təsvir etmək, rentgen-flüoresan spektrometriya (XRF) üsulu ilə əldə edilmiş kimyəvi analiz məlumatları əsasında makro və mikroelement paylanması qiymətləndirmək, pestisid və digər kimyəvi maddə çirklənməsinin miqyasını müəyyənləşdirmək və mühafizə tədbirləri üçün elmi əsaslandırma verməkdir.

Tədqiqat sahəsi İmişli rayonunun Aranlı kəndi ərazisindəki keçmiş kimyəvi maddələr və gübrələr anbarının ətrafında yerləşir. GPS koordinatları: 39°42'30.07"N – 48°07'16.15"E. Sahənin dəniz səviyyəsindən yüksəkliyi 3 m olmaqla Kür-Araz ovalığının

aşağı hissəsindədir.

Torpaq örtüyü suvarılan çəmən-boz tipinə aiddir. Bitki örtüyü əsasən amarant (*Amaranthus retroflexus* L.), çayır otları (*Poa* sp.), suluf (*Tamarix ramosissima* Ledeb.), qanqal (*Cirsium arvense* L.), qırxbuğum (*Polygonum aviculare* L.) və adi qarabığdan (*Convolvulus arvensis* L.) ibarətdir ki, bu da sahənin uzun müddət becərilməməsini, intensiv antropogen yükə məruz qalmasını xarakterizə edir.

Geomorfoloji baxımdan sahə düzən relyefə, yüksək yeraltı su səviyyəsinə (1,5–2,0 m dərinliyə qədər) malik olub, qrunut suları ilə güclü kapillyar əlaqə torpaqda duzların, miqrasiya edən elementlərin yuxarı hissələrə qalxmasına şərait yaradır (Safarov, 2008; Babayev, 2012).

Bölgə yarımsəhra iqlim zonasında yerləşir, orta illik yağıntı 250–300 mm, orta illik temperatur 13–14°C, yay aylarında maksimum temperatur 40°C-yə çatır. Bu şərait torpaqda kimyəvi maddələrin intensiv toplanmasına, kapillyar qalxmaya, dehumifikasiyaya əlverişlidir (Həsənov, 2003).

2025-ci ildə sahəyə ekspedisiya təşkil edilmiş, 135 sm dərinliyə çatılan torpaq kəsimi (Kəsim SR-17) açılmış, genetik qatlara uyğun olaraq 5 nümunə (0–17, 17–42, 42–78, 78–116, 116–135 sm) götürülmüşdür.

Torpaq nümunələrinin ümumi kimyəvi tərkibi portativ rentgen-flüoresan spektrometri (XRF) vasitəsilə müəyyən edilmişdir. Bu üsul ГОСТ (Dövlət Standartları) tələblərinə uyğun olub, həm əsas oksidləri (Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , K_2O , CaO , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 , SrO , BaO , Cl), həm də iz elementlərini (As, Ni, Cr, Zr, Cu, Zn, Rb, V, Mo, Co, Ce, Br, N) ölçməyə imkan verir. (Alekseyev, 2009; ISO 18227:2014).

Torpağın ağır metal çirklənməsini qiymətləndirmək üçün alınan nəticələr Dünya Səhiyyə Təşkilatının, Rusiya Federasiyasının sanitar-gigiyenik normativlərinin (GN 2.1.7.2041-06, GN 2.1.7.2511-09) və FAO/UNEP-in torpaq keyfiyyəti göstəriciləri ilə müqayisə edilmişdir.

Suvarılan çəmən-boz torpaqlar Azərbaycanın yarımsəhra zonasında, Kür-Araz ovalığının aşağı və orta hissələrində, yeraltı suların yüksək olduğu (2–3 m dərinlik) ərazilərdə yayılmışdır. Bu torpaqlar özünəməxsus genezisə malikdir. Beləki, bir tərəfdən yarımsəhra boz torpaq prosesi, digər tərəfdən çəmən torpaqəmələgəlmə prosesi, üçüncü tərəfdən isə çoxillik suvarma rejimi onların profilinin formalaşmasında birlikdə iştirak edir (Salayev, 1991; Məmmədov, 2004).

Bu torpaqlar xarici görünüşünə görə profil boyunca tünd bozdan açıq qəhvəyi keçən rəng qammasına, nisbətən zəif diferensiasiya olunmuş genetik qatlara, gilicəli mexaniki tərkibə, topavari-narın strukturluluğa malikdir. Üzvi maddənin miqdarı üst qatda 1,5–2,5% civarında olmaqla dərinliyə doğru kəskin azalır. Karbonatlıq üst qatda az, alt qatlarda çox olur (Salayev, 1991).

Suvarma şəraitində bu torpaqlarda ikinci dərəcəli şoranlaşma, tıxanma, eroziya kimi degradasiya prosesləri müşahidə olunur. Torpağın ana süxuru çay-dəniz allüvial-prolüvial çöküntülərindən ibarətdir (Babayev, 2012).

Kəsim SR-17-nin profilinin morfoqenetik quruluşu aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Cədvəl 1. Kəsim SR-17-nin morfogenetik xarakteristikası

Genetik qat	Dərinlik (sm)	Mexaniki tərkib	Struktur	Rəng	Nəmlik
A1	0–17	Yüngül gillicəli	Narin strukturlu	Tünd boz	Nəmli
A2	17–42	Yüngül gillicəli	Narin strukturlu	Tünd boz	Nəmli
B1	42–78	Orta-ağır gillicəli	Topavari	Boz-qəhvəyi	Nəmli
B2	78–116	Ağır gillicəli	Topavari	Boz-qəhvəyi	Nəmli
C	116–135	Gilli	Struktursuz	Açıq qəhvəyi	Çox nəmli

A1 qatı (0–17 sm): Bu qat torpağın humus-akkumulyativ üfəqüdür. Tünd boz rəng nisbətən yüksək üzvi maddə miqdarına işarə edir. Yüngül gillicəli mexaniki tərkib və narin strukturluluq qatın fiziki xüsusiyyətlərini müəyyən edir. Sıxlıq az ($1,10\text{--}1,20\text{ q/sm}^3$), məsaməlik yüksəkdir. Kök sistemi bu qatda daha sıx müşahidə olunur. Nümayiş edilən XRF analizi göstərir ki, antropogen yükün birbaşa məruz qaldığı bu qatda SO_3 (2,82%), Cl (0,45%) və As (0,0120%) səviyyəsi digər qatlara nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir.

A2 qatı (17–42 sm): Humus-keçid qatı olmaqla tünd bozun solğun tonlarına keçir. Ağ ləkələrin görünməsi (CaSO_4 və ya CaCO_3 xenokristli toplanmaları) bölgədəki qismən suvarma şəraitini, kapilyar su qalxmasını göstərir. Bu qatda SO_3 -ün kəskin artması (8,91%) diqqəti cəlb edir: bu, gübrə anbarından süzülən sulfatlı məhlulların akkumulyasiyasını ifadə edir. CaO da bu qatda (12,64%) maksimal dəyərə çatır, bu isə kalsitin (CaCO_3) və gipsin (CaSO_4) çökməsi ilə əlaqəlidir.

B1 qatı (42–78 sm): Torpaq profil diferensiasiyasının ən mühüm qatlarından biridir. Boz-qəhvəyi rəng, topavari struktur, ağır gillicəli mexaniki tərkib bu qatın illuviasiya xarakterini göstərir. XRF analizinin ən mühüm anomaliyası məhz bu qatda aşkar edilmişdir: Cr miqdarı 1,4698% (14698 mq/kq) kimi absürd yüksək dəyərə çatır ki, bu da torpaqda xromun güclü lokal toplanmasını ifadə edir.

B2 qatı (78–116 sm): Alt illuvial qat olmaqla B1-ə bənzər morfoloji əlamətlərə malikdir. Burada V (vanadium, 0,0219%) və Ce (serium, 0,0325%) elementlərinin ani artması vacib göstəricidir. CaO-nun artması (13,58%) dərin qatlarda karbonat akkumulyasiyasını göstərir.

C qatı (116–135 sm): Ana süxur qatıdır. Açıq qəhvəyi rəng, struktursuzluq, gil minerallarının üstünlüyü, çox nəmlilik yeraltı sulara yaxınlığı göstərir. Seyrək xırda daşlaşmış süxurlar allüvial mənşəni sübut edir. SiO_2 (47,33%) və Al_2O_3 (13,47%) bu qatda maksimal dəyərə çatır ki, bu da litogenetik bazanın mineraloji xüsusiyyətlərini əks etdirir.

XRF analizi nəticəsində 5 qatdan götürülmüş nümunələrin ümumi kimyəvi tərkibi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Cədvəl 2. Kəsim SR-17 – Əsas oksidlər (% kütlə)

Dərinlik (sm)	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	Cl	YTi
0–17	1,70	4,14	12,05	45,73	0,91	2,82	3,41	9,90	7,49	0,45	10,12
17–42	1,35	3,67	11,20	42,75	0,74	8,91	3,04	12,64	6,73	0,19	7,68
42–78	1,38	3,76	12,61	45,37	0,62	3,76	3,12	8,61	10,98	0,17	6,99
78–116	1,13	3,37	12,42	45,10	0,19	0,92	2,90	13,58	6,96	0,09	12,18
116–135	1,11	3,22	13,47	47,33	0,21	1,62	3,00	11,33	7,01	0,07	10,46

SiO₂ və Al₂O₃ – Gil minerallığının göstəriciləri- Silisium dioksid (SiO₂) profil boyunca 42,75–47,33% arasında dəyişir. Dərinliyə doğru ümumi artım meyli müşahidə olunur (A2-də 42,75% → C-də 47,33%), bu da illüvial qatlarda gilcə ilə birlikdə kvarsın akkumulyasiyasını göstərir. Alüminium oksid (Al₂O₃) 11,20–13,47% arasında dəyişir. C qatında (13,47%) və B1-də (12,61%) yüksək olması bu qatlarda gil minerallarının (kaolinit, illit) toplanmasına uyğundur. Bu göstəricilər torpağın normal allüvial torpaqəmələgəlməsi çərçivəsindədir.

SO₃ – Sulfat akkumulyasiyasının kritik göstəricisi- Profil boyunca SO₃-ün paylanması kəskin qeyri-bərabər xarakter daşıyır: A1-də 2,82%, A2-də 8,91%, B1-də 3,76%, B2-də 0,92%, C-də 1,62%. A2 qatında (17–42 sm) SO₃-ün kəskin artması (8,91%) gübrə anbarından süzülən sulfat məhlullarının bu dərinlikdə toplanmasının aydın sübutudur. Normal torpaq profilləri üçün SO₃ miqdarı adətən 0,1–0,5% olur (Məmmədov, 2004). Deməli, A1-dəki 2,82% artıq 5–6 dəfə normanı keçir, A2-dəki 8,91% isə 17–18 dəfə normanı üstələyir. Bu sulfat akkumulyasiyası böyük ehtimalla superfosfat, ammonium sulfat və digər sulfatlı gübrələrin uzunmüddətli saxlanması ilə bağlıdır (Ковда, 1973; Якушевская, 1973).

CaO – Karbonat-sulfat balansı-CaO profil boyunca 8,61–13,58% arasında dəyişir. A2-də (12,64%) və B2-də (13,58%) yüksəkdir. Bu, kalsitin (CaCO₃) kapilyar qalxma prosesi nəticəsində akkumulyasiyasını, eləcə də SO₃ ilə birlikdə gipsin (CaSO₄·2H₂O) çökməsini göstərir. Suvarılan torpaqlarda bu hadisə ikinci dərəcəli şoranlaşmanın tipik geokimyəvi əlaməti sayılır (Babayev, 2012; Шилова, 1988).

Fosfat miqdarı üst qatlarda yüksək (A1: 0,91%, A2: 0,74%), alt qatlarda isə kəskin azalmaqla minimal dəyərlərə çatır (B2: 0,19%, C: 0,21%). Bu paylanma keçmiş anbar fəaliyyəti ilə bilavasitə əlaqəlidir: superfosfat, fosforitlər, döngəli fosfatlı pestisid preparatları torpağın üst laylarında akkumulyasiya edib qalır. Normal torpaqlar üçün P₂O₅ miqdarı 0,05–0,15% olduğundan üst qatlarda aşkar edilmiş dəyərlər 5–6 dəfə normadan artıqdır.

Xlor (Cl) üst qatda (0–17 sm) 0,45% olmaqla profil boyunca tədricən azalır (C-də 0,07%). Xlorun üst qatda toplanması xlorlu pestisidlər (DDT, heksakloran və digər xloranidridlər) ehtiyatlarının bu torpaqda saxlanması tarixini göstərir. Xlor suvarma suyu ilə da gəlmiş ola bilər, lakin bu miqdar suvarma suyunun normal miqdarından xeyli yüksəkdir (Мотузова, 2007). FAO normalarına görə Cl üçün kritik hədd torpaqda 0,02–0,04% sayılır.

Cədvəl 3. Kəsim SR-17 – Mikroelementlər (% kütlə)

Dərinlik (sm)	As	Ni	Cr	Zr	Cu	Zn	Rb	V	Mo	Ce	N
0–17	0,0120	0,0135	0,0132	0,0325	0,0082	0,0163	0,0063	0,0005	0,0002	0,0002	0,0014
17–42	0,0019	0,0131	0,0121	0,0215	0,0095	0,0134	0,0063	0,0007	0,0018	0,0003	0,0014
42–78	0,0002	0,0192	1,4698	0,0421	0,0123	0,0121	0,0065	0,0004	0,0002	0,0004	0,0015
78–116	0,0021	0,0080	0,0138	0,0325	0,0063	0,0094	0,0071	0,0219	0,0002	0,0325	0,0012
116–135	0,0021	0,0071	0,0135	0,0419	0,0085	0,0136	0,0059	0,0241	0,0001	0,0002	0,0011

Kritik anomaliya-B1 qatında (42–78 sm) aşkar edilmiş Cr miqdarı 1,4698% (= 14698 mq/kq) son dərəcə yüksəkdir. Torpaqlar üçün Cr-nin fon miqdarı 50–100 mq/kq, Rusiya Federasiyasının GN 2.1.7.2041-06 sənədinə görə ümumi Cr üçün maximum buraxıla bilən konsentrasiya 90 mq/kq, Almaniya standartlarına görə (BBodSchV 1999) sənaye torpaqları üçün 1000 mq/kq olaraq müəyyən edilmişdir. Buna baxmayaraq, 14698 mq/kq dəyəri bütün mövcud normativləri 14–160 dəfə keçir.

Bu səviyyədə xrom yalnız intensiv sənaye çirklənməsi (dəri aşılınması, krom istehsalı) və ya xromatlı pestisidlərin (mis-xrom arsenat, ammonium bixromat əsaslı preparatlar) uzunmüddətli saxlanması zamanı müşahidə edilir. Kəsik B1 qatında (42–78 sm) toplanması bu maddənin profil boyunca illüvial miqrasiyaya məruz qaldığını göstərir. Cr(VI) forması insan üçün kanserogen hesab edilir (IARC Group 1), buna görə bu sahədə insanların, ərazinin heyvandarlıq, əkinçilik üçün istifadəsi ciddi risk doğurur.

Arsen üst qatda (0–17 sm) 0,0120% (= 120 mq/kq) olmaqla digər qatlara nisbətən əhəmiyyətli yüksəkdir. GN 2.1.7.2041-06 standartına görə As üçün OBK 2,0 mq/kq (Rusiya), WHO tövsiyyəsinə görə isə 20 mq/kq-dır. Beləliklə, 120 mq/kq dəyəri Rusiya normasını 60 dəfə, WHO normasını 6 dəfə keçir. Arsen-əsaslı herbisidlər (natrium arsenat, kalsium arsenat) və insektisidlər Azərbaycanda pambıq sahələrini müalicə etmək üçün geniş istifadə edilmişdir. Profil boyunca As-nin tədricən azalması (0,0120 → 0,0002 → 0,0021) onun nisbətən sabit olduğunu, torpaqda möhkəm bağlandığını göstərir.

Sink (Zn) – Orta çirklənmə-Zn üst qatda (0–17 sm) 0,0163% (163 mq/kq) olmaqla profil boyunca azalır. GN 2.1.7.2041-06-ya görə Zn üçün OBK 23 mq/kq, Hollandiya standartına görə müdaxilə həddi 720 mq/kq-dır. 163 mq/kq dəyəri aydın şəkildə maneə həddini keçir. Sink gübrə sənayesindən (sink-fosfat gübrələri), funqisidlərdən (sink sulfat, tiram-sink birləşmələri) torpağa daxil ola bilər.

Mis (Cu) – Funqisid izləri-Mis (Cu) profil boyunca 0,0063–0,0123% (63–123 mq/kq) arasında dəyişir. B1 qatında (0,0123%) yüksəkliyi diqqəti cəlb edir. GN 2.1.7.2041-06-ya görə OBK 3 mq/kq, Hollandiya standartına görə müdaxilə həddi 190 mq/kq-dır. Mis-əsaslı funqisidlər (Bordo mayesi – mis sulfat + söndürülmüş əhəng, mis oksidlorid) Azərbaycanda meyvəçilik, tərəvəzçilik sahələrini müalicə etmək üçün çox istifadə edilmişdir.

Vanadium (V) və Serium (Ce) isə daha dərin qatlara anomaliyaları müşahidə olunur. Vanadium B2 qatında (78–116 sm) kəskin artır (0,0219%). Bu element adi torpaq mineralogiyasından gəlsə də, neft məhsulları ilə çirklənmənin indikatoru kimi də bilinir. Serium (Ce) B2 qatında 0,0325%-ə çatır (digər qatlarda 0,0002–0,0004%). Bu kimi nadir torpaq elementlərinin anomal toplanması isə gübrə anbarlarından süzülən drenaj sularının

bu dərinlikdə toplanmasını ifadə edə bilər.

SSRİ dövründə Azərbaycanda pambıq sahələrini zərərvericilərdən mühafizə etmək üçün geniş miqyaslı kimyəvi mübarizə aparılmış, bu məqsədlə onlarla növ pestisid tətbiq edilmişdir. İmişli rayonunda da bu cür mübarizə proqramları intensiv şəkildə həyata keçirilmiş, müvafiq kimyəvi preparatlar rayonun strateji anbarlarında saxlanmışdır (Həsənov, 2003; Quliyev, 2015).

İstifadə edilmiş pestisidlər sırasında DDT (dixlordifeniltrişloretana), heksaklorobenzen (HCB), lindan (gama-HCH), aldrin, dieldrin, toksafen, xloretat natrium (herbisid), natrium arsenat (herbisid-insektisid), dinitro-orto-krezo (DNOC), mis-xlor-arsenat (ağaclara tətbiq), 2,4-D herbisidi, parakvat, atrazin kimi preparatlar yer almışdır. Bunların böyük əksəriyyəti sonradan beynəlxalq konvensiyalar çərçivəsində qadağan edilmiş əkalı üzvi çirkləndirici (POPs) kateqoriyasına aid edilmişdir (Stockholm Konvensiyası, 2001; Babayev, 2012).

Anbar tərk ediləndən sonra yerindəki konteyner, çuval, metal qablar korroziyaya uğramış, mövcud kimyəvi maddələr torpağa, qunt suyuna sızmağa başlamışdır. Bu tip tərk edilmiş anbarlar Azərbaycanda ekoloji yük məsələsi kimi tanınır (Quliyev, 2015; UNDP, 2007).

