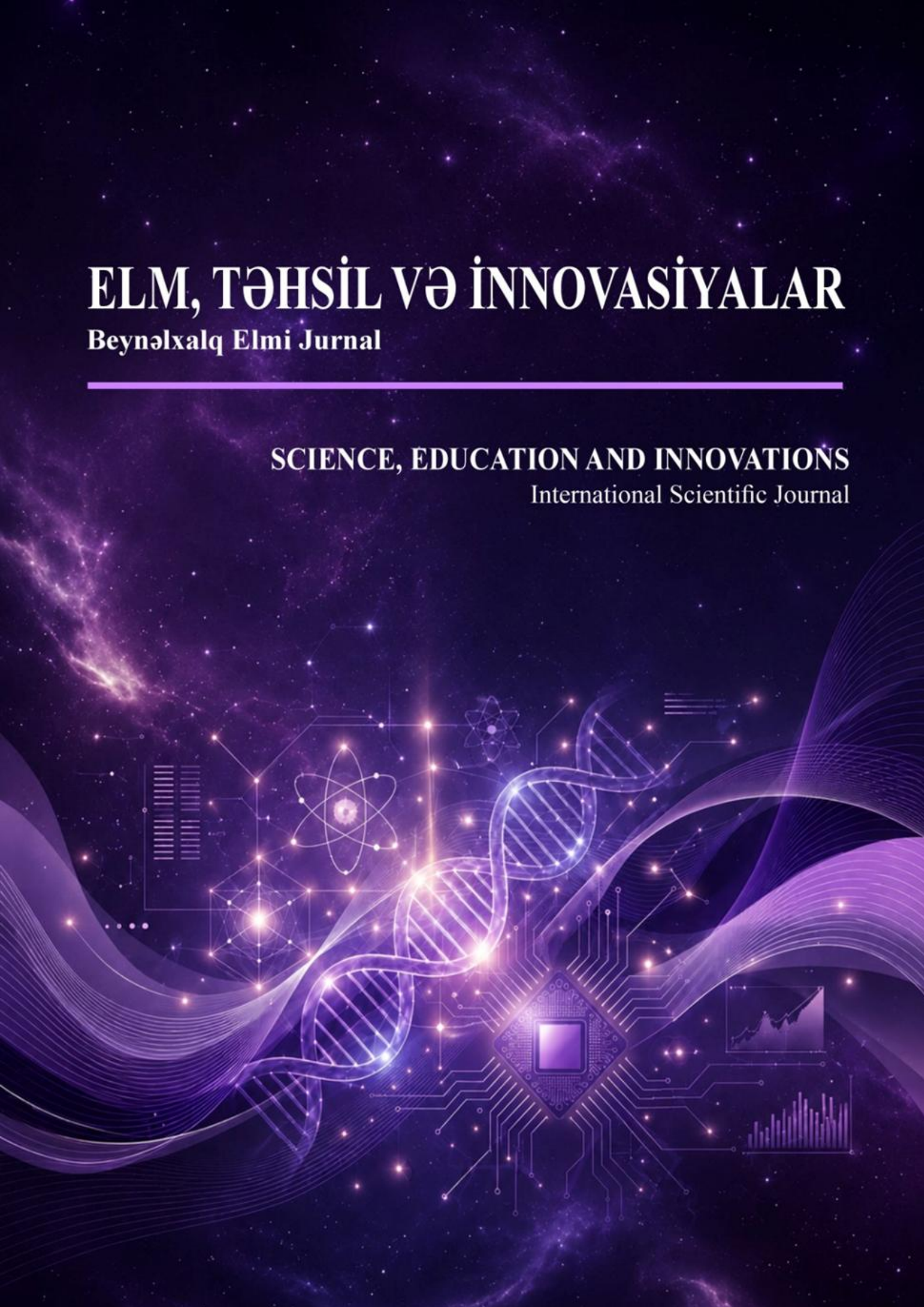


ELM, TƏHSİL VƏ İNNOVASIYALAR

Beynəlxalq Elmi Jurnal

SCIENCE, EDUCATION AND INNOVATIONS

International Scientific Journal



ELM, TƏHSİL VƏ İNNOVASIYALAR

Beynəlxalq Elmi Jurnal

Cild 1 Say 1

SCIENCE, EDUCATION AND INNOVATIONS

International Scientific Journal

Volume 1 Issue 1

2026

Təsisçi və baş redaktor

Assoc. Prof. Dr. Sevinc SADIQOVA, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan
<https://orcid.org/0000-0001-8720-3262>
sevincsadigova@gmail.com

Redaktorlar

Prof. Dr. Elçin İBRAHİMOV, Qarabağ Universiteti / Azərbaycan
<https://orcid.org/0000-0002-1105-9345>
Prof. Dr. Nizami YUSUBOV, Azərbaycan Texniki Universiteti / Azərbaycan
<https://orcid.org/0000-0002-6009-9909>
Prof. Dr. Əsəd RÜSTƏMOV, Milli Müdafiə Universiteti / Azərbaycan
<https://orcid.org/0000-0003-0561-5509>

Dillər üzrə redaktorlar

Prof. Dr. Leyla VƏZİROVA, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. İradə KƏRİMOVA, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Lalə QURBANOVA, AMEA Nəsimi adına Dilçilik İnstitutu / Azərbaycan

Redaktor köməkçiləri

Doktorant Fidan YUSİFOVA, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan
Doktorant Muxlisaxon BEQMATOVA, Fərqanə Dövlət Texniki Universiteti / Özbəkistan

REDAKSİYA HEYƏTİ

HUMANİTAR VƏ İCTİMAİ ELMLƏR

Prof. Dr. Kürşat ÖNCÜL, Eskişehir Osmanqazi Universiteti / Türkiyə
Prof. Dr. Hacı HƏSƏNOV, AMEA A.A.Bakıxanov adına Tarix və Etnologiya İnstitutu / Azərbaycan
Prof. Dr. Düken MASSİMXANULİ, R.B.Süleymanov adına Şərqlşünaslıq İnstitutu / Qazaxıstan
Prof. Dr. Məhərrəm MƏMMƏDOV, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan
Prof. Dr. Leyla İMAMƏLİYEVƏ, Bakı Slavyan Universiteti / Azərbaycan
Prof. Dr. Sədaqət HƏSƏNOVA, Naxçıvan Dövlət Universiteti / Azərbaycan
Prof. Dr. Təranə HACIYEVƏ, Bakı Mühəndislik Universiteti / Azərbaycan
Prof. Dr. Cavadxan QASIMOV, Naxçıvan Dövlət Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Elnurə ƏZİZOVƏ, Azərbaycan İlahiyyat İnstitutu / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Səyyarə SADIXOVA, Naxçıvan Dövlət Universiteti / Azərbaycan
PhD İvan PAVLİİ, Dallas Beynəlxalq Universiteti / ABŞ
PhD Tomas SMEDLEY, Cenevrə Kolleci, Pensilvaniya / ABŞ

TƏBİƏT ELMLƏRİ

Prof. Dr. Ziyəddin MƏMMƏDOV, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan
Prof. Dr. Şəmsi ESANBAYEV, Daşkənd Dövlət Aqrar Universiteti / Özbəkistan
Prof. Dr. İbrahim CƏFƏROV, ARKTN Bitki Mühafizəsi və Texniki Bitkilər Elmi Tədqiqat İnstitutu / Azərbaycan

Prof. Dr. Rafiq ÇOBANOV, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan
Prof. Dr. Yaqut HACIYEVA, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Elnarə MEHBALIYEVA, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Sadiq QARAYEV, ARETN Botanika İnstitutu / Azərbaycan
Tədqiqatçı Farrukh YAKUBOV, Daşkənd Dövlət Aqrar Universiteti / Özbəkistan

RİYAZİYYAT VƏ MEXANİKA ELMLƏRİ

Prof. Dr. Elvin ƏZİZBƏYOV, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Dövlət İdarəçilik Akademiyası / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Qalib ŞƏRİFOV, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Rövşən HÜMBƏTƏLİYEV, Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Allahverdi CƏFƏROV, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Lalə QOCAYEVA, Gəncə Dövlət Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Şahin AĞAZADƏ, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan

TEXNİKA ELMLƏRİ

Prof. Dr. Joramirza QAYUMOV, Səmərqənd Dövlət Memarlıq və İnşaat Universiteti / Özbəkistan
Prof. Dr. Rövşən BƏNDƏLİYEV, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Allahverdi ŞƏRİFOV, Azərbaycan Texniki Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. İsaq XANKİŞİYEV, Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. Heyran ABBASOVA, Azərbaycan Texniki Universiteti / Azərbaycan
Assoc. Prof. Dr. İlombek XOLİDDİNOV, Fərqanə Politeknik İnstitutu / Özbəkistan
Assoc. Prof. Dr. Rafiq İBRAHİMOV, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti / Azərbaycan

Founder and Editor-in-Chief

Assoc. Prof. Dr. Sevinj SADIGOVA, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
<https://orcid.org/0000-0001-8720-3262>
sevincsadigova@gmail.com

Editors

Prof. Dr. Elchin IBRAHIMOV, Karabakh University / Azerbaijan
<https://orcid.org/0000-0002-1105-9345>
Prof. Dr. Nizami YUSUBOV, Azerbaijan Technical University / Azerbaijan
<https://orcid.org/0000-0002-6009-9909>
Prof. Dr. Asad RUSTEMOV, National Defense University / Azerbaijan
<https://orcid.org/0000-0003-0561-5509>

Language editors

Prof. Dr. Leyla VAZIROVA, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Irada KARIMOVA, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Lala GURBANOVA, Nasimi Institute of Linguistics of ANAS / Azerbaijan

Assistant editors

PhD student Fidan YUSIFOVA, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
PhD student Mukhlisaxon BEGMATOVA, Fergana State Technical University / Uzbekistan

EDITORIAL BOARD

HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Prof. Dr. Kurshat ONCUL, Eskishehir Osmangazi University / Turkey
Prof. Dr. Haji HASANOV, ANAS Institute of History and Ethnology named after A.A.Bakikhanov / Azerbaijan
Prof. Dr. Duken MASSIMKHANULY, R.B.Suleimanov Institute of Oriental Studies / Kazakhstan
Prof. Dr. Maharram MAMMADOV, Baku State University / Azerbaijan
Prof. Dr. Leyla IMAMALIYEVA, Baku Slavic University / Azerbaijan
Prof. Dr. Sadagat HASANOVA, Nakhchivan State University / Azerbaijan
Prof. Dr. Tarana HAJIYEVA, Baku Engineering University / Azerbaijan
Prof. Dr. Javadkhan GASIMOV, Nakhchivan State University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Elnura AZIZOVA, Azerbaijan Institute of Theology / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Sayyara SADIKHOVA, Nakhchivan State University / Azerbaijan
PhD Ivan PAVLII, Dallas International University / USA
PhD Thomas SMEDLEY, Geneva College in Beaver Falls, Pennsylvania / USA

NATURAL SCIENCES

Prof. Dr. Ziyeddin MAMMADOV, Baku State University / Azerbaijan
Prof. Dr. Shamsi ESANBAYEV, Tashkent State Agrarian University / Uzbekistan
Prof. Dr. Ibrahim JAFAROV, Scientific Research Institute of Plant Protection and Technical Plants of the MARA / Azerbaijan
Prof. Dr. Rafiq CHOBANOV, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan
Prof. Dr. Yaqut HAJIYEVA, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan

Assoc. Prof. Dr. Elnara MEHBALIYEVA, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Sadig GARAYEV, Institute of Botany of MSERA / Azerbaijan
Researcher Farrukh YAKUBOV, Tashkent State Agrarian University / Uzbekistan

MATHEMATICS AND MECHANICS SCIENCES

Prof. Dr. Elvin AZIZBAYOV, Academy of Public Administration under the President of the Republic of Azerbaijan / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Galib SHARIFOV, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Rovshan HUMBATALIYEV, Azerbaijan State Maritime Academy / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Allahverdi JAFAROV, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Lala GOJAYEVA, Ganja State University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Shahin AGAZADEH, Baku State University / Azerbaijan

TECHNICAL SCIENCES

Prof. Dr. Juramirza KAYUMOV, Samarkand State Architecture and Construction University / Uzbekistan
Prof. Dr. Rovshan BANDALIYEV, Baku State University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Allahverdi SHARIFOV, Azerbaijan Technical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Isaq KHANKISHIYEV, Azerbaijan State Maritime Academy / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Heyran ABBASOVA, Azerbaijan Technical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Ilkhombek KHOLIDDINOV, Ferghana Polytechnic Institute / Uzbekistan
Assoc. Prof. Dr. Rafiq IBRAHIMOV, Azerbaijan State Oil and Industry University / Azerbaijan

HUMANİTAR VƏ İCTİMAİ ELMLƏR
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

**MAHMUD KAŞĞARININ “DİVANI LUGƏT İT-TÜRK” ƏSƏRİ VƏ
AZƏRBAYCAN DİLİ**

Sevinc Sadıqova

<https://orcid.org/0000-0001-8720-3262>

Xülasə. *Türk dillərinə, onların öyrənilməsinə diqqət və maraq ərəb ölkələrində hələ səlcuq türklərinin xilafət ərazilərinə axınından xeyli əvvəl vardı, bu, təxminən IX əsrə təsadüf edir. Bu dövrdə demək olar ki, bütün siyasi hakimiyyəti ələ keçirmiş türk hərbi sərkərdələrinin dövləti idarə işində nüfuzu gündən-günə artdığı üçün, ərəblər türk dilini öyrənmək məcburiyyəti qarşısında qaldılar. Monqolların istilasından dövründə türklərin kütləvi şəkildə qərbə köçü, məmlük sultanlarına məxsus yerlərdə onların sayının gündən-günə artımı türk dilinin öyrənilməsinə marağı xeyli dərəcədə artırmışdı. Bununla əlaqədar olaraq, ərəblərin türk dilini öyrənməsi üçün lüğətlərin, dərsliklərin yazılmasına ehtiyac yaranmışdı. Bu işin əsası XI əsrdə Mahmud Kaşğari tərəfindən qoyulmuşdu. Mahmud Kaşğarının XI əsrdə ümumtürk ədəbi dilinin əsas mənbələrindən biri hesab edilən “Divani lüğət it-türk” əsərini yazması türkologiya üçün böyük bir mərhələnin başlanğıcı olmaqla bərabər, dünya dilçiliyində dillərin müqayisəli tədqiqinin də əsasını qoydu.*

Mahmud Kaşğarının “Divani lüğət it-türk” əsəri və Azərbaycan dili mövzusunun araşdırılması, burada təhlil edilən leksik vahidlərin türk dilləri və dialektlərində də işlənməsi “türk dillərinin qədim və indiki vəziyyətinin ümumi təkamül xüsusiyyətlərini, çoxsaylı lingvistik hadisələri və faktları aşkar etmək müasir türkologiyanın qarşısında duran vacib və aktual problemlərdən biridir”. Türk xalqlarının “tarixləri, mədəniyyətləri ortaq bir kökə malik olduğu kimi, dilləri və ya dialekt və şivələri də eyni kökə əsaslanır”. Qohum türk dillərinin dialekt və şivələrinin müqayisəli aspektdə tədqiq edilməsi dilçilik elminin prioritet məsələlərindəndir.

Leksik vahidlərin müqayisə olunma prosesi türk dillərinin zənginliyini üzə çıxarmaq, buradakı oxşar və fərqli cəhətləri tədqiq etmək məqsədini qarşısına qoyur ki, Mahmud Kaşğarının əsəri də bu baxımdan müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Bu baxımdan Azərbaycan dilinin şivələrindəki dil faktları “Azərbaycan dilinin müxtəlif aspektlərdən öyrənilməsi işində tədqiqatçılara zəngin faktlar verir”. Bu sahədə bundan sonra da sistemli araşdırmaların aparılması zəruridir.

Açar sözlər: *türk dilləri, türkologiya, Azərbaycan dili, lüğət, Mahmud Kaşğari*

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, filologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Bakı, Azərbaycan
Məsul müəllif. E-poçt: sevincsadigova@gmail.com

Daxil oldu: 01 aprel 2026; Qəbul edildi: 12 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

**MAHMUD KASHGARI'S "DIVANI-LUGAT IT-TURK" AND THE AZERBAIJAN
LANGUAGE**

Sevinj Sadigova

<https://orcid.org/0000-0001-8720-3262>

Abstract. *Attention and interest in Turkic languages and their study existed in Arab countries long before the influx of Seljuk Turks into the territory of the caliphate, which coincides with approximately the 9th century. During this period, the influence of Turkish military leaders in state*

affairs increased every day, seizing almost all political power into their hands, so the Arabs were forced to study the Turkish language.

During the period of the Mongol invasion, the massive migration of the Turks to the west, with every day an increase in their numbers on the lands that belonged to the Mamluk sultans, significantly increased interest in the study of the Turkish language. In this regard, there was a need to write dictionaries and textbooks for Arabs to learn the Turkish language. The foundation of this work was laid by Mahmud Kashgari in the 11th century. In the 11th century, Mahmud Kashgari's writing of the "Divani dictionary It-Turk", which is considered one of the main sources of the literary language of the All-Turk, was the beginning of a great stage for Turkology and also laid the foundation for the comparative study of languages in world linguistics.

Mahmud Kashgari's work "Divani Lughat it-Turk" and the study of the subject of the Azerbaijani language, the development of the lexical units analyzed here in Turkish languages and dialects, "revealing the general evolutionary features of the ancient and current state of the Turkic languages, numerous linguistic phenomena and facts is one of the important and urgent problems facing modern Turkology". "History and culture of the Turkic peoples have a common root, and their languages or dialects and dialects are also based on the same root." Studying the dialects and accents of related Turkic languages in a comparative aspect is one of the priority issues of linguistics.

The process of comparing lexical units aims to reveal the richness of Turkish languages, to study the similarities and differences, and the work of Mahmud Kashgarli is of exceptional importance in this regard. From this point of view, the language facts in the dialects of the Azerbaijani language "provide researchers with rich facts in the study of the Azerbaijani language from various aspects." It is necessary to carry out systematic research in this field.

Keywords: *turkic languages, turkology, Azerbaijani language, dictionary, Mahmud Kashgari*

Azerbaijan State Pedagogical University, PhD in Philology, Associate Professor, Baku, Azerbaijan
Corresponding author. E-mail: sevincsadigova@gmail.com

Received: 1 April 2026; Accepted: 12 July 2026; Published online: 30 September 2026

Giriş

Türk dillərinə, onların öyrənilməsinə diqqət və maraq ərəb ölkələrində hələ səlcuq türklərinin xilafət ərazilərinə axınından xeyli əvvəl vardı, bu, təxminən IX əsrə təsadüf edir. Bu dövrdə demək olar ki, bütün siyasi hakimiyyəti ələ keçirmiş türk hərbi sərkərdələrinin dövləti idarə işində nüfuzu gündən-günə artdığı üçün, ərəblər türk dilini öyrənmək məcburiyyəti qarşısında qaldılar. Monqolların istilasını dövründə türklərin kütləvi şəkildə qərbə köçü, məmlük sultanlarına məxsus yerlərdə onların sayının gündən-günə artımı türk dilinin öyrənilməsinə marağı xeyli dərəcədə artırırdı.

Bu işin əsası XI əsrdə Mahmud Kaşğari tərəfindən qoyulmuşdu, lakin XIII-XIV əsrlərdə xüsusi vüsət aldı. Belə ki, XIII əsrin sonu, XIV əsrin əvvəllərində türk dilinin müxtəlif lüğətləri və qrammatika kitabları yazıldı ki, bu, ərəblərin türk dilini rahat və asan öyrənməsi üçün edilmişdi. Türk dilinin məmlüklər dövlətində yüksək nüfuza malik olmasının bir cəhəti də bu idi ki: "Monqol istilasına qədər xilafətdə yayılan türk dilində türkmən dil ünsürləri əsas rol oynadığı halda, sonralar qıpçaqların ərəb xilafətinə axınının güclənməsi ilə bağlı olaraq bu dildə qıpçaq dili ünsürləri daha da gücləndi və artdı. Buna xilafətin Qızıl Orda dövləti ilə diplomatik əlaqələrinin müvəffəqiyyətli inkişafı da xeyli təkan verdi" (Əbu Həyyan, 1992, s. 3–4). Qeyd etdiyimiz kimi, bu prosesin əsasını türkologiyanın bahadırı adlandırılan Mahmud Kaşğari qoymuşdu.