Ağır metal çirklənməsinin qiymətləndirilməsi

Alınan analiz nəticələrini beynəlxalq normativlərlə müqayisə etdikdə aşağıdakı table üzə çıxır:

Cədvəl 4. Üst qat (0–17 sm) mikroelementlərinin normativlərlə müqayisəsi

Element	Nümunə (mq/kq)	Rusiya (mq/kq)	OBK	WHO norması (mq/kq)	Qiymətləndirmə
As	120	2,0		20	Normanı 60x (Rusiya) / 6x (WHO) keçir – KRITİK
Cr	14698	90		100	Normanı 160x keçir – HƏDDƏN ARTIQ KRITİK
Zn	163	23		300	Rusiya normasını 7x keçir – YÜKSƏK
Cu	82	3,0		50	Rusiya normasını 27x keçir – YÜKSƏK
Ni	135	4,0		75	Rusiya normasını 34x keçir – YÜKSƏK

Geoakkumulyasiya indeksi ($I_{geo} = \log_2 (C_n / 1,5 \times B_n)$) hesablanması göstərir ki, xrom üçün $I_{geo} > 8$ (həddən artıq çirklənmə), arsen üçün $I_{geo} \sim 5$ (güclü çirklənmə), sink üçün $I_{geo} \sim 2$ (orta çirklənmə) uyğun gəlir (Muller, 1969). Çirklənmə faktoru ($C_f = C_m / C_{background}$) xrom üçün >100 kimi hesablanır, bu isə böyük ehtimalla üzvi-mineral pestisid reseptlərinin (xrom-arsenat birləşmələri) torpaqda parçalanmamasını göstərir.

Sulfat-xlorid yükünün pestisid mənşəli-A2 qatında SO_3 -ün 8,91%-ə qalxması (normadan 17–18 dəfə yüksək) bir neçə mənşəyə işarə edir: ammonium sulfat ($(NH_4)_2SO_4$) gübrəsinin parçalanması, superfosfat saxlanması zamanı törəmə sulfatlar, funqisid kimi istifadə olunmuş kükürd tozu və kükürd məhlullarının oksidləşməsi, torpaqaltı sulfatlı mine-

ralların kapillyar qalxması.

Üst qatda Cl-nin 0,45% olması isə xloranidrid qruplu pestisidlər (DDT, heksaklorobenzen, lindan) kimi uzun ömürlü üzvi xlor birləşmələrinin torpaqda saxlandığını göstərir. Bu maddələrin yarıparçalanma dövrü torpaqda onillikləri əhatə edir: məsələn, DDT üçün torpaqda yarıparçalanma müddəti 10–15 il, HCB üçün isə 50 ildən çox ola bilər (WHO, 2011; Alekseyev, 2009).

Sahədə aşkar edilmiş çirklənmə göstəriciləri, xüsusilə Cr(VI) anomaliyası, son dərəcə yüksək As səviyyəsi, toksik sulfat yükü insanlar, heyvanlar, torpaq mikroorqanizmləri və su mənbələri üçün ciddi risk yaradır. Beynəlxalq Xərçəng Araşdırmaları Agentliyi (IARC) Cr (VI)-nı insan üçün birinci qrup kanserogen kimi qeyd etmişdir. As isə ürək-damar xəstəlikləri, dəri xərçəngi, sinir sistemi zədələnmələri ilə əlaqəlidir (WHO, 2011; ATSDR, 2012).

Qrunt sularının yüksək olduğu bu ərazidə çirkləndirici maddələrin yuyulub su mənbələrinə, axar sulara keçmə riski böyükdür. Bölgə əhalisinin içməli su kimi istifadə etdiyi yeraltı su mənbələri yaxınlıqda yerləşirsə, fəvqəladə ekoloji təhdid mövcuddur.

NƏTİCƏ

1. İmişli rayonu Aranlı kəndi ərazisindəki keçmiş kimyəvi anbar sahəsindən götürülmüş Kəsim SR-17 suvarılan çəmən-boz torpaq profilinin morfogenetik quruluşu A1–A2–B1–B2–C ardıcılığında 5 qatdan ibarətdir. Profil boyunca rəng, struktur, mexaniki tərkib, nəmlik, keçidlər tipik çəmən-boz torpaq genezisini əks etdirir.
2. XRF analizi göstərmişdir ki, sahədə ən ciddi geokimyəvi anomaliya B1 qatında (42–78 sm) aşkar edilmiş Cr miqdarıdır ($1,4698\% = 14698 \text{ mq/kq}$). Bu dəyər Rusiya sanitar normalarını 160 dəfə keçir. Arsen isə üst qatda (0–17 sm) 120 mq/kq kimi yüksək konsentrasiyada tapılmış, bu da Rusiya normasını 60 dəfə keçir.
3. A2 qatında SO_3 -ün $8,91\%$ olması kimyəvi gübrə (ammonium sulfat, superfosfat) anbarından süzülən sulfat məhlullarının bu dərinlikdə toplanmasının sübutudur. Üst qatlarda yüksək Cl ($0,45\%$) xlorlu pestisidlərin (DDT, HCB, lindan) torpaqda saxlandığına işarə edir.
4. Profil boyunca P_2O_5 -in üst qatlarda normadan 5–6 dəfə artıq olması (A1: $0,91\%$, A2: $0,74\%$) fosfatlı gübrə və arsen-fosfat pestisidlərinin uzunmüddətli çirklənmə izini göstərir.
5. Sahə ekoloji baxımdan yüksək riskli kateqoriyaya aid edilməli, zəruri sanasiya tədbirləri dərhal həyata keçirilməlidir. Fitoremediation, geokimyəvi immobilizasiya texnologiyaları və hüquqi tənzimləmə kompleks həll kimi tövsiyə edilir.

Ədəbiyyat

1. Alekseyev, Yu.V. (2009). Ağır metallar torpaqda və bitkilərdə. Leningrad: *Aqropromizdat*. 142 s.
2. ATSDR – Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2012). Toxicological Profile for Chromium. Atlanta, GA: *U.S. Department of Health and Human Services*. 556 p. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp7.pdf>
3. Babayev, M.P. (2012). Kür-Araz ovalığının torpaqları: deqradasiya, mühafizə, bərpa. Bakı: *Elm*. 312 s.
4. FAO/UNEP. (1997). Pesticide Storage and Stock Control Manual. Rome: *Food and Agriculture Organization*. <https://www.fao.org/publications>

5. GN 2.1.7.2041-06. (2006). Predelnoe dopustimye kontsentratsii (PDK) khimicheskikh veshchestv v pochve. Gigiyenicheskiye normativy. Moskva: *Rospotrebnadzor*.
6. GN 2.1.7.2511-09. (2009). Orientirovo dopustimye kontsentratsii (ODK) khimicheskikh veshchestv v pochve. Moskva: *Rospotrebnadzor*.
7. Həsənov, H.Ə. (2003). Azərbaycan torpaqlarında pestisidlərin paylanması və onların ekoloji qiymətləndirilməsi. Dissertasiya. Bakı: *AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu*. 178 s.
8. IARC – International Agency for Research on Cancer. (2012). Chromium (VI) Compounds. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol. 100C. Lyon: *IARC Press*. pp. 147–168.
9. ISO 18227:2014. Soil quality – Determination of elemental composition by X-ray fluorescence. Geneva: *International Organization for Standardization*.
10. Məmmədov, Q.Ş. (2004). Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı: *Elm*. 440 s.
11. Мотызова, Г.В. (2007). Биологи əhəmiyyətli elementlər torpaq-bitki sisteminin geokimyasında. Moskva: *MGU*. 225 s.
12. Müller, G. (1969). Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine River. *Geojournal*, 2(3), 108–118. <https://www.semanticscholar.org/paper/INDEX-OF-GEOACCUMULATION-IN-SEDIMENTS-OF-THE-RHINE-Muller/03688e2c0b4cabea9023db05e6b9a33281f0ea06>)
13. Quliyev, S.M. (2009). Abşeron yarımadasının torpaqlarında neftin çirklənməsi. Bakı: *Nafta-Press*. 198 s.
14. Quliyev, R.A. (2015). Tərk edilmiş pestisid anbarları: Azərbaycanda ekoloji problemlər və həll yolları. *Ekologiya və torpaqşünaslıq jurnalı*, 12(4), 45–57.
15. Səfərov, A.M. (2008). Kür-Araz ovalığı torpaqlarında drenlər və suvarmanın torpaqəmələgəlməyə təsiri. *Torpaqşünaslıq və Aqrokimya*. 1, 18–26.
16. Salayev, M.E. (1991). Azərbaycanın torpaqları. Bakı: *Elm*. 300 s.
17. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. (2001). Stockholm: *UNEP*. <http://www.pops.int>
18. UNDP Azerbaijan. (2007). Ecological Survey of Obsolete Pesticide Stockpiles in Azerbaijan. Baku: *UNDP Country Office*. 112 p.
19. WHO – World Health Organization. (2011). Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th edition. Geneva: *WHO Press*. 541 p. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548151>

**MORPHOGENETIC CHARACTERISTICS OF IRRIGATED MEADOW-
GREY SOILS AROUND THE WAREHOUSE OF
OBSOLETE PESTICIDES AND CHEMICALS**

R.T.Gasimov, M.P.Babayev, V.I.Jafarov

SUMMARY

This work explores the morphogenetic characteristics, macro- and microelement composition of irrigated meadow-grey soils around the warehouse of obsolete chemicals and fertilizers in the village of Aranli, Imishli, Azerbaijan. X-ray fluorescence spectrometers method is used.

**МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРОШАЕМОЙ ЛУГОВО-
СЕРОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ ВОКРУГ СКЛАДА УСТАРЕВШИХ
ПЕСТИЦИДОВ И ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

Р.Т.Гасымов, М.П.Бабаев, В.И.Джафаров

РЕЗЮМЕ

В статье исследуются морфогенетические особенности, макро- и микроэлементный составы орошаемой лугово-сероземной почвы вокруг склада устаревших химических веществ и удобрений в селе Аранлы Имишлинского района Азербайджана. Использован метод рентгено-флуоресцентной спектроскопии.

Məqalə redaksiyaya 12 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 16 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

UOT № 58

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.10>

**TRANSFORMATION OF VEGETATION COVER IN GABALA:
CURRENT STATUS AND INFLUENCE OF
ANTHROPOGENIC FACTORS**

M.A.Safarova

Odlar Yurdu University

13 K.Rahimov St., Baku

e-mail: seferova.munevver@oyu.edu.az

Açar sözlər: Qəbələ, bitki örtüyü, transformasiya, fitosenoz, antropogen amillər, biomüxtəliflik, meşə ekosistemləri

Keywords: Gabala, vegetation cover, transformation, phytocenosis, anthropogenic factors, biodiversity, forest ecosystems

Ключевые слова: Габала, растительный покров, трансформация, фитоценоз, антропогенные факторы, биоразнообразие, лесные экосистемы

Introduction

Vegetation is one of the main components of natural landscapes and plays an important role in the formation and stability of ecosystems. In recent decades, the transformation of vegetation has become widespread as a result of population growth, urbanization, intensive agriculture and global climate change.

These processes are especially pronounced in mountainous regions. The Republic of Azerbaijan is one of the countries with rich floristic diversity. Gabala region, located on the southern slope of the Greater Caucasus, is distinguished by its coverage of various altitude zones, favorable climatic conditions and complex relief. Various plant types have formed in the region, from low mountain forests to subalpine and alpine meadows. However, in recent years, as a result of the rapid development of tourism in the region, the expansion of agricultural areas, population growth and intensification of the use of natural resources, significant changes have occurred in natural phytocenoses. Forest thinning, pasture degradation, the spread of invasive species and climate change are considered the main factors affecting the structure of vegetation. The study of vegetation transformation processes in the Gabala zone is considered an urgent scientific problem in terms of protecting biodiversity, preventing soil erosion and ensuring ecological safety [Hajiyev & Prilipko, 1970; Flora of Azerbaijan].

Purpose and objectives of the study

The aim of this study is to identify the transformation processes occurring in the vegetation cover in Gabala region, to assess their causes and ecological consequences. To achieve this goal, the following tasks have been set:

- analysis of the current state of vegetation in Gabala region;
- providing characteristics of the main plant groups;
- identification of natural and anthropogenic factors causing transformation;

- assessment of changes based on geobotanical and satellite data;
- preparation of recommendations on biodiversity conservation [Ibadullayeva & Isgandarov, 2018].

Physical and geographical characteristics of the study area

Gabala region is located in the northwestern part of Azerbaijan, on the southern slope of the Greater Caucasus. The altitude range of the territory varies between approximately 200–4400 m. The climatic conditions exhibit mildly warm, mildly cold and mountain-tundra-type characteristics, depending on the altitude. The amount of annual precipitation varies on average between 600–1400 mm. The soil cover mainly consists of brown mountain-forest, mountain-meadow and alluvial soils [Akhundov, 1983]. This diversity creates conditions for the formation of rich vegetation [Nunnari & Suomalainen, 2012].

Material and methods

The following methods were used during the study:

- **Geobotanical methods.** Literature data and results of geobotanical studies conducted in the region were summarized. Species composition and dominant species of plant groups were analyzed [Ahadov & Karimli, 2023].
- **Comparative analysis method.** The results of studies conducted in different years were compared and transformation directions were identified.
- **Remote sensing and GIS data.** The results of studies based on Sentinel-2 satellite images were used. The dynamics of land use and vegetation change were assessed.
- **Statistical methods.** Systematization and analysis of data obtained from literature sources were carried out [Mustafabeyli & Gahramanov, 2025].

Main plant types in Gabala region

The following plant communities predominate in the Gabala region:

- Iberian oak (*Quercus iberica*) forests;
- Oriental beech (*Fagus orientalis*) forests;
- Mixed forests with Caucasian hornbeam (*Carpinus caucasica*);
- Maple (*Acer* spp.) communities;
- Subalpine tall grass meadows;
- Alpine meadows;
- Riverside hygrophite plant groups.

These phytocenoses are of great importance in regulating the region's water balance, soil formation processes, and maintaining biodiversity [Gahramanov & Mustafabeyli, 2025].

The influence of anthropogenic factors

Expansion of agricultural activity. The development of agriculture and horticulture in the Gabala region has led to the use of some forest-fringed areas for agricultural purposes. As a result, natural plant groups have been fragmented and their ecological relationships have begun to weaken. Fragmentation of phytocenoses has led to a decrease in the population density of a number of valuable species [IPCC, 2023].

Grazing load. Intensive use of pastures has caused serious changes in subalpine and alpine meadows. Grazing-resistant species have gained dominance, while sensitive species have declined. In some areas:

- thinning of the soil cover;
- thinning of the humus layer;
- intensification of erosion processes;
- An increase in weed species has been recorded.

Tourism development. Although the rapid development of the tourism sector in Gabala in recent years has had a positive impact on the region's economy, it has also created additional pressure on natural ecosystems [FAO, 2020; Millennium Ecosystem Assessment, 2005]. The construction of new recreation centers, the expansion of road infrastructure, and the increase in recreational load have accelerated the transformation of vegetation.

Especially in foothill zones, cases of replacement of natural vegetation with anthropogenic landscapes have increased [Lambin et al., 2006].

The role of climate change. Climate change is one of the important factors driving the transformation of vegetation in the Gabala zone.

Observed in recent years:

- increase in average annual temperature;
- intensification of drought periods;
- changes in the distribution of precipitation;
- The increase in extreme weather events has affected the distribution areas of plant communities [Turner et al., 2007; Foley et al., 2005].

In high mountainous areas, some species are likely to migrate to higher altitudes, which could lead to changes in the structure of phytocenoses in the future [Sala et al., 2000].

Assessment based on remote sensing data. Studies based on Sentinel-2 satellite images have shown that changes in land use and land cover have occurred in the Gabala region [Tilman et al., 2001; Dirzo et al., 2014]. The main changes are as follows:

- increase in the share of agricultural areas;
- recording a decrease in certain parts of the forest cover;
- expansion of residential and tourism infrastructure;
- degradation of natural vegetation in some areas.

Remote sensing techniques are considered an important tool for monitoring and early diagnosis of transformation processes [Chapin et al., 2000; Vitousek et al., 1997].

Impacts on biodiversity. Vegetation transformation has serious consequences for biodiversity. The main effects observed are:

- weakening of populations of rare and relict species;
- shrinking habitats of endemic species;
- disruption of trophic relationships;
- reduction in the number of pollinating insects;
- weakening of ecosystem services.

These changes could jeopardize the region's ecological sustainability in the long term [Sala & Chapin, 2001].

Conservation and restoration measures. The following measures are considered appropriate to protect vegetation in the Gabala region:

- establishment of a permanent geobotanical monitoring system;
- strengthening environmental control using satellite data;
- standardization of pasture loading;
- implementation of forest restoration programs;
- organization of phyto-ameliorative measures based on local species;
- application of ecological tourism principles;
- preparation of measures to combat invasive species;
- environmental education of the population.

Conclusion

The conducted analyses show that the transformation of vegetation cover in the Gabala zone is a complex process that occurs as a result of the interaction of both natural and anthropogenic factors. The most important transformation factors include the intensification of agriculture, pasture loading, tourism development and climate change. As a result of the transformation, the area of natural phytocenoses decreases, the species composition changes and biodiversity weakens. At the same time, the application of modern remote sensing technologies allows for the operational assessment of changes. Analysis of studies and literature data on the transformation of vegetation cover in the Gabala region shows that significant structural changes have occurred in the vegetation cover of the Gabala region over the past 30–40 years. These changes are mainly characterized by the replacement of natural phytocenoses with anthropogenic landscapes, the thinning of forest areas, and the degradation of high mountain meadows. Transformation processes in the area have been observed in the following directions:

- reduction in the area of forest ecosystems;
- change in the species composition of pasture vegetation;
- expansion of agricultural areas;
- increased recreational use;
- spread of invasive species;
- expansion of erosion-prone areas.

These changes negatively affect the functional stability of natural ecosystems. In order to preserve the ecological balance in the region, the development of scientifically based management strategies, the implementation of monitoring programs, and the restoration of degraded areas are of particular importance.

References

1. HajiyeV V.C., Prilipko L.I. (1970). Vegetation of the Republic of Azerbaijan. Baku: *Elm*.
2. Flora of Azerbaijan. Volumes I–VIII. Baku: *Elm*.
3. Ibadullayeva S.C., Isgandarov A.S. (2018). Geobotanical zoning and biodiversity of Azerbaijan. Baku.
4. Akhundov D.A. (1983). Flora and vegetation of the Caucasus. Baku: *Elm*.
5. Nunnari J., Suomalainen A. (2012). Mitochondria: in sickness and in health. *Cell*, 148(6):1145–1159.
6. Ahadov B., Karimli N. (2023). Analyzing Land Use/Land Cover Changes and its Dynamics Using Remote Sensing Data: A Case Study of Gabala, Azerbaijan. *EGU General Assembly*.

7. Mustafabeyli H., Gahramanov M. (2025). Biogeochemical Signs of the Desertification Process in the Territory of Gabala Region of Azerbaijan. *Nature and Science*.
8. Gahramanov M., Mustafabeyli H. (2025). Ecogeographic and Biogeochemical Characteristics of Desertification Processes in the Gabala Region of Azerbaijan.
9. IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Geneva.
10. FAO. (2020). Global Forest Resources Assessment 2020. Rome: *Food and Agriculture Organization*.
11. Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being. Washington DC.
12. Lambin E.F., Geist H.J. (2006). Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts. *Springer*.
13. Turner B.L. et al. (2007). The emergence of land change science. *PNAS*, 104(52):20666–20671.
14. Foley J.A. et al. (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309:570–574.
15. Sala O.E. et al. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287:1770–1774.
16. Tilman D. et al. (2001). Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science*, 292:281–284.
17. Dirzo R. et al. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345:401–406.
18. Chapin F.S. et al. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405:234–242.
19. Vitousek P.M. et al. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277:494–499.
20. Sala O.E., Chapin F.S. (2001). Biodiversity and ecosystem functioning. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32:237–266.

QƏBƏLƏ ZONASINDA BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN TRANSFORMASIYASI: MÜASİR VƏZİYYƏT VƏ ANTROPOGEN AMİLLƏRİN TƏSİRİ

M.Ə.Səfərova

XÜLASƏ

Məqalədə son onilliklərdə Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən Qəbələ zonasının bitki örtüyündə baş verən transformasiya prosesləri araşdırılır. Təbii və antropogen amillərin fitosenozların quruluşuna, növ müxtəlifliyinə və ekoloji sabitliyinə təsiri təhlil edilir. Ərazidə meşə və çəmən bitki örtüyündəki dəyişikliklərin, kənd təsərrüfatı fəaliyyətinin genişlənməsinin, turizm infrastrukturunun inkişafının, otlaq yükünün və iqlim dəyişikliyinə ekoloji nəticələri qiymətləndirilir. Tədqiqatın nəticələri regionda biomüxtəlifliyin qorunması və deqradasiyaya uğramış ekosistemlərin bərpa üçün elmi əsasların hazırlanmasına xidmət edə bilər.

ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЕ ГАБАЛА: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

М.А.Сафарова

РЕЗЮМЕ

В статье исследованы процессы трансформации растительного покрова Габалинского района, расположенного на южных склонах Большого Кавказа. Проанализировано влияние природных и антропогенных факторов на структуру фитоценозов, видовое разнообразие и экологическую устойчивость. Оценены изменения лесной и луговой растительности, расширение сельскохозяйственной деятельности, развитие туристической инфраструктуры, пастбищная нагрузка и последствия климатических изменений. Полученные результаты могут быть использованы при разработке мероприятий по сохранению биоразнообразия и восстановлению деградированных экосистем.

Мəqalə redaksiyaya 16 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 17 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

**HUMANİTAR
ELMLƏR BÖLMƏSİ**

**SECTION OF
HUMANITIES**

UOT № 342

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.11>

DÖVLƏT İDARƏÇİLİYİNDƏ SÜNİ İNTELLEKT VƏ İNSAN NƏZARƏTİ TƏLƏBİ: KONSTITUSİYA-HÜQUQİ ÇƏRÇİVƏ

F.K.Səmədov

Bakı Dövlət Universiteti

Bakı, Akademik Zəhid Xəlilov küçəsi 23

e-mail: fazilatsamadov@bsu.edu.az

Açar sözlər: dövlət idarəçiliyi, süni intellekt, insan nəzarəti, konstitusiya hüququ, Çərçivə Konvensiya

Keywords: public administration, artificial intelligence, human control, constitutional law, Framework Convention

Ключевые слова: государственное управление, искусственный интеллект, человеческий контроль, конституционное право, Рамочная конвенция

Dövlət idarəçiliyinin rəqəmsallaşması dünyanın hər yerində sürətlə irəliləyir. ASAN xidmət mərkəzləri, elektron hökumət portalları, avtomatlaşdırılmış vergi hesablama sistemləri, süni intellekt əsaslı sosial yardım qiymətləndirmə alqoritmləri - bunların hamısı eyni bir nəticəyə aparır: dövlət qərarları artıq getdikcə daha az insan, daha çox alqoritm tərəfindən formalaşdırılır. Bu dəyişiklik yalnız texnoloji bir hadisə deyil - onun içində dərin bir konstitusiya-hüquqi problem gizlənir.

Məsələnin mahiyyəti belədir: konstitusiya hüququ dövlət qərarlarının müəyyən standartlara əsaslandırılmış olması, etiraz edilə bilən olması, insan məsuliyyətinin mövcudluğu - cavab verməsini tələb edir. Lakin süni intellekt əsaslı qərarlarda bu standartların hər biri ayrıca sınaqdan keçir. «Alqoritm belə dedi» əsaslandırması şəffaf deyil; «qara qutu» xarakteri daşıyan sistemə etiraz etmək çətindir; məsuliyyətin kimin üzərində olduğu isə çox vaxt qaranlıq qalır.

Bu məqalə sözügedən problemin Azərbaycan kontekstindəki konstitusiya-hüquqi çərçivəsini araşdırır. Tədqiqatın əsas sualı belədir: dövlət idarəçiliyində süni intellektin tətbiqi zamanı insan nəzarəti tələbi Azərbaycan hüququnda konstitusiya öhdəliyi kimi mövcuddurmu? Bu öhdəliyin hüquqi mənbəyi nədir və onun praktik tətbiqi necə həyata keçirilə bilər? Bu araşdırma müəllifin Bakı Dövlət Universitetinin Konstitusiya hüququ kafedrasında hazırladığı fəlsəfə doktoru dissertasiyasının müvafiq bölmələri ilə birbaşa bağlıdır.

Mövzunu dərinlən anlamaq üçün əvvəlcə müasir dövlət idarəçiliyindəki süni intellekt tətbiqlərinin xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirmək lazımdır. Bu tətbiqlər şərti olaraq üç kateqoriyaya bölünür: sənədlərin çeşidlənməsi, ilkin xətlərin aşkar edilməsi kimi köməkçi funksiyalar; kredit ərizəsinin qiymətləndirilməsi, vergi riskinin hesablanması kimi tövsiyə funksiyaları; və nəhayət, insan müdaxiləsi olmadan birbaşa inzibati nəticə verən qərar funksiyaları.

Konstitusiya-hüquqi baxımdan bu üç kateqoriya arasındakı fərq son dərəcə vacibdir. Birinci kateqoriya texniki yardımçı vasitədir - hüquqi problemlər doğurmur.

İkinci kateqoriyada insan məsuliyyəti qalır, lakin alqoritmik qərazin təsiri ciddi ola bilər. Üçüncü kateqoriya isə birbaşa konstitusiya sualı doğurur: avtomatik qərar insan məsuliyyətini tamamilə aradan qaldırırmı?

Azərbaycanda elektron hökumətin inkişafı bu üç kateqoriyanın hamısını əhatə edir. ASAN xidmət mərkəzlərinin avtomatlaşdırılmış prosesləri, vergi bəyannamələrinin elektron emalı, dövlət satınalma sistemlərindəki alqoritmik süzgəclər – bunların hamısı süni intellektin dövlət idarəçiliyinə daxil olduğunu göstərir. «2025–2028-ci illər üçün Süni İntellekt Strategiyası» isə bu integrasiyanın daha da dərinləşəcəyini bəyan edir [Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 19 mart 2025-ci il tarixli 530 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş Azərbaycan Respublikasının 2025–2028-ci illər üçün Süni İntellekt Strategiyası, 2025].

Bu kateqoriyalasdırmanın hüquqi əhəmiyyəti birbaşa əsaslandırma tələbi ilə bağlıdır. Hüquqi dövlət prinsipinin ən mühüm tələblərindən biri dövlət qərarlarının əsaslandırılmasıdır. «İnzibati icraat haqqında» Qanun bu tələbi açıq şəkildə müəyyən edir: inzibati akt motivasiya–yəni qərarın hüquqi və faktiki əsaslarının izahı — tələb edir. Bu norma dövlət qulluqçusunun öz qərarını vətəndaşa anlaşılan dildə izah etməsini öhdəlik kimi müəyyənləşdirir.

Süni intellekt əsaslı qərarlarda bu tələb yeni bir çətinliklə qarşılaşır. Müasir dərin öyrənmə modellərindən birinin qərarın hansı məlumat nümunələrinə, hansı parametrlərə əsaslandığını izah etmək bəzən texniki cəhətdən mümkün olmur. Bu hal «qara qutu problemi» adı ilə tanınır: nəticə göz önündədir, amma həmin nəticəyə necə gəldiyi tam izah edilə bilmir [Hildebrandt, 2015; Pasquale, 2015].

Bu vəziyyətin hüquqi nəticəsi aydındır: əgər dövlət orqanı süni intellektin tövsiyəsini sadəcə olaraq təkrar edirsə, bu «İnzibati icraat haqqında» Qanunun əsaslandırma tələbini qarşılamır. «Alqoritm belə hesabladı» - bu bir əsaslandırma deyil, əsaslandırmadan boyun qaçırmadır.

Problemin konstitusiya-hüquqi çərçivəsini müəyyən etmək üçün üç əsas normanı ardıcıl şəkildə nəzərdən keçirmək gərəkir. Bunların birincisi 60-cı maddədir. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyasının 60-cı maddəsi hər kəsin hüquq və azadlıqlarının məhkəmədə müdafiəsinə təminat verir. Bu norma yalnız rəsmi olaraq mövcud olması ilə deyil, real işləkliliyi ilə ölçülür. Avropa İnsan Hüquqları Məhkəməsinin «effektiv hüquqi müdafiə vasitəsi» doktrinası bu standartı aydın müəyyənləşdirmişdir: hüquq pozuntusunu aradan qaldırmağa real imkan verməyən müdafiə vasitəsi yalnız formal bir görüntüdür [European Court of Human Rights, 1978].

Süni intellekt əsaslı inzibati qərarlarda 60-cı maddənin effektivlik tələbi xüsusi çətinliklə qarşılaşır. Bir vətəndaş süni intellekt sisteminin verdiyi qərara etiraz etmək istədikdə üç maneə ilə üz-üzə gəlir: qərarın əsasını bilmir, çünki sistem şəffaf deyil; bilsə belə, texniki mexanizmi anlamaq üçün ixtisas tələb olunur; məhkəmə isə sistemin daxili məntiqi ilə bağlı sübutları qiymətləndirmək üçün lazım olan alətlərə malik olmaya bilər. Bu üç maneənin birləşməsi 60-cı maddənin faktiki işləkliliyini ciddi şəkildə zəiflədə bilər.

60-cı maddənin effektivlik tələbini tamamlayan ikinci konstitusiya norması 7-ci maddədir. Konstitusiyanın 7-ci maddəsi Azərbaycanın hüquqi dövlət olduğunu bəyan edir. Hüquqi dövlət prinsipi üç dayaq üzərindədir: hüququn aliliyi, dövlət aktlarının açıq və gözlənilən normalar çərçivəsində qəbul edilməsi, fərdin dövlətə qarşı effektiv hüquqi müdafiə hüququ. Süni intellektin dövlət qərarlarına daxil olması bu üç dayağın hər birini fərqli

li şəkildə sınağa çəkir.

Hüququn aliliyi tələbi baxımından: qərarın normativ əsasının izlənilə bilən, müəyyən bir hüquq normasına bağlana bilən olması şərtidir; lakin alqoritmik proses bu izlənilməni çətinləşdirir. Açıqlıq tələbi baxımından: vətəndaş öz haqqında hansı məlumatların nə məqsədlə işləndiyini bilməlidir; «qara qutu» bu tələbi də qarşılamır. Effektiv müdafiə tələbi baxımından isə yuxarıda göstərilən üç maneə mövcuddur.

Üçüncü konstitusiyaya norması olan 71-ci maddə isə problemi mütənasiblik bucağından tamamlayır. Konstitusiyanın 71-ci maddəsi əsas hüquq və azadlıqların yalnız qanunla müəyyən edilmiş hallarda məhdudlaşdırıla biləcəyini, bu məhdudlaşdırmanın isə zəruri minimumla məhdud olmasını tələb edir. Bu müddəa mütənasiblik prinsipinin Azərbaycan konstitusiyaya hüququndakı ifadəsidir.

Süni intellekt əsaslı qərarlarda mütənasiblik qiymətləndirməsi ayrıca çətinlik doğurur. Ənənəvi hüquqda mütənasiblik konkretlik üzərindən ölçülürdü: müəyyən bir şəxs haqqında, müəyyən bir məqsədlə, müəyyən bir vasitə seçilirdi. Alqoritmik sistemlər isə kütləvi, fərdsiz qiymətləndirmə aparır. Bu xüsusiyyət mütənasiblik testinin tətbiqini çətinləşdirir, lakin onu istisna etmir: sistem nə qədər geniş nəticə doğursasa, onun konstitusionallığının yoxlanması üçün bir o qədər ciddi standartlar tətbiq edilməlidir.

Daxili konstitusiyaya normativlərini beynəlxalq öhdəliklər daha da möhkəmləndirir. Bu baxımdan ən mühüm sənəd Azərbaycanın 2024-cü ildə qoşulduğu Avropa Şurasının Süni İntellekt haqqında Çərçivə Konvensiyasıdır (CETS No. 225). Konvensiyanın 14-cü maddəsi insan nəzarəti öhdəliyini birbaşa müəyyən edir: iştirakçı dövlətlər əhəmiyyətli nəticələr doğura biləcək süni intellekt əsaslı qərarlarda insanın qərar prosesindəki rolunu qorumaq üçün zəruri tədbirlər görməlidir [Council of Europe, 2024].

Bu öhdəliyin hüquqi gücü Azərbaycan Konstitusiyasının 148-ci maddəsindən qaynaqlanır: beynəlxalq müqavilələr milli qanunvericilik üzərindəki prioritetə malikdir. Bu o deməkdir ki, Çərçivə Konvensiyanın insan nəzarəti tələbi Azərbaycanda ayrıca qanun olmadan da hüquqi qüvvə daşıyır. Dövlət orqanları yüksək riskli sahələrdə — sosial müavinətlər, vergi qiymətləndirməsi, icazə verilməsi və ya rədd edilməsi — süni intellekt tövsiyəsinə arxalanaraq tam avtomatik qərar verə bilməz; bu beynəlxalq öhdəliyə birbaşa ziddir [Council of Europe, 2024].

Beynəlxalq məhkəmə praktikası isə bu öhdəliklərin real hüquqi nəticələrini gözlər önünə sərən konkret nümunələr təqdim edir. Bu sahənin ən vacib presedenti Hollandiyanın SyRI davasıdır (2020). Haaqa Məhkəməsi müəyyən etdi ki, dövlətin sosial saxtakarlığı aşkar etmək üçün istifadə etdiyi şəffaf olmayan alqoritm Avropa İnsan Hüquqları Konvensiyasının 8-ci maddəsini pozur. Qərarın məntiqinin özəyi belədir: vətəndaş haqqında hansı məlumatların nə məqsədlə işləndiyini bilmək hüququna malikdir; şəffaf olmayan sistem bu hüququ pozur; dövlət bu pozuntunun məsuliyyətini daşıyır [Rechtbank Den Haag, 2020].

Avropa İnsan Hüquqları Məhkəməsinin «McKay v. Böyük Britaniya» işi üzrə Böyük Palata qərarı başqa bir əsas standartı ortaya qoyur: azadlıqdan məhrum etmə ilə nəticələnəcək hər hansı qərar məsuliyyət daşıyan bir insan müəllifini tələb edir; texnoloji sistemin tövsiyəsi bu vəzifəni öz üzərinə götürə bilməz [European Court of Human Rights, 2006]. Bu prinsip Azərbaycan üçün də istiqamət göstəricisidir: dövlət hakimiyyətinin insan üzərindəki ən ağır qərarları heç vaxt tam avtomatik şəkildə verilə bilməz.

«R (Bridges) v Chief Constable of South Wales Police» işi üzrə İngiltərə və Uels Apelyasiya Məhkəməsi üz tanıma texnologiyasının tətbiqini qiymətləndirərkən aydın bir standart müəyyən etdi: texnoloji sistemin istifadəsinin hüquqi əsasları kifayət qədər şəffaf olmalı, müstəqil nəzarət mexanizmləri fəaliyyət göstərməlidir [R (Bridges) v Chief Constable of South Wales Police, 2020]. Bu qərar texnoloji imkanın mövcudluğunun özbaşına hüquqi icazə anlamına gəlmədiyini bir daha təsdiqlədi.

Beynəlxalq standartlar və konstitusiya normaları insan nəzarəti tələbini hüquqi olaraq əsaslandırırsa da, bu tələbin praktikada nə demək olduğunu dəqiqləşdirmək gərəkir. Xüsusilə vurğulamaq lazımdır ki, insan nəzarəti yalnız formal bir proseduraya — «bir insan qərara imza atmışdır» — endirilə bilməz. Bu dar baxış «avtomatik uyum» adlanan psixoloji fenomeni nəzərdən qaçırır: insan alqoritmin nəticəsini özü müstəqil qiymətləndirmək əvəzinə, ona sadəcə uyğunlaşmağa meyl edir. Boyd və Crawford bu fenomeni «böyük verilənlər» kontekstindəki sistematik olaraq araşdırmışlar [Boyd & Crawford, 2012], Citron isə texnoloji prosessual hüquq konsepsiyasında formal nəzarətin real nəzarəti əvəz etməsinin konstitusiya baxımından qeyri-kafi olduğunu açıq şəkildə göstərmişdir [Citron, 2008].

Real insan nəzarəti üç elementi özündə birləşdirir. Birincisi, anlama: qərarı verən vəzifəli şəxs alqoritmin metodologiyasını, istifadə edilən məlumatları və nəticənin mənasını dərk etməlidir. İkincisi, müstəqil qiymətləndirmə: vəzifəli şəxs alqoritmin nəticəsini öz peşəkar mühakiməsi süzgəcindən keçirməli, onu qəbul etmək ya rədd etmək imkanına sahib olmalıdır. Üçüncüsü, sənədləşmə: bu müstəqil qiymətləndirməni əks etdirən əsaslandırma inzibati aktın ayrılmaz hissəsi olmalıdır.

Nəzarətin keyfiyyəti ilə yanaşı, onun miqyası da fərqli tənzimlənməlidir. Hər süni intellekt tətbiqinə eyni səviyyədə insan nəzarəti tələb etmək nə mümkün, nə də məqsədəuyğundur. Avropa AI Act-ın risk əsaslı yanaşması bu baxımdan metodoloji model rolunu oynayır [European Parliament & Council of the European Union, 2024]. Azərbaycan baxımından dövlət idarəçiliyindəki tətbiqlər üçün üç səviyyəli differensial yanaşma məqsədəuyğundur.

Yüksək risk kateqoriyasında - azadlıq, mülkiyyət, sosial hüquqlara birbaşa toxunan qərarlarda — tam insan nəzarəti tələb edilməlidir: süni intellekt yalnız tövsiyə verə bilər, qərar isə insan tərəfindən, alqoritmik nəticəni müstəqil qiymətləndirərək verilməlidir. Orta risk kateqoriyasında — xidmətə çıxış, lisenziyalasdırma, inzibati icraatlarda — izahat tələbi və etiraz mexanizmi mövcud olmalıdır. Aşağı risk kateqoriyasında — statistik hesabatlar, sənədləşmə köməkçiləri - minimal tənzimləmə yetərlidir.

Bu risk fərqləndirilməsi isə mövcud siyasət sənədlərinin kifayətsizliyini daha aydın üzə çıxarır. Azərbaycan Respublikasının 2025–2028-ci illər üçün Süni İntellekt Strategiyasının tədbirlər planının 8.3.4-cü bəndi «məsuliyyətli və etik süni intellekt» mövzusunda dövlət əməkdaşlarının təlimini nəzərdə tutur. Bu addım müsbətdir, lakin kifayət etmir. Stratejik sənəd siyasi istiqamət müəyyən edir; lakin «insan nəzarəti» anlayışının hüquqi bağlayıcılıq daşıyan normaya çevrilməsi üçün qanunvericilik fəaliyyəti tələb olunur [Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 19 mart 2025-ci il tarixli 530 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş Azərbaycan Respublikasının 2025–2028-ci illər üçün Süni İntellekt Strategiyası, 2025]. «Məsuliyyətli süni intellekt» prinsipi siyasət sənədindən çıxaraq «İnzibati icraat haqqında» Qanunun əsaslandırma tələbinin konkret tətbiqi olaraq normativləşdirilməlidir.

Bu təhlilin nəticəsindən irəli gələn normativ tövsiyələr üç müstəvinə əhatə edir. Birinci müstəvi — «İnzibati icraat haqqında» Qanuna əlavə. Qanuna dövlət orqanlarının süni intellekt sistemlərindən istifadəsinə dair ayrıca müddəə daxil edilməlidir. Həmin müddəə üç tələbi müəyyən etməlidir: dövlət orqanı vətəndaşa süni intellekt sisteminin qərara iştirak etdiyini bildirməli; qərarı verən vəzifəli şəxsin müstəqil peşəkar mühakiməsini əks etdirən əsaslandırma inzibati aktın ayrılmaz hissəsi olmalı; vətəndaşın insan tərəfindən yenidən baxılmasını tələb etmək hüququ açıq şəkildə tanınmalıdır [Azərbaycan Respublikasının «İnzibati icraat haqqında» Qanunu, 2010].