Belə ki, XI əsrdə ümumtürk ədəbi dili, N.Xudiyevin (Xudiyev, 2015, s. 84) də qeyd etdiyi kimi, daha sürətlə islam keyfiyyətlərini qəbul edir, ərəb və bunun ardınca fars dillərindən ümumən türk dillərinə sözlər, qrammatik modellər keçir, lakin bu təsir türk ədəbi dillərini ümumxalq istinadgahından məhrum edə bilmirdi. XI əsr, hətta daha sonralar XIII-XIV əsrlərə aid Şərq filoloqlarının əsərlərində də, konkret olaraq Mahmud Kaşğarının “Divanü-lügət-it türk”, Əbu Həyyanın “Kitab əl idrak li-lisan əl-ətrak”, “Ət-təhfət üz-zəkiyyə fil-lügət-it-türkiyyə” və b. əsərlərdə türklər haqqında, onların dili haqqında, bu dilin xüsusiyyətləri haqqında kifayət qədər məlumatlar vardır ki, həmin məlumatların tədqiq edilməsi türkoloji araşdırmalar üçün əhəmiyyət kəsb edir.

Qeyd edək ki, bu lüğətlərin meydana çıxması tarixi zərurətdən irəli gəlmişdir, bu prosesi T.Hacıyev belə xarakterizə etmişdir: “İslamın qəbulu ilə türklər və ərəblər arasında ikitərəfli – türk-ərəb və ərəb-türk münasibətləri yaranır. Təbii ki, bu münasibətlər qarşılıqlı anlaşıma üzərində qurulmalı idi. Bu siyasi-tarixi tələbat türklərdə ərəbcəyə və ərəblərdə türkcəyə meyil doğurur. Bu qarşılıqlı maraq onların qarşısında bir-birinin dilini öyrənmək ehtiyacı yaradır. Həmin ehtiyacı ödəmək üçün dil əsərləri, qrammatikalar, lüğətlər yazılmalı idi” (Hacıyev, 2012, s. 172).

Metodlar

Məqalədə dilçiliyin təsviri, tarixi-müqayisəli, etimoloji, təhlil metodlarından istifadə olunmuşdur. Bu metodlar vasitəsilə dil faktları qarşılaşdırılmış, ortaq və fərqli xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir.

Nəticələr

Bu prosesin nəticəsi kimi M.Kaşğarının divan-lüğətinin meydana çıxmasını qeyd edən müəllif, daha sonrakı dövrlərdə, XI-XII əsrlərdə islam Şərqində türklərin nüfuzunun artdığını, ərəb ölkələrində türk dilinin hakim olduğunu, xüsusilə Səlcuqların hakimiyyətə gəlməsi, Anadoluda türk dövlətini yaratması və geniş imperiya quruculuğu ilə bu nüfuzun daha da güclənməsi, monqol yürüşləri zamanı türk dili kultunun davam etməsi, türk dilinin monqol ordusunda ünsiyyət vasitəsi kimi işlənməsi, XIII əsrin ortalarından Misirdə qıpçaq-məmlük hakimiyyəti ilə uzunömürlü bir yeni türk imperiyasının yaranmasını diqqətə çəkir: “Bununla islam Qərbində, Afrikanın Şimalında, İspaniyada türkün və türk dilinin meydanı daha da genişlənir. Buna görə də XIII-XIV əsrlərdə çox dəyərli türk dili lüğətləri yaradılır” (Hacıyev, 2012, s. 173). Həm M.Kaşğarının lüğəti, həm də XIII-XIV əsrlərdə yazılmış lüğətlər, ilk növbədə, türk dillərinin işlənmə coğrafiyası barədə məlumat verir.

Mahmud Kaşğarının XI əsrdə ümumtürk ədəbi dilinin əsas mənbələrindən biri hesab edilən “Divani lügət it-türk” əsərini yazması türkologiya üçün böyük bir mərhələnin başlanğıcı olmaqla bərabər, dünya dilçiliyində dillərin müqayisəli tədqiqinin də əsasını qoydu.

Mahmud Kaşğarının “Divani lügət it-türk” əsəri yazıldığı dövrdə mövcud olan türk dillərinin funksional-tarixi mənzərəsini kifayət qədər dolğun şəkildə əks etdirir. “Görkəmli türkoloq türk dillərinin fonetik, leksik və qrammatik səviyyələrdə özünəməxsusluqlarını göstərmək üçün ərəb əlifbasının və dilçiliyinin “standartlar”ına heç də həmişə riayət etməmiş, müəyyən çıxış yolları, qanunauyğunluqlar axtarıb tapmışdır. Ərəb əlifbası türk dillərinin fonetikasına yaradıcı surətdə tətbiq edilmişdir” (Hüseynova, 2020, s. 86).

Mahmud Kaşğarının “Divani lügət it-türk” əsərində müxtəlif türk tayfaları – boyları və onların dil xüsusiyyətləri barədə məlumat verilmişdir. Bu məlumatlarda diqqət çəkən məsələlərdən biri də ədəbi dil xüsusiyyəti ilə tayfa dili xüsusiyyətlərinin fərqləndirilməsidir.

M.Kaşğari çox tez-tez “Xaqaniyyə türkcəsi”, “oğuz və qıpçaqlar”, “oğuz, qıpçaq və suvarlar” və b. ifadələr işlədir ki, bunların ədəbi dil xüsusiyyətləri olması aydın olur, həmin xüsusiyyətlər orta əsrlər türk ədəbi dillərinə, həmçinin Azərbaycan dilinə uyğun gəlir. Təsadüfi deyildir ki, tədqiqatçılar Mahmud Kaşğarının lüğətində Azərbaycan dili elementlərinin bütöv sistemini müəyyənləşdirməyə çalışmışlar. V.Aslanov Mahmud Kaşğarının “Divan”ının müxtəlif türk ədəbi dillərinin sistemi kimi Azərbaycan ədəbi dilinin sistemini də əks etdirdiyini, lakin bunun xüsusi tərzdə fərqləndirilmədiyini qeyd etmişdir (Aslanov, 1972, s. 61–74).

Mahmud Kaşğarının “Divani lüğət it-türk” əsərində qeydə alınmış xeyli miqdarda leksik vahid vardır ki, bunlar həm tarixən, həm də müasir dövrdə Azərbaycan dilində, ədəbi dil səviyyəsində, yaxud dialektal səviyyədə işlənmişdir. Bunlardan: ilik, ağıl, əkin, çanak, aba, oba, əpmək, öylə, alma, arsalık, koç, tas, kənd, tamar, tavar, sögüş, başmak, pamuk, çanak, bitik, çömçə, kısırak (Kaşğari, 2006, s. 140, 141, 145, 150, 151, 164, 174, 187, 212, 337, 342, 353, 367, 372, 380) və s. isimlər, etti, utandı, atlandı, anqladı, utandı, oğurlandı, ügürmək (Kaşğari, 2006, s. 223, 245, 288, 312, 313, 314, 483) və s. feillər qeydə alınmışdır. Bu leksik vahidlər bəzən eynilə, bəzən də cüzi fonosemantik fərqlə Azərbaycan dilində işlənərkəndir.

Müzakirə

Bəzi nümunələri ətraflı təhlil edək. Suç sözü Azərbaycanın dilinin əksər dialekt və şivələrində “*günah*” mənasında işlənir. Bu söz Cəbrayıl, Gədəbəy, Qax, Tovuz, Zaqatala şivələrində də eyni mənada işlənir (Azərbaycan dilinin dialektoloji lüğəti, 2007, s. 446). “Qədim türk lüğəti”ndə suj sözü verilmiş və “*günah*” mənasında izah edilmişdir: “sujda baru – günahda gəzərək” (Drevnetyurkskii slovar', 1969, s. 513). M.Kaşğarının (Kaşğari, I, 2006, s. 337) lüğətində eyni semantika ilə qeydə alınmışdır.

Azərbaycan dilinin Dərələyəz, İrəvan, Ağbaba, Dağ Borçalısı dialektlərində tuş// düş sözü “*yuxu*” mənasındadır; Borçalı, Gədəbəy, İmişli, Qazax, Tovuz dialekt və şivələrində “*yuxu, rəya*” mənası tuş Zaqatala şivəsində düş fonovariantında işləndiyi qeyd edilir. Müasir türk dilində bu söz “*düş*” fonetik variantında işlənir.

Bu leksem türk dillərinə aid lüğətlərdə (Drevnetyurkskii slovar', 1969, s. 599–600), M.Kaşğarının (Kaşğari, III, 2006, s. 133), V.V.Radlovun (Radlov, III, 1896: 1587,1816) qeydə alınmışdır.

Azərbaycan dialekt və şivələrində işlənən ün sözü M.Kaşğarının lüğətində (Kaşğari, I, 2006, s. 122), “Qədim türk lüğəti”ndə (Drevnetyurkskii slovar', 1969, s. 625) qeydə alınmışdır: “*Ün – səs: er üni bütti – kişinin səsi batdı; bir ünün sığtaştılar – onlar bir səsdən ağlayırdılar; seviglig ünün irlaju... inşa tep tedilär – xoş səslə oxuyaraq, onlar belə dedilər...*” qeydə alınmışdır.

Ağbaba, Göyçə dialektlərində küz leksik vahidi “*payız*” mənasını ifadə edir. Qədim türk yazılı abidələrində: “*künçit altym küz iki küri künçit birürm(ä)n.*” (tərcüməsi: küncüt aldım. Payızda iki küri küncüt verirəm.) (Xudiyev, 2015, s. 360), “Qədim türk lüğəti”ndə: “*küz – 1.payız: ol jil küzün – həmin ilin payızında; küz keligi jazın belgürär – payızın gəlişi yazdan bəlli olar; 2.payızda: küz iki köni künçit berür men – mən payızda iki ölçü küncüt verəcəm*” bu söz küz fonovariantında verilmişdir (Drevnetyurkskii slovar', 1969, s. 331). M.Kaşğarının (Kaşğari, I, 2006, s. 341), E.V.Sevortyanın (Sevortyan, III, 1980, s. 94–95) lüğətlərində qeydə alınmışdır.

Azərbaycan dilinin Borçalı, Gədəbəy, Gəncə, Qazax, Lənkəran, Oğuz, Salyan, Tovuz, Ucar, Zərdab dialekt və şivələrində öynə sözü “*günorta yeməyi vaxtı, vaxt*” mənasında işlənir (Azərbaycan dilinin dialektoloji lüğəti, 2007, s. 390). Göyçə dialektində öynə sözü “*günorta yeməyi yeyilən vaxt*”, Ağbaba dialektində “*vaxt*”, Dağ Borçalısı dialektində isə “*gecə-gündüz*” mənasında işlənir.

“Qədim türk lüğəti”ndə öylən sözü öylə və öylək fonovariantlarında “*vaxt, zaman*” mənasında izah olunmuşdur: “*öylə – 1.vaxt seçmək, vaxt təyin etmək: qalî elig öyləp tiləsə seni/jorıq tüz tapuy qıl basınma anı - əgər hökmdarın müəyyən vaxtda sənə ehtiyacı olsa, özünü düzəlt və xidmət et, diqqətsizlik etmə; öylək – 1.vaxt: qışqa etin kelsə qalî qutluy jaj/tün kün keçä alqınur öylək bilä aj – qışa hazırlaş, çünki xoşbəxt yay vaxtı keçir;/ gündüzlər və gecələr keçib itir, vaxt keçdikcə isə aylar da...*” (Drevnetyurkskii slovar', 1969, s. 377). M.Kaşğarının (Kaşğari, I, 2006, s. 174), V.V.Radlovun (Radlov, I, 1896, s. 1175) lüğətlərində də bu leksem qeydə alınmışdır.

Azərbaycan dilinin Dərələyəz, Ağbaba, Göyçə dialektlərində yazı sözü “*çöl, düz, düzənlik*” mənalarında işlənir; Linqvistik ədəbiyyatda bu leksemin həm Qərbi Azərbaycan dialekt və şivələrində, həm də Azərbaycan dilinin Qazax, Ordubad dialektlərində, Ağdam, Cəbrayıl, Füzuli, Laçın, Oğuz, Şahbuz, Tərtər, Zəngilan şivələrində “*çöl, səhra, düzənlik*” mənalarında işlənməsi qeydə alınmışdır.

Müasir Azərbaycan ədəbi dilində arxaikləşmiş *yazı* sözü dialektlərdə işlənməklə yanaşı, bəzi toponimlərin də tərkibində qalmışdır. Məsələn, Giləzi toponimi *gil* və *yazı*, Qarayazı (Qazax) toponimi *qara* və *yazı* sözlərinin birləşməsindən formalaşmışdır.

Qədim türk yazılı abidələrində *yazı* leksemi dəfələrlə işlənmişdir: “*İlgäri Şantun yazıka tägi sülädim, taluyka kiçig tägmädim, kurıǵaru Yinçü ügüz keçä Tämür Kapıǵka tägi sülädim*” (tərcüməsi: *İrəlidə Şantun çölünədək qoşun çəkdim, dənizə çatmağımıza az qaldı, arxa tərəfdə İnci çayını keçərək Dəmir Qapıyadak qoşun çəkdim*); “*Türk bodun, üläsikiñ biriyä Çuǵay yıǵ tüǵül, tün yazı konayın tisär, türk bodun, üläsikiñ anta anıǵ kisi ança boşǵurur ermis*” (tərcüməsi: *türk xalqı, bir hissən desə ki, Çuǵay meşəli dağının cənubunda deyil, Tün çölündə məskən salaq, türk xalqı, orda bədxah adamlar beləcə bir hissəni başdan çıxarmış*) (Fazylov, 1971, s. 188) və s. “Qədim türk lüğəti”ndə (Drevnetyurkskii slovar', 1969, s. 251), M.Kaşğarının (Kaşğari, III, 2006, s. 29), V.V.Radlovun (Radlov, IV, 1896, s. 52; III, s. 229) lüğətində *yazı* sözü eyni semantika ilə qeydə alınmışdır.

Nəticə

Mahmud Kaşğarının “Divani lüğət it-türk” əsəri və Azərbaycan dili mövzusunun araşdırılması, burda təhlil edilən leksik vahidlərin türk dilləri və dialektlərində də işlənməsi “türk dillərinin qədim və indiki vəziyyətinin ümumi təkamül xüsusiyyətlərini, çoxsaylı linqvistik hadisələri və faktları aşkar etmək müasir türkologiyanın qarşısında duran vacib və aktual problemlərdən biridir” (Hüseynova, 2022, s. 144). Türk xalqlarının “tarixləri, mədəniyyətləri ortaq bir kökə malik olduğu kimi, dilləri və ya dialekt və şivələri də eyni kökə əsaslanır” (Hüseynova, 2022, s. 3). Qohum türk dillərinin dialekt və şivələrinin müqayisəli aspektdə tədqiq edilməsi dilçilik elminin prioritet məsələlərindəndir.

Leksik vahidlərin müqayisə olunma prosesi türk dillərinin zənginliyini üzə çıxarmaq, buradakı oxşar və fərqli cəhətləri tədqiq etmək məqsədini qarşısına qoyur ki, Mahmud Kaşğarının əsəri də bu baxımdan müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Bu baxımdan Azərbaycan dilinin şivələrindəki dil faktları “Azərbaycan dilinin müxtəlif aspektlərdən öyrənilməsi işində tədqiqatçılara zəngin faktlar verir” (Sadıqova, 2018, s. 47). Bu sahədə bundan sonra da sistemli araşdırmaların aparılması zəruridir.

Ədəbiyyat

- Azərbaycan dilinin dialektoloji lüğəti*. (2007). “Şərq-Qərb”.
- Aslanov, V.I. (1972). «Divani-lugat-it-tyurk» Makhmuda Kashkari i Azerbaidzhanskii yazyk. *ST, 1*, 61–74.
- Drevnetyurkskii slovar'*. (1969). Nauka.
- Əbu Həyyan, əl-Əndəlusî. (1992). *Kitab əl-idrak li-lisan əl-ətrak (Türk dillərini dərkətmə kitabı)*. Azərənəşr.
- Fazylov, Eh. (1971). *O slovaré «Khosrov i Shirin» Kutba. Tyurkskaya leksikologiya i leksikografiya*. «Nauka».
- Hacıyev, T. (2012). *Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi. I hissə*. “Elm”.
- Hüseynova, M. (2022). *Mahmud Kaşğarının “Divani lüğət-it-türk” əsərinin qrammatik xüsusiyyətləri*. ADPU.
- Hüseynova, M. (2020). *Ümumtürk dilləri dialekt və şivələrinin qarşılıqlı integrasiyası*. Bakı, ADPU.
- Xudiyev, N. 2015. *Qədim türk yazılı abidələrinin dili*. Bakı, “Elm və təhsil”.
- Kaşğari, M. 2006. *Divanü lüğət-it-türk*. Dörd cildə. I c., Bakı, “Ozan”, 2006, 512 səh.; II c., Bakı, “Ozan”, 2006, 400 səh.; III c., Bakı, “Ozan”, 2006, 400 səh.
- Radlov, V.V. (1896). *Opyt slovaryä tyurkskikh narechii*. t.I, ch.1, SPb, 1893, 968 str.; 1896, t.I, ch.2, 762 str.; t.II, ch.1, SPb, 1893, 968 str.; t.III, ch.1, SPb, 1893, 968 str.; t.III, ch.2, SPb, 1893, 968 str.
- Sadıqova, S. (2018). *Azərbaycan ədəbi dilinin arxaik morfemləri (Qərbi Azərbaycan şivələri ilə müqayisədə)*. ADPU.
- Sevortyan, Eh.V. (1980). *Ehtimologicheskii slovar' tyurkskikh yazykov. Obshchetyurkskie i mezhtyurkskie osnovy na bukvu «V», «G» i «D»*. «Nauka».
- Sevortyan, Eh.V. (1974). *Ehtimologicheskii slovar' tyurkskikh yazykov (Obshchetyurkskie i mezhtyurkskie osnovy na glasnye)*. «Nauka».

METHODOLOGY FOR TEACHING ELEMENTS OF ALGORITHMIZATION AND PROGRAMMING

Gulnara Takhirova^{1*}

<https://orcid.org/0003-0002-0075-542X>

Shalala Hamidova²

<https://orcid.org/0002-0004-0003-6425>

Arzu Hasanova³

<https://orcid.org/0003-0023-0065-842X>

Abstract. In the modern era, rapid developments in digital transformation and information technology have rendered the acquisition of algorithmization and programming skills a strategic imperative within the education system. This article investigates the "Methodology for Teaching Elements of Algorithmization and Programming" aimed at fostering algorithmic thinking, logical reasoning, and problem-solving skills among school and university students. The primary objective of the research is to enhance educational quality by transitioning away from traditional theoretical teaching methods toward the integration of visual programming environments (Scratch, Blockly), interactive tasks, and project-based learning (PBL) models. The methodology section systematizes pedagogical experiments, assessments of student learning dynamics, and step-by-step implementations of practical programming tasks. The study demonstrates that applying visual blocks and pseudocode during the transition phase from visual algorithms to text-based programming languages (e.g., Python) significantly increases mastery rates. The findings indicate that the proposed comprehensive methodology directly influences not only the instruction of syntax but also algorithm optimization and the development of engineering thinking. This research serves as a practical tool for teachers, methodologists, and curriculum designers.

Keywords: algorithmization, programming education, pedagogical methodology, algorithmic thinking, visual programming, python, project-based learning

¹Baku State University, PhD in Pedagogy, Baku, Azerbaijan

²Baku State University, PhD in Pedagogy, Baku, Azerbaijan

Corresponding autor. E-mail: tahirova2@gmail.com

Received: 07 April 2026; 12 July Accepted: 2026; Published online: 30 September 2026

ALQORİTMLƏŞDİRMƏ VƏ PROQRAMLAŞDIRMA ELEMENTLƏRİNİN TƏDRİSİ METODİKASI

Gülənə Tahirova^{1*}

<https://orcid.org/0003-0002-0075-542X>

Şəlalə Həmidova²

<https://orcid.org/0002-0004-0003-6425>

Arzu Həsənova³

<https://orcid.org/0003-0023-0065-842X>

Xülasə. Müasir dövrdə rəqəmsal transformasiya və informasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı alqoritmləşdirmə və proqramlaşdırma bacarıqlarının əldə edilməsini təhsil sistemində strateji zərurətə çevirmişdir. Bu məqalədə məktəb və universitet tələbələri arasında alqoritmik düşüncə, məntiqi mühakimə və problem həll etmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsinə yönəlmiş "Alqoritmləşdirmə və Proqramlaşdırma Elementlərinin Tədrisi Metodologiyası" araşdırılır. Tədqiqatın əsas məqsədi ənənəvi nəzəri tədris metodlarından vizual proqramlaşdırma mühitlərinin

(Scratch, Blockly), interaktiv tapşırıqların və layihə əsaslı təlim (PBL) modellərinin integrasiyasına keçməklə təhsil keyfiyyətini artırmaqdır. Metodologiya bölməsində pedaqoji təcrübələr, tələbələrin öyrənmə dinamikasının qiymətləndirilməsi və praktik proqramlaşdırma tapşırıqlarının addım-addım tətbiqi sistemləşdirilir. Tədqiqat göstərir ki, vizual alqoritmlərdən mətn əsaslı proqramlaşdırma dillərinə (məsələn, Python) keçid mərhələsində vizual blokların və psevdokodların tətbiqi mənimsəmə nisbətlərini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Nəticələr göstərir ki, təklif olunan hərtərəfli metodologiya təkcə sintaksisin öyrədilməsinə deyil, həm də alqoritm optimallaşdırılmasına və mühəndislik təfəkkürünün inkişafına birbaşa təsir göstərir. Bu tədqiqat müəllimlər, metodistlər və tədris planı tərtibatçıları üçün praktik vasitə kimi xidmət edir.

Açar sözlər: alqoritmləşdirmə, proqramlaşdırma təhsili, pedaqoji metodologiya, alqoritmik düşüncə, vizual proqramlaşdırma, Python, layihə əsaslı təlim

¹Bakı Dövlət Universiteti, pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, Bakı, Azərbaycan

²Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

Məsul müəllif. E-poçt: tairova2@gmail.com

Daxil oldu: 07 aprel 2026; Qəbul edildi: 12 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

Introduction

In computer science and informatics education, mastering the elements of algorithmization and programming has always represented one of the most complex pedagogical stages. In traditional educational approaches, programming classes were often organized around memorizing the syntax of a specific programming language and directly translating complex mathematical algorithms into code. However, this method can limit the development of abstract thinking in students, create a psychological barrier toward programming, and reduce learning motivation. The primary task facing modern pedagogy is to cultivate algorithmic thinking—that is, the ability to decompose a complex problem into smaller, solvable sub-parts, identify patterns, and construct a step-by-step solution algorithm-before writing any code.

Scientific research shows that incorporating visual algorithmic tools, interactive environments, project-based learning, and gamification elements into engineering, informatics, and computer science education significantly improves learning outcomes. In particular, developing computational thinking equips students not only with programming skills but also with the ability to systematically analyze, model, and solve complex problems. Core components of computational thinking—such as problem decomposition, algorithmic thinking, abstraction/modeling, testing, debugging, and refinement—form the foundation of programming instruction.

Wing (2020) developed the concept of Computational Thinking, demonstrating that algorithmization is not merely for IT professionals, but serves as a fundamental literacy skill for the 21st century. Computational thinking encompasses decomposing complex problems, identifying abstractions, discovering patterns, and formulating algorithmic solutions. This approach frames programming not just as a coding activity, but as a broader problem-solving and systematic thinking capability.

Grover, Pea (2021) investigated the transition phase between block-based and text-based programming languages in K-12 students, emphasizing the importance of establishing a proper link between algorithmic logic and syntax. While block-based environments reduce initial syntactic friction, the use of pseudocode and other hybrid models during the transition to text-based programming acts as a crucial bridge between algorithmic logic and actual code execution.

Robins et al. (2022) analyzed the cognitive load (Cognitive Load Theory) faced by novice programmers and demonstrated that separating the logical structure of an algorithm from language syntax reduces cognitive overload. Novice learners required to simultaneously process problem-solving logic and syntax experience significant cognitive strain; thus, structuring algorithms visually or via pseudocode before translating them into source code is pedagogically optimal.

Zhang, Chen (2023) evaluated the impact of Project-Based Learning (PBL) on algorithmic thinking and problem-solving capabilities. Through real-world problem simulations and project activities, students do not merely absorb pre-made algorithms; they independently analyze problem statements, devise solutions, and practically implement their algorithms, enhancing engagement and creative cognition.

Kumar et al. (2024) analyzed the integration of AI-driven tools and interactive feedback in programming classes, showing that automated evaluation and algorithm visualization tools foster self-regulated learning and allow for rapid error detection. AI-powered tools provide personalized feedback, support individual learning paces, and streamline the completion of programming assignments.

Mammadov, Aliyeva (2025) developed a pedagogical framework for transitioning from visual flowcharts to text-based programming within local educational contexts and substantiated its practical efficacy. Graphical representations of algorithmic steps, conditional branches, and operations enable students to grasp logical structures more easily before translating them into executable code.

Humbataliyev, Tagiyev (2024) explored modeling the evaluation of information security risks through computer-mathematical systems. Their research indicates that algorithmization and modeling extend beyond programming instruction into complex applied domains such as information security, where risk modeling requires decomposing problems, identifying variable dependencies, and analyzing sequential outcomes.

Humbataliyev, Huseynov (2024) examined the application of information and communication technologies (ICT) in the education system, demonstrating that modern ICT tools play a vital role in organizing instruction and expanding educational opportunities through visual, interactive materials and self-directed learning.

Humbataliyev, Huseynova (2025) investigated the application of information technologies in mathematics and its teaching methodology. Applying computer technologies to mathematical modeling, automated calculation, and data visualization contributes significantly to algorithmic thinking, highlighting interdisciplinary integration as a key methodological direction.

Ismayilova, Ahmadov, Humbataliyev (2020) investigated the role of modern educational theories and computer technologies in cognitive development. Integrating computer technology into education enhances cognitive engagement, boosts activity levels, and supports new knowledge acquisition, facilitating both technical skills and analytical reasoning.

In summary, current literature indicates that the primary objective of modern informatics education is not merely teaching syntax, but fostering algorithmic and computational thinking. Visual modeling, block and text programming, pseudocode, project-based learning, AI feedback, ICT, and computer-mathematical systems collectively offer rich pedagogical avenues to build analytical, creative, and systematic problem-solving skills.

Distinguishing Features and Advantages of This Work. A review of existing literature reveals that the majority of research focuses either strictly on theoretical pedagogy or on the technical features of a specific programming language (such as C++ or Java). The key distinctions and advantages of this work include:

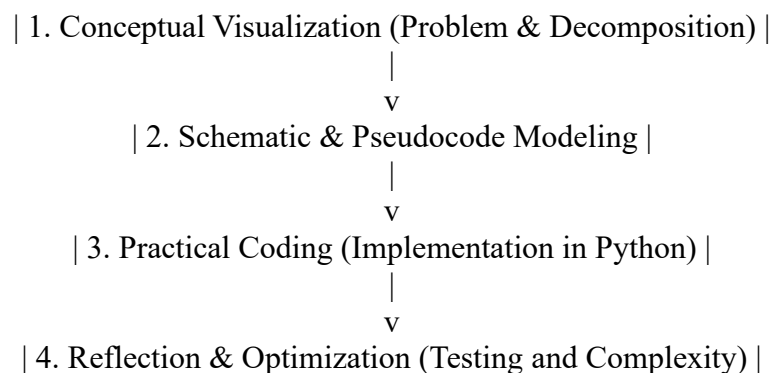
Dual Cognitive Transition Model: The proposed methodology bridges theory and practice. Rather than forcing students directly into syntax, it enforces a structured pipeline: *Problem Statement* → *Visual Diagram/Blocks* → *Pseudocode* → *Python Code*.

Cognitive Load Optimization: In traditional methods, syntax errors frequently overshadow algorithmic logic. By isolating Logic Visualization from syntax execution, our methodology minimizes cognitive overload.

Integrative Project Model: Beyond code construction, this work introduces simplified pedagogical mechanisms for teaching time and space complexity ($O(n)$ and $O(1)$) directly to students.

Methods

The methodology for teaching elements of algorithmization and programming relies on a 4-stage pedagogical framework:



Results

Study Organization and Sample. The study was conducted during the 2024/2025 academic year among a sample of 120 students divided into two equal groups:

Control Group (N=60): Taught using traditional methods (direct coding and syntax-focused instruction).

Experimental Group (N=60): Taught using the proposed 4-stage integrative methodology.

Steps of the Pedagogical Approach.

Decomposition: Students receive a complex problem and break it down into smaller sub-problems.

Visualization of Loop and Conditional Constructs: Theoretical constructs are introduced by manipulating physical objects or visual code blocks (Scratch/Blockly).

Pseudocode Standard: A structured transition language bridges natural language and executable code.

Coding and Refactoring: Pseudocode is converted to Python, followed by step-by-step algorithmic analysis.

Practical Application and Sample Implementation. To illustrate the practical effectiveness of the methodology, a conceptual problem-solving model used during the instructional process is presented below.

Discussion

Problem Statement: Design and program an algorithm to find the *largest even number* and its *index* within an array/list of N user-input numbers.

Stage 1: Pseudocode Representation (Mental Model)

```
Plaintext
START
Input: N
Create: Array (A)
Set: max_even = VOID, index = -1
LOOP I (From 0 to N-1):
  IF A[I] % 2 == 0 THEN:
    IF max_even == VOID OR A[I] > max_even THEN:
      max_even = A[I]
      index = I
    END-IF
  END-IF
END-LOOP
IF max_even != VOID THEN:
  Print: "Largest even number:", max_even, "Index:", index
ELSE:
  Print: "No even numbers found in the array."
END-IF
END
```

Stage 2: Executable Python Implementation

```
Python
def find_largest_even(array):
    max_even = None
    max_index = -1
    for i in range(len(array)):
        # Check for evenness
        if array[i] % 2 == 0:
            # Update maximum value logic
            if max_even is None or array[i] > max_even:
                max_even = array[i]
                max_index = i
    return max_even, max_index

# Test Data
data = [13, 7, 24, 42, 91, 42, 18]
result, idx = find_largest_even(data)
if result is not None:
    print (f'Largest even number: {result}, Index: {idx}')
else:
    print ("No even numbers found in the list.")
```

Stage 3: Algorithmic Complexity and Pedagogical Analysis

Students analyze algorithm efficiency:

- Time Complexity: $O(n)$, as the algorithm iterates through the list in a single pass.
- Space Complexity: $O(1)$, requiring no additional memory allocation beyond primitive trackers.

Conclusion

The study demonstrates that the "Methodology for Teaching Elements of Algorithmization and Programming" reduces technical syntax apprehension while prioritizing engineering logic. Based on post-intervention evaluations between the control and experimental groups, students instructed under the 4-stage framework demonstrated a *38% higher performance* in algorithm construction and debugging skills.

Scientifically and pedagogically, a phased transition-moving from visual blocks to pseudocode and ultimately to text-based languages (Python)-reduces cognitive load and fosters sustainable learning. This framework provides a foundational approach for preparing adaptive, analytical problem-solvers in the era of artificial intelligence.

References

- Grover, S., & Pea, R. (2021). Bridging the Gap: From Block-Based to Text-Based Programming in K-12 Classrooms. *Computers & Education*, 161, 104068.
- Humbataliyev, R.Z., & Tagiyev, E.N. (2024). Modeling the process of evaluation of information security risks by the application of computer mathematical systems. *Ancient Land*, 6(7), 21–24.
- Humbataliyev, R.Z., & Huseynov, V.M. (2024). Information and communication technologies in the education system. *Ancient Land*, 6(7), 41–46.
- Humbataliyev, R.Z., & Huseynova, V.M. (2025). Application of Information Technologies in Mathematics and Its Methodology. *Journal of Technology Studies*, 2, 4–7.
- Humbataliyev, R.Z., Kuliyeva, F.A. (2025). Mathematical model for environmental pollution prevention. *International Journal of Environmental Sciences*, 11(23S).
- Humbataliyev, R.Z. (2021). On the periodicity of a boundary value problem. *Scientific Horizon in the Context of Social Crises*, 50, 567–574.
- Ismayilova, B., Ahmadov, H., & Humbataliyev, R. (2020). The role of modern educational theories and computer technology in the development of intelligence. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(9), 3005–3026.
- Kumar, V., Sharma, P., & Al-Amri, M. (2024). Integrating AI-Driven Feedback Tools in Introductory Programming Courses: Pedagogy and Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 72(1), 115–138.
- Məmmədov, R., & Əliyeva, N. (2025). Məktəblilərdə alqoritmik təfəkkürün inkişafında vizual modelləşdirmənin rolu və metodiki əsasları. *Azərbaycan Təhsil Jurnalı*, 2(1), 45–58.
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2022). Learning and Teaching Programming: A Cognitive Load Perspective. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 22(3), 1–28.
- Wing, J.M. (2020). Computational Thinking and Its Evolution in STEM Education. *Communications of the ACM*, 63(5), 42–49.
- Zhang, L., & Chen, X. (2023). Project-Based Learning in Algorithm Design: Enhancing Student Engagement and Problem-Solving Skills. *IEEE Transactions on Education*, 66(4), 312–320.

TÜRK ƏDƏBİ DİLİNİN ORTAQ ORFOQRAFIYASI

Xatirə Əliyeva

<https://orcid.org/0000-0002-9045-4940>

Xülasə. *Türk dilli respublika və topluluqların mədəni birliyi üçün əlverişli imkanlar yaranmışdır. Bu imkanlardan biri də Türk dünyasında Ortaq Türk ədəbi dilinin formalaşdırılması ilə əlaqədardır. Məqalədə Türk dilinin orta q orfoqrafiyası birliyinin zəruriliyi təhlil olunur. Şəkilçilərin söz yaradıcılığı prosesində məhsuldarlıq səviyyəsi göstərilir və nümunələr üzərində şərh olunur. Türk ədəbi dilinin orta q orfoqrafiya qaydaları hazırlandıqda buna bənzər müxtəliflik nəzərə alınmalıdır. Unudulur ki, Türk dili aqlütinativ (iltisəqi) dillər qrupuna daxildir. Bu qrup əsasən söz kökünə şəkilçi artırılması ilə xarakterizə olunur. Bu dillərdə qrammatik ağırlıq bir qayda olaraq yalnız bir mənə ifadə edən şəkilçilərin üzərinə düşür.*

Türk dillərinin orta q orfoqrafiyası türkologiyanın ən aktual problemlərindəndir. Sözügedən mövzu mürəkkəb və çoxaspektli məsələlərdəndir. Fonetik, morfoloji və ənənəvi prinsiplər əsasında "Türk ədəbi dilinin orta q orfoqrafiyası qaydaları" tərtib edilməlidir.

Dil özünün daxili obyektiv qanunauyğunluqları ilə yaşayan və inkişaf edən bir hadisədir. Buna görə də insanların onun təbii mahiyyətini nəzərə almayan subyektiv müdaxiləsi dilin daxili strukturuna hər zaman təsir göstərə bilər. Dil predmetin öz daxili məzmunundan irəli gələn, onun obyektiv qanunlarını nəzərə alan üsullarla tədqiq edilməlidir. "Ortaq Türk ədəbi dilinin orfoqrafiya qaydaları" hazırlandıqda məqalədə qeyd olunanlar nəzərdən keçirilməlidir. Məqalədə dilçiliyin təsviri, müqayisəli, etimoloji, təhlil metodlarından istifadə olunmuşdur.

Açar sözlər: *türk dilləri, orfoqrafiya, kök, şəkilçi, say*

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, filologiya üzrə fəlsəfə doktoru, Bakı, Azərbaycan
e-poçt: xatire.eliyeva.68@gmail.com

Daxil oldu: 02 aprel 2026; Qəbul edildi: 09 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

COMMON ORTHOGRAPHY OF THE TURKISH LITERARY LANGUAGE

Khatira Aliyeva

Azerbaijan State Pedagogical University

PhD in Philology

Email: xatire.eliyeva.68@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9045-4940>

Abstract. *The Turkish language has created favorable opportunities for the cultural unity of the republic and communities. One of these opportunities is related to the establishment of the common Turkish literary language in the Turkic world. The article analyzes the necessity of the unity of common spelling of the Turkish language. Similar diversity should be taken into account when the common spelling rules of the Turkish literary language are prepared. It is forgotten that the Turkish language belongs to the group of agglutinative languages. This group is mainly characterized by adding a suffix to the word root. In these languages, as a rule, the grammatical weight falls on suffixes that express only one meaning. Common orthography of Turkic languages is one of the most urgent problems of Turkology. The subject in question is one of the complex and multifaceted issues. Based on phonetic, morphological and traditional principles, "rules of common orthography of Turkish literary language" should be drawn up.*

The article talks about common orthography in Turkic languages. Language is a phenomenon that lives and develops with its internal objective regularities. Therefore, the subjective intervention of people who do not take into account its natural essence can always affect the internal structure of the language. What is mentioned in the article should be reviewed when "Orthography rules of the common Turkish literary language" are prepared. Descriptive, comparative, etymological and analysis methods of linguistics were used in the article.

Keywords: Turkic languages, orthography, root, suffix, count

Azerbaijan State Pedagogical University, PhD in Philology, Baku, Azerbaijan

e-mail: xatire.eliyeva.68@gmail.com

Received: 02 April 2026; Accepted: 09 July 2026; Published online: 30 September 2026

Giriş

Ortaq Türk ədəbi dilinə gediş mərhələsində Türk dilinin ortaq orfoqrafiyası birliyinin zəruriliyi meydana çıxır. Buna görə də fonetik, morfoloji və ənənəvi prinsiplər əsasında “Türk ədəbi dilinin ortaq orfoqrafiya qaydaları” tərtib edilməlidir (Qurbanov, 1972; Məmmədov, Axundov, 1966; Tekin, 1978). Çünki Türkiyə Cümhuriyyətində Türk Dili Qurumu tərəfindən nəşr edilən “İmla Kılavuzu” (1988) ilə Türk Respublikaları və topluluqlarında nəşr edilən “Orfoqrafiya qaydaları” arasında, az da olsa, fərqlər vardır.

Bu fərqlərin bəzilərini qeyd edək.

1. Tabeedici, aydınlaşdırıcı “ki” bağlayıcısından sonra vergül işarəsi qoyulmur.
 2. -mı, -mi, -mu, -mü sual ədatı sözdən ayrı yazılır.
 3. Bəzi mürəkkəb bağlayıcılar bitişik yazılır.
 4. Rum rəqəmindən sonra -çı, -çi, -çu, çü şəkilçisini əvəz edən nöqtə işarəsi qoyulur.
 5. Sıra saylarından sonra -cı, -ci, -cu, -cü şəkilçisi yerinə nöqtə işarəsi qoyulur.
 6. Mürəkkəb miqdar sayları bitişik yazılır.
 7. Heç bir elmi əsas olmadan xüsusi isimlərə sözdəyişdirici şəkilçi artırıldıqda kəsmə / işarəsindən istifadə olunur.
 8. Etmək, olmaq və s. köməkçi feillər aid olduğu sözlərə bitişik yazılır.
- Türk ədəbi dilinin ortaq orfoqrafiya qaydaları hazırlandıqda bu və buna bənzər müxtəliflik nəzərə alınmalıdır.

Metodlar

Məqalədə dilçiliyin təsviri, müqayisəli, etimoloji, təhlil metodlarından istifadə olunmuşdur. Bu metodlar vasitəsilə dil faktları qarşılaşdırılmış, ortaq və fərqli xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir.