İkinci müstəvi - «Fərdi məlumatlar haqqında» Qanunun yenilənməsidir. GDPR-ın 22-ci maddəsinə analoji olaraq yalnız avtomatlaşdırılmış qərara təbə olmamaq hüququ, alqoritmik qərarla istifadə edilən məlumatlar haqqında izahat alma hüququ, etiraz zamanı insan qiymətləndirməsinə müraciət hüququ əlavə edilməlidir [European Parliament & Council of the European Union, 2016].

Üçüncü müstəvi — müstəqil nəzarət mexanizmidir. Çərçivə Konvensiyanın 9-cu maddəsinin tələbinə uyğun olaraq dövlət idarəçiliyindəki süni intellekt sistemlərinin uyğunluğunu izləyəcək, şikayətlərə baxacaq, standartlar hazırlayacaq müstəqil bir orqanın yaradılması zərurəti mövcuddur [Council of Europe, 2024].

Aparılan araşdırmanın nəticəsini ümumiləşdirərək demək olar ki, dövlət idarəçiliyində süni intellektin tətbiqi qaçınılmaz bir inkişaf xəttini təşkil edir. Lakin bu inkişafın konstitusiyaya hüququ çərçivəsini aşması qəbul edilə bilməz. Azərbaycan Konstitusiyasının 7-ci, 60-cı və 71-ci maddələri, «İnzibati icraat haqqında» Qanunun əsaslandırma tələbi, Çərçivə Konvensiyanın (CETS No. 225) 14-cü maddəsindəki insan nəzarəti öhdəliyi — bu normlar birlikdə aydın bir tələb ortaya qoyur: «alqoritm belə dedi» inzibati qərar üçün yetərli bir əsaslandırma deyil.

İnsan nəzarəti tələbi texnologiyanın qarşısını almır — o, texnologiyanın insanın nəzarəti altında qalmasını təmin edir. Bu fərq konstitusiyaya hüququ üçün ən əsas məsələdir: texnoloji imkanın mövcudluğu heç vaxt hüquqi icazə anlamına gəlmir. Dövlət vətəndaşın həyatına süni intellekt vasitəsilə müdaxilə etdikdə, bu müdaxilənin arxasında həmişə bir insan məsuliyyəti dayanmalıdır — hesab verilə bilən, sorğulana bilən, qanun qarşısında cavab verə bilən bir insan.

Azərbaycan üçün əsas prioritet mövcud konstitusiyaya normalarını və beynəlxalq öhdəlikləri insan nəzarəti tələbinin konkret hüquqi mexanizmlərinə çevirmək, bu mexanizmlərin isə dövlət qulluqçularının gündəlik fəaliyyətini real şəkildə istiqamətləndirməsini təmin etməkdir. Bu, yalnız kağız üzərindəki dəyişiklik deyil - insanların həyatına toxunan qərarların arxasında həmişə cavabdeh bir insan olmasını təmin etmək məsələsidir. Qanunvericilik dəyişiklikləri vacibdir, lakin onlar tək başına kifayət etmir. Dövlət qulluqçusu alqoritmın nəticəsini sadəcə imzalamaq üçün deyil, onu anlamaq və lazım gəldikdə rədd etmək üçün orada olmalıdır. Bu isə öz növbəsində ciddi peşəkar hazırlıq tələb edir. Vəzifəli şəxs süni intellekt sisteminin nə etdiyini, niyə belə bir nəticə verdiyini başa düşməzsə, nəzarət yalnız görüntüdən ibarət olacaq. Bunun üçün dövlət qulluqçularının təlimi sistemli şəkildə qurulmalı, süni intellekt savadı peşəkar bir tələb kimi müəyyən edilməlidir. Digər tərəfdən, məsuliyyətin kimin üzərindəki olduğu aydın olmalıdır - sistem səhv qərar verdikdə bu cavabdehliyi sistem daşıya bilməz. Vətəndaş hüquqlarının pozulduğunu hiss etdikdə müraciət edəcəyi bir insan, dinləyəcək bir qurum olmalıdır. Bütün bunlar birlikdə o deməkdir ki, süni intellektin dövlət idarəçiliyinə girməsi

texnoloji bir məsələ deyil, əvvəlcə hüquqi, sonra isə institusional bir məsələdir. Texnologiya dəyişir, lakin hesab vermə prinsipi dəyişmir. Ən müasir alqoritm belə bu prinsipin yerini tuta bilməz. Azərbaycanda bu sahədə atılacaq hər addım yalnız rəqəmsal idarəçiliyi deyil, hüquqi dövlətin mahiyyətini möhkəmləndirəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası (12 noyabr 1995, 2016-cı il dəyişiklikləri ilə). (2023). *Hüquq ədəbiyyatı*.
2. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 19 mart 2025-ci il tarixli 530 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş Azərbaycan Respublikasının 2025–2028-ci illər üçün Süni İntellekt Strategiyası. (2025). <https://president.az>
3. Azərbaycan Respublikasının «Fərdi məlumatlar haqqında» Qanunu (11 may 2010, № 998-IIIQ). (2010). <https://e-qanun.az/framework/20378>
4. Azərbaycan Respublikasının «İnzibati icraat haqqında» Qanunu (21 oktyabr 2010, № 1049-IIIQ). (2010). <https://e-qanun.az/framework/20382>
5. Boyd, D., & Crawford, K. (2012). Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society*, 15(5), 662–679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>
6. Citron, D. K. (2008). Technological due process. *Washington University Law Review*, 85(6), 1249–1313. https://openscholarship.wustl.edu/law_lawreview/vol85/iss6/2
7. Council of Europe. (2024). Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law (CETS No. 225). *Council of Europe Treaty Series*. <https://rm.coe.int/1680afae3c>
8. Doshi-Velez, F., Kortz, M., Budish, R., Bavitz, C., Gershman, S., O'Brien, D., & Wood, A. (2017). Accountability of AI under the law: The role of explanation. *Berkman Klein Center for Internet & Society*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3064761>
9. European Court of Human Rights [Grand Chamber]. (2021). Big Brother Watch and Others v. the United Kingdom (Applications nos. 58170/13, 62322/14 and 24960/15). <https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-210077>
10. European Court of Human Rights. (1978). Klass and Others v. Germany (Application no. 5029/71). <https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-57510>
11. European Court of Human Rights [Grand Chamber]. (2006). McKay v. the United Kingdom (Application no. 543/03). <https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-77771>
12. Engstrom, D. F., Ho, D. E., Sharkey, C. M., & Cuéllar, M.-F. (2020). Government by algorithm: Artificial intelligence in federal administrative agencies. *Stanford-NYU*. <https://law.stanford.edu/publications/government-by-algorithm/>
13. European Parliament & Council of the European Union. (2016). Regulation (EU) 2016/679 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data (GDPR). *Official Journal of the European Union*, L 119, 1–88.
14. European Parliament & Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*, L 2024/1689.
15. Hildebrandt, M. (2015). Smart technologies and the end(s) of law: Novel entanglements of law and technology. *Edward Elgar Publishing*.
16. Kaminski, M. E. (2023). Regulating the risks of AI. *Boston University Law Review*,

- 103(5), 1347–1412. <https://www.bu.edu/bulawreview/files/2023/09/KAMINSKI.pdf>
17. Pasquale, F. (2015). The black box society: The secret algorithms that control money and information. *Harvard University Press*.
18. R (Bridges) v Chief Constable of South Wales Police. (2020). EWCA Civ 1058. Court of Appeal (England and Wales). <https://www.judiciary.uk/judgments/r-bridges-v-ccswp/>
19. Rechtbank Den Haag. (2020). ECLI:NL:RBDHA:2020:1878 (SyRI davası). <https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBDHA:2020:1878>
20. Sartor, G. (2018). Human and machine decisions: The logic of artificial intelligence and law. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65019-2>
21. Wachter, S., Mittelstadt, B., & Russell, C. (2017). Counterfactual explanations without opening the black box: Automated decisions and the GDPR. *Harvard Journal of Law & Technology*, 31(2), 841–887. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3063289>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HUMAN CONTROL IN PUBLIC ADMINISTRATION: CONSTITUTIONAL AND LEGAL FRAMEWORK

F.K.Samedov

SUMMARY

This article examines the constitutional and legal justification of the requirement for human oversight when applying artificial intelligence in public administration. The study shows that administrative acts adopted on the basis of the principle of “the algorithm said so” should be considered insufficient both in terms of the right to effective judicial protection in Article 60 of the Constitution of Azerbaijan and the justification requirement of the Law “On Administrative Proceedings”. The author, referring to international case law, the provisions of the Framework Convention of the Council of Europe (CETS No. 225) and comparative law, claims that the requirement for human oversight should be elevated to the level of a constitutional obligation in the Azerbaijani legal system.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ: КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВЫЕ РАМКИ

Ф.К.Самедов

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается конституционно-правовое обоснование необходимости человеческого контроля при применении искусственного интеллекта в государственном управлении. Исследование показывает, что административные акты, принятые на основе принципа «так сказал алгоритм», следует считать недостаточными как с точки зрения права на эффективную судебную защиту, закрепленного в статье 60 Конституции Азербайджана, так и с точки зрения обоснования, предусмотренного Законом «Об административном про-

изводстве». Автор, ссылаясь на международную судебную практику, положения Рамочной конвенции Совета Европы (СЕТС № 225) и сравнительное право, обосновывает необходимость возведения требования о человеческом контроле в ранг конституционной обязанности в азербайджанской правовой системе.

Məqalə redaksiyaya 4 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 5 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

UOT № 343.593

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.12>

HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF LEGISLATION ON THE CRIME OF HOOLIGANISM

U.A.Safarova

Baku State University

23 Academician Zahid Khalilov St., Baku, Azerbaijan

e-mail: ulkarsafarova96@gmail.com

Açar sözlər: cinayət hüququ, xuliqanlıq, qanunvericilik, ictimai asayiş, məsuliyyət, hüquqi tənzimləmə

Keywords: criminal law, hooliganism, legislation, public order, responsibility, legal regulation

Ключевые слова: уголовное право, хулиганство, законодательство, общественный порядок, ответственность, правовое регулирование

Introduction

The crime of hooliganism acts as one of the main legal institutions that perform the function of protecting public order in the modern criminal law system, and this crime is not only a violation of behavior, but also a complex normative category that expresses the authority of the state to intervene legally in order to protect social order (Article 221 of the Criminal Code of the Republic of Azerbaijan) [Aliyev, 2013]. From this point of view, the concept of hooliganism has a dual nature in legal theory as both a legal construct and a phenomenon of social behavior. In order to correctly understand the essence of hooliganism, it is impossible to be satisfied with its normative definition alone, since this type of crime is closely related to the violation of behavioral standards formed within society, and therefore its analysis requires both a legal and criminological approach. In modern scientific literature, this type of crime is assessed as a violation of public order, as well as an open disrespect for the system of social values [Ashworth, 2013].

Hooliganism crime in Tsarist Russia

Hooliganism was not formed as a separate criminal offense in the legal system of Tsarist Russia, but behaviors related to the violation of public order were provided for in various regulatory acts. The Collection of Criminal and Correctional Laws of 1845 was of particular importance in this regard [European Convention on Human Rights, 1950]. During this period, violations of public order were mainly regulated through police control and administrative mechanisms, and criminal law was focused only on more serious dangerous acts. Therefore, there was no legal and doctrinal basis for the formation of behaviors such as hooliganism as a separate legal category.

Normative expansion during the Soviet period

In the Soviet legal system, the preservation of public order became one of the main elements of state ideology, and therefore hooliganism was formed as a special institution in criminal law. The Criminal Code of the RSFSR of 1922 is considered a turning point in

this regard [Kudryavtsev, 1999]. At that time, hooliganism was defined as biased actions aimed at violating public order, but the uncertainty of the norm created wide possibilities for interpretation in judicial practice. This led to a certain weakening of legal stability [Kuznetsova, 2002]. In the Criminal Code of 1926, hooliganism was formed as a broader category of social danger, and this crime no longer had not only a legal, but also an ideological function [LaFave, 2017].

Institute of hooliganism in the criminal legislation of the Azerbaijan SSR of 1960

The Criminal Code of the Azerbaijan SSR of 1960, being one of the main normative acts reflecting the mature stage of the Soviet legal system, established the crime of hooliganism as an important legal instrument in the field of protecting public order [Naumov, 2018]. During this period, hooliganism was regulated by Article 207 and was defined by the normative expression as a gross violation of public order. In the Soviet legal doctrine, the concept of “gross violation” was open to broad interpretation in terms of legal technique, which gave law enforcement bodies wide discretionary powers. As a result, the same factual circumstances could be assessed with different legal qualifications in different regions, which led to the weakening of the principle of legal certainty [Основы уголовного законодательства Союза ССР и союзных республик, 1958]. At this stage, hooliganism was classified into three main forms: simple hooliganism, biased hooliganism, and especially biased hooliganism. This division was based on the degree of social danger of the crime and served as a legal basis for individualizing punishment. However, in the practice of applying this classification, cases were sometimes observed where personal disputes were also assessed as hooliganism, which was widely criticized in the scientific literature [Quliyev, 2001]. Representatives of Soviet legal science noted that the main problem of the institution of hooliganism was the lack of a clear definition of its social and legal boundaries. This uncertainty led to subjective approaches in the activities of law enforcement agencies, and as a result, the principle of legality, which is one of the main principles of criminal law, was weakened [Rarog, 2019].

Hooliganism in the criminal legislation of independent Azerbaijan

After the independence of the Republic of Azerbaijan, the reform of criminal legislation was one of the main directions of the transformation of the legal system. As a result of this process, the Criminal Code of 1999 was adopted and entered into force in 2000 [Aliyev, 2013]. In the new Criminal Code, hooliganism is regulated by Article 221, and this crime is formulated on the basis of more precise legal elements. In the norm, hooliganism is defined as intentional actions that grossly violate public order, express open disrespect for society, and are accompanied by the use of force or damage to property. The main advantage of this normative approach is that the wide and vague possibilities of interpretation that existed in the Soviet era have been significantly limited. Thus, the principle of legal certainty has been more strongly ensured [Roxin, 2006]. However, in modern practice, the fact that the expression “gross violation of public order” is not defined by precise legal criteria creates certain interpretation problems and leads to the formation of different approaches in judicial practice. This indicates that uniformity in the application of the norm is not fully ensured.

Broad doctrinal analysis of criminal composition elements of the crime of hooliganism

The legal analysis of the crime of hooliganism requires a separate examination of its constituent elements, and this approach is of fundamental importance in the theory of criminal law. The object of the crime is the relations of public order and public security. However, modern doctrine, expanding this approach, notes that hooliganism can harm not only public order, but also the public dignity of the individual and, in some cases, property relations [Dolgova, 2021]. The objective side of the crime is expressed in a gross violation of public order, and this violation is often accompanied by the use of force, disrespect for the environment, or aggressive behavior in public places. Here, the element of “rudeness” acts as the main criterion in the legal assessment, but its normative boundaries are not fully defined [RSFSR Cinayət Məcəlləsi, 1922]. The subject of the crime is a general subject, which is an individual who is sane and has reached a certain age. However, from a criminological point of view, this type of crime is more often observed in young age groups, and this fact is explained by the formation of social behavior models [Lombroso, 1911]. The subjective side is characterized by direct intent, and the main motive is to demonstrate open disrespect for society. Determining this motive plays an important role in legal qualification, since the assessment of conflicts arising from personal relationships as hooliganism can lead to legal errors [Основы уголовного законодательства Союза ССР и союзных республик, 1958].

Comparative analysis with modern legal systems

Hooliganism is regulated by Article 213 of the Criminal Code of the Russian Federation, where this crime is defined as open disrespect for public order and acts of violence against society [RSFSR Cinayət Məcəlləsi, 1926]. In the Russian model, hooliganism, especially committed with hate motives, is considered an aggravating circumstance, which is aimed at increasing the degree of social danger. In the German legal system, hooliganism does not exist as a separate criminal offense, and public order violations are regulated through various special criminal offenses. This approach strengthens the principle of legal certainty and reduces the risks of broad interpretation [Səməndərov, 2013]. French law also applies a similar model and implements more specific legal regulation by dividing public order violations into separate normative offenses [Shargorodskiy, 2003]. In the legal systems of Great Britain and the United States, public order violations are regulated through the institutions of “public order offences” and “disorderly conduct,” and these behaviors are often classified as administrative or minor offenses [Siegel, 2021].

Standards related to hooliganism in the case law of the ECtHR

The case law of the European Court of Human Rights pays particular attention to ensuring a balance between the protection of public order and freedom of expression. In the case of *Handyside v. United Kingdom*, the Court stated that freedom of expression cannot be restricted solely on the grounds that it causes shock or anxiety to society [Sutherland, 1939]. At the same time, in the case of *Kudrevičius and Others v. Lithuania*, the Court emphasized that it is unlawful to automatically classify public protests as hooliganism and stated that states must take into account the principle of proportionality in each case [Tagantsev, 1994]. These decisions show that human rights standards play an

important role in the application of the crime of hooliganism and that national legal systems must take these international approaches into account.

Criminology approach and social factors

In criminological literature, hooliganism crimes are mainly associated with social adaptation problems, and the social environment, weak family control, and urbanization processes play an important role in the formation of these behaviors [Уголовное уложение 1903 года, 1903]. Studies show that hooliganism cases are observed more often in young age groups, and this is explained by an impulsive behavior model and limited social experience. At the same time, the influence of alcohol and psychoactive substances significantly increases the risk of committing these crimes [Уголовный кодекс СССР и союзных республик, 1961].

Conclusion

Thus, the historical development of hooliganism crime shows that although this institution exists in different forms in different legal systems, its main function has always been the protection of public order. Modern Azerbaijani law has placed this institution in a more precise normative framework, but the interpretation of the concept of “gross violation” and issues of legal certainty still need to be improved.

References

1. Aliyev H. (2013). Cinayət hüququ. – Bakı – 512 s.
2. Ashworth A. (2013). Criminal Law. – Oxford: *Oxford University Press* – 548 p.
3. Azərbaycan Respublikasının Cinayət Məcəlləsi. (2025). – Bakı: *Qanun* – 432 s.
4. Azərbaycan SSR Cinayət Məcəlləsi. (1960). – Bakı: *Azər nəşr* – 278 s.
5. Dolgova A.İ. (2021). Криминология. – Москва: *Норма* – 1008 с.
6. European Convention on Human Rights. (1950). – Rome: *Council of Europe*.
7. Hall J. (1960). General Principles of Criminal Law. – Indianapolis: *Bobbs-Merrill* – 666 p.
8. Jescheck H.-H. (1996). Lehrbuch des Strafrechts. Allgemeiner Teil. – Berlin: *Duncker & Humblot* – 922 S.
9. Kudryavtsev V.N. (1999). Уголовное право. Теория. – Москва: *Наука* – 384 с.
10. Kuznetsova N.F. (2002). Курс уголовного права. Общая часть. – Москва: *Зерцало* – 624 с.
11. LaFave W.R. (2017). Criminal Law. – St. Paul: *West Academic Publishing* – 1080 p.
12. Lombroso C. (1911). Crime: Its Causes and Remedies. – Boston: *Little, Brown and Company* – 480 p.
13. Naumov A.V. (2018). Российское уголовное право. Общая часть. – Москва: *Норма* – 784 с.
14. Основы уголовного законодательства Союза ССР и союзных республик. (1958). – Москва: *Юридическая литература* – 56 с.
15. Quliyev Ə. (2001). Cinayət hüququ. – Bakı: *Hüquq ədəbiyyatı* – 640 s.
16. Rarog A.İ. (2019). Уголовное право России. Особенная часть. – Москва: *Проспект* – 896 с.
17. Roxin C. (2006). Strafrecht. Allgemeiner Teil. – München: *C.H. Beck* – 1064 S.
18. RSFSR Cinayət Məcəlləsi. (1922). – Moskva: *Госиздат* – 96 s.