Nəticələr

Sayıların yazılışı haqqında: a) Mürəkkəb miqdar saylarının tərkibinə daxil olan sözlərin hər biri ayrıca vurğu ilə deyildiyi üçün ayrı yazılır. Məsələn, yüz otuz səkkiz, üç min doxsan beş və s. Lakin “İmla Kılavuz” ilə göstərilir: “Pul ilə əlaqəli sənədlərdə sayların bitişik yazılması bir qayda halına gəlmişdir. Yüzdoxsanmin, ikiyüzəllimin, beşyüz yetmişmin.” Belə yazılış hansı elmi qayda-qanuna əsaslanır. Kim yüzdoxsanmin, ikiyüzəllimin, beşyüz yetmişin mürəkkəb saylarını bir vurğu ilə tələffüz edə bilər? Bu mümkündürmü? Xeyr. Elə isə həmin mürəkkəb saylar yüz doxsan min, iki yüz əlli min, beş yüz yetmiş şəklində yazılmalıdır.

b)Sıra sayları rəqəmlə yazıldıqda onlardan sonra kiçik cizgi işarəsi qoyulmalı və ahəngə uyğun olaraq -cı,-ci, -cü, -cü şəkilçisi artırılmalıdır. Məsələn: 1-ci, 2-ci, 3-cü, 4-cü, 5-ci, 6-cı, 7-ci, 8-ci, 9-cu, 10-cu və s. Burada rəqəmdən sonra kiçik cizgi “-” işarəsi həmin şəkilçinin sözə bitişik yazıldığını göstərir. Çünki Türk dilində qrammatik ağırlıq şəkilçinin üzərinə düşür və şəkilçilər hər zaman söz kökünə bitişik yazılır.

Rum rəqəmləri ancaq sıra göstərmək məqsədi ilə işləndiyi üçün onlardan sonra şəkilçi yazılmır, nöqtə işarəsi də qoyulmur. Məsələn, XIX əsr, XXI əsr, VI fəsil və s. Bu qayda “İmla klavuzu” ilə belə verilmişdir. Nöqtə. “Sıra bildirmək üçün saylardan sonra konur: 3.(üçüncü) ,15.(onbeşinci) IV.(dördüncü), 11.Mehmet, IV.Louis; XV.Yüzyıl”.

Elmi qanunauyğunluğa əsaslanaraq deyə bilərik ki, sıra saylarını rəqəmlə yazdıqdan sonra kiçik cizgi “-” və ondan sonra ahəngə uyğun şəkilçinin artırılması rum rəqəmindən sonra heç bir işarənin qoyulmaması daha elmidir (Azərbaycan dilinin orfoqrafiya qaydaları, 1958; Qurbanov, 1963; Şirəliyev, 1951).

Kəsmə işarəsi haqqında: Bizcə, türk dilində kəsmə işarəsinin heç bir elmi əsası yoxdur. Əksinə, bu işarə türk dilinin quruluşuna ziddir. Təlimdə isə sürətli yazma yolunda əngələ çevrilir. Unudulur ki, türk dili aqlütinativ (iltisafı) dillər qrupuna daxildir. Bu qrup əsasən söz kökünə şəkilçi artırılması ilə xarakterizə olunur. Bu dillərdə qrammatik ağırlıq bir qayda olaraq yalnız bir mənə ifadə edən şəkilçilərin üzərinə düşür. Şəkilçilər isə söz kökünə həmişə bitişik yazılır.

Belə olduqda, xüsusi isimlərə artırılan sözdəyişdirici şəkilçini ayırmaq üçün kəsmə işarəsindən istifadə etməyə heç bir ehtiyac qalmır. Müqayisə edək: 1. Mən Bakıdan gəldim. Uşaqlar Gəncəni çox sevirilər. 2. Mən evdən gəldim. Uşaqlar kitabı çox sevirilər. Bu nümunələrdə 1.Bakıdan, Gəncəni; 2.evden, kitabı sözləri arasında yalnız bir fərq var ki, o da birincilərin xüsusi işarələr olmasıdır.

Azərbaycan dilçiliyində -mı, -mi, -mu, -mü ədatı həm də sual şəkilçisi kimi təqdim olunmuşdur. -mı⁴ ədatının yazılışı da Azərbaycan dilçiliyində mübahisəlidir. Əvvəla, -mı⁴ şəkilçi adlana bilərmi? Əlbəttə, yox. -mı⁴ şəkilçilərdən əsaslı şəkildə fərqlənir. Bu fərq birinci olaraq ondan ibarətdir ki, -mı⁴ heç bir nitq hissəsi yeni söz düzəldə bilmir. İkincisi, sözlər arasında sintaktik əlaqə yaradan sözdəyişdirici şəkilçi xüsusiyyətlərindən də məhrumdur. -mı⁴ ədatı əsasən formadüzəldici xüsusiyyətə malik olub, cümlədə müxtəlif qrammatik xüsusiyyətlərin ifadəçisi kimi çıxış edir.

M.Hüseynzadə -mı,-mi,-mu, -mü ədatı haqqında yazır: “Şəkil cəhətdən bunların şəkilçi olduğunu və sözə bitişik yazıldığını inkar etmək olmaz” (Azərbaycan dilinin qrammatikası, 1951). F.Zeynalov isə qeyd edir ki: “Sözə bitişik yazılma bu və ya digər bir ədatın, eləcə də hər hansı bir nitq hissəsinin şəkilçiləşməsini göstərən amil yox, bəlkə də imla qaydalarının natamamlığı üzündən meydana çıxan dolaşıqlıq hesab edilməlidir (Zeynalov, 1966).

Bu, doğrudan da belədir. -mı⁴ sual ədatı aid olduğu sözdən ayrı yazılmalıdır. Çünki -mı⁴ sual ədatı həmişə özünəməxsus vurğu ilə tələffüz olunur. Aşağıdakı misallara diqqət edək. Bəs mən, məndəmi ələnmisəm? Mənimdəmi duyğularım həqiqi sevgi deyil? (M.İbrahimov.Seçilmiş əsərləri I cild.1966.səh.335).Anamı çox istəyirəm, səndəmi ?(C.Əlibəyov.”Mənim analı dünyam” 1972.səh.26).

Bu nümunələrdəki *məndəmi*, *səndəmi* sözlərini araşdırsaq, *mən*, *sən* sözlərinin şəxs əvəzliyi, də-nin iştirak bildirən bağlayıcı, -mı-nın isə sual ədatı olduğunu heç kim inkar etməz. Belə isə hansı orfoqrafik qaydaya görə iştirak bildirən -də² bağlayıcısı sözə bitişik yazılmalıdır? Bizcə, nümunə gətirilmiş cümlələr belə yazılmalıdır. Bəs mən də mi ələnmisəm? Anamı çox istəyirəm, sən də mi?

“Türk ədəbi dilinin ortaq orfoqrafiya qaydaları” hazırlanarkən -mı⁴ sual ədatının sözdən ayrı yazılması nəzərə alınmalıdır.

Etmək, olmaq kimi köməkçi feillərin yazılışı haqqında. Tərkibindəki birinci sözü müxtəlif kəlmələrdən, ikinci sözü isə etmək, olmaq və s. köməkçi feillərdən ibarət olan mürəkkəb feillər ayrı yazılır (şükür etmək, səbr etmək, əmr etmək, qeyb olmaq, kəşf etmək). Bu mürəkkəb feillər ona görə ayrı yazılır ki, sözlərin hər biri öz vurğusu ilə tələffüz olunur. Bunları bir vurğu ilə tələffüz etmək imkan xaricindədir. Bu qanunauyğunluq unudulduğundan “İmla Kılavuzun”da bu cür mürəkkəb feillərin bitişik yazıldığı göstərilir (şükretmək, səbretmək, emretmək, aybolmaq, kəşfetmək).

“və ya” mürəkkəb bağlayıcısının yazılışı haqqında. İki sadə bağlayıcıdan əmələ gələn bağlayıcıların hər biri bir vurğu ilə deyildiyi üçün ayrı yazılmalıdır. Məsələn, “Bu söhbət yalnız bir şairin, bir xəstənin və ya bir müəllimin haqqındakı söhbət dərəcəsini çoxdan çıxmışdır.” (MİR Cəlal). Lakin nədənsə “İmla Kılavuz”unda bu mürəkkəb bağlayıcı bir vurğu ilə deyilir və bitişik yazılır. Məsələn, “Satır başlarında və ya mətin içində sıra göstərən hərflər və ya rəqəmlərdən sonra parantezin (mətarizənin) qapama biçimi istifadə edilir.

Tabedici və aydınlaşdırıcı “ki” bağlayıcısından sonra vergül işarəsinin işlədilməsi haqqında. Azərbaycan dilçiliyində aydın surətdə göstərilir: “Budaq cümləni baş cümləyə bağlayan “ki” bağlayıcısından sonra vergül qoyulur.” Lakin “İmla Kılavuzu”nda tabeli mürəkkəb cümlələrdə baş və budaq cümlələr arasında işlənən “ki” bağlayıcısından sonra vergülün işlədilib işlədilməməsi haqqında heç bir qeyd yoxdur. Buna görə də baş və budaq cümlələri bir-birinə bağlayan “ki” bağlayıcısından sonra vergül işarəsi işlədilmir.

Müzakirə

“Ortaq Türk ədəbi dilinin orfoqrafiya qaydaları” hazırlandıqda bu və ya buna bənzər qaydalar nəzərdən keçirilməli, sürətli yazıya əngəllik törədən çətinliklər aradan götürülməlidir. XX əsrin son onilliklərində mənşəcə Türk dilli respublika və toplusuqların mədəni birliyi üçün əlverişli imkanlar yaranmışdır. Bu imkanlardan biri də Türk dünyasında Ortaq Türk ədəbi dilinin formalaşdırılması ilə əlaqədardır. Demokratiya və hüquqi dövlət prinsiplərinə əsaslanan müstəqil Azərbaycan Respublikasında ilk dəfə olaraq belə bir mövzu tədqiqat obyektinə çevrilmişdir. Doğrudur, bu sahəyə türkologiyada və o cümlədən Azərbaycan dilçiliyində bu və ya digər cəhətdən toxunulmuşdur. Bu baxımdan, ortaq türk ədəbi dilinə keçməyin tarixi zəruriliyi, türk dünyası üçün ortaq əlifba, ortaq söz və kəlmə birliyi və ortaq orfoqrafiya birliyi problemi araşdırılmalıdır (Cəfərov, 2002; Qurbanov, 1999; Qurbanov, 1993; Mehmedoğlu, Əliyeva, 2000). Həmçinin, həmin məsələlərə bu günün ictimai-siyasi, elmi-nəzəri, milli və bəşəri meyarlardan çıxış edərək münasibət bildirilməlidir. Türklərin tarixən məcburiyyət nəticəsində on yeddi əlifbadan istifadə etməsi, əlifba dəyişdirilməsinin səbəb və nəticələri, türk dünyası üçün ortaq əlifba, ortaq ədəbi dilə keçməyin zəruriliyi elmi əsaslarla sübut edilməlidir. Ortaq türk ədəbi dilinin ayrı-ayrı türk ədəbi dillərini, ayrı-ayrı türk ədəbi dillərinin isə ortaq türk ədəbi dilini inkar etmədiyini aydınlaşdırılmalıdır. Əksinə, bunlar biri-birinin inkişafına müxtəlif cəhətdən təsir göstərir, biri digərini zənginləşdirir.

Nəticə

Tədqiqat nəticəsində türk mənşəli dillər əsasında ortaq əlifba birliyinə, ortaq söz və kəlmə birliyinə, ortaq imla birliyinə nail olmaqla “Ortaq Türk ədəbi dili”nin prinsipləri müəyyənləşdirilmişdir. 1.Müasir türk ədəbi dillərindən birinin birinci növbədə Türkiyə türkcəsinin ümumtürk ünsiyyət vasitəsinə çevrilməsi ilə; 2.Türklüyü birləşdirən ümumortaq sözlərə geniş yer verməklə; 3.Milli türk soy-kökünə uyğun gələn söz və terminlər axtarmaqla; 4.Türk mənşəli ortaq terminlərə nail olmaqla; 5.Qədim Türk-İslam mədəniyyətinə əsasən ortaq dil xüsusiyyətlərini inkişaf etdirməklə; 6.Türk

mənşəli dillərdən hərtərəfli istifadə etməklə; 7.Türk dünyasını əhatə edən ortaq ədəbiyyat antalogiyası hazırlamaqla.

Ədəbiyyat

- Azərbaycan dilinin qrammatikası*. (1951). I hissə. Azərb. EA nəşri.
Azərbaycan dilinin orfoqrafiya qaydaları. (1958). Azərb. EA nəşri.
Cəfərov, N. (2002). *Azərbaycanşünaslığa giriş*. Elm.
Qurbanov, A. (1963). *Müasir Azərbaycan dilinin qrafika və orfoqrafiyası*. Maarif.
Qurbanov, A. (1999). *Ortaq Türk ədəbi dili*. Maarif.
Qurbanov, A. (1993). *Türkoloji dilçilik*. Elm.
Qurbanov, A. (1972). *Ümumi dilçilik məsələləri*.
Məmmədov, N., Axundov, A. (1966). *Dilçiliyə giriş*. Maarif.
Mehmedoğlu, A., Əliyeva, H. (2000). *Türk dili varlığımızdır*. Adapazarı.
Şirəliyev, M. (1951). *Azərbaycan dilinin orfoqrafiyası*. Maarif.
Tekin, T. (1978). *Tarih boyunca Türkçenin yazısı*. Ulusal Kültür.
Zeynalov, F. (1966). *Türk dillərinin qrammatikası*. Elm.

MƏRKƏZİ VƏ ŞƏRQİ AVROPA ÖLKƏLƏRİNDƏ DİNİ MÜXTƏLİFLİK VƏ TOLERANTLIQ

Aytən Xanlarova

<https://orcid.org/0009-0005-3383-257X>

Xülasə. Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dini müxtəliflik və tolerantlıq tarixi, siyasi və mədəni amillərin təsiri altında formalaşmış mühüm ictimai fenomendir. Bu region tarixən müxtəlif dinlərin və konfessiyaların — xristianlığın katolik, pravoslav və protestant qollarının, eləcə də yəhudilik və islamın — yanaşı mövcud olduğu coğrafi məkan kimi tanınır. Avstriya, Polşa, Çexiya, Slovakiya, Macarıstan, Rumıniya, Bolqarıstan və Baltik ölkələri kimi dövlətlərdə dini mənzərə tarixi köklərə, miqrasiya proseslərinə və siyasi dəyişikliklərə bağlı olaraq fərqli xüsusiyyətlər nümayiş etdirir.

Sovet dövrü və kommunist idarəçiliyi bir çox Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dini institutların fəaliyyətini məhdudlaşdırmış, dinin ictimai rolu zəiflədilmişdir. Lakin 1990-cı illərdən sonra demokratik islahatların genişlənməsi ilə dini azadlıqların bərpası və dini icmaların yenidən fəallaşması müşahidə olunmuşdur. Bu proseslər dini müxtəlifliyin artmasına, həmçinin, tolerantlıq siyasətlərinin formalaşmasına təkan vermişdir. Müasir dövrdə Avropa İttifaqının insan hüquqları, vicdan və din azadlığı prinsipləri region ölkələrində tolerantlıq mədəniyyətinin güclənməsinə mühüm töhfə verir. Eyni zamanda miqrasiya, multikulturalizm və qloballaşma dini müxtəlifliyi daha da genişləndirərək yeni çağırışlar və imkanlar yaradır. Bununla yanaşı, bəzi ölkələrdə dini ayrışkıçılıq, radikalizm və etnik-dini gərginliklər mövcud olaraq qalır ki, bu da davamlı dialoq, maarifləndirmə və inklüziv siyasətlərin vacibliyini artırır. Nəticə etibarilə, Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dini müxtəliflik və tolerantlıq demokratik inkişafın, sosial sabitliyin və mədəni harmoniyanın mühüm şərti kimi qiymətləndirilir.

Açar sözlər: Mərkəzi və Şərqi Avropa, dini müxtəliflik, dini tolerantlıq, multikulturalizm, din azadlığı, vicdan azadlığı, dini plüralizm, konfessiyalararası dialoq

Azərbaycan Dillər Universiteti, Bakı, Azərbaycan

e-poçt: khanlarova@yahoo.com

Daxil oldu: 11 aprel 2026; Qəbul edildi: 17 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

RELIGIOUS DIVERSITY AND TOLERANCE IN CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES

Ayten Khanlarova

<https://orcid.org/0009-0005-3383-257X>

Abstract. Religious diversity and tolerance in Central and Eastern European countries are important social phenomena shaped by historical, political and cultural factors. This region is historically known as a geographical space where different religions and confessions — Catholic, Orthodox and Protestant branches of Christianity, as well as Judaism and Islam — coexist. In countries such as Austria, Poland, the Czech Republic, Slovakia, Hungary, Romania, Bulgaria and the Baltic states, the religious landscape exhibits different characteristics due to historical roots, migration processes and political changes. The Soviet era and communist rule restricted the activities of religious institutions in many Central and Eastern European countries and weakened the public role of religion. However, with the expansion of democratic reforms after the 1990s, religious freedoms were restored and religious communities became more active. These processes gave rise to an increase in religious diversity, as well as the formation of policies of tolerance.

In modern times, the principles of human rights, freedom of conscience and religion of the European Union make a significant contribution to strengthening the culture of tolerance in the countries of the region. At the same time, migration, multiculturalism and globalization create new challenges and opportunities by further expanding religious diversity.

At the same time, religious discrimination, radicalism and ethno-religious tensions persist in some countries, which increases the importance of continuous dialogue, education and inclusive policies. As a result, religious diversity and tolerance in the countries of Central and Eastern Europe are considered an important condition for democratic development, social stability and cultural harmony.

Keywords: *Central and Eastern Europe, religious diversity, religious tolerance, multiculturalism, freedom of religion, freedom of conscience, religious pluralism, interfaith dialogue*

Azerbaijan University of Languages, Baku, Azerbaijan

E-mail: khanlarova@yahoo.com

Received: 11 April 2026; Accepted: 17 July 2026; Published online: 30 September 2026

Giriş

Müasir qlobal dünyada dini müxtəliflik və tolerantlıq ictimai sabitliyin, sosial integrasiyanın və demokratik dəyərlərin möhkəmləndirilməsində mühüm rol oynayan əsas amillərdən biri hesab olunur. Xüsusilə Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dini plüralizmin artması tarixi transformasiyalar, siyasi dəyişikliklər, miqrasiya prosesləri və Avropa integrasiyası ilə sıx bağlıdır. Bu region uzun əsrlər boyu müxtəlif dinlərin və konfessiyaların — katoliklik, pravoslavlıq, protestantlıq, yəhudilik və islamın — yanaşı mövcud olduğu mürəkkəb dini-mədəni mühit formalaşdırmışdır. Tarixi imperiyalar, milli dövlətlərin təşəkkülü, müharibələr və ideoloji rejimlər dini həyatın strukturuna təsir göstərərək bugünkü müxtəlifliyin əsaslarını yaratmışdır (Pew Research Center, 2017, p. 43).

XX əsrin ikinci yarısında kommunist rejimlərin hökm sürdüyü Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dinin ictimai rolu məhdudlaşdırılmış, dini institutlar dövlət nəzarəti altına alınmışdır. Lakin 1990-cı illərdən sonra baş verən demokratik transformasiyalar dini azadlıqların bərpasına, konfessiyaların fəaliyyət imkanlarının genişlənməsinə və dini kimliyin yenidən güclənməsinə şərait yaratmışdır. Bununla yanaşı, Avropa İttifaqına integrasiya prosesi insan hüquqları, vicdan azadlığı və tolerantlıq prinsiplərinin gücləndirilməsinə təkan vermiş, dini müxtəlifliyin daha açıq və hüquqi müstəvidə tanınmasına səbəb olmuşdur (UNESCO, 1995, p. 44).