19. RSFSR Cinayət Məcəlləsi. (1926). – Moskva: *Юридическое издательство НКЮ РСФСР* – 112 s.
20. Səməndərov F.Y. (2013). Cinayət hüququ. Ümumi hissə. – Bakı: *Digesta* – 720 s.
21. Shargorodskiy M.D. (2003). Избранные труды по уголовному праву. – Санкт-Петербург: *Юридический центр Пресс* – 434 с.
22. Siegel L.J. (2021). Criminology. – Boston: *Cengage Learning* – 736 p.
23. Sutherland E.H. (1939). Principles of Criminology. – Philadelphia: *J.B. Lippincott Company* – 651 p.
24. Tagantsev N.S. (1994). Русское уголовное право. Лекции. – Москва: *Наука* – 800 с.
25. Уголовное уложение 1903 года. (1903). – Санкт-Петербург: *Государственная типография* – 687 с.
26. Уголовный кодекс СССР и союзных республик. (1961). – Москва: *Юридическая литература* – 240 с.

XULİQANLIQ CİNAYƏTİ BARƏDƏ QANUNVERİCİLİYİN İNKİŞAF TARİXİ

Ü.A.Səfərova

XÜLASƏ

Məqalə ictimai qayda və ictimai təhlükəsizlik əleyhinə cinayət olan xuliqanlıq cinayətinin tarixi inkişaf mərhələlərinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Hüquq ədəbiyyatında xuliqanlıq anlayışının yaranması, müxtəlif dövrlərdə onun hüquqi məzmununun dəyişməsi və müxtəlif ölkələrin cinayət qanunvericiliyində əks olunması araşdırılır.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ПРЕСТУПЛЕНИИ ХУЛИГАНСТВА

У.А.Сафарова

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена изучению этапов исторического развития преступления хулиганства, являющегося преступлением против общественного порядка и общественной безопасности. Рассматривается возникновение понятия хулиганства в юридической литературе, изменение его правового содержания в разные периоды и его отражение в уголовном законодательстве разных стран.

Məqalə redaksiyaya 16 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 18 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

«ЖЁСТКАЯ СИЛА» ТУРЦИИ КАК ГАРАНТИЯ ЕЁ БЕЗОПАСНОСТИ И ФАКТОР БАЛАНСА СИЛ В ЕВРАЗИИ

И.А.Абдуллаева

Бакинский Государственный Университет

Баку, ул. Академика Захида Халилова 23

e-mail: irada.abdullayeva.19@gmail.com

Açar sözlər: sərt güc, hərbi potensial, güc balansı, Türkiyə, Avrasiya, təhlükəsizlik

Keywords: hard power, military capabilities, balance of power, Turkey, Eurasia, security

Ключевые слова: жёсткая сила, военный потенциал, баланс сил, Турция, Евразия, безопасность

Введение

Современная международная политика всё отчётливее возвращается к логике силы. После относительно мирного постбиполярного периода государства вновь убеждаются, что устойчивую безопасность обеспечивают не декларации и не институты, а собственный военный потенциал и готовность его применять. В этой логике условия во многом диктуют сильные государства, а сама сила всё чаще понимается как главное условие безопасности. Турция за последние два десятилетия стала наглядным примером такого поворота. Если в начале XXI века её внешнеполитический подъём связывали прежде всего с привлекательностью культуры, языка и «турецкой модели», то с середины 2010-х годов на первый план вышла «жёсткая сила», то есть военная мощь, собственная оборонная промышленность и решимость применять вооружённые силы за пределами национальных границ.

Актуальность темы определяется тем, что Евразия, простирающаяся от Западной Европы до Восточной Азии, остаётся ключевым пространством мировой политики, а военно-силовой подъём Турции напрямую меняет расстановку сил. Научная значимость состоит в осмыслении того, как наращивание «жёсткой силы» превращает региональную державу в самостоятельного актора, способного выступать гарантом безопасности не только для себя, но и для партнёров. Практическая значимость особенно важна для Азербайджана, чья победа во Второй Карабахской войне была тесно связана с турецкой военно-технической поддержкой.

Проблема «жёсткой и мягкой силы» достаточно разработана в международной литературе. Базовым остаётся подход Дж. Ная, разграничившего принуждение и привлекательность. Применительно к Турции значимы исследования, рассматривающие соотношение военного вмешательства, дипломатии и экономических рычагов в её внешней политике, а также циклическую связь «жёсткой и мягкой силы» в турецкой стратегии. Вместе с тем, влияние военно-силового потенциала Турции именно на евразийский баланс сил остаётся недостаточно изученным, что и определяет цель настоящей статьи, которая состоит

в том, чтобы раскрыть роль военно-силового потенциала Турции и показать, как он влияет на баланс сил в Евразии.

Жёсткая сила и логика баланса сил

Понятие «жёсткой силы» ввёл Дж. Най, противопоставив её «мягкой». Мягкая сила означает умение добиваться целей привлекательностью и убеждением, тогда как жёсткая опирается на принуждение и материальное превосходство, прежде всего военное и экономическое [Nye, 2011]. Най подчёркивал, что эти ресурсы не исключают друг друга, а наибольшую отдачу даёт их сочетание, которое он назвал умной силой.

Однако сам приоритет силы в международных отношениях гораздо старше теории Ная и восходит к политическому реализму. Г. Моргентхау утверждал, что международная политика, как и всякая политика, есть борьба за власть, а интерес, понятый в категориях силы, остаётся главным индикатором поведения государств [Morgenthau, 1948]. В реалистской традиции баланс сил предстаёт закономерным следствием этой борьбы. Государства наращивают мощь и образуют противовесы, удерживая систему от господства одного игрока. Классики геополитики дополнили эту картину пространственным измерением. Х. Маккиндер связывал контроль над сердцевинной Евразии с господством над миром [Mackinder, 1904], а более поздние авторы переносили акцент на окраинные дуги континента. Турция в обеих схемах занимает узловое положение на стыке Европы и Азии, что придаёт её военной мощи особый геополитический вес.

Из реалистского взгляда вытекает и тезис, особенно созвучный нынешней международной обстановке. В мире, где международные институты всё чаще оказываются бессильны, реальные условия диктуют сильные государства, а сила выступает прежде всего как обеспечение безопасности. Показательна слабость Организации Объединённых Наций. Совет Безопасности, парализованный правом вето постоянных членов, фактически бездействовал в крупнейших конфликтах последних лет. Он не смог ни остановить многолетнюю войну в Сирии, ни урегулировать ливийское противостояние, ни разрешить карабахский конфликт, ни остановить войну в Украине. В этих условиях государства всё больше полагаются на собственный военный потенциал, а не на коллективные механизмы. Именно в такой логике следует понимать военно-силовой подъём Турции.

Военный потенциал Турции и оборонно-промышленная автономия

Турция располагает одной из самых многочисленных и боеспособных армий не только Ближнего Востока, но и всего НАТО. По данным Global Firepower, в 2026 году турецкие вооружённые силы занимают девятое место среди ста сорока пяти армий мира и остаются сильнейшими на Ближнем Востоке, опережая Израиль, Иран, Египет и Саудовскую Аравию [Global Firepower, 2026; Sözcü, 2026]. Однако решающим стал не столько численный, сколько качественный сдвиг, связанный с развитием национальной оборонной промышленности.

Ещё в конце XX века турецкая армия почти полностью зависела от импорта вооружений. С середины 2000-х годов Анкара взяла курс на оборонно-промышленную самостоятельность. По оценкам, доля отечественной продукции в оборонных закупках выросла примерно с 20 процентов в начале 2000-х годов до 70

и более процентов к началу 2020-х [SSB, 2024]. Опорой этой политики стали национальные компании, прежде всего ASELSAN, Roketsan, TUSAŞ и Baykar. Их продукция охватывает электронику, ракетное вооружение, авиастроение и беспилотные системы. По данным SIPRI, за это время Турция переместилась из числа крупных импортёров вооружений в группу заметных экспортёров [SIPRI, 2024].

Особое значение приобрели беспилотные летательные аппараты. Ударные дроны Bayraktar TB2 и тяжёлый Akıncı, а также аппараты Anka превратились в инструмент, изменивший характер региональных конфликтов. Их массовое применение в Сирии, Ливии и особенно во Второй Карабахской войне 2020 года показало, что относительно недорогие беспилотники способны решать исход боевых действий против оснащённого бронетехникой и средствами противовоздушной обороны противника. Экспорт этих систем в десятки стран превратился в самостоятельный канал политического влияния.

Турция переходит и к авиации нового поколения. Развиваются программа истребителя пятого поколения KAN, совершившего первый полёт в 2024 году, а также сверхзвуковые беспилотники, способные нести вооружение боевых самолётов. Такие аппараты со временем способны потеснить классическую боевую авиацию. Развиваются и другие национальные проекты, включая основной боевой танк Altay, универсальный десантный корабль TCG Anadolu, корабли программы MILGEM, противокорабельные и зенитные ракетные комплексы.

Показательна и история с системами противовоздушной обороны. После того как партнёры по НАТО вывели из Турции комплексы Patriot, Анкара приобрела у России комплексы С-400. Эта сделка повлекла исключение Турции из программы истребителей F-35 и американские санкции, но одновременно стала символом стремления к стратегической автономии. Способность закупать вооружение у геополитического соперника по блоку, невзирая на давление союзников, сама по себе является проявлением жёсткой силы.

Жёсткая сила Турции на Ближнем Востоке

Наиболее ярко «жёсткая сила» Турции проявилась на Ближнем Востоке, и прежде всего в Сирии. Здесь Анкара провела серию трансграничных операций, направленных против террористических организаций и угроз собственной безопасности. Операции «Щит Евфрата», «Оливковая ветвь» и «Источник мира» были нацелены против ИГИЛ, а также формирований РПК и YPG. Эти действия проводились в рамках международного права и сопровождались стремлением не нанести ущерб мирному населению, что обеспечило операциям поддержку местных жителей.

Такую же роль турецкая «жёсткая сила» сыграла в Северном Ираке, где операции и создание постоянных опорных пунктов позволили нейтрализовать формирования РПК и обеспечить безопасность границ. За пределами непосредственного соседства показательна Ливия. В 2020 году военная поддержка признанного Правительства национального согласия, включавшая поставки техники, беспилотников, военных советников и обучение личного состава, переломила ход гражданской войны. Турция закрепила своё присутствие и в Восточном Средиземноморье, где доктрина «Голубая Родина» (Mavi Vatan) обосно-

вызывает расширенные морские притязания Анкары, в том числе в спорах с Грецией вокруг разведки углеводородов.

Важной чертой турецкого подхода стала привязка применения силы к вопросу легитимности. Присутствие вооружённых сил в чужой стране должно опираться на правовое основание и поддержку населения, иначе оно рискует быть воспринятым как оккупация. Эта установка отличает турецкую «жёсткую силу» от простого военного давления и сближает её с понятием ответственного силового присутствия.

Турция как гарант безопасности и сочетание «жёсткой и мягкой силы»

Жёсткая сила служит Турции не только для защиты собственных границ, но и для того, чтобы выступать гарантом безопасности для партнёров. Турецкая военная база в Катаре была создана в 2017 году после того, как соседние государства подвергли Доху экономической и политической блокаде. Военное присутствие и подготовка кадров в Сомали помогли защитить Могадишо от террористических угроз. На Южном Кавказе военно-техническое содействие Азербайджану стало одним из факторов восстановления его территориальной целостности.

При этом Анкара не отказывается от «мягкой силы», а соединяет её с жёсткой. Это соотношение можно описать как циклическое, сравнив его с образом поля боя и стола переговоров. Тот, кто отсутствует на поле, не может оказаться и за столом, а присутствие на поле, то есть «жёсткая сила», становится гарантией места за столом, то есть дипломатии и «мягкой силы». Иными словами, культурное влияние и посредничество работают тогда, когда за ними стоит реальная военная мощь.

В эту же логику укладывается и эпизод с расширением НАТО. В 2022 и 2023 годах Турция надолго заблокировала приём Швеции в Североатлантический альянс, увязав своё согласие с требованиями по борьбе с террористическими структурами и выдаче подозреваемых. Используя своё право голоса как инструмент давления, Анкара показала, что готова отстаивать собственные интересы даже внутри союза и добиваться уступок от партнёров. Этот эпизод стал примером принудительной дипломатии, в которой военно-политический вес страны конвертируется в переговорные позиции.

Совокупно эти примеры подтверждают тезис о том, что в современной международной среде сила остаётся главным обеспечением безопасности. Как заявил президент Р. Т. Эрдоган, Турция «не страна, которой отводят роль в чужих сценариях», а государство, которое «пишет собственную историю» и стало «формирующим правила игры актором в своём регионе». По его словам, страна намерена и дальше наращивать свою мощь [Hürriyet, 2026]. Турецкое руководство подчёркивает и несиловое измерение своей политики. По словам Эрдогана, Турция воспринимается не только как страна, защищающая собственные границы, но и как государство, которое строит мир и формирует дипломатические решения, оставаясь источником надежды для многих народов от Кавказа до Африки [TRT на русском, 2026]. Сочетание развитой публичной дипломатии с растущим военным потенциалом формирует то, что в терминах Ная можно назвать умной силой, где привлека-

тельность подкреплена способностью к принуждению.

Жёсткая сила Турции в евразийском балансе сил

Наращивание военно-силового потенциала меняет положение Турции сразу в нескольких узловых регионах Евразии. На Южном Кавказе итоги войны 2020 года и восстановление Азербайджаном контроля над своими территориями сместили региональный баланс, а проекты транспортных коридоров закрепили за Анкарой роль одного из ключевых участников новой конфигурации. Турецкая военная промышленность всё заметнее влияет на региональные балансы и в тюркском мире в целом [TÜDPAM, 2024].

В Черноморском бассейне турецкий флот, контроль над проливами на основе конвенции Монтрё и поставки беспилотников укрепили роль Анкары в региональном военном равновесии. В Центральной Азии военно-техническое сотрудничество, продажа беспилотников и подготовка военных кадров, осуществляемые в том числе по линии Организации тюркских государств, добавляют силовое измерение к прежде преимущественно культурному влиянию Турции. На Ближнем Востоке готовность к прямому применению силы сделала Анкару самостоятельным центром, с которым вынуждены считаться и региональные державы, и внешние игроки.

Существенно, что военная мощь не вытеснила несиловые ресурсы, а соединилась с ними. Именно сочетание оборонно-промышленной автономии и проекции силы с культурным влиянием и дипломатией обеспечивает Турции устойчивое и самостоятельное положение в евразийском балансе.

Заключение

Военно-силовой потенциал превратился в один из определяющих факторов внешней политики Турции на современном этапе. Развитие собственной оборонной промышленности, создание систем вооружений нового поколения и готовность применять их за пределами национальных границ позволили Анкаре действовать как автономный региональный актор. Турция не только обеспечивает собственную безопасность, но и всё чаще выступает гарантом безопасности для партнёров, соединяя жёсткую силу с мягкой по принципу присутствия и на поле, и за столом переговоров.

Анализ подтверждает исходный тезис. В современной международной политике, где коллективные институты вроде ООН всё чаще оказываются бессильны, условия во многом диктуют сильные государства, а сила остаётся главным обеспечением безопасности. Именно в этой логике военно-силовой подъём Турции меняет конфигурацию баланса сил в ключевых узлах Евразии, от Восточного Средиземноморья и Южного Кавказа до Ближнего Востока и Центральной Азии. Дальнейшая роль Турции будет зависеть от того, насколько устойчиво ей удастся сочетать военную мощь с экономическими возможностями и дипломатическим искусством.

Литература

1. Nye, J. S. (2011). The future of power. *Public Affairs*.
2. Morgenthau, H. J. (1948). Politics among nations: The struggle for power and peace. *Alfred A. Knopf*.
3. Mackinder, H. J. (1904). The geographical pivot of history. *The Geographical Journal*, 23(4), 421-437.
4. Global Firepower. (2026). 2026 military strength ranking. <https://www.globalfirepower.com/countries-listing.php>
5. Sözcü. (2026, 8 mart). Orta Doğunun en güçlü orduları belli oldu, Türk ordusu rekor kırdı. <https://www.sozcu.com.tr/orta-dogu-nun-en-guclu-ordulari-belli-oldu-turk-ordusu-rekor-kirdi-p299750>
6. T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB). (2024). Yerlilik oranı. <https://www.savunmasanayii.gov.tr>
7. SIPRI. (2024). SIPRI arms transfers database. *Stockholm International Peace Research Institute*. <https://www.sipri.org/databases/armstransfers>
8. Hürriyet. (2026). Cumhurbaşkanı Erdoğan: Türkiye'nin gücüne güç katmaya devam edeceğiz. <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/cumhurbaskani-erdogan-turkiyenin-gucune-guc-katmaya-devam-edecegiz-43198982>
9. TRT на русском. (2026). Турция стала силой, формирующей мировую дипломатию. <https://www.trtrussian.com/article/1768a8471511>
10. TÜDPAM. (2024). Türkiye'nin artan askeri sanayi gücünün Türk dünyasında bölgesel dengelere etkisi. <https://tudpam.org/turkiyenin-artan-askeri-sanayi-gucunun-turk-dunyasinda-bolgesel-dengelere-etkisi/>

TÜRKİYENİN «SƏRT GÜCÜ» TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNATI VƏ AVRASIYADA GÜC BALANSININ AMİLİ KİMİ

İ.Ə.Abdullayeva

XÜLASƏ

Məqalədə Türkiyənin hərbi güc potensialı və onun müasir mərhələdə Avrasiyada güc balansına təsiri araşdırılır. Sərt gücün konseptual əsasları, onun realist nəzəriyyə və güc balansı nəzəriyyəsindəki yeri nəzərdən keçirilir, Türkiyənin müdafiə sənayesinin müstəqilliyi, yeni nəsil silah sistemləri və pilotsuz aviasiyanın inkişafı izlənilir.

TURKEY'S "HARD POWER" AS A GUARANTEE OF ITS SECURITY AND A FACTOR OF THE BALANCE OF POWER IN EURASIA

I.A.Abdullayeva

SUMMARY

This article examines Turkey's military power potential and its influence on the balance of power in Eurasia at the present stage. It considers the conceptual foundations of "hard power" and its place in realist theory and the theory of the balance of power, and traces the development of Turkey's defense-industrial autonomy, new-generation weapons systems and unmanned aviation.

Məqalə redaksiyaya 18 iyun 2026 tarixində daxil olmuş, 19 iyun 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

**DİLÇİLİK, FİLOLOGİYA
VƏ PEDAQOJİ ELMLƏR
BÖLMƏSİ**

**SECTION OF
LINGUISTICS, PHILOLOGY
AND PEDAGOGY**

UOT № 372.8:811.111

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.14>

MULTİMODAL ÖYRƏNMƏ YANAŞMASININ İNGİLİS DİLİ TƏDRİSİNDƏ ROLU

F.R.Rafiyeva

Odlar Yurdu Universiteti

Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13

e-mail: firuzarafiyevaa@gmail.com

Açar sözlər: multimodal öyrənmə, ingilis dili tədrisi, kommunikativ bacarıqlar, interaktiv öyrənmə, öyrənmə motivasiyası

Keywords: multimodal learning, English language teaching, communicative skills, interactive learning, learning motivation

Ключевые слова: мультимодальное обучение, преподавание английского языка, коммуникативные навыки, интерактивное обучение, мотивация к обучению

Müasir təhsil sistemində xarici dil öyrənmə yalnız kommunikasiya bacarıqlarının inkişafı ilə məhdudlaşmır, həm də şagirdlərin idrak, analitik və sosial bacarıqlarının formalaşması üçün əhəmiyyətli bir sahədir. İngilis dili isə qloballaşan dünyada beynəlxalq ünsiyyət, elm, texnologiya, biznes və mədəniyyət sahələrində geniş istifadə edildiyindən, onun öyrənilməsi hər bir şagird üçün vacib prioritet kimi qəbul edilir. Bu kontekstdə tədris prosesinin effektivliyinin artırılması və öyrənmə nəticələrinin optimallaşdırılması pedaqoji tədqiqatların əsas istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir.