Son onilliklərdə region ölkələrində miqrasiya axınlarının artması, qloballaşma və multikultural dəyərlərin yayılması dini plüralizmin daha da dərinləşməsinə gətirib çıxarmışdır. Yeni dini icmaların formalaşması, fərqli inanclara malik sosial qrupların cəmiyyətdə integrasiyası tolerantlıq və qarşılıqlı anlaşma məsələlərini daha aktual etmişdir. Bu kontekstdə sosial integrasiya yalnız hüquqi mexanizmlərlə deyil, eyni zamanda, ictimai şəurun, təhsil sisteminin, media və vətəndaş cəmiyyətinin tolerantlıq mədəniyyətini təşviq etməsi ilə mümkün olur. Dini tolerantlıq cəmiyyətdə qarşıdurmaların qarşısının alınması, sosial harmoniya və mədəni müxtəlifliyin qorunması baxımından strateji əhəmiyyət daşıyır (European Values Study, 2020, p. 37).

Bununla belə, dini müxtəlifliyin artması bəzən sosial gərginliklər, stereotiplər, ksenofobiya və radikalizm riskləri ilə müşayiət oluna bilər. Bəzi ölkələrdə dini azlıqlara qarşı ayrı-seçkilik hallarının mövcudluğu, populist siyasi diskursların güclənməsi və dini kimliyin siyasi alətdə çevrilməsi tolerantlığın institusional əsaslarını zəiflədə bilər. Bu səbəbdən Mərkəzi və Şərqi Avropa

kontekstində dini müxtəliflik və tolerantlıq məsələlərinin elmi əsaslarla araşdırılması, mövcud problemlərin müəyyənləşdirilməsi və effektiv sosial-siyasi mexanizmlərin təklif edilməsi xüsusi aktualıq kəsb edir (OSCE / ODIHR, 2014, p. 37).

Cədvəl 1. Dini tolerantlıq üzrə əsas nəzəri yanaşmalar

Nəzəri yanaşma	Əsas nümayəndə/ mənbə	Əsas ideya	Dini tolerantlığa töhfəsi
UNESCO tolerantlıq konsepsiyası	UNESCO (1995)	Tolerantlıq insan hüquqları, sülh və sosial ədalətin əsas şərtidir	Dini fərqlərə hörmət və bərabər hüquqların təşviqi
Kommunikativ fəaliyyət nəzəriyyəsi	Habermas (1996)	Dialoq və rəşional müzakirə ictimai konsensus yaradır	Dinlərarası anlaşıma və ictimai harmoniyanın gücləndirilməsi
Tanınma siyasəti nəzəriyyəsi	Taylor (1994)	Kimliklərin tanınması sosial bərabərliyi təmin edir	Dini icmaların legitimliyinin artırılması
Liberal tolerantlıq modeli	Rawls (1993)	Dövlət neytrallığı və fərdi azadlıqlar əsasdır	Din azadlığının hüquqi təminatı
Multikulturalizm nəzəriyyəsi	Kymlicka (1995)	Azlıq hüquqlarının qorunması vacibdir	Dini azlıqların sosial müdafiəsi
İnterkulturalizm yanaşması	Cantle (2012)	Aktiv mədəni və dini qarşılıqlı əlaqə təşviq olunur	İnteqrasiya və sosial uyğunlaşmanın gücləndirilməsi
Sosial ədalət və harmoniya modeli	Sen (2009)	Sosial bərabərlik tolerantlığın əsasını təşkil edir	Müxtəlif dini qruplar arasında sabitliyin qorunması

Mənbə: UNESCO, 1995.

Cədvəl 1-də dini tolerantlıq anlayışının formalaşmasına təsir göstərən əsas nəzəri yanaşmaları sistemləşdirilmiş şəkildə təqdim edir və onların konseptual fərqlərini müqayisə etməyə imkan yaradır. Cədvəldə tolerantlığın hüquqi, fəlsəfi, sosial və mədəni aspektlərini əhatə edən müxtəlif nəzəri modellər yer alır. UNESCO-nun tolerantlıq konsepsiyası tolerantlığı insan hüquqlarının qorunması və sülhün təmin edilməsi kontekstində izah edərək beynəlxalq normativ baza formalaşdırır. Habermasın kommunikativ fəaliyyət nəzəriyyəsi tolerantlığı ictimai dialoq və qarşılıqlı anlaşma mexanizmi kimi təqdim edərək dinlərarası münasibətlərin demokratik əsaslarını vurğulayır. Taylorun tanınma siyasəti isə dini və mədəni kimliklərin ictimai tanınmasının sosial bərabərlik və inklüzivlik üçün vacib olduğunu əsaslandırır (European Union Agency for Fundamental Rights, 2018, p. 65).

Rawls və Kymlicka kimi müəlliflərin liberal və multikultural yanaşmaları dini tolerantlığı fərdi azadlıqların və azlıq hüquqlarının qorunması prizmasından şərh edir. İnterkulturalizm modeli isə yalnız yanaşı mövcudluğu deyil, müxtəlif dini icmalar arasında aktiv qarşılıqlı əlaqə və inteqrasiyanı təşviq edir. Amartya Senin sosial ədalət modeli tolerantlığı sosial imkan bərabərliyi və ədalətli cəmiyyət quruculuğu ilə əlaqələndirir. Cədvəl göstərir ki, dini tolerantlıq tək bir nəzəri yanaşma ilə izah olunmur, əksinə, hüquqi normalar, ictimai dialoq, kimlik siyasəti və sosial ədalət mexanizmlərinin sintezi əsasında formalaşır. Bu yanaşmalar Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dini müxtəlifliyin idarə olunması və tolerantlıq siyasətinin elmi əsaslandırılması üçün mühüm nəzəri baza yaradır (Taylor, 1994, p. 36).

Mərkəzi Avropa ölkələrində dini müxtəliflik tarixi inkişaf, konfessional irs, siyasi transformasiyalar və müasir sosial proseslərin təsiri ilə formalaşmış mürəkkəb və çoxşaxəli bir fenomendir. Polşa, Çexiya, Slovakiya və Macarıstan kimi ölkələrdə dini strukturun əsasını xristianlığın müxtəlif qolları

təşkil etsə də, hər bir ölkənin tarixi dini tərkibi, katolik və protestant nisbəti, dövlət – din münasibətləri və tolerantlıq səviyyəsi fərqli xüsusiyyətlər nümayiş etdirir.

Polşada dini strukturun əsasını Roma-katolik kilsəsi təşkil edir və əhalinin böyük əksəriyyəti katolikdir. Katoliklik yalnız dini kimlik deyil, eyni zamanda, milli və mədəni identikliyin mühüm elementi kimi çıxış edir. Tarixi baxımdan Polşada katolik kilsəsi milli müqavimət, mədəni davamlılıq və siyasi mübarizə proseslərində mühüm rol oynamışdır. Protestant və digər dini icmalar say baxımından azlıq təşkil etsə də, hüquqi baxımdan fəaliyyət göstərmək imkanına malikdir. Dövlət – din münasibətləri formal olaraq dünyəvi model üzərində qurulsa da, kilsənin ictimai-siyasi təsiri hələ də nəzərəcarpacaq səviyyədədir. Tolerantlıq səviyyəsi ümumilikdə sabit olsa da, bəzi sosial qruplara və dini azlıqlara münasibətdə konservativ meyillər və stereotiplər müşahidə oluna bilər (Kymlicka, 1995, p. 38).

Çexiyada dini mənzərə daha sekulyar xarakter daşıyır və Avropanın ən dünyəvi ölkələrindən biri hesab olunur. Tarixi olaraq katoliklik əsas din olsa da, Hussit hərəkatı və protestant ənənələri dini strukturun formalaşmasına əhəmiyyətli təsir göstərmişdir. Müasir dövrdə əhalinin böyük bir hissəsi özünü qeyri-dindar və ya dini baxımdan neytral hesab edir. Katolik və protestant icmalar mövcud olsa da, onların ictimai təsiri məhduddur. Dövlət – din münasibətləri ciddi dünyəvilik prinsipləri üzərində qurulmuş, dini institutların siyasi proseslərə müdaxiləsi minimal səviyyədə saxlanılmışdır. Bu kontekstdə tolerantlıq səviyyəsi nisbətən yüksəkdir və fərqli dini və dünyagörüşlü qrupların dinc yanaşı mövcudluğu təmin edilir.

Slovakiyada dini struktur əsasən katolik üstünlüyü ilə xarakterizə olunur, lakin protestant icmaların da tarixi və institusional mövcudluğu diqqətəlayiqdir. Katolik–protestant nisbəti tarixi Reformasiya dövründən formalaşmış və bu nisbət dini-mədəni müxtəlifliyin qorunmasında rol oynamışdır. Dövlət – din münasibətləri hüquqi baxımdan balanslı model üzərində qurulmuş, dini azadlıqlar konstitusional səviyyədə təmin edilmişdir. Bununla yanaşı, dini dəyərlərin sosial və mədəni mühitə təsiri davam etməkdədir. Tolerantlıq səviyyəsi ümumilikdə müsbət qiymətləndirilsə də, bəzi hallarda dini və etnik fərqliliklərə qarşı ehtiyatlı və konservativ yanaşmalar müşahidə oluna bilər (Modood, 2013, p. 77).

Macarıstanda dini struktur tarixi olaraq katolik və protestant konfessiyalarının yanaşı mövcudluğu ilə səciyyələnir. Protestantlığın, xüsusilə Calvinist ənənənin ölkənin dini-mədəni inkişafında mühüm yeri olmuşdur. Bu, katolik-protestant nisbətinin regionun digər ölkələri ilə müqayisədə daha balanslı olmasına şərait yaratmışdır. Dövlət – din münasibətləri formal olaraq dünyəvi prinsiplərə əsaslanırsa da, son illərdə dini və milli dəyərlərin siyasi diskursda daha aktiv istifadə olunması müşahidə edilir. Tolerantlıq səviyyəsi əsasən sabit olsa da, miqrasiya, millətçilik və dini kimliklə bağlı debatlar müəyyən sosial gərginliklər yarada bilər (Casanova, 2011, p. 55).

Şəkil 1. Avropada dini konfessiyaların coğrafi paylanması (Mərkəzi Avropa üzrə vurğu ilə)



Mənbə: Europe religion map - 1950. (2006, 26 march).

https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AEurope_religion_map_%281950%29.png

Şəkil 1-də xəritə Avropa qitəsində əsas dini konfessiyaların — katoliklik, protestantlıq, pravoslavlıq və islamın coğrafi paylanmasını vizual şəkildə nümayiş etdirir və xüsusilə Mərkəzi Avropa ölkələrində dini strukturun regional xüsusiyyətlərini aydın göstərir. Xəritədə rəng kodları vasitəsilə müxtəlif konfessiyaların üstünlük təşkil etdiyi ərazilər fərqləndirilmişdir. Polşa və Slovakiya əsasən katolik ənənənin dominant olduğu ölkələr kimi göstərilir ki, bu da tarixi dini irsin və milli kimliyin güclü təsiri ilə bağlıdır.

Macarıstan ərazisində katolik və protestant icmaların balanslı paylanması müşahidə olunur ki, bu da ölkənin Reformasiya dövründən gələn dini müxtəlifliyini əks etdirir. Çexiya isə yüksək sekulyarlaşma səviyyəsi və dini bağlılığın zəifliyi ilə seçilir, bu da onu regionun digər ölkələrindən fərqləndirir. Xəritə eyni zamanda Mərkəzi Avropanın Qərbi Avropada protestant ənənələri, Şərqi Avropada pravoslavlıq və Cənub-Şərqi Avropada islam təsiri ilə sərhədləndiyini göstərərək dini təsir zonalarının tarixi formalaşmasını ortaya qoyur. Bu vizual material Mərkəzi Avropada dini müxtəlifliyin tarixi köklərini, konfessional balansı və tolerantlıq mühitinin formalaşmasına təsir edən amilləri müqayisəli şəkildə təhlil etməyə imkan verir.

Şərqi Avropa ölkələrində dini müxtəliflik tarixi, etnik, siyasi və mədəni amillərin təsiri altında formalaşmış mürəkkəb bir sosial-dini mənzərəni əks etdirir. Rumıniya, Bolqarıstan, Ukrayna və Moldova kimi ölkələrdə dini strukturun əsasını pravoslav xristianlıq təşkil edir və bu konfessiya yalnız dini deyil, eyni zamanda milli kimliyin, mədəni ənənələrin və ictimai dəyərlərin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Bununla yanaşı, regionda katolik, protestant, islam və yəhudi icmaları da mövcuddur ki, bu da dini plüralizmin müəyyən səviyyədə qorunmasına şərait yaradır.

Rumıniyada pravoslav kilsəsi əhalinin böyük əksəriyyətini birləşdirən əsas dini institutdur və cəmiyyətin mənəvi həyatında güclü mövqeyə malikdir. Tarixi baxımdan Rumıniya Pravoslav Kilsəsi milli dövlətçilik, mədəni irs və ictimai həmrəyliyin formalaşmasında mühüm rol oynamışdır. Bununla yanaşı, ölkədə katolik, protestant və digər dini azlıqlar hüquqi baxımdan tanınır və dini fəaliyyətlərini həyata keçirə bilirlər. Dövlət – din münasibətləri formal olaraq dünyəvi prinsiplərə əsaslansa da, pravoslav kilsəsinin ictimai və simvolik təsiri yüksək olaraq qalır. Sosial tolerantlıq ümumilikdə qənaətbəxş səviyyədədir, lakin bəzi regionlarda dini və etnik azlıqlara münasibətdə ehtiyatlı yanaşmalar müşahidə oluna bilər (Norris & Inglehart, 2011, p. 66).

Bolqarıstanda da pravoslavlıq dominant din olaraq qalır və Bolqar Pravoslav Kilsəsi tarixi-mədəni kimliyin əsas dayaqlarından biri hesab olunur. Eyni zamanda, ölkədə müsəlman azlığı (xüsusilə türk və pomak icmaları), eləcə də katolik və protestant qruplar mövcuddur. Azlıqların dini hüquqları qanunvericilik səviyyəsində tanınsa da, praktikada sosial inteqrasiya və bərabər imkanlarla bağlı müəyyən problemlər qalmaqdadır. Dövlət siyasəti dini müxtəlifliyi rəsmi şəkildə qəbul etsə də, milli və dini identiklik məsələləri bəzən siyasi diskursda həssas mövzuya çevrilir. Sosial tolerantlıq ümumi baxımdan sabitdir, lakin miqrasiya, millətçilik və sosial-iqtisadi bərabərsizlik müəyyən gərginliklər yarada bilər.

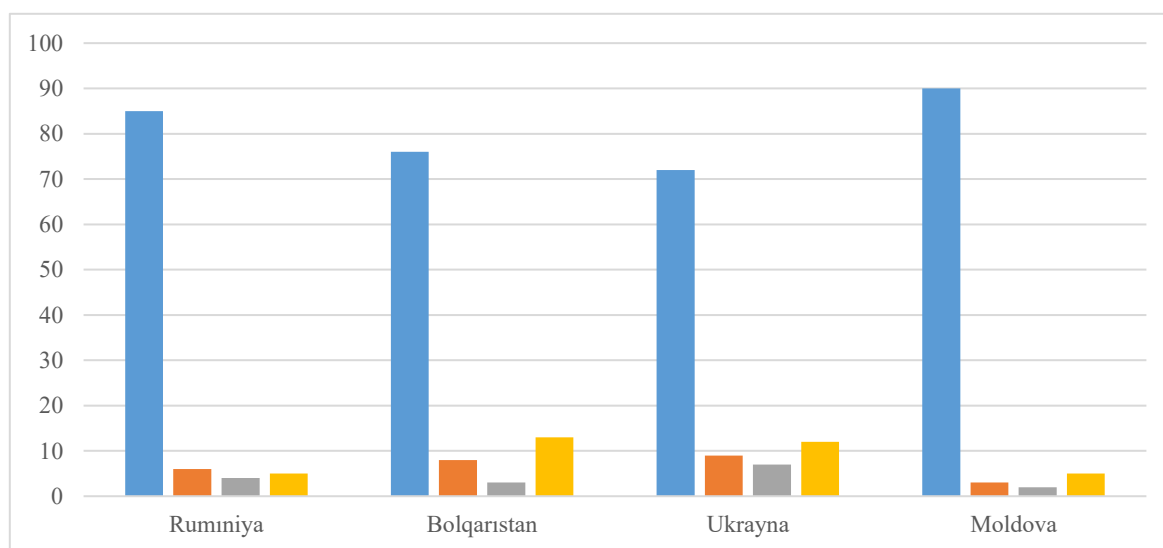
Ukraynada dini müxtəliflik daha mürəkkəb və çoxşaxəli xarakter daşıyır. Pravoslavlıq ölkədə əsas din olsa da, bir neçə pravoslav yurisdiksiyanın mövcudluğu dini mühitdə institusional parçalanmaya səbəb olmuşdur. Bununla yanaşı, Ukraynada yunan-katolik, Roma-katolik, protestant və yəhudi icmaları da fəaliyyət göstərir. Son illərdə siyasi münaqişələr və geosiyasi proseslər dini institutların rolunu və təsirini daha da aktuallaşdırmışdır. Dövlət siyasəti formal olaraq din azadlığını təmin edir və dini icmaların fəaliyyətinə hüquqi zəmin yaradır. Bununla belə, dini kimliyin milli və siyasi identikliklə kəsişməsi bəzi hallarda sosial gərginlik və tolerantlıq problemləri doğura bilər. Buna baxmayaraq, vətəndaş cəmiyyəti və beynəlxalq təşkilatların fəaliyyəti tolerantlıq mədəniyyətinin gücləndirilməsinə töhfə verir.

Moldovada dini struktur əsasən pravoslavlıq üzərində qurulmuşdur və kilsə ictimai həyatın mühüm aktorlarından biri olaraq çıxış edir. Eyni zamanda, katolik, protestant və digər dini azlıqlar ölkənin dini mənzərəsinin tərkib hissəsidir. Moldova cəmiyyətində dini dəyərlər sosial norma və ənənələrlə sıx bağlıdır. Dövlət – din münasibətləri hüquqi baxımdan balanslaşdırılmış şəkildə tənzimlənsə də, bəzi hallarda dini institutların siyasi və ictimai proseslərə təsiri müzakirə mövzusunə çevrilir. Sosial tolerantlıq ümumilikdə mövcud olsa da, iqtisadi çətinliklər, miqrasiya və siyasi qeyri-sabitlik dini və sosial münasibətlərdə həssaslıq yarada bilər.

Şərqi Avropada pravoslavlığın dominantlığı regionun dini kimliyini müəyyən edən əsas amil kimi çıxış edir və ictimai şüurun, milli ideologiyanın və mədəni ənənələrin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Bununla yanaşı, azlıqların dini hüquqları region ölkələrinin demokratik inkişaf səviyyəsinin mühüm göstəricisi hesab olunur. Hüquqi mexanizmlərin mövcudluğuna baxmayaraq, praktikada sosial qəbul, bərabər imkanlar və inteqrasiya sahəsində müəyyən problemlər qalmaqdadır (Grzymala-Busse, 2012, p. 33).

Dövlət siyasəti ümumilikdə dini azadlığın qorunmasına yönəlsə də, bəzi hallarda dominant dinin üstün mövqeyi digər dini icmaların sosial təsir imkanlarını məhdudlaşdırı bilər. Bu baxımdan inklüziv hüquqi mexanizmlərin gücləndirilməsi, dinlərarası dialoqun təşviqi və maarifləndirmə tədbirlərinin artırılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Şərqi Avropada dini müxtəliflik pravoslav ənənəsinin üstünlüyü fonunda formalaşsa da, regionda tolerantlıq səviyyəsinin yüksəldilməsi, dini azlıqların hüquqlarının daha effektiv qorunması və dövlət – din münasibətlərinin balanslaşdırılması demokratik sabitlik və sosial harmoniya üçün mühüm şərt kimi çıxış edir. Bu ölkələrin təcrübəsi dini müxtəlifliyin idarə olunması və tolerantlığın inkişafı baxımından əhəmiyyətli müqayisəli elmi baza təqdim edir.

Qrafik 1. Şərqi Avropa ölkələrində dinlər üzrə pay bölgüsü



Mənbə: Pew Research Center, 2017.

Qrafik 1-də Rumıniya, Bolqarıstan, Ukrayna və Moldovada əsas dini konfessiyaların – pravoslav, katolik, protestant və digər dini qrupların – faiz nisbətini müqayisəli şəkildə əks etdirir. Vizual nəticələr Şərqi Avropada pravoslavlığın dominant dini mövqeyə malik olduğunu açıq şəkildə göstərir. Xüsusilə Moldova və Rumıniyada pravoslav əhalinin payı ən yüksək səviyyədədir, bu isə regionun tarixi-mədəni və dini irsi ilə birbaşa bağlıdır. Bolqarıstan və Ukraynada isə pravoslavlıq üstün mövqedə qalsa da, katolik və protestant icmaların daha nəzərəcarpacaq paya malik olması

dini müxtəlifliyin nisbətən yüksək olduğunu göstərir. Diaqram eyni zamanda dini azlıqların mövcudluğunu və plüralist dini mühitin formalaşmasını nümayiş etdirir. Bu, dövlətlərin din azadlığı siyasəti, azlıqların hüquqi statusu və sosial tolerantlıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsi baxımından mühüm analitik baza yaradır. Qrafik göstərir ki, Şərqi Avropada dini struktur pravoslav mərkəzli model üzərində qurulsa da, dini müxtəliflik və konfessiyalararası balans regionun sosial integrasiyası və tolerantlıq siyasəti üçün əhəmiyyətli amil olaraq qalır.

Dini tolerantlıq siyasətləri və hüquqi çərçivə Avropa məkanında insan hüquqlarının qorunması, sosial sabitliyin təmin edilməsi və müxtəlif dini icmalar arasında harmoniyanın saxlanılması baxımından strateji əhəmiyyət daşıyır. Avropa ölkələrində dini azadlıq və tolerantlıq prinsipləri beynəlxalq hüquqi sənədlər, regional standartlar və milli qanunvericilik mexanizmləri əsasında formalaşdırılır. Bu çərçivə fərdin vicdan azadlığının qorunmasına, dini ayrı-seçkiliyin qarşısının alınmasına və dini müxtəlifliyin hüquqi baxımdan tanınmasına xidmət edir.

Avropa İnsan Hüquqları Konvensiyası dini azadlıq sahəsində əsas beynəlxalq hüquqi sənədlərdən biri hesab olunur. Konvensiyanın 9-cu maddəsində hər bir şəxsin din və vicdan azadlığı, dini etiqadını sərbəst ifadə etmək, ibadət etmək və dini ayinləri yerinə yetirmək hüququ təsbit edilir. Bu norma yalnız dini inancın qorunmasını deyil, eyni zamanda, dövlətlərin dini sahədə neytral və qeyri-diskriminativ siyasət yürütməsini tələb edir. Avropa İnsan Hüquqları Məhkəməsinin presedent hüququ dini azadlıqların müdafiəsində mühüm rol oynayaraq üzv dövlətlərin tolerantlıq siyasətlərinə hüquqi istiqamət verir. Dini azadlıq qanunları Avropa ölkələrində milli hüquq sistemlərinin ayrılmaz tərkib hissəsi kimi çıxış edir. Bu qanunlar dini icmaların qeydiyyatı, fəaliyyəti, mülkiyyət hüquqları, təhsil və ibadət imkanlarını hüquqi baxımdan tənzimləyir. Bir çox ölkələrdə dini icmaların dövlət qarşısında bərabər hüquqlara malik olması, dini ayrı-seçkiliyin qadağan edilməsi və fərdi dini hüquqların qorunması qanunvericilik səviyyəsində təsbit olunmuşdur. Bununla yanaşı, bəzi dövlətlərdə tarixi dominant kilsələrə müəyyən simvolik və institusional üstünlüklər verilsə də, bu hallar ümumi tolerantlıq prinsiplərini formal olaraq pozmamalıdır.

Avropa Şurasının standartları dini tolerantlığın təşviqində mühüm normativ baza yaradır. Avropa Şurası tərəfindən qəbul edilən qətnamələr, tövsiyələr və strategiyalar üzv ölkələrdə dinlərarası dialoqun inkişafı, dini nifrət nitqinə qarşı mübarizə, təhsil sistemində tolerantlıq dəyərlərinin təşviqi və azlıqların hüquqlarının qorunması kimi məsələləri ön plana çıxarır. Bu standartlar dövlətlərin yalnız hüquqi deyil, eyni zamanda, sosial və mədəni siyasətlərində tolerantlıq yanaşmasının gücləndirilməsinə xidmət edir.

Milli hüquqi mexanizmlər dini tolerantlığın praktik tətbiqində əsas rol oynayır. Dövlətlərin konstitusiyalarında din azadlığı, vicdan hüququ və dini ayrı-seçkiliyin yolverilməzliyi fundamental hüquqlar sırasında yer alır. Bir sıra ölkələrdə dövlət – din münasibətlərini tənzimləyən xüsusi qanunlar, dini icmalarla əməkdaşlıq mexanizmləri, antidiskriminasiya siyasətləri və insan hüquqları üzrə ombudsman institutları fəaliyyət göstərir. Bu mexanizmlər dini zəmində mümkün münaqişələrin qarşısının alınmasına, hüquqi müdafiənin təmin edilməsinə və tolerant ictimai mühitin gücləndirilməsinə yönəlmişdir (Fox, 2015, p. 3).

Hüquqi mexanizmlərin mövcudluğu tolerantlığın tam təmin edilməsi üçün kifayət etmir. Hüquqi normaların effektiv icrası, məhkəmə sisteminin müstəqilliyi, hüquqi maarifləndirmə və vətəndaş cəmiyyətinin fəal iştirakı dini tolerantlığın real həyatda möhkəmlənməsində mühüm rol oynayır. Bəzi Avropa ölkələrində miqrasiya, radikalizm, populist siyasi diskurslar və dini kimliklə bağlı mübahisələr hüquqi çərçivənin tətbiqində əlavə çağırışlar yaradır.

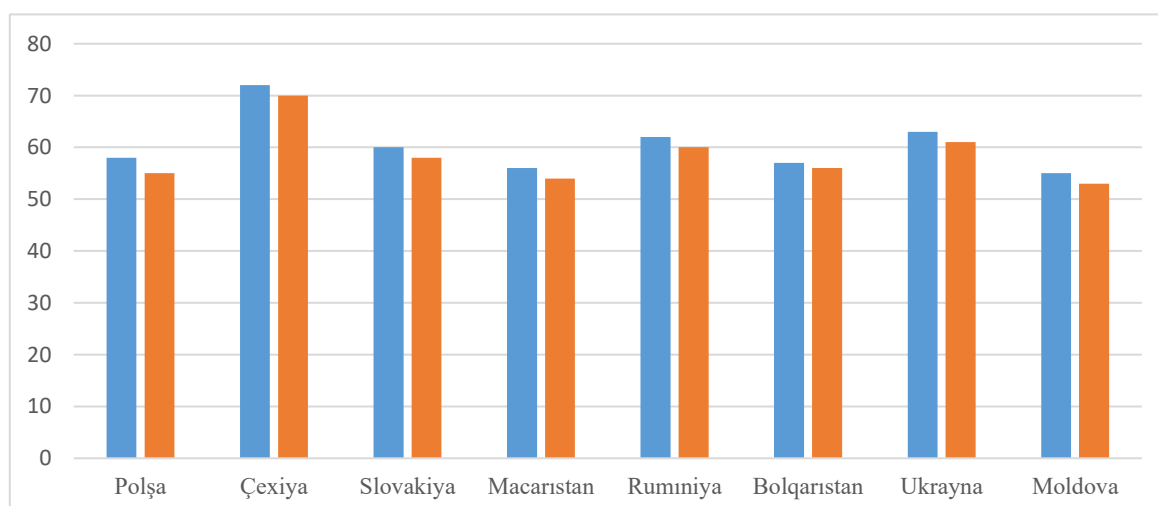
Cədvəl 2. Ölkələr üzrə dini azadlıq qanunlarının müqayisəsi

Ölkə	Hüquqi əsas	Din	Dövlət–din modeli	Dini azlıqların hüquqları	Ümumi tolerantlıq səviyyəsi
Polşa	Konstitusiya, Azadlığı Qanunu	Din	Qismən kilsə təsirli dünyəvi model	Hüquqi tanınma mövcuddur	Orta
Çexiya	Konstitusiya		Sərt dünyəvilik	Tam bərabərlik təmin olunur	Yüksək
Macarıstan	Konstitusiya, Təşkilatlar Qanunu	Dini	Dövlət nəzarətli model	Qismən məhdudiyyətlər var	Orta
Rumıniya	Konstitusiya, Azadlığı Qanunu	Din	Pravoslav dominant model	Hüquqi təminat mövcuddur	Orta
Ukrayna	Konstitusiya, Azadlığı Qanunu	Vicdan	Plüralist model	Hüquqi təminat mövcuddur	Orta–Yüksək

Mənbə: Council of Europe, 2021.

Cədvəl 2-də seçilmiş Avropa ölkələrində – Polşa, Çexiya, Macarıstan, Rumıniya və Ukraynada – dini azadlığın hüquqi tənzimlənmə mexanizmlərini müqayisəli şəkildə əks etdirir. Cədvəldə hər bir ölkə üzrə dini azadlığın konstitusion və qanunvericilik əsasları, dövlət – din münasibətlərinin modeli, dini azlıqların hüquqi statusu və ümumi tolerantlıq səviyyəsi sistemləşdirilmişdir. Məlumatlar göstərir ki, Çexiya sərt dünyəvilik modelinə əsaslanan hüquqi sistemə malik olmaqla dini icmalar arasında bərabərliyin daha yüksək səviyyədə təmin edildiyi ölkələrdən biridir. Polşa və Rumıniyada tarixi və mədəni faktorların təsiri nəticəsində dominant dini institutların ictimai təsiri daha güclü olaraq qalır, lakin dini azlıqların hüquqları qanunvericiliklə qorunur. Macarıstanda dini təşkilatların hüquqi statusu dövlət nəzarət mexanizmləri ilə daha sıx tənzimlənilir ki, bu da bəzi dini icmalar üçün institusional məhdudiyyətlər yarada bilər. Ukrayna isə plüralist dövlət – din modeli ilə seçilərək müxtəlif dini icmaların hüquqi fəaliyyətinə nisbətən daha geniş imkanlar təqdim edir.

Qrafik 2. Avropa ölkələrində dini tolerantlıq indekslərinin müqayisəsi (EVS və Pew əsasında)



Mənbə: European Values Study (EVS). (2020).

Qrafik 2-də Polşa, Çexiya, Slovakiya, Macarıstan, Rumıniya, Bolqarıstan, Ukrayna və Moldova üzrə dini tolerantlıq səviyyəsini EVS (European Values Study) və Pew Research Center indeksləri əsasında müqayisəli şəkildə təqdim edir. Göstəricilər dini fərqlərə münasibət, azlıqların qəbul

səviyyəsi və dinlərarası dözümlülük kimi meyarlar üzrə formalaşdırılmış indekslərdən götürülmüşdür. Vizual nəticələr göstərir ki, Çexiya və Ukrayna nisbi olaraq daha yüksək tolerantlıq səviyyəsinə malik ölkələr sırasında yer alır ki, bu da bu ölkələrdə sekulyarlaşma dərəcəsinin yüksək olması və plüralist ictimai mühitin mövcudluğu ilə əlaqələndirilə bilər. Polşa, Macarıstan və Moldova kimi ölkələrdə isə tolerantlıq indekslərinin daha aşağı səviyyədə olması dini-milli identikliyin güclü olması, konservativ sosial dəyərlər və tarixi-konfessional dominantlıq ilə izah oluna bilər. Qrafik həm də göstərir ki, EVS və Pew indeksləri arasında ümumi uyğunluq mövcuddur, lakin metodoloji fərqlərə görə bəzi ölkələr üzrə göstəricilər arasında cüzi fərqlər müşahidə olunur. Bu müqayisə dini tolerantlığın yalnız hüquqi mexanizmlərlə deyil, eyni zamanda, ictimai şüur, təhsil səviyyəsi, media diskursu və dövlət siyasəti ilə sıx bağlı olduğunu nümayiş etdirir.

Müzakirə

Mərkəzi və Şərqi Avropa regionları dini müxtəliflik, dövlət siyasəti və sosial tolerantlıq baxımından oxşar tarixi köklərə malik olsa da, müasir inkişaf səviyyəsinə görə müəyyən fərqlər nümayiş etdirir. Mərkəzi Avropa ölkələrində sekulyarlaşma meyli daha güclü, dövlət – din münasibətləri isə daha neytral və balanslıdır. Bu regionda dini müxtəliflik daha çox plüralist və hüquqi çərçivə ilə qorunan model üzərində qurulmuşdur.

Şərqi Avropada isə pravoslavlığın dominantlığı dini strukturun əsasını təşkil edir və dini institutların ictimai təsiri daha güclü olaraq qalır. Dövlət siyasətləri formal olaraq din azadlığını tanısa da, praktikada dominant konfessiyaların təsiri daha nəzərəçarpaqcaqdır. Sosial tolerantlıq göstəriciləri Mərkəzi Avropaya nisbətən bir qədər aşağı olmaqla yanaşı, dini azlıqların integrasiyası sahəsində əlavə çağırışlar mövcuddur (Verkuyten, 2014, p. 33).

İnstitusional yanaşmalar baxımından Mərkəzi Avropa ölkələri Avropa standartlarına daha yüksək uyğunluq, müstəqil hüquqi mexanizmlər və dinlərarası dialoq platformaları ilə seçilir. Şərqi Avropada isə institusional mexanizmlər mövcud olsa da, onların effektivliyi ölkədən-ölkəyə fərqlənir.

Cədvəl 3. Mərkəzi və Şərqi Avropa üzrə regional müqayisə

Göstərici	Mərkəzi Avropa	Şərqi Avropa
Dini müxtəlifliyin səviyyəsi	Orta–Yüksək	Orta
Dominant dini struktur	Katolik–Protestant balans	Pravoslav dominantlığı
Dövlət–din münasibətləri	Daha sekulyar və neytral	Dominant din təsirli
Sosial tolerantlıq göstəricisi	Yüksək	Orta
Dini azlıqların hüquqları	Güclü hüquqi təminat	Hüquqi təminat var, praktik məhdudiyyətlər
İnstitusional mexanizmlər	İnkişaf etmiş	Qismən inkişaf etmiş

Mənbə: Pew Research Center, 2017.

Cədvəl 3-də Mərkəzi və Şərqi Avropada dini müxtəliflik, dövlət – din münasibətləri, sosial tolerantlıq və institusional yanaşmaların əsas fərqlərini müqayisəli şəkildə göstərir. Nəticələrə görə, Mərkəzi Avropada sekulyarlaşma səviyyəsi daha yüksək, dövlət siyasəti isə daha neytral və balanslı xarakter daşıyır ki, bu da dini plüralizmin daha stabil formalaşmasına şərait yaradır. Şərqi Avropada isə pravoslavlığın dominant mövqeyi dini institutların ictimai təsirini gücləndirir və bu amil bəzən

dini azlıqların integrasiyası və tolerantlıq səviyyəsinə təsir göstərə bilər. Ümumilikdə, Mərkəzi Avropada institusional mexanizmlər daha inkişaf etmiş, Şərqi Avropada isə bu mexanizmlərin tətbiq effektivliyi ölkələr üzrə dəyişkəndir.

Nəticə

Aparılan tədqiqat Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dini müxtəlifliyin, tolerantlıq səviyyəsinin və dövlət – din münasibətlərinin formalaşma xüsusiyyətlərini kompleks şəkildə təhlil etməyə imkan vermişdir. Araşdırma göstərir ki, hər iki region tarixi, mədəni və siyasi baxımdan oxşar köklərə malik olsa da, dini strukturun təşkili, sosial tolerantlıq göstəriciləri və institusional yanaşmalar baxımından müəyyən fərqlər mövcuddur.

Mərkəzi Avropa ölkələrində sekulyarlaşma səviyyəsinin daha yüksək olması, dövlət – din münasibətlərinin əsasən neytral və hüquqi balans üzərində qurulması dini plüralizmin daha stabil və davamlı şəkildə inkişafına şərait yaratmışdır. Bu regionda dini müxtəliflik hüquqi mexanizmlər, insan hüquqları institutları və dinlərarası dialoq platformaları vasitəsilə daha effektiv şəkildə tənzimlənir.

Şərqi Avropada isə pravoslavlığın dominantlığı dini institutların ictimai və mədəni təsirini gücləndirmiş, bu da bəzi hallarda dini azlıqların integrasiyası və sosial tolerantlıq səviyyəsinə təsir göstərmişdir. Bununla yanaşı, region ölkələrində dini azadlıqların hüquqi əsasları mövcud olsa da, onların praktik tətbiqi və institusional effektivliyi ölkədən-ölkəyə fərqlənir.

Tədqiqat həmçinin göstərir ki, dini tolerantlığın gücləndirilməsi yalnız hüquqi çərçivələrlə deyil, eyni zamanda sosial münasibətlər, təhsil sistemi, media mühiti və gənclərin dəyərlər sistemi ilə sıx bağlıdır. Dinlərarası dialoqun təşviqi, maarifləndirmə proqramlarının genişləndirilməsi və inklüziv dövlət siyasətlərinin tətbiqi tolerantlıq səviyyəsinin artırılmasında mühüm rol oynayır.

Ümumilikdə, nəticə etibarilə qeyd etmək olar ki, dini müxtəlifliyin effektiv idarə olunması və tolerantlığın inkişafı demokratik sabitliyin, sosial harmoniyanın və multikultural cəmiyyətin formalaşmasının əsas şərtlərindən biridir. Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrinin təcrübəsi göstərir ki, hüquqi mexanizmlərlə yanaşı institusional islahatlar, ictimai dialoq və mədəni qarşılıqlı anlaşma davamlı tolerant cəmiyyətin qurulması üçün vacibdir. Bu baxımdan tədqiqatın nəticələri gələcək elmi araşdırmalar və praktiki siyasət formalaşdırılması üçün əhəmiyyətli nəzəri və tətbiqi baza yaradır.

Ədəbiyyat

- Berger, P. L. (Ed.). (2014). *The desecularization of the world*. Eerdmans.
- Davie, G. (2007). *Religion in modern Europe: A memory mutates*. Oxford University Press.
- European Values Study. (2020). *EVS Trend File 1981–2017*. <https://europeanvaluesstudy.eu>
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2018). *Experiences and perceptions of antisemitism*. <https://fra.europa.eu/>
- European Commission. (2020). *Report on discrimination in the EU*. <https://ec.europa.eu/>
- Casanova, J. (2011). *Public religions in the modern world*. University of Chicago Press.
- Council of Europe. (2021). *Freedom of religion and belief—Legal standards*. <https://www.coe.int/>
- Fox, J. (2015). Political secularism, religion, and the state. *Cambridge Review of International Affairs*, 28(4), 646–664. <https://doi.org/10.1080/09557571.2014.994876>
- Foner, N., & Alba, R. (2008). Immigrant religion in the US and Western Europe. *International Migration Review*, 42(2), 360–392. <https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2008.00125.x>

- Grzymala-Busse, A. (2012). Why comparative politics should take religion seriously. *Annual Review of Political Science*, 15, 421–442. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-033110-130442>
- Habermas, J. (1996). *Between facts and norms: Contributions to a discourse theory of law and democracy*. MIT Press.
- Helbling, M. (2014). Opposing Muslims and the Muslim headscarf in Western Europe. *European Sociological Review*, 30(2), 242–257. <https://doi.org/10.1093/esr/jct038>
- Koopmans, R. (2013). Multiculturalism and immigration. *Annual Review of Sociology*, 39, 147–169. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-071312-145630>
- OSCE / ODIHR. (2014). *Guidelines on the legal personality of religious or belief communities*. <https://www.osce.org/odihr/>
- Pew Research Center. (2017). *Religious belief and national belonging in Central and Eastern Europe*. Washington, DC. <https://www.pewresearch.org/religion/2017/05/10/religious-belief-and-national-belonging-in-central-and-eastern-europe/>
- Pew Research Center. (2021). *Faith in Europe: Religion and society*. <https://www.pewresearch.org/>
- Rawls, J. (1993). *Political liberalism*. Columbia University Press.
- Rydgren, J. (2018). The radical right: An introduction. *Polity Press*.
- Sen, A. (2009). *The idea of justice*. Harvard University Press.
- Taylor, C. (1994). *Multiculturalism: Examining the politics of recognition*. Princeton University Press.
- UNESCO. (1995). *Declaration of principles on tolerance*. Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000111830>
- UNESCO. (2019). *Promoting freedom of religion or belief*. <https://unesdoc.unesco.org/>
- Verkuyten, M. (2014). Identity and cultural diversity: What social psychology can teach us. *European Psychologist*, 19(1), 1–14. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000185>
- Wimmer, A. (2013). *Ethnic boundary making: Institutions, power, networks*. Oxford University Press.