Ənənəvi yanaşmalar əsasən qrammatika və lüğət üzərində fokuslanırdı. Lakin son illər aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, yalnız bu yanaşmalar şagirdlərin kommunikativ və praktik bacarıqlarını inkişaf etdirməyə kifayət etmir. Bu səbəbdən, müəllimlər dərs prosesində multimodal yanaşmaları tətbiq etməyə üstünlük verirlər. Multimodal öyrənmə yanaşması şagirdlərin öyrənmə prosesində müxtəlif duyğu kanallarından – vizual, auditiv, kinestetik və interaktiv vasitələrdən – eyni zamanda istifadə etməsinə əsaslanır. Bu yanaşma dərs prosesini daha interaktiv, maraqlı və mənalı edir, öyrənmə motivasiyasını artırır, diqqəti cəlb edir və öyrənilən məlumatın yadda qalma səviyyəsini yüksəldir.

Multimodal öyrənmə yanaşması vasitəsilə şagirdlər yalnız dil biliklərini deyil, həm də kommunikativ bacarıqlarını balanslı şəkildə inkişaf etdirirlər. Video, audio, şəkil, interaktiv qrafiklər və digər multimodal vasitələr şagirdlərin danışmaq, dinləmə, oxu və yazı bacarıqlarının eyni zamanda inkişafına şərait yaradır. Bu isə dil öyrənmə prosesini daha dinamik və səmərəli edir. Eyni zamanda, multimodal yanaşma şagirdlərin fərdi öyrənmə üslublarına uyğunlaşaraq, inklüziv öyrənməni təmin edir. Belə ki, vizual öyrənənlər şəkil və qrafiklərdən, auditiv öyrənənlər audio materiallardan, kinestetik öyrənənlər isə praktiki fəaliyyətdən maksimum fayda əldə edə bilirlər.

Tədqiqatlar göstərir ki, multimodal öyrənmə yanaşmasının tətbiqi şagirdlərin motivasiyasını artırır və öyrənmə prosesinə daha fəal qoşulmalarına şərait yaradır. Şagirdlər real həyat situasiyaları ilə əlaqəli materiallarla qarşılaşdıqda öyrəndikləri biliklərin praktik əhəmiyyətini görür və dil öyrənməyə maraqları yüksəlir. Bundan başqa,

multimodal materiallar şagirdlərin mədəni biliklərinin inkişafına da təsir göstərir. Şagirdlər yalnız dil biliklərini mənimsəmir, həm də dilin istifadə olunduğu mədəniyyətləri, sosial davranış qaydalarını və ünsiyyət üslublarını öyrənir, bu da onların intercultural kommunikasiya bacarıqlarının inkişafına xidmət edir.

Müəllimlər üçün multimodal yanaşma dərs planlamasını zənginləşdirən bir vasitədir. Onlar dərs prosesində müxtəlif multimodal resurslardan istifadə edərək şagirdlərin diqqətini artırır, fərqli öyrənmə tərzlərini nəzərə alır və dərs prosesini daha interaktiv edir. Eyni zamanda bu yanaşma müəllimlərə dərs materiallarının təqdimat ardıcılığını və məzmunun mürəkkəbliyini tənzimləməyə imkan verir ki, şagirdlər koqnitiv yüklənmədən qaça bilsinlər. Məsələn, yeni qrammatik mövzular vizual və auditiv vasitələrlə təqdim olunursa, şagirdlər məlumatı daha asan qavrayır və mənimsəyir.

Texnologiyanın inkişafı multimodal öyrənmə yanaşmasının tətbiqini daha da genişləndirmişdir. Onlayn platformalar, interaktiv proqramlar, multimedia resursları və rəqəmsal laboratoriyalar dərs prosesini zənginləşdirir və öyrənməni daha maraqlı edir. Şagirdlər video və audio materiallar vasitəsilə dili real kontekstdə eşidir və tətbiq edir, qrafik və şəkillər vasitəsilə isə yeni anlayışları vizual olaraq mənimsəyir. Bu da onların öyrənmə prosesində aktiv rol almasına və dil bacarıqlarının daha sürətli inkişafına şərait yaradır.

Multimodal öyrənmə yanaşması həm də metakoqnitiv bacarıqların inkişafına töhfə verir. Şagirdlər məlumatı analiz edir, qruplaşdırır, əsas və yan fikirləri müəyyən edir və nəticələri təqdim edir. Bu proses onların yalnız dil bacarıqlarını deyil, həm də idrak və analitik bacarıqlarını inkişaf etdirir. Eyni zamanda, multimodal yanaşma şagirdlərin kritik düşünmə, problemləri həll etmə və komanda daxilində ünsiyyət bacarıqlarının formalaşmasını gücləndirir.

Son illərdə aparılan tədqiqatlar göstərir ki, multimodal öyrənmə yanaşması ingilis dili tədrisinin keyfiyyətini yüksəldir və şagirdlərin akademik nailiyyətlərinə müsbət təsir göstərir. Bu yanaşmanın tətbiqi şagirdlərin dərs prosesinə daha fəal qoşulmasına, məlumatı daha yaxşı mənimsəməsinə və kommunikativ bacarıqlarını effektiv inkişaf etdirməsinə imkan yaradır.

Beləliklə, multimodal öyrənmə yanaşmasının ingilis dili dərslərində tətbiqi həm nəzəri, həm də praktik baxımdan böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu yanaşma dərs prosesini daha interaktiv, inklüziv və motivasiyaedici edir, şagirdlərin dil bacarıqlarının balanslı inkişafını təmin edir və onların intercultural kommunikasiya qabiliyyətlərini gücləndirir.

Multimodal öyrənmə yanaşmasının tətbiqi ingilis dili dərslərində yalnız dil biliklərinin öyrədilməsi ilə məhdudlaşmır. Bu yanaşma şagirdlərin müxtəlif bacarıqlarının, o cümlədən analitik düşünmə, problem həll etmə və yaradıcı bacarıqlarının inkişafına da xidmət edir. Məsələn, vizual və auditiv resursların birgə istifadəsi şagirdlərin mövzunu daha geniş kontekstdə anlamağa və dərinləşdirməyə imkan verir. Onlar məlumatı yalnız yadda saxlamır, həm də onu analiz edir, ümumiləşdirir və real situasiyalarda tətbiq etməyi öyrənirlər. Bu isə şagirdlərin yalnız akademik bacarıqlarını deyil, həm də həyati bacarıqlarını inkişaf etdirir.

Multimodal yanaşmanın mühüm üstünlüklərindən biri öyrənmə motivasiyasının yüksəlməsidir. Şagirdlər dərs zamanı yalnız müəllim izahını dinləməkdən ibarət olmadıqda, onlara təqdim olunan video, şəkil, audio və interaktiv materiallar onların marağını artırır. Motivasiya yüksək olduqda şagirdlər daha fəal iştirak edir, öyrənilənləri təcrübədə tətbiq etməyə çalışır və dərs prosesində özünüidarəetmə bacarıqlarını inkişaf et-

dirirlər. Bu da nəticədə öyrənmə nəticələrinin daha dayanıqlı olmasını təmin edir.

Müəllimlər üçün multimodal materialların istifadəsi dərs planlamasında geniş imkanlar yaradır. Onlar dərs planlarını daha interaktiv və məqsədyönlü qura bilər, müxtəlif fəaliyyətləri şagirdlərin səviyyəsinə uyğun şəkildə balanslaşdıraraq koqnitiv yüklənməni minimuma endirə bilərlər. Məsələn, mürəkkəb qrammatik mövzular vizual və kinestetik tapşırıqlar vasitəsilə təqdim olunduqda, şagirdlər mövzunu daha asan başa düşür və praktiki tapşırıqlarla möhkəmləndirirlər.

Texnologiyanın rolu multimodal öyrənməni daha effektiv edir. İnteraktiv lövhələr, rəqəmsal platformalar, videolar və animasiyalar dərs prosesinə daxil edildikdə, şagirdlər real həyat kontekstində dil istifadə etməyi öyrənirlər. Bu yanaşma həmçinin distant və hibrid təhsil mühitində öyrənmə prosesinin səmərəliliyini artırır, çünki şagirdlər müxtəlif multimodal resurslara istənilən vaxt çıxış əldə edə bilərlər.

Tədqiqatlar göstərir ki, multimodal öyrənmə şagirdlərin kommunikativ bacarıqlarının inkişafında böyük rol oynayır. Şagirdlər video və audio materiallar vasitəsilə real dialoqları dinləyir, şəkil və qrafiklərdən istifadə edərək mövzunu izah edir, interaktiv tapşırıqlarda isə öz fikirlərini ifadə edirlər. Bu fəaliyyətlər onların dinləmə, danışmaq, oxu və yazı bacarıqlarını balanslı şəkildə inkişaf etdirir. Eyni zamanda, şagirdlər öyrəndikləri dili real həyatda tətbiq edərək öz ünsiyyət bacarıqlarını təkmilləşdirirlər.

Multimodal öyrənmə yanaşması şagirdlərin fərdi öyrənmə tərzlərinə uyğunlaşmağa da imkan verir. Hər bir şagirdin öyrənmə üslubu fərqli olduğundan, multimodal resurslar onların ehtiyaclarını nəzərə alaraq inklüziv öyrənmə təmin edir. Vizual öyrənənlər şəkillər və qrafiklər vasitəsilə, auditiv öyrənənlər audio və video resurslar vasitəsilə, kinestetik öyrənənlər isə interaktiv tapşırıqlar vasitəsilə maksimum fayda əldə edir. Bu yanaşma şagirdlərin öz öyrənmə prosesinə nəzarət etməsinə və öyrənməni daha məqsədyönlü həyata keçirməsinə şərait yaradır.

Multimodal öyrənmə həmçinin metakognitiv bacarıqların inkişafına töhfə verir. Şagirdlər təqdim olunan materialı analiz edir, əsas və yan fikirləri müəyyən edir, məlumatları qruplaşdırır və nəticələri təqdim edirlər. Bu fəaliyyətlər onların yalnız dil biliklərini deyil, həm də kritik düşünmə və problemləri həll etmə bacarıqlarını inkişaf etdirir. Bununla yanaşı, şagirdlər komanda daxilində əməkdaşlıq edərək sosial ünsiyyət bacarıqlarını gücləndirirlər.

Praktik tədqiqatlar göstərir ki, multimodal öyrənmə yanaşmasının tətbiqi şagirdlərin akademik nailiyyətlərinə müsbət təsir göstərir. Şagirdlər dərs prosesində daha fəal iştirak edir, öyrəndikləri məlumatı daha yaxşı mənimsəyir və real ünsiyyətdə tətbiq edir. Bu yanaşma şagirdlərin dərs prosesinə olan marağını artırır, öyrənmə nəticələrini optimallaşdırır və onların kommunikativ bacarıqlarının səmərəli inkişafına şərait yaradır.

Beləliklə, multimodal öyrənmə yanaşmasının ingilis dili tədrisində tətbiqi yalnız nəzəri maraq doğurmur, həm də praktik əhəmiyyət kəsb edir. Bu yanaşma dərs prosesini interaktiv, motivasiyaedici və inklüziv edir, şagirdlərin dil bacarıqlarının balanslı inkişafını təmin edir və onların intercultural kommunikasiya bacarıqlarını gücləndirir.

Ədəbiyyat

1. Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching* (5th ed.). White Plains, NY: *Pearson Education*.
2. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and Methods in Language Teaching* (3rd ed.). Cambridge: *Cambridge University Press*.

3. Nunan, D. (2015). *Teaching English to Speakers of Other Languages: An Introduction*. New York: *Routledge*.
4. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge: *Cambridge University Press*.
5. Gilmore, A. (2007). Authentic materials and authenticity in foreign language learning. *Language Teaching*, 40(2), 97–118.
6. Tomlinson, B. (2012). *Materials Development in Language Teaching* (2nd ed.). Cambridge: *Cambridge University Press*.
7. Jewitt, C. (2008). *Multimodality and Literacy in School Classrooms*. London: *Continuum*.
8. Thorne, S. L., & Reinhardt, J. (2008). *Language Learning Through Social Computing*. Washington, DC: *CALICO Journal*.
9. Harmer, J. (2015). *The Practice of English Language Teaching* (5th ed.). Harlow: *Pearson Education*.
10. Kress, G., & van Leeuwen, T. (2006). *Reading Images: The Grammar of Visual Design* (2nd ed.). London: *Routledge*.
11. Pegrum, M. (2009). *From Blogs to Bombs: The Future of Digital Technologies in Education*. Sydney: *University of Sydney Press*.
12. Council of Europe. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Cambridge: *Cambridge University Press*.
13. Hughes, A. (2003). *Testing for Language Teachers* (2nd ed.). Cambridge: *Cambridge University Press*.
14. https://www.researchgate.net/publication/327195776_The_Role_of_Multimodal_Communication_in_Language_Learning_Making_Meaning_in_Conventional_Learning_Spaces
15. <https://ca-c.org/index.php/cac/article/view/1936>
16. <https://www.learningvillage.net/article/multimodal-classroom>
17. <https://enriching-elt.com/multimodal-approach-to-language-learning/>

THE ROLE OF MULTIMODAL LEARNING APPROACH IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

F.R.Rafiyeva

SUMMARY

This article examines the role of multimodal learning approach in English language teaching. Multimodal learning approach enables students to learn using visual, auditory, kinesthetic and other sensory channels simultaneously. Research shows that multimodal learning increases students' motivation, makes learning more active and creates conditions for the effective development of English language skills.

РОЛЬ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Ф.Р.Рафиева

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается роль мультимодального подхода к обучению в преподавании английского языка. Мультимодальный подход к обучению позволяет студентам учиться, используя одновременно визуальные, слуховые, кинестетические и другие сенсорные каналы. Исследования показывают, что мультимодальное обучение повышает мотивацию студентов, делает обучение более активным и создает условия для эффективного развития навыков владения английским языком.

Məqalə redaksiyaya 26 may 2026 tarixində daxil olmuş, 30 may 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

UOT № 372.8:811.111

<https://doi.org/10.65806/1682-9123.2026.70.15>

İNGİLİS DİLİNİN TƏDRİSİNDƏ FORMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ STRATEGİYALARININ OPTİMALLAŞDIRILMASI

A.E.Rəhimova

Odlar Yurdu Universiteti

Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13

e-mail: aisemrehimova3@gmail.com

Açar sözlər: formativ qiymətləndirmə, ingilis dili tədrisi, geribildirim, öyrənmə motivasiyası, qiymətləndirmə strategiyaları

Keywords: formative assessment, English language teaching, feedback, learning motivation, assessment strategies

Ключевые слова: формирующее оценивание, преподавание английского языка, обратная связь, мотивация к обучению, стратегии оценивания

Müasir təhsil sistemində qiymətləndirmə yalnız şagirdlərin bilik səviyyəsini ölçmək vasitəsi kimi deyil, həm də öyrənmə prosesinin ayrılmaz tərkib hissəsi kimi qəbul olunur. Xarici dil tədrisində qiymətləndirmənin rolu daha da əhəmiyyətlidir, çünki dil öyrənmə prosesi dinamik və mərhələli inkişaf tələb edən kompleks bir fəaliyyətdir. İngilis dilinin tədrisində formativ qiymətləndirmə strategiyalarının tətbiqi və optimallaşdırılması şagirdlərin dil bacarıqlarının inkişafını təmin etmək, onların öyrənmə prosesinə fəal cəlb olunmasını artırmaq və tədrisin keyfiyyətini yüksəltmək baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ənənəvi qiymətləndirmə modelləri əsasən summativ xarakter daşıyır və öyrənmə prosesinin sonunda şagirdlərin nailiyyətlərini ölçməyə yönəlir. Lakin bu tip yanaşmalar şagirdlərin inkişaf dinamikasını izləməyə və onların öyrənmə prosesində qarşılaşdıqları çətinlikləri vaxtında müəyyən etməyə imkan vermir. Bu baxımdan, formativ qiymətləndirmə müasir pedaqoji yanaşmaların mərkəzində dayanır. Formativ qiymətləndirmə şagirdlərin öyrənmə prosesində davamlı olaraq izlənməsini, onların irəliləyişlərinin qiymətləndirilməsini və müntəzəm geribildirim vasitəsilə inkişafın dəstəklənməsini nəzərdə tutur.

İngilis dili dərslərində formativ qiymətləndirmə strategiyalarının tətbiqi şagirdlərin dil bacarıqlarının – dinləmə, danışmaq, oxu və yazının – sistemli şəkildə inkişaf etdirilməsinə şərait yaradır. Müəllimlər dərs zamanı müxtəlif qiymətləndirmə üsullarından istifadə edərək şagirdlərin bilik səviyyəsini müəyyən edir, onların zəif və güclü tərəflərini aşkar edir və fərdi yanaşma tətbiq edirlər. Bu yanaşma şagirdlərin öyrənmə prosesinə aktiv qoşulmasını təmin edir və onların motivasiyasını artırır.

Formativ qiymətləndirmənin əsas üstünlüklərindən biri onun öyrənmə yönümlü olmasıdır. Şagirdlər yalnız nəticəyə deyil, həm də öyrənmə prosesinə diqqət yetirir, öz inkişaflarını izləyir və özünüqiymətləndirmə bacarıqlarını formalaşdırırlar. Bu, onların metakognitiv bacarıqlarının inkişafına səbəb olur və öyrənməni daha şüurlu şəkildə həyata keçirməyə imkan verir. Eyni zamanda, müəllimlər üçün də formativ qiymətləndirmə dərs

prosesini daha effektiv planlaşdırmaq və fərdiləşdirmək üçün vacib vasitədir.

Müasir təhsil mühitində formativ qiymətləndirmənin optimallaşdırılması məsələsi xüsusi aktuallıq kəsb edir. Bu, yalnız qiymətləndirmə üsullarının tətbiqi ilə məhdudlaşmır, həm də onların məqsədyönlü və sistemli şəkildə təşkilini nəzərdə tutur. Effektiv formativ qiymətləndirmə strategiyaları şagirdlərin öyrənmə ehtiyaclarına uyğun seçilməli, dərslər məqsədləri ilə əlaqələndirilməli və müntəzəm geribildirim mexanizmləri ilə dəstəklənməlidir.

İngilis dili tədrisində formativ qiymətləndirmənin optimallaşdırılması müəllimlərin peşəkar hazırlığı ilə də sıx bağlıdır. Müəllimlər qiymətləndirmə strategiyalarını düzgün seçmək, onları dərslər prosesinə inteqrasiya etmək və şagirdlərin inkişafını izləmək bacarıqlarına malik olmalıdırlar. Bunun üçün müəllimlərin davamlı peşəkar inkişafı, yeni pedaqoji yanaşmalarla tanış olması və praktik təcrübələrini genişləndirməsi vacibdir.

Texnologiyanın inkişafı formativ qiymətləndirmənin tətbiq imkanlarını daha da genişləndirmişdir. Rəqəmsal platformalar, onlayn testlər, interaktiv tətbiqlər və müxtəlif multimodal vasitələr müəllimlərə şagirdlərin bilik səviyyəsini operativ şəkildə qiymətləndirməyə imkan verir. Bu vasitələr həm də şagirdlərin dərslər prosesinə marağını artırır və onların öyrənmə fəaliyyətini daha interaktiv edir.