RİYAZİYYAT VƏ MEXANİKA ELMLƏRİ
MATHEMATICAL AND MECHANICAL SCIENCES

MATHEMATICAL MODELING IN THE CERTIFICATION OF MODERN DEVICES

Rovshan Humbataliyev^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-9114-8953>

Leyla Hasanova²

<https://orcid.org/0009-0003-0095-842X>

Abstract. This article explores methods of mathematical modeling using differential equations in the certification process of modern technical devices. During certification, the reliability, stability, and functional compliance of devices serve as key criteria. To evaluate these characteristics, differential equations describing physical processes are utilized. The paper presents the problem formulation, introduces fundamental concepts, and, based on lemmas and theorems, demonstrates the existence and uniqueness of the model solution. The obtained results confirm the effectiveness of mathematical models in the evaluation of modern engineering systems.

Keywords: differential equations, mathematical modeling, certification, technical systems, stability, reliability

¹Azerbaijan State Marine Academy, Doctor of Mathematical Sciences, Baku, Azerbaijan

²Azerbaijan State Marine Academy, PhD in Technical Sciences, Baku, Azerbaijan

Corresponding autor. E-mail: rovhangumbataliev@rambler.ru

Received: 16 April 2026; 22 July Accepted: 2026; Published online: 30 September 2026

MÜASİR CİHAZLARIN SERTİFİKATLAŞDIRILMASINDA RİYAZİ MODELLEŞDİRMƏ

Rövşən Hübətəliyev^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-9114-8953>

Leyla Həsənova²

<https://orcid.org/0009-0003-0095-842x>

Xülasə. Bu məqalədə müasir texniki cihazların sertifikatlaşdırma prosesində diferensial tənliklərdən istifadə edərək riyazi modelləşdirmə metodları araşdırılır. Sertifikatlaşdırma zamanı cihazların etibarlılığı, sabitliyi və funksional uyğunluğu əsas meyarlar kimi çıxış edir. Bu xüsusiyyətləri qiymətləndirmək üçün fiziki prosesləri təsvir edən diferensial tənliklərdən istifadə olunur. Məqalədə məsələnin formulu təqdim olunur; fundamental anlayışlar təqdim olunur və lemma və teoremlərə əsaslanaraq model həllinin mövcudluğu və unikalığı nümayiş etdirilir. Əldə edilən nəticələr müasir mühəndislik sistemlərinin qiymətləndirilməsində riyazi modellərin effektivliyini təsdiqləyir.

Açar sözlər: diferensial tənliklər, riyazi modelləşdirmə, sertifikatlaşdırma, texniki sistemlər, sabitlik, etibarlılıq

¹Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, riyaziyyat elmləri doktoru, Bakı, Azərbaycan

²Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, texnika üzrə fəlsəfə doktoru, Bakı, Azərbaycan

Məsul müəllif. E-poçt: rovshangumbataliev@rambler.ru

Daxil oldu: 16 aprel 2026; Qəbul edildi: 22 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

Introduction

The rapid development of modern technical devices and complex engineering systems has created new requirements for their reliable, accurate, and scientifically justified certification. This is particularly important for systems operating under demanding conditions, where conventional certification procedures based primarily on laboratory and field testing may require substantial time, financial resources, and experimental effort. Therefore, the development of mathematical models capable of describing and predicting the behavior of technical systems has become an important direction in modern engineering research. In this context, differential-equation-based mathematical modeling provides a rigorous framework for analyzing system dynamics, stability, and performance and can serve as an effective complementary tool in certification procedures (Coddington & Levinson, 1955; Hale, 1980; Zill, 2017).

The theoretical foundations of differential equations provide the mathematical basis for describing the behavior of dynamic systems. Coddington and Levinson demonstrated the fundamental principles of ordinary differential equations and established a rigorous framework for analyzing the existence and behavior of solutions (Coddington & Levinson, 1955). Hale further developed the application of differential equations to the study of dynamic systems and their long-term behavior (Hale, 1980). These classical approaches are important for constructing mathematically justified models of technical systems and for predicting their responses under different operating conditions.

However, modern engineering systems frequently exhibit nonlinear characteristics that cannot be adequately represented by classical linear models. In this respect, the nonlinear-system theory developed by Khalil provides important mathematical tools for modeling and analyzing complex technical systems (Khalil, 2002). Although linear models are generally simpler to analyze, nonlinear models can provide a more realistic representation of actual system behavior. Consequently, their application can improve the accuracy of mathematical assessment during the analysis and certification of modern technical devices.

Another essential aspect of certification is the assessment of system stability. Lyapunov's stability theory provides a fundamental mathematical approach for evaluating the stability of dynamic systems without relying exclusively on extensive experimental investigations (Lyapunov, 1992). Compared with conventional experimental testing, analytical stability methods can provide more generalized conclusions concerning system behavior and can be used to investigate system performance over a wider range of operating conditions. Thus, stability analysis based on differential equations represents an important component of mathematically supported certification procedures.

The practical relevance of mathematical modeling is also demonstrated by recent studies applying mathematical models to various engineering and technological processes. Mathematical modeling has been used to investigate oil production growth (Humbataliyev et al., 2025) and information-security risk assessment (Humbataliyev & Taghiyev, 2024), demonstrating that mathematical models can support the analysis and prediction of complex processes in different application domains. In addition, studies on operator-differential equations and boundary-value problems have established mathematical approaches for analyzing the solvability and behavior of complex systems (Gumbataliev, 2008; Gumbataliev, 2009; Humbataliyev & Kuliyeva, 2025; Gumbataliyev, 2014; Gumbataliyev, 2014; Ahmadov & Humbataliyev, 2021; Humbataliyev, 2021). These results provide a broader mathematical foundation for the development of reliable models of technical processes.

Of particular relevance to modern technical-device modeling are studies devoted to antenna and microwave systems. Humbataliyev investigated the mathematical modeling of an antenna device

based on a T-shaped microwave waveguide (Hunbataliyev, 2023), proposed a new approach to metamaterial antenna-system modeling (Hunbataliyev, 2023), and developed a modeling approach for a microwave antenna array with a phase radiation pattern (Hunbataliyev, 2024). The simulation of fiber-optical transmission lines for antenna systems was also considered (Hunbataliyev, 2024). These studies demonstrate the practical effectiveness of mathematical and simulation-based approaches for analyzing complex technical devices. Nevertheless, their primary emphasis is placed on the modeling and simulation of specific antenna, microwave, and transmission systems rather than on the development of a generalized mathematical framework for incorporating differential-equation-based analysis into the certification process of modern technical devices.

Therefore, the main difference of the present study from the aforementioned works is that mathematical modeling is considered not merely as a means of simulating the behavior of a particular technical device, but as a *methodological basis for supporting its certification and reliability assessment*. While previous studies have primarily addressed the mathematical description, simulation, stability, or performance of individual systems (Hunbataliyev, 2023; Hunbataliyev, 2023; Hunbataliyev, 2024; Hunbataliyev, 2024), the present approach focuses on connecting these mathematical capabilities with the requirements of technical certification. In particular, the proposed perspective combines differential-equation-based modeling, analysis of system dynamics, and stability assessment into a unified framework that can reduce dependence on repeated experimental testing and provide analytically justified information about system behavior.

The scientific novelty of the study lies in the *application of differential-equation-based mathematical modeling as an integrated tool for the certification of modern technical devices*, with particular emphasis on the analytical assessment of dynamic behavior and stability. Unlike approaches limited to experimental verification or simulation of individual technical components, the proposed approach seeks to establish a mathematically grounded relationship between system modeling and certification. This makes it possible to assess system behavior under different operating conditions, identify potentially unstable modes, and obtain generalized analytical conclusions before or alongside experimental certification procedures. Consequently, mathematical modeling can function not only as a theoretical method but also as a practical engineering instrument for increasing the efficiency, reliability, and scientific validity of certification.

Thus, the analysis of previous theoretical and applied studies indicates that differential equations provide a strong mathematical foundation for describing dynamic and nonlinear systems, analyzing stability, and predicting system behavior (Coddington & Levinson, 1955; Hale, 1980; Khalil, 2002; Lyapunov, 1992; Zill, 2017). At the same time, recent applications demonstrate the effectiveness of mathematical modeling in specific technological and engineering domains (Hunbataliyev et al., 2025; Hunbataliyev & Taghiyev, 2024; Gumbataliev, 2008; Gumbataliev, 2009; Hunbataliyev & Kuliyeva, 2025; Gumbataliyev, 2014; Gumbataliyev, 2014; Ahmadov & Hunbataliyev, 2021; Hunbataliyev, 2021; Hunbataliyev, 2023; Hunbataliyev, 2023; Hunbataliyev, 2024; Hunbataliyev, 2024). However, there remains a need for approaches that explicitly integrate these mathematical methods into the certification process of modern technical devices. Addressing this gap constitutes the principal motivation of the present study and defines its scientific and practical significance.

Problem Statement. During the certification of modern devices, it is necessary to analyze their operating modes not only under ideal conditions but also in real environments—under nonlinear effects, external disturbances, and random factors. For this reason, classical linear models are often insufficient, and the construction of more general mathematical models becomes necessary.

For this purpose, a generalized model describing the state of a technical system can be expressed by the following nonlinear differential equation:

$$\frac{dx(t)}{dt} = F(t, x(t), u(t)) + G(t, x(t), \omega(t)).$$

Here, $x(t) \in \mathbb{R}^n$ is the state vector of the system, $u(t) \in \mathbb{R}^m$ is the control input, F is a nonlinear dynamic function, $G(t, x(t), \omega(t))$ is an operator describing the mechanism by which random influences enter the system, and $\omega(t)$ is an external stochastic process.

This model more adequately reflects the real operating conditions of modern devices and makes it possible to take risk factors into account during the certification process.

Formation of the Stochastic Model. In real systems, taking into account measurement errors, environmental influences, and internal fluctuations, the model can be represented in the form of the following stochastic differential equation:

$$dx(t) = F(t, x(t), u(t))dt + \sum(t, x(t))dW(t).$$

Here, $W(t)$ is a Wiener process, and $\sum(t, x)$ is the diffusion matrix. This model makes it possible to assess probabilistic risks in the certification process.

Methods

The study uses mathematical modeling and numerical simulation methods to analyze the operational characteristics of modern devices. Mathematical models are developed based on the main technical parameters and operating conditions of the devices. Differential and algebraic equations are used to describe the relationships between input and output parameters.

Numerical calculations are performed to evaluate device performance under different operating conditions. The obtained results are compared with reference or experimental data to assess the accuracy and reliability of the proposed models. Sensitivity and comparative analyses are also applied to identify critical parameters and evaluate compliance with relevant technical and certification requirements.

Results

Definition 1. A system is called stable if small initial perturbations remain bounded over time.

Definition 2. A system is considered reliable if its state remains within admissible limits over a given time interval.

Definition 3. A certification model is a mathematical model that describes the behavior of a technical system and allows the evaluation of its compliance with regulatory requirements.

Definition 4. Stochastic stability is the ability of a system to remain within a certain domain in a probabilistic sense.

Definition 5. Certification reliability is the probability that a system satisfies regulatory requirements under random influences.

Lemma 1. If the function $F(t, x)$ satisfies the Lipschitz condition with respect to x , then the solution of the initial value problem exists and is unique.

Proof. This result follows from the classical existence and uniqueness theorem for the Cauchy problem.

Lemma 2. If the function $F(t, x)$ satisfies a local Lipschitz condition, then the initial value problem admits a local solution.

Proof. This result is obtained based on the convergence of a sequence constructed using the Picard iteration method.

Theorem 1. If the function $F(t, x)$ is continuous and satisfies the Lipschitz condition, then

$$x(0) = x_0$$

admits a unique solution for the given initial condition.

Proof. The theorem is proved using the Banach fixed-point principle. By constructing an appropriate operator and showing that it has a contraction property, the existence of a unique fixed point-and hence a unique solution-is established.

Theorem 2. If there exists a Lyapunov function $V(x)$ such that

$$\frac{dV}{dx} \leq 0,$$

then the system is stable.

Proof. The proof follows from the direct method of Lyapunov [4]. The fact that the time derivative of the function is negative or equal to zero indicates that the system's energy decreases over time.

Theorem 3. If the solution of the system remains within the specified normative domain,

$$x(t) \in D, \forall t \in [0, T]$$

then the system satisfies the certification requirements.

Theorem 4. If, in addition, the condition

$$\|F(t, x)\| \leq C(1 + \|x\|)$$

is satisfied, then the solution exists for all $t \geq 0$.

Proof. Using Gronwall's inequality, boundedness of the solution is established, which prevents blow-up in finite time.

Theorem 5 (Stochastic Stability Criterion). If there exists a Lyapunov $V(x)$ function such that

$$E[V(x(t))] \leq V(x_0)$$

then the system is stable in the mean sense.

Proof. Using Itô's formula, the differential of $V(x)$ -is computed, and an estimate is obtained in terms of its expected value.

Theorem 6. If the following condition is satisfied:

$$P\{x(t) \in D \forall t \in [0, T]\} \geq 1 - \varepsilon$$

then the system is considered certified with a given reliability level.

Discussion

Comparative Analysis of the Model.

The comparative approach shows that:

- *Linear models*
 - advantages: simplicity, availability of analytical solutions
 - disadvantages: do not fully represent real systems
- *Nonlinear models*
 - advantages: more realistic representation of system behavior
 - disadvantages: more complex analysis
- *Stochastic models*
 - advantages: account for uncertainty and random effects
 - disadvantages: require probability theory and more advanced mathematical tools

Scientific Novelty and Practical Significance

The proposed extended model:

- enables mathematical evaluation of risks in certification processes,
- allows prediction of system behavior under extreme operating conditions,
- provides results that are closer to real engineering systems.

This approach can be particularly applied in the following areas:

- aviation systems,
- energy equipment,
- automated control systems,
- high-precision measurement devices.

Conclusion

This study demonstrates that mathematical modeling based on differential equations is an effective tool in the certification process of modern devices. The proposed approach allows for analytical investigation of system behavior and precise evaluation of stability and reliability criteria. Future research should incorporate nonlinear dynamics and stochastic effects, which will enable the development of more realistic and practically applicable models.

References

- Ahmadov, H.H., Hymbataliyev, R.Z. (2021). On the solvability of some boundary value problems for operator-differential equations in a finite interval. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 225–231.
- Coddington, E.A., Levinson, N. (1955). *Theory of Ordinary Differential Equations*. McGraw-Hill.
- Gumbataliev, R.Z. (2008). On generalized solution of a class of higher order operator-differential equations. *Turkish Journal of Mathematics*, 32(3), 305–314.
- Gumbataliev, R.Z. (2009). On completeness of elementary generalized solutions of a class of operator-differential equations of a higher order. *Turkish Journal of Mathematics*, 33(4), 383–396.
- Gumbataliev, R.Z. (2014). *On the solvability of boundary value problems for operator-differential equations and some spectral problems*. Nauka.
- Gumbataliev, R.Z. (2014). On solvability of some boundary value problems for elliptic type operator-differential equations. *Eurasian Mathematical Journal*, 5(4), 33–55.
- Hale, J.K. (1980). *Ordinary Differential Equations*. Krieger Publishing Company.
- Hymbataliyev, R., Allahverdiyeva, S., Bayramova, F. (2025). Mathematical Modeling of Oil Production Growth. *Scientific Research International Scientific Journal*, 5(7), 79–84.

- Humbataliyev, R., Taghiyev, E. (2024). *Modeling the Process of Evaluation of Information Security Risks by the Application of Computer Mathematical Systems*.
- Humbataliyev, R.Z., Kuliyeva, F.A. (2025). Mathematical model for environmental pollution prevention. *International Journal of Environmental Sciences*, 11(23S).
- Humbataliyev, R.Z. (2021). On the periodicity of a boundary value problem. *Scientific Horizon in the Context of Social Crises*, 50, 567–574.
- Hunbataliyev, E.Z. (2023). Mathematical Modeling of an Antenna Device Based on a T-Shaped Waveguide of the Microwave Range. *4th International Conference on Artificial Intelligence and Applied Mathematics in Engineering, Engineering Cyber-Physical Systems and Critical Infrastructures*, pp. 16–29.
- Hunbataliyev, E.Z. (2023). A New Approach to Modeling a Metamaterial Antenna System. *International Journal of Microwave and Optical Technology* [this link is disabled](#), 18(4), 395–407.
- Hunbataliyev, E.Z. (2024). A new approach to modeling a microwave antenna array with a phase radiation pattern. *Engineering Review*: 44(1), 65–82.
- Hunbataliyev, E.Z. (2024). Simulation of Fiber-Optical Transmission Lines for Antenna Systems. *16th International Conference on Applications of Fuzzy Systems, Soft Computing and Artificial Intelligence Tools – ICAFS-2023*, 2, 310–316.
- Khalil, H.K. (2002). *Nonlinear Systems*. Prentice Hall.
- Lyapunov, A. (1992). *The General Problem of the Stability of Motion*. Taylor & Francis.
- Zill, D.G. (2017). *A First Course in Differential Equations*. Cengage Learning.