Formativ qiymətləndirmə strategiyalarının tətbiqi zamanı bir sıra çətinliklər də mövcuddur. Müəllimlərin vaxt məhdudiyyəti, böyük siniflərdə fərdi yanaşmanın çətinliyi, resurs çatışmazlığı və qiymətləndirmə meyarlarının düzgün müəyyən edilməməsi bu prosesin effektivliyinə təsir göstərə bilər. Bu problemlərin aradan qaldırılması üçün sistemli yanaşma, metodik dəstək və təhsil siyasətində müvafiq dəyişikliklər tələb olunur.

Bununla yanaşı, formativ qiymətləndirmə şagirdlərin motivasiyasına da müsbət təsir göstərir. Müntəzəm və konstruktiv geribildirim şagirdlərin öz bacarıqlarına inamını artırır, onların öyrənmə prosesində fəal iştirakını təmin edir və uğur əldə etməyə yönəldir. Şagirdlər öz inkişaflarını gördükcə öyrənməyə daha çox maraq göstərir və daha yüksək nəticələr əldə edirlər.

Beləliklə, ingilis dilinin tədrisində formativ qiymətləndirmə strategiyalarının optimallaşdırılması müasir pedaqoji tələblərə cavab verən mühüm istiqamətlərdən biridir. Bu yanaşma şagirdlərin dil bacarıqlarının inkişafını sürətləndirir, onların öyrənmə prosesinə fəal qoşulmasını təmin edir və tədrisin ümumi keyfiyyətini yüksəldir. Mövzunun aktuallığı, həmçinin, müasir təhsil sistemində keyfiyyətli və davamlı öyrənməyə olan tələbatın artması ilə də əlaqədardır.

Formativ qiymətləndirmənin effektiv tətbiqi üçün ən vacib amillərdən biri geribildirim prosesinin düzgün təşkili hesab olunur. Geribildirim yalnız səhvlərin göstərilməsi deyil, həm də şagirdlərə inkişaf istiqamətlərinin aydın şəkildə təqdim edilməsidir. Müəllimlər tərəfindən verilən konstruktiv və vaxtında geribildirim şagirdlərin öyrənmə prosesinə daha məsuliyyətlə yanaşmasına və öz səhvlərini dərk edərək onları aradan qaldırmasına kömək edir. Bu yanaşma şagirdlərdə özünüqiymətləndirmə və refleksiya bacarıqlarını inkişaf etdirir ki, bu da müasir təhsil sistemində mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Formativ qiymətləndirmə strategiyalarının optimallaşdırılması zamanı qiymətləndirmə meyarlarının şəffaf və aydın olması xüsusi rol oynayır. Şagirdlər qiymətləndirmə meyarlarını əvvəlcədən bildikdə, onlar öyrənmə məqsədlərini daha yaxşı anlayır və fəaliyyətlərini həmin məqsədlərə uyğun planlaşdırırlar. Bu isə öyrənmə prosesinin daha məqsədyönlü və sistemli şəkildə həyata keçirilməsinə şərait yaradır. Eyni

zamanda, şagirdlərin qiymətləndirmə prosesinə cəlb olunması, yəni özünü və həmyaşıdlarını qiymətləndirmə imkanının yaradılması onların məsuliyyət hissini artırır və öyrənməyə daha fəal yanaşmalarını təmin edir.

İngilis dili dərslərində formativ qiymətləndirmənin tətbiqi müxtəlif metod və vasitələrlə həyata keçirilə bilər. Açıq suallar, qısa yazılı tapşırıqlar, şifahi təqdimatlar, qrup müzakirələri və layihə işləri bu baxımdan effektiv hesab olunur. Bu fəaliyyətlər şagirdlərin dil bacarıqlarını real situasiyalarda tətbiq etməsinə imkan verir və onların kommunikativ bacarıqlarını inkişaf etdirir. Eyni zamanda, bu üsullar müəllimlərə şagirdlərin bilik səviyyəsini dərhal müəyyən etməyə və tədris prosesini uyğun şəkildə tənzimləməyə şərait yaradır.

Formativ qiymətləndirmənin optimallaşdırılmasında diferensial yanaşmanın tətbiqi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Şagirdlərin fərdi xüsusiyyətləri, öyrənmə tempi və dil səviyyələri nəzərə alınaraq qiymətləndirmə strategiyalarının uyğunlaşdırılması onların öyrənmə nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır. Bu yanaşma zəif şagirdlərin geridə qalmasının qarşısını alır, güclü şagirdlərin isə daha da inkişaf etməsinə imkan yaradır.

Texnologiyanın inkişafı formativ qiymətləndirmə prosesini daha çevik və effektiv etmişdir. Rəqəmsal platformalar vasitəsilə müəllimlər şagirdlərin fəaliyyətini real vaxt rejimində izləyə, nəticələri analiz edə və fərdi geribildirim təqdim edə bilərlər. Onlayn testlər, interaktiv tapşırıqlar və rəqəmsal portfoliolar şagirdlərin öyrənmə prosesini daha şəffaf və izlənilə bilən edir. Bu da həm müəllimlər, həm də şagirdlər üçün öyrənmə prosesinin keyfiyyətini artırır.

Bununla yanaşı, formativ qiymətləndirmənin tətbiqi zamanı müəyyən çətinliklər də mövcuddur. Müəllimlərin vaxt məhdudiyyəti, böyük siniflərdə fərdi yanaşmanın çətinliyi və qiymətləndirmə prosesinin düzgün planlaşdırılmaması bu strategiyanın effektivliyinə mənfi təsir göstərə bilər. Bu problemlərin aradan qaldırılması üçün müəllimlərin peşəkar inkişafı, metodik dəstək və müasir tədris resurslarının təmin olunması vacibdir.

Formativ qiymətləndirmə şagirdlərin yalnız akademik nailiyyətlərini deyil, həm də onların sosial və emosional inkişafını dəstəkləyir. Şagirdlər öz fikirlərini sərbəst ifadə etməyi, başqalarının fikirlərinə hörmətlə yanaşmağı və əməkdaşlıq şəraitində işləməyi öyrənirlər. Bu isə onların gələcək həyatında uğurlu kommunikasiya qurmasına və sosial bacarıqlarının inkişafına müsbət təsir göstərir.

Beləliklə, ingilis dili tədrisində formativ qiymətləndirmə strategiyalarının optimallaşdırılması öyrənmə prosesinin daha effektiv və məqsədyönlü təşkilinə imkan verir. Bu yanaşma şagirdlərin dil bacarıqlarının inkişafını sürətləndirir, onların motivasiyasını artırır və tədris prosesinin keyfiyyətini yüksəldir. Müasir təhsil sistemində formativ qiymətləndirmənin düzgün və sistemli tətbiqi davamlı və keyfiyyətli öyrənmənin əsas şərtlərindən biri kimi çıxış edir.

Ədəbiyyat

1. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7–74.
2. Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching* (5th ed.). White Plains, NY: *Pearson Education*.
3. Harmer, J. (2015). *The Practice of English Language Teaching* (5th ed.). Harlow: *Pearson Education*.

4. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and Methods in Language Teaching* (3rd ed.). Cambridge: *Cambridge University Press*.
5. Nunan, D. (2015). *Teaching English to Speakers of Other Languages: An Introduction*. New York: *Routledge*.
6. Brookhart, S. M. (2008). *How to Give Effective Feedback to Your Students*. Alexandria, VA: *ASCD*.
7. Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
8. Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119–144.
9. Heritage, M. (2010). *Formative Assessment: Making It Happen in the Classroom*. Thousand Oaks, CA: *Corwin Press*.
10. Tomlinson, B. (2012). *Materials Development in Language Teaching* (2nd ed.). Cambridge: *Cambridge University Press*.
11. Council of Europe. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Cambridge: *Cambridge University Press*.
12. Andrade, H., & Cizek, G. J. (2010). *Handbook of Formative Assessment*. New York: *Routledge*.
13. Wiliam, D. (2011). *Embedded Formative Assessment*. Bloomington, IN: *Solution Tree Press*.
14. <https://clausiuspress.com/article/14220.html>
15. https://www.researchgate.net/publication/392668199_Optimizing_EFL_Learners'_Outcomes_in_Formative_Assessment_through_Educational_Technology_Integration
16. <https://www.eu-jer.com/index.php/optimizing-academic-achievement-through-comprehensive-integration-of-formative-assessment-into-teaching>
17. <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/00346543251370753>

OPTIMIZING FORMATIVE ASSESSMENT STRATEGIES IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

A.E.Rahimova

SUMMARY

This article examines the issue of optimizing formative assessment strategies in English language teaching. It is shown that effective formative assessment strategies increase students' active participation, develop self-assessment and reflection skills. The results obtained in this research show that optimized formative assessment strategies accelerate the development of students' language skills, increase their motivation, and increase the overall effectiveness of the teaching process.

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИЙ ФОРМИРУЮЩЕГО ОЦЕНИВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

А.Э.Рахимова

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается вопрос оптимизации стратегий формирующего оценивания в преподавании английского языка. Показано, что эффективные стратегии формирующего оценивания повышают активное участие студентов, развивают навыки самооценки и рефлексии. Результаты исследования показывают, что оптимизированные стратегии формирующего оценивания ускоряют развитие языковых навыков студентов, повышают их мотивацию и общую эффективность учебного процесса.

Məqalə redaksiyaya 26 may 2026 tarixində daxil olmuş, 30 may 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

İKİNCİ DİLİN MƏNİMSƏNİLMƏSİNDƏ AFFEKTİV FAKTORLARIN ROLU

A.R.Sadiqova

Odlar Yurdu Universiteti

Bakı, K.Rəhimov küçəsi 13

e-mail: sadiqovaaytekin907@gmail.com

Açar sözlər: affektiv faktorlar, ikinci dilin mənimsənilməsi, motivasiya, dil öyrənmə narahatlığı, emosional mühit

Keywords: affective factors, second language acquisition, motivation, language learning anxiety, emotional environment

Ключевые слова: аффективные факторы, усвоение второго языка, мотивация, тревожность при изучении языка, эмоциональная среда

Müasir dövrdə xarici dillərin öyrənilməsi yalnız kommunikasiya vasitəsi kimi deyil, həm də fərdin intellektual, sosial və mədəni inkişafının əsas komponentlərindən biri kimi qiymətləndirilir. Xüsusilə ikinci dilin mənimsənilməsi qloballaşan dünyada fərdlərin beynəlxalq mühitdə uğur qazanması üçün vacib şərt kimi çıxış edir. Bu baxımdan ikinci dilin öyrənilməsi prosesinə təsir edən amillərin araşdırılması pedaqogika və tətbiqi dilçilik sahəsində mühüm tədqiqat istiqamətlərindən biridir. Bu amillər arasında affektiv faktorlar xüsusi yer tutur və onların öyrənmə prosesinə təsiri son illərdə geniş şəkildə tədqiq olunur.

İkinci dilin mənimsənilməsi yalnız qrammatik strukturların və lüğət vahidlərinin öyrənilməsi ilə məhdudlaşmır. Bu proses mürəkkəb psixoloji və sosial mexanizmlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşır. Affektiv faktorlar öyrənənin emosional vəziyyəti, motivasiyası, özünəinamı və dil öyrənməyə münasibəti ilə bağlıdır. Bu faktorlar öyrənmə prosesinin keyfiyyətinə və nəticələrinə birbaşa təsir göstərir. Belə ki, müsbət emosional mühit və yüksək motivasiya şagirdlərin dil öyrənməyə marağını artırır, onların aktiv iştirakını təmin edir və öyrənmə nəticələrini yaxşılaşdırır.

Ənənəvi dil tədrisi metodlarında əsas diqqət kognitiv bacarıqlara yönəldilsə də, müasir tədqiqatlar göstərir ki, affektiv faktorların nəzərə alınmaması öyrənmə prosesinin effektivliyini azalda bilər. Məsələn, dil öyrənmə narahatlığı (anxiety) şagirdlərin danışmaq və dinləmə fəaliyyətində passiv olmasına səbəb olur. Onlar səhv etməkdən qorxur, öz fikirlərini ifadə etməkdə çətinlik çəkir və nəticədə dil bacarıqları lazımi səviyyədə inkişaf etmir. Bu səbəbdən müəllimlər dərs prosesində yalnız akademik biliklərin ötürülməsi ilə kifayətlənməməli, həm də şagirdlərin emosional vəziyyətini nəzərə almalıdırlar.

Motivasiya affektiv faktorlar arasında ən mühüm elementlərdən biri hesab olunur. Şagirdlərin dil öyrənməyə olan marağı və məqsədyönlü fəaliyyəti onların öyrənmə nəticələrinə birbaşa təsir göstərir. Daxili motivasiya – yəni şagirdin öz marağı və istəyi ilə öyrənməsi – daha davamlı və effektiv nəticələr verir. Xarici motivasiya isə mükafat, qiymət və sosial təsir kimi amillərlə bağlıdır. Müəllimlər hər iki motivasiya növünü nəzərə alaraq dərs prosesini təşkil etməlidirlər.

Özünəinam (self-confidence) da ikinci dilin mənimsənilməsində mühüm rol oynayır. Özünəinamı yüksək olan şagirdlər daha aktiv iştirak edir, səhv etməkdən çəkinmir və yeni dil strukturlarını daha rahat tətbiq edirlər. Əksinə, özünəinamı aşağı olan şagirdlər passiv olur, ünsiyyətdən qaçır və öyrənmə prosesində geri qalır. Bu səbəbdən müəllimlər şagirdlərin özünəinamını artırmaq üçün dəstəkləyici mühit yaratmalı və onların uğurlarını təşviq etməlidirlər.

Affektiv faktorların təsiri yalnız fərdi səviyyədə deyil, həm də sinif mühitində özünü göstərir. Sınıfda yaradılan psixoloji atmosfer şagirdlərin öyrənmə prosesinə münasibətini müəyyən edir. Əməkdaşlığa əsaslanan, dəstəkləyici və motivasiyaedici mühit şagirdlərin aktiv iştirakını artırır və öyrənməni daha effektiv edir. Müəllimlərin münasibəti, dərs metodları və istifadə olunan fəaliyyətlər bu mühitin formalaşmasında mühüm rol oynayır.

Müasir təhsil yanaşmalarında affektiv faktorların nəzərə alınması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Şagird mərkəzli təlim modelləri, kommunikativ yanaşma və multimodal öyrənmə strategiyaları affektiv faktorların müsbət təsirini gücləndirməyə yönəlib. Bu yanaşmalar şagirdlərin öyrənmə prosesində fəal iştirakını təmin edir, onların emosional vəziyyətini nəzərə alır və öyrənmə motivasiyasını artırır.

Texnologiyanın inkişafı da affektiv faktorların idarə olunmasında yeni imkanlar yaradır. Rəqəmsal platformalar, interaktiv tətbiqlər və onlayn resurslar şagirdlərin öyrənmə prosesini daha maraqlı və motivasiyaedici edir. Bu vasitələr şagirdlərin fərdi öyrənmə tempinə uyğunlaşmağa və öz öyrənmə prosesinə nəzarət etməyə imkan verir.

Affektiv faktorların nəzərə alınmaması isə bir sıra problemlərə səbəb ola bilər. Şagirdlərin motivasiyasının azalması, narahatlıq səviyyəsinin artması və özünəinamın aşağı olması öyrənmə prosesinin effektivliyini azaldır. Bu problemlərin aradan qaldırılması üçün müəllimlər fərdi yanaşma tətbiq etməli, dəstəkləyici mühit yaratmalı və şagirdlərin emosional ehtiyaclarını nəzərə almalıdırlar.

Beləliklə, ikinci dilin mənimsənilməsində affektiv faktorların rolu olduqca mühümdür. Bu faktorlar öyrənmə prosesinin keyfiyyətinə, şagirdlərin motivasiyasına və dil bacarıqlarının inkişafına birbaşa təsir göstərir. Mövzunun aktuallığı müasir təhsil sistemində effektiv və davamlı öyrənmə mühitinin yaradılması ilə bağlıdır. Affektiv faktorların düzgün idarə olunması isə şagirdlərin uğurlu dil öyrənməsi üçün əsas şərtlərdən biridir.

Affektiv faktorların ikinci dilin mənimsənilməsində təsirini daha dərinəndən anlamaq üçün onların qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərdiyini qeyd etmək vacibdir. Motivasiya, özünəinam və narahatlıq kimi amillər bir-birindən asılı şəkildə formalaşır və öyrənmə prosesinin ümumi dinamikasına təsir edir. Məsələn, yüksək motivasiyaya malik olan şagirdlər daha çox çalışır, daha aktiv iştirak edir və nəticədə onların özünəinamı da artır. Əksinə, davamlı uğursuzluq hissi yaşayan şagirdlərdə narahatlıq səviyyəsi yüksəlir və bu da onların öyrənmə prosesindən uzaqlaşmasına səbəb olur.

Affektiv faktorların idarə olunmasında müəllimin rolu xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Müəllim yalnız bilik ötürən şəxs deyil, həm də şagirdlərin emosional vəziyyətini tənzimləyən və dəstəkləyən bir rəhbər kimi çıxış edir. Dərs prosesində müsbət psixoloji mühitin yaradılması, şagirdlərin səhvlərinə tolerant yanaşılması və onların uğurlarının qiymətləndirilməsi affektiv baryerlərin azaldılmasına kömək edir. Bu cür yanaşma şagirdlərin dil öyrənməyə qarşı qorxusunu azaldır və onların daha sərbəst ünsiyyət qurmasına imkan yaradır.

Bundan əlavə, əməkdaşlığa əsaslanan öyrənmə mühiti affektiv faktorların müsbət istiqamətdə formalaşmasına şərait yaradır. Qrup işləri və cütlərlə fəaliyyət şagirdlərin bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəsini gücləndirir, onların sosial bacarıqlarını inkişaf etdirir və özünəinamını artırır. Bu fəaliyyətlər zamanı şagirdlər bir-birindən öyrənir, fikirlərini paylaşır və dil bacarıqlarını real kommunikativ şəraitdə tətbiq edirlər.

Affektiv faktorların nəzərə alınması diferensial təlimin effektivliyini də artırır. Müəllimlər şagirdlərin fərdi xüsusiyyətlərini və emosional vəziyyətlərini nəzərə alaraq müxtəlif strategiyalar tətbiq etdikdə, öyrənmə prosesi daha inklüziv və səmərəli olur. Bu yanaşma hər bir şagirdin potensialını üzə çıxarmağa və onların öyrənmə prosesində fəal iştirakını təmin etməyə kömək edir.

Müasir pedaqoji yanaşmalar affektiv faktorların öyrənmə prosesində integrasiyasını vacib hesab edir. Kommunikativ yanaşma, layihə əsaslı öyrənmə və multimodal təlim strategiyaları şagirdlərin emosional və idrak bacarıqlarını paralel şəkildə inkişaf etdirməyə yönəlmişdir. Bu yanaşmalar şagirdlərin yalnız dil biliklərini deyil, həm də özünüifadə, əməkdaşlıq və problem həll etmə bacarıqlarını inkişaf etdirir.

Affektiv faktorlar ikinci dilin mənimsənilməsində mühüm rol oynayan əsas psixoloji amillərdən biridir. Şagirdlərin motivasiyası, özünəinamı və emosional vəziyyəti onların öyrənmə prosesindəki fəallığını və nailiyyətlərini birbaşa müəyyən edir. Müsbət emosional mühitdə öyrənən şagirdlər daha aktiv iştirak edir, səhv etməkdən çəkinmir və dili praktik şəkildə tətbiq etməyə meyilli olurlar. Əksinə, yüksək narahatlıq və özünəinamsızlıq dil öyrənmə prosesini ləngidir və kommunikativ bacarıqların inkişafına mane olur. Bu baxımdan müəllimin rolu xüsusilə vacibdir. Dəstəkləyici və motivasiyaedici təlim mühiti yaratmaq, şagirdlərə konstruktiv yanaşmaq və onların fərdi xüsusiyyətlərini nəzərə almaq affektiv baryerlərin azaldılmasına kömək edir və öyrənmə prosesinin effektivliyini artırır.

Eyni zamanda, affektiv faktorların idarə olunması uzunmüddətli öyrənmə nəticələrinə də təsir göstərir. Şagirdlər müsbət emosional təcrübə əldə etdikdə, onlar öyrənməyə qarşı daha davamlı maraq göstərir və əldə etdikləri bilikləri uzun müddət yadda saxlayırlar. Bu isə ikinci dilin mənimsənilməsinin davamlı və effektiv olmasını təmin edir.

Beləliklə, affektiv faktorların ikinci dilin mənimsənilməsində rolu yalnız əlavə bir amil deyil, öyrənmə prosesinin əsas komponentlərindən biri kimi çıxış edir. Bu faktorların düzgün idarə olunması şagirdlərin motivasiyasını artırır, narahatlıq səviyyəsini azaldır və onların dil bacarıqlarının daha effektiv inkişafına şərait yaradır. Müasir təhsil sistemində bu amillərin nəzərə alınması isə keyfiyyətli və davamlı öyrənmənin təmin olunması üçün vacib şərtlərdən biridir.

Ədəbiyyat

1. Krashen, S. D. (1982). *Principles and Practice in Second Language Acquisition*. Oxford: *Pergamon Press*.
2. Oxford, R. (1990). *Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know*. New York: *Newbury House*.
3. Horwitz, E. K., Horwitz, M. B., & Cope, J. (1986). Foreign language classroom anxiety. *The Modern Language Journal*, 70(2), 125–132.
4. Dörnyei, Z. (2001). *Motivational Strategies in the Language Classroom*. Cambridge: *Cambridge University Press*.

5. Gardner, R. C., & Lambert, W. E. (1972). *Attitudes and Motivation in Second-Language Learning*. Rowley, MA: *Newbury House*.
6. MacIntyre, P. D., & Gardner, R. C. (1991). Methods and results in the study of anxiety and language learning: A review of the literature. *Language Learning*, 41(1), 85–117.
7. Ellis, R. (2008). *The Study of Second Language Acquisition* (2nd ed.). Oxford: *Oxford University Press*.
8. Oxford, R. L., & Ehrman, M. (1995). Adults' language learning strategies in an intensive foreign language program in the United States. *System*, 23(3), 359–386.
9. Arnold, J., & Brown, H. D. (1999). *A Guide to Teaching Listening and Speaking*. Cambridge: *Cambridge University Press*.
10. Lightbown, P. M., & Spada, N. (2013). *How Languages are Learned* (4th ed.). Oxford: *Oxford University Press*.
11. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: *Harvard University Press*.
12. Dewaele, J.-M., & MacIntyre, P. D. (2014). The two faces of Janus? Anxiety and enjoyment in the foreign language classroom. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 4(2), 237–274.
13. Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching* (5th ed.). White Plains, NY: *Pearson Education*.
14. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=108151>
15. https://www.researchgate.net/publication/350489431_The_Influence_of_Affective_Factors_in_Second_Language_Acquisition_on_Foreign_Language_Teaching
16. <https://researchrepository.wvu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=11799&context=etd>
17. https://www.academia.edu/27962046/AFFECTIVE_FACTORS_IN_SECOND_LANGUAGE_ACQUISITION

THE ROLE OF AFFECTIVE FACTORS IN SECOND LANGUAGE ACQUISITION

A.R.Sadigova

SUMMARY

This article examines the role of affective factors in the process of second language acquisition. Affective factors include the learner's motivation, self-confidence, emotional state, attitude towards language learning, and level of anxiety. Research shows that high motivation and a positive emotional environment allow students to develop language skills more quickly. The author concludes that successful acquisition of a second language depends not only on language knowledge, but also on the emotional and psychological characteristics of the learner.

РОЛЬ АФФЕКТИВНЫХ ФАКТОРОВ В УСВОЕНИИ ВТОРОГО ЯЗЫКА

А.Р.Садыгова

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается роль аффективных факторов в процессе усвоения второго языка. К аффективным факторам относятся мотивация учащегося, уверенность в себе, эмоциональное состояние, отношение к изучению языка и уровень тревожности. Исследование показывает, что высокая мотивация и позитивная эмоциональная среда позволяют учащимся быстрее развивать языковые навыки. В заключение автор делает вывод, что успешное усвоение второго языка зависит не только от языковых знаний, но и от эмоционально-психологических характеристик учащегося.

Məqalə redaksiyaya 26 may 2026 tarixində daxil olmuş, 30 may 2026 tarixində isə çapa qəbul olunmuşdur.

MÜNDƏRİCAT

RİYAZİYYAT, İNFORMATİKA VƏ TEXNİKİ ELMLƏR BÖLMƏSİ

Ü.R.Rəfizadə. MPLS şəbəkə qurğularının (LSR/LER) iş alqoritmlərinin sistem-texniki analizi və optimizasiyası.....	6
--	---

İQTİSADİYYAT, TURİZM VƏ AQRAR ELMLƏR BÖLMƏSİ

A.C.Əzimzadə. Azərbaycanın xidmət sektorunda makroiqtisadi proporsiyaların qiymətləndirilməsi.....	14
S.R.İbrahimova, M.M.Orucov, B.I.Hagverdiyeva. Analysis of interrelationship between state financial security and investment processes in modern period.....	20
R.V.Asgarov. Possibilities of attracting foreign investments to the national economy based on the experience of foreign countries.....	30
T.R.Vəliyev. Qlobal iqtisadiyyatda ekoloji standartların tətbiqi.....	42

TİBB, PSIXOLOGİYA VƏ TƏBİƏT ELMLƏRİ BÖLMƏSİ

A.V.Kosayeva, A.F.Qurbanova. Ali təhsil mühitində psixoloji təhlükəsizliyin formalaşmasına təsir edən amillər.....	48
Sh.R.Hajiyev, E.S.Hajiyev. Phenotypic and molecular genetic characterization of wild cherry plum populations.....	55
N.M.Kərimli. Rəqəmsal yorğunluq və emosional tükənmə: sosial media istifadəsinin psixoloji təsirlərinin nəzəri təhlili.....	67
R.T.Qasimov, M.P.Babayev, V.İ.Cəfərov. Keçmiş pestisid və kimyəvi maddələr anbarı ətrafında suvarılan çəmən-boz torpaqların morfoqenetik xüsusiyyətləri.....	73
M.A.Safarova. Transformation of vegetation cover in Gabala: current status and influence of anthropogenic factors.....	82

HUMANİTAR ELMLƏR BÖLMƏSİ

F.K.Səmədov. Dövlət idarəçiliyində süni intellekt və insan nəzarəti tələbi: konstitusiyahüquqi çərçivə.....	90
U.A.Safarova. History of the development of legislation on the crime of hooliganism.....	98
И.А.Абдуллаева. «Жёсткая сила» Турции как гарантия её безопасности и фактор баланса сил в Евразии.....	103

DİLÇİLİK, FİLOLOGİYA VƏ PEDAQOJİ ELMLƏR BÖLMƏSİ

F.R.Rafiyeva. Multimodal öyrənmə yanaşmasının ingilis dili tədrisində rolu.....	110
A.E.Rəhimova. İngilis dilinin tədrisində formativ qiymətləndirmə strategiyalarının optimallaşdırılması.....	115
A.R.Sadıqova. İkinci dilin mənimsənilməsində affektiv faktorların rolu.....	120

CONTENTS

SECTION OF MATHEMATICS, INFORMATICS AND TECHNICAL SCIENCES

U.R.Rafizade. System-technical analysis and optimization of working algorithms of MPLS network devices (LSR/LER) (<i>in Azeri</i>).....	6
--	---

SECTION OF ECONOMICS, TOURISM AND AGRARIAN SCIENCES

A.J.Azimzadeh. Assessment of macroeconomic proportions in service sector of Azerbaijan (<i>in Azeri</i>).....	14
S.R.Ibrahimova, M.M.Orucov, B.I.Hagverdiyeva. Analysis of interrelationship between state financial security and investment processes in modern period.....	20
R.V.Asgarov. Possibilities of attracting foreign investments to the national economy based on the experience of foreign countries.....	30
T.R.Valiyev. Implementation of ecological standards in global economy (<i>in Azeri</i>).....	42

SECTION OF MEDICINE, PSYCHOLOGY AND NATURAL SCIENCES

A.V.Kosayeva, A.F.Gurbanova. The factors affecting the formation of psychological safety in higher education environment (<i>in Azeri</i>).....	48
Sh.R.Hajiyev, E.S.Hajiyev. Phenotypic and molecular genetic characterization of wild cherry plum populations.....	55
N.M.Karimli. Digital fatigue and emotional exhaust: a theoretical analysis of psychological effects of social media use (<i>in Azeri</i>).....	67
R.T.Gasimov, M.P.Babayev, V.I.Jafarov. Morphogenetic characteristics of irrigated meadow-grey soils around the warehouse of obsolete pesticides and chemicals (<i>in Azeri</i>)..	73
M.A.Safarova. Transformation of vegetation cover in Gabala: current status and influence of anthropogenic factors.....	82

SECTION OF HUMANITIES

F.K.Samedov. Artificial intelligence and human control in public administration: constitutional and legal framework (<i>in Azeri</i>).....	90
U.A.Safarova. History of the development of legislation on the crime of hooliganism.....	98
I.A.Abdullayeva. Turkey's "hard power" as a guarantee of its security and a factor of the balance of power in Eurasia (<i>in Russian</i>).....	103

SECTION OF LINGUISTICS, PHILOLOGY AND PEDAGOGY

F.R.Rafiyeva. The role of multimodal learning approach in English language teaching (<i>in Azeri</i>).....	110
A.E.Rahimova. Optimizing formative assessment strategies in English language teaching (<i>in Azeri</i>).....	115
A.R.Sadigova. The role of affective factors in second language acquisition (<i>in Azeri</i>).....	120

**“ODLAR YURDU UNIVERSİTETİNİN ELMI VƏ PEDAQOJİ XƏBƏRLƏRİ”
JURNALINA TƏQDİM OLUNAN MƏQALƏLƏRİN
TƏRTİBAT QAYDALARI**

1. Jurnalda nəşr olunmaq üçün təqdim olunan məqalə ilk öncə plagiat yoxlanışına, daha sonra isə 2 gizli rəyə göndərilir. Hər iki rəyçidən məqalə ilə bağlı müsbət rəy gələrsə, məqalə redaksiya heyəti tərəfindən nəzərdən keçirilir və jurnalın tələblərinə tam cavab verdiyi təqdirdə məqalə çapa qəbul olunur.

2. Jurnalda təqdim olunan məqalənin strukturu ümumdünya miqyasında elmi məqalələrə şamil edilən tələblərə cavab verməlidir. Yəni, məqalədə toxunulan problem ümumi şəkildə müəyyənləşdirilməli, onun mühüm elmi və praktiki məsələlərlə olan əlaqəsi göstərilməli, müəllifin bu problem üzrə istinad etdiyi ən son işlərin təhlili verilməli, məqalənin həsr olunduğu problemin həll olunmamış hissələri, habelə alınan nəticələr və onların perspektivləri göstərilməlidir.

3. Mövzusunun səthi və tezissayağı olduğu, elmi baxımdan kifayət qədər əsaslandırılmadığı məqalələr qəbul edilmir.

4. Məqalənin başlığı qısa olmalı, məzmunu əks etdirməli və 100 işarədən artıq olmamalıdır. Məqaləyə üç dildə (Azərbaycan, ingilis və rus dillərində) açar sözlər və UOT indeksi əlavə olunmalıdır (UOT indeksinin dəqiqliyinə görə redaksiya heyəti məsuliyyət daşımır). Azərbaycan dilində təqdim olunan məqalənin sonunda ingilis və rus dillərində, ingilis dilində təqdim olunan məqalənin sonunda Azərbaycan və rus dillərində, rus dilində təqdim olunan məqalənin sonunda Azərbaycan və ingilis dillərində eyni məzmunlu xülasələr verilməlidir.

5. Məqalə elektron variantda journal@oyu.edu.az ünvanına göndərilməlidir.

6. Məqalədə digər mənbələrə edilən istinadlarda və istifadə olunan ədəbiyyat siyahısının hazırlanmasında APA standartları rəhbər tutulmalıdır (bax <https://oyu.edu.az/uploads/elmi%20jurnal%20tertibat.pdf>).

7. Məqalənin mətni Microsoft Word proqramında Times New Roman şrifti ilə yazılmalıdır. Şriftin ölçüsü 12, sətirlərarası interval 1 olmalıdır. Sol və sağ tərəfdən məsafə 2,8 sm, yuxarı və aşağıdan isə 3 sm olmalıdır. Birinci sətirdəki boşluq 1,25 sm, düstur, rəsm və cədvəllərdə interval məsafələri (yuxarı və aşağıdan) 6 punkt olmalıdır. Şəkillər (rəsmlər) 11 ölçülü rəsmaltı yazılarla müşayiət olunmalı və mətnə skan edilmiş şəkildə (yəni skannerdən keçirilmiş şəkildə) daxil edilməlidir. Cədvəllərdə şriftin ölçüsü 11 olmalıdır. Düsturlar Word Equation redaktorunda yazılmalıdır.

8. Təqdim olunan məqalə 5-15 səhifə həcmində olmalıdır. Həcmi 15 səhifəni aşan məqalə yalnız redaksiya heyətinin razılığı ilə qəbul olunur. Mətnin qrammatik cəhətdən düzgünlüyü müəllif tərəfindən yoxlanılmalıdır.

9. Qoşma səhifədə müəllifin adı, soyadı, atasının adı, elmi dərəcəsi (varsa), iş yeri, iş yerinin ünvanı, müəllifin e-mail ünvanı və əlaqə telefonları göstərilməli, habelə əlyazmanın əvvəllər heç bir elmi nəşrdə dərc olunmadığı və elmin hansı sahəsinə aid olduğu qeyd olunmalıdır.

əlaqə telefonu: (+994 55) 465 85 27

email: journal@oyu.edu.az

ünvan: Bakı AZ1072, Koroğlu Rəhimov küçəsi 13, Odlar Yurdu Universiteti, Ümumi şöbə

<http://www.journal.oyu.edu.az>

GUIDE FOR AUTHORS

1. Every newly submitted article is first checked for plagiarism, and then sent to two anonymous reviewers. If positively assessed by both reviewers, the article is then considered by the editorial staff and, in case of full compliance with journal guidelines, the article is accepted for publication.

2. The contents of an article must meet generally accepted international scientific norms. The aim and the purpose of the article as well as its feasibility must be clearly indicated. It should deal with innovative ideas, developments, directions, misdirections, areas which need to be explored, future outlook, prior errors, problems, personnel, funding, or trends in the chosen field.

3. The manuscript with incomplete coverage of the subject will not be accepted.

4. The title of the article must be concise not to exceed 100 characters and be in full conformity with the contents. The article should include keywords and subject index (UDC). Also, an abstract is required consisting of 50-100 words.

5. Authors are advised to submit their articles electronically to journal@oyu.edu.az.

6. APA citation style should be used for in-text citations and reference list (see <https://oyu.edu.az/uploads/elmi%20jurnal%20tertibat.pdf>).

7. Microsoft Word is the only preferred input program. The font used should be Times New Roman of 12 points. Text must be single spaced with 2.8 cm left/right margins and 3 cm top/bottom margins. Figures must be scanned and captioned in 11-points Times New Roman. Formulas should be input using Word Equation. And tabular data should be input using 11-points Times New Roman.

8. Authors are encouraged to submit articles ranging from 5-15 pages (including appendixes, references, figures and tables). Sanction of editorial board is required for the acceptance of manuscripts exceeding 15 pages. The author should check the text for grammar.

9. Each article should include title, name, patronymic, current affiliation, postal address, e-mail and phone numbers of the author who should also provide a written evidence that the presented manuscript has been never published before. Also, the author must indicate the field of science to which his (her) manuscript belongs.

Tel.: (+994 55) 465 85 27

email: journal@oyu.edu.az

Postal Address: General Department, Odlar Yurdu University, 13 K.Rahimov St., Baku AZ1072, Azerbaijan

<http://www.journal.oyu.edu.az>

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Каждая новая статья, поступившая в редакцию, сперва отправляется на проверку на плагиат, а потом пересылается двум независимым рецензентам для экспертной оценки. Если мнение обоих рецензентов о статье положительно, статья рассматривается редколлегией журнала и, в случае полного соответствия требованиям журнала, статья принимается к публикации.

2. Структура представляемой в журнал статьи должна отвечать общемировым требованиям к научным статьям. То есть, статья должна включать определение проблемы в общем виде, её связь с важными научными и практическими задачами; анализ последних достижений и публикаций по данной проблеме, на которые опирается автор; выделение нерешённых частей проблемы, которым посвящается данная статья; формирование целей статьи (постановка задачи); содержание основного исследования с полным обоснованием полученных научных результатов; выводы из проведенного исследования и перспективы в данном направлении.

3. Рукопись, в которой материал изложен поверхностно, тезисно, без достаточного научного обоснования - не принимается.

4. Заголовок должен быть кратким, отражать содержание статьи и не превышать 100 знаков. Статья должна содержать ключевые слова на трёх языках (азербайджанском, английском и русском) и индекс УДК. Если язык статьи – азербайджанский, в конце приводятся идентичные по содержанию резюме на английском и русском языках. Аналогично, англоязычная статья сопровождается азербайджанским и русским, а русскоязычная – азербайджанским и английским резюме (идентичного содержания).

5. Рукопись присылается в редакцию журнала в электронном варианте по адресу journal@oyu.edu.az.

6. Для внутритекстовых ссылок и списка литературы должен быть использован стиль APA (см. <https://oyu.edu.az/uploads/elmi%20jurnal%20tertibat.pdf>).

7. Текст статьи должен быть набран в программе Microsoft Word шрифтом Times New Roman 12 размера с одиночным междустрочным интервалом. Верхние и нижние поля – 3 см, левые и правые – 2.8 см. Отступы: первой строки (абзац) – 1,25 см, интервалы (выше и ниже) от формул, рисунков, таблиц – 6 п.т. Рисунки и фото сопровождаются подрисуночными текстами в шрифте Times New Roman 11 размера и вставляются в текст в отсканированном виде. Формулы набираются в редакторе Word Equation с полуторным междустрочным интервалом.

8. Объём представляемой статьи должен быть в пределах 5-15 страниц. Статьи большего объема принимаются только по согласованию с редколлегией журнала. Текст должен быть проверен на грамматические ошибки, вычитан и просмотрен автором.

9. На отдельной странице указываются фамилии, инициалы автора, учёная степень (если имеется), место работы, почтовый адрес места работы, а также электронный адрес и контактные телефоны автора. В сопроводительном письме следует указать, что рукопись ранее нигде не публиковалась. Также необходимо указать принадлежность статьи к той или иной научной сфере.

контактный телефон редакции: (+994 55) 465 85 27

email: journal@oyu.edu.az

адрес: Баку AZ1072, ул.Кёроглу Рахимова 13, Университет Одлар Юрду, Общий отдел

<http://www.journal.oyu.edu.az>

Jurnal Azərbaycan Respublikası Mətbuat və İnformasiya
Nazirliyində qeydiyyatdan keçmişdir

This Journal is registered at the Ministry of Press
and Information of the Republic of Azerbaijan

Odlar Yurdu Universitetinin poliqrafiya mərkəzində çap olunmuşdur

Printed in Odlar Yurdu University Publishing Center

Lisenziya №138
10 fevral 1999-cu il

License No. 138
February 10, 1999

Yığılmağa verilmişdir: 21.06.2026. Çapa imzalanmışdır: 25.06.2026
Formatı: 60x84 1/8. Həcmi: 16.5 ç.v. Ofset çap üsulu. Tiraj: 100

Sent for print: 21.06.2026. Authorized for printing: 25.06.2026
Format: 60x84 1/8. Volume: 16.5 p.l. Offset printing. 100 copies