TEXNİKA ELMLƏRİ
TECHNICAL SCIENCES

**ELEKTROENERGETİK SİSTEMLƏRDƏ ELEKTRİK ENERJİSİNİN İTKİLƏRİNİN VƏ
KEYFİYYƏTİNİN TƏDQIQI**

Afaq Səlimova^{1*}

<https://orcid.org/0000-0001-9585-994X>

Elşən Sultanov²

<https://orcid.org/0009-0002-0002-7038>

Kənan Hüseynov³

<https://orcid.org/0009-0002-3544-7390>

Vüqar Əzimov⁴

<https://orcid.org/0009-0000-5493-6267>

***Xülasə.** Məqalədə elektroenergetik sistemlərdə elektrik enerjisi itkilərinin və enerji keyfiyyəti göstəricilərinin əsas aspektləri araşdırılmışdır. Texniki və qeyri-texniki itkilərin yaranma səbəbləri, onların hesablanması və azaldılması üsulları, həmçinin gərginlik və tezlik sapmaları, harmonikalar, fazalararası yük qeyri-bərabərliyi, reaktiv güc və güc əmsali kimi keyfiyyət göstəriciləri təhlil edilmişdir. Bundan əlavə, transformator və elektrik xətlərində itkilər, yük rejimləri, kompensasiya qurğuları və enerji səmərəliliyi məsələləri nəzərdən keçirilmişdir. SCADA və Smart Grid texnologiyalarının real vaxt monitorinqi vasitəsilə itkilərin aşkarlanması və enerji keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasındakı rolu vurğulanmışdır. Tezis konkret şəbəkədə aparılmış ölçmələrə deyil, elektroenergetik sistemlərdə enerji itkiləri və keyfiyyət problemlərinin nəzəri və praktiki icmalına əsaslanır.*

***Açar sözlər:** elektroenergetik sistem, elektrik enerjisi itkiləri, elektrik enerjisinin keyfiyyəti, enerji səmərəliliyi, gərginlik, harmonikalar*

¹Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Bakı, Azərbaycan

²Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Bakı, Azərbaycan

³Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, doktorant, Bakı, Azərbaycan

⁴Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, magistrant, Bakı, Azərbaycan

Məsul müəllif. E-poçt: afag_sk@mail.ru

Daxil oldu: 20 aprel 2026; Qəbul edildi: 21 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

**INVESTIGATION OF ELECTRICAL ENERGY LOSSES AND QUALITY IN ELECTRIC
POWER SYSTEMS**

Afag Salimova^{1*}

<https://orcid.org/0000-0001-9585-994X>

Elshan Sultanov^{2*}

<https://orcid.org/0009-0002-0002-7038>

Kanan Huseynov³

<https://orcid.org/0009-0002-3544-7390>

Vugar Azimov⁴

<https://orcid.org/0009-0000-5493-6267>

Abstract. *The article examines key aspects of electrical energy losses and power quality indicators in electric power systems. It analyzes the causes of technical and non-technical losses, methods for their calculation and mitigation, as well as power quality indicators such as voltage and frequency deviations, harmonics, phase load imbalances, reactive power, and power factor. Furthermore, the study addresses issues related to losses in transformers and power lines, load regimes, compensation equipment, and energy efficiency. It highlights the role of SCADA and Smart Grid technologies in detecting losses and improving power quality through real-time monitoring. The paper is based on a theoretical and practical overview of energy losses and power quality issues in electric power systems, rather than on measurements taken from a specific network.*

Keywords: *electric power system, electrical energy losses, power quality, energy efficiency, voltage, harmonics*

¹Azerbaijan State Marine Academy, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Baku, Azerbaijan

²Azerbaijan State Marine Academy, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Baku, Azerbaijan

³Azerbaijan State Marine Academy, PhD student, Baku, Azerbaijan

⁴Azerbaijan State Oil and Industry University, Master's student, Baku, Azerbaijan

Corresponding author. E-mail: afag_sk@mail.ru

Received: 20 April 2026; Accepted: 21 July 2026; Published online: 30 September 2026

Giriş

Elektrik enerjisi müasir iqtisadiyyatın və sosial həyatın fasiləsiz fəaliyyəti üçün əsas resurslardan biridir. İstehsal mərkəzlərindən son istehlakçıya qədər uzanan mürəkkəb ötürücü və paylayıcı infrastruktur vasitəsilə ötürülən elektrik enerjisinin bir hissəsi qaçılmaz olaraq itirilir (Dugan et al., 2012). Bu itkilər həm energetik müəssisələrin iqtisadi göstəricilərinə, həm də ölkənin ümumi enerji balansına mənfi təsir göstərir. Dünya təcrübəsi göstərir ki, ötürücü və paylayıcı şəbəkələrdə baş verən itkilərin səviyyəsi şəbəkənin texniki vəziyyətindən, yükün strukturundan, gərginlik səviyyələrindən və istismar mədəniyyətindən asılı olaraq geniş diapazonda dəyişə bilər (Gönen, 2016).

Elektrik enerjisinin keyfiyyəti məsələsi son onilliklərdə xüsusi aktuallıq kəsb etmişdir. Bunun səbəbi qeyri-xətti yüklərin-tezlik çeviricilərinin, elektron idarəetmə sistemlərinin, LED işıqlandırma qurğularının və digər həssas elektron avadanlıqların-şəbəkəyə geniş miqyaslı inteqrasiyasıdır. Bu cür yüklər şəbəkədə harmonik təhriflərin, gərginlik sapmalarının və digər keyfiyyət pozuntularının yaranmasına səbəb olur ki, bu da öz növbəsində həm əlavə enerji itkilərinə, həm də avadanlıqların normal iş rejiminin pozulmasına gətirib çıxarır (Heydt, 1991).

Məqalədə məqsəd elektroenergetik sistemlərdə baş verən elektrik enerjisi itkilərinin əsas növlərini, onların yaranma mexanizmlərini və hesablanma prinsiplərini sistemli şəkildə təhlil etmək, həmçinin, enerji keyfiyyətinin əsas göstəricilərini və bu göstəricilərin yaxşılaşdırılması yollarını nəzərdən keçirməkdir. Tezisdə, həmçinin, müasir rəqəmsal monitoring texnologiyalarının (SCADA, Smart Grid) itkilərin idarə olunmasında və enerji keyfiyyətinin təmin edilməsindəki rolu araşdırılır.

Mövzunun aktuallığı ondan ibarətdir ki, itkilərin azaldılması və enerji keyfiyyətinin yüksəldilməsi təkcə energetika müəssisələrinin maliyyə göstəricilərini yaxşılaşdırmır, eyni zamanda, enerji təhlükəsizliyinin təmin olunmasına, ətraf mühitə mənfi təsirlərin azaldılmasına və istehlakçılara

etibarlı enerji təchizatının göstərilməsinə xidmət edir. Bu baxımdan mövzu həm elmi, həm də praktiki əhəmiyyət daşıyır (Bağırov, və b., 2016).

Metodlar

Araşdırma nəzəri-analitik xarakter daşıyır və konkret şəbəkə seqmentində aparılmış eksperimental ölçmələrə deyil, mövzuya dair mövcud elmi ədəbiyyatın, dərs vəsaitlərinin, beynəlxalq standartların və normativ sənədlərin sistemli icmalına əsaslanır.

Araşdırma prosesində aşağıdakı metodlardan istifadə edilmişdir:

Elmi ədəbiyyatın müqayisəli təhlili: elektroenergetik sistemlərdə itkilərin təsnifatına və hesablanma metodlarına dair yerli və xarici mənbələr müqayisəli şəkildə nəzərdən keçirilmişdir;

Sistemli yanaşma: itkilər və enerji keyfiyyəti məsələləri bir-birindən təcrid olunmuş halda deyil, vahid enerji sisteminin qarşılıqlı əlaqəli elementləri kimi araşdırılmışdır;

Təsnifləşdirmə metodu: itkilər texniki və qeyri-texniki, enerji keyfiyyəti göstəriciləri isə gərginliyə, tezliyə və dalğa formasına aid olan parametrlərə görə qruplaşdırılmışdır;

Ümumiləşdirmə: müxtəlif mənbələrdə təqdim olunan nəticələr əsasında ümumi tendensiyalar və tövsiyələr formalaşdırılmışdır.

Araşdırmanın nəzəri bazasını elektrik şəbəkələri və sistemləri, enerji keyfiyyəti və Smart Grid texnologiyalarına dair fundamental dərs vəsaitləri, monoqrafiyalar və beynəlxalq standartlar (o cümlədən IEEE Std 519-2014) (IEEE Standards Association, 2014) təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqat konkret bir enerji sisteminin real ölçmə nəticələrinə əsaslanmadığından, əldə edilən nəticələr ümumiləşdirilmiş xarakter daşıyır və konkret şəbəkə üçün dəqiq ədədi qiymətləndirmə tələb olunduğu halda əlavə sahə tədqiqatlarının aparılması zəruridir (Farhangi, 2010).

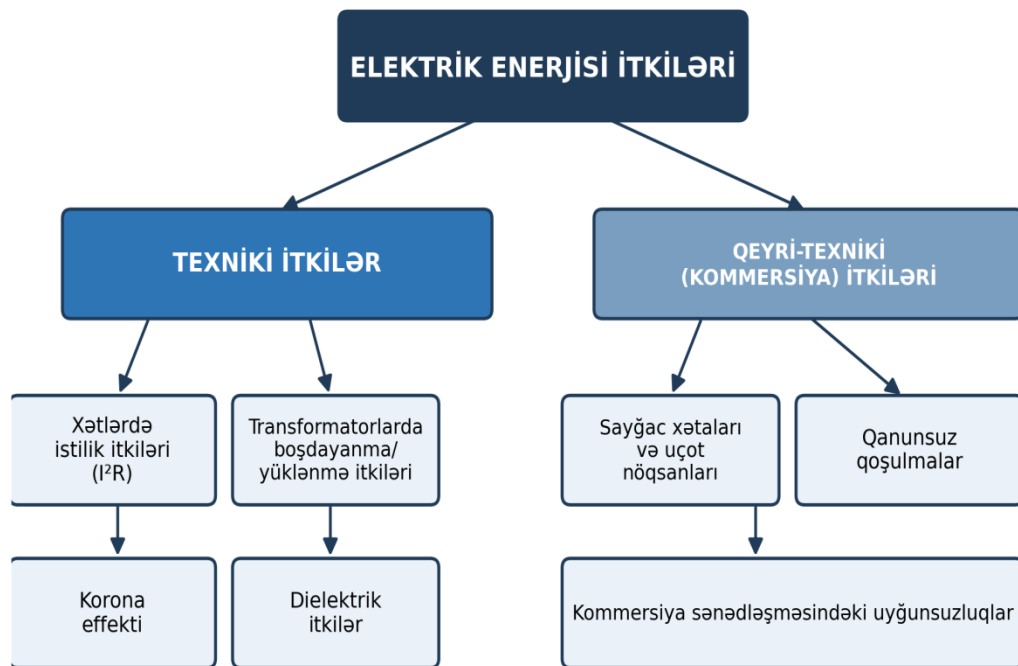
Nəticələr

Elektrik enerjisi itkilərinin təsnifatı. Elektroenergetik sistemlərdə yaranan itkilər ümumi qəbul edilmiş təsnifata görə iki əsas qrupa bölünür: texniki itkilər və qeyri-texniki (kommersiya) itkiləri (Gönen, 2016).

Texniki itkilər elektrik cərəyanının naqillərdən, transformatorlardan və digər şəbəkə elementlərindən keçməsi zamanı fiziki qanunauyğunluqlar əsasında yaranan itkilərdir. Bunlara aiddir: xətlərdə aktiv müqavimətdən yaranan istilik itkiləri; transformatorlarda boşdayanma itkiləri (nüvədə hisrezis və burulğan cərəyanlarından) və yüklənmə itkiləri (sarğılarda müqavimətdən); korona effekti nəticəsində yüksək gərginlikli xətlərdə yaranan itkilər; izolyasiya materiallarında dielektrik itkiləri.

Qeyri-texniki itkilər isə şəbəkənin texniki vəziyyəti ilə deyil, uçot-nəzarət sisteminin natamamlığı ilə bağlıdır. Bunlara saygac dəqiqliyinin aşağı olması və ya saygacların sıradan çıxması, qanunsuz qoşulmalar, abunəçi uçotunun səhv aparılması və kommersiya sənədləşməsindəki uyğunsuzluqlar aiddir. Dünya təcrübəsində qeyri-texniki itkilərin xüsusi çəkisi inkişaf etməkdə olan ölkələrdə daha yüksək olur (Grigsby, 2012).

İtkilərin ümumiləşdirilmiş təsnifatı Şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Elektrik enerjisi itkilərinin təsnifatı

Bu qarşılıqlı asılılıq mövzusunun ayrı-ayrı texniki tədbirlərlə deyil, kompleks sistem yanaşması ilə həll edilməsinin zəruriliyini göstərir. Müxtəlif mənbələrdə təqdim olunan yanaşmaların müqayisəsi göstərir ki, ənənəvi kompensasiya üsulları (statik kondensator batareyaları) hələ də geniş tətbiq olunsada, dinamik kompensasiya qurğularının (SVC, STATCOM) tətbiqi daha yüksək effektivlik təmin edir, xüsusilə dəyişkən yük profilinə malik sənaye müəssisələrində (Kundur, 1994). Eyni zamanda, bu qurğuların quraşdırılması əlavə kapital qoyuluşu tələb etdiyindən, onların tətbiqi iqtisadi əsaslandırma ilə müşayiət olunmalıdır.

SCADA və Smart Grid texnologiyalarının tətbiqi baxımından qeyd etmək lazımdır ki, bu sistemlərin səmərəliliyi əsasən məlumatların keyfiyyətindən və toplama tezliyindən asılıdır. Kifayət qədər sıx yerləşdirilmiş ölçü nöqtələri olmadan itkilərin dəqiq lokalizasiyası çətinləşir. Bundan əlavə, bu texnologiyaların tətbiqi kibertəhlükəsizlik məsələlərini də gündəmə gətirir, belə ki, mərkəzləşdirilmiş idarəetmə sistemlərinə icazəsiz müdaxilə şəbəkənin etibarlılığına ciddi təhlükə yarada bilər (Momoh, 2012).

Müzakirə

Araşdırmanın məhdudiyyəti ondan ibarətdir ki, o konkret bir şəbəkə segmentinə aid real ölçmə məlumatlarına əsaslanmır, buna görə də təqdim olunan nəticələr ümumiləşdirilmiş xarakter daşıyır. Gələcək tədqiqatlar üçün konkret paylayıcı şəbəkə segmentində real vaxt ölçmələri əsasında itki və keyfiyyət göstəricilərinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi, həmçinin, süni intellekt əsaslı proqnozlaşdırma alqoritmlərinin (məsələn, maşın öyrənməsi metodları ilə itki proqnozlaşdırılması) tətbiqi perspektivli istiqamətlər kimi qeyd edilə bilər (Orucov, 2020a; Orucov, 2020b).

Nəticə

Aparılan təhlilər nəticəsində aşağıdakı əsas nəticələrə gəlinmişdir:

1. Elektroenergetik sistemlərdə yaranan itkilər texniki və qeyri-texniki itkilərə bölünür, onların hər biri fərqli səbəblərdən yaranır və fərqli tədbirlər tələb edir;
2. Xətlərdə və transformatorlarda yaranan texniki itkilərin azaldılması gərginlik səviyyəsinin optimallaşdırılması, yükün fazalar arasında bərabər bölüşdürülməsi və avadanlığın vaxtında modernləşdirilməsi ilə mümkündür;
3. Reaktiv gücün kompensasiyası, xüsusilə dinamik kompensasiya qurğularının tətbiqi, həm itkilərin azaldılmasında, həm də gərginlik sabitliyinin təmin olunmasında mühüm rol oynayır;
4. Enerji keyfiyyəti göstəriciləri (gərginlik və tezlik sapmaları, harmonik təhriflər, gərginlik asimetriyası, flikker effekti) istehlakçı avadanlıqlarının etibarlı işləməsi üçün normativ hədlər daxilində saxlanılmalıdır.

Ümumilikdə, elektroenergetik sistemlərdə itkilərin minimuma endirilməsi və enerji keyfiyyətinin yüksəldilməsi ayrı-ayrı texniki tədbirlərlə deyil, şəbəkə infrastrukturunun modernləşdirilməsini, rəqəmsal monitoring sistemlərinin tətbiqini və kompensasiya qurğularının integrasiyasını əhatə edən kompleks yanaşma ilə mümkündür. Gələcək araşdırmalar konkret şəbəkə seqmentlərində real ölçmələr əsasında aparılaraq, təqdim olunan nəzəri müddəaların praktiki təsdiqinə xidmət edə bilər (Short, 2004).

Ədəbiyyat

- Bağırov, R.Y., Bağırzadə, M.M., Musayev, T.N., Yusibov, F.M., Atayev, E.H., Sadıqov, B.H. (2016). *Elektroenergetika mühəndisinin stolüstü kitabı*. Gəncə.
- Dugan, R.C., McGranaghan, M.F., Santoso, S., Beaty, H.W. (2012). *Electrical Power Systems Quality (3rd ed.)*. McGraw-Hill.
- Farhangi, H. (2010). The path of the smart grid. *IEEE Power and Energy Magazine*, 8(1), 18–28.
- Grigsby, L.L. (ed.). (2012). *Electric Power Generation, Transmission, and Distribution (3rd ed.)*. CRC Press.
- Gönen, T. (2016). *Electric Power Distribution Engineering (3rd ed.)*. CRC Press.
- Heydt, G.T. (1991). *Electric Power Quality*. Stars in a Circle Publications.
- IEEE Standards Association. (2014). *IEEE Std 519-2014 – IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems*. IEEE.
- Kundur, P. (1994). *Power System Stability and Control*. McGraw-Hill.
- Momoh, J.A. (2012). *Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis*. Wiley-IEEE Press.
- Orucov, N.İ. (2020a). *Elektrik enerjisinin ötürülməsi və paylanması sistemləri*. Dərs vəsaiti. Bakı Mühəndislik Universiteti.
- Orucov, N.İ. (2020b). *Elektroenergetikanın əsasları*. Dərs vəsaiti. Bakı Mühəndislik Universiteti.
- Short, T.A. (2004). *Electric Power Distribution Handbook*. CRC Press.

HİDROGEN ENERJİ TƏCHİZATI SİSTEMLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

Elşən Sultanov

<https://orcid.org/0009-0002-0002-7038>

Ruslan Əlicanov

<https://orcid.org/0009-0007-4117-2994>

Ramin Qəhrəmanzadə

<https://orcid.org/0009-0000-8448-3089>

Xülasə. Məqalədə hidrogen enerji təchizatu sistemləri elektrik energetikası mövqeyindən sistem səviyyəsində araşdırılmışdır. Hidrogen ayrıca yanacaq kimi deyil, güc elektronikasi çeviriciləri vasitəsilə şəbəkəyə qoşulan idarə olunan elektrik yükü, dispetçerləşdirilə bilən generasiya mənbəyi və uzunmüddətli enerji saxlama vasitəsi kimi nəzərdən keçirilir. Qələvi, proton mübadiləsi membranlı və bərk oksidli elektroliz xüsusi enerji sərfi, dinamik yük diapazonu və işə salınma xüsusiyyətlərinə görə müqayisə edilmiş, əsas saxlama variantları isə yaratdıqları əlavə elektrik enerji sərfi baxımından qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: hidrogen, enerji təchizatu, yanacaq elementi, güc çeviricisi, enerji keyfiyyəti

¹Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Bakı, Azərbaycan

²Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, doktorant, Bakı, Azərbaycan

³Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, magistrant, Bakı, Azərbaycan

Məsul müəllif. E-poçt: elshen_sultanov@mail.ru

Daxil oldu: 14 aprel 2026; Qəbul edildi: 22 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

RESEARCH ON HYDROGEN ENERGY SUPPLY SYSTEMS

Elshan Sultanov

<https://orcid.org/0009-0002-0002-7038>

Ruslan Alicanov

<https://orcid.org/0009-0007-4117-2994>

Ramin Gahramanzadeh

<https://orcid.org/0009-0000-8448-3089>

Abstract. The article examines hydrogen energy supply systems at the system level from the perspective of the electric power industry. Hydrogen is considered not merely as a fuel, but as a controllable electrical load, a dispatchable generation source, and a long-term energy storage medium connected to the grid via power electronic converters. Alkaline, proton exchange membrane, and solid oxide electrolysis technologies are compared based on specific energy consumption, dynamic load range, and start-up characteristics, while key storage options are evaluated in terms of the additional electrical energy consumption they entail.

Keywords: hydrogen energy supply, fuel cell, power converter, power quality

¹Azerbaijan State Marine Academy, PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Baku, Azerbaijan

²Azerbaijan State Marine Academy, Doctoral candidate, Baku, Azerbaijan

³Azerbaijan State Oil and Industry University, Master's student, Baku, Azerbaijan

Corresponding author. E-mail: elshen_sultanov@mail.ru

Received: 14 April 2026; Accepted: 22 July 2026; Published online: 30 September 2026

Dünya istehsalının böyük hissəsini təmin edən metanın buxarla riforminqi kiçik köməkçi elektrik yükünə və uzun işə salınma müddətinə malik termokimyəvi prosesdir; hidrogen istehsalının əsas üsullarının müqayisəli icmal ədəbiyyatlarda verilmişdir (Winter & Nitsch, 1988; Koponen, et al, 2019).

Həmin üsulların iş xarakteristikalarından çıxan nəticə odur ki, şəbəkə xidmətləri üçün tələb olunan sürətli idarə olunmanı yalnız elektroliz üsulları təmin edə bilər.

Hidrogen bütün kimyəvi yanacaqlar arasında ən yüksək kütlə üzrə enerji sıxlığına aşağı istilikvermə qabiliyyəti üzrə təxminən 120 MC/kq malikdir, lakin normal şəraitdə həcm sıxlığı çox aşağıdır, ona görə də hər bir praktiki saxlama üsulu sistemin effektivliyindən çıxılmalı olan enerji itkisi yaradır (International Energy Agency, 2025).

Burada n politropa göstəricisi, M molyar kütlə, T_1 giriş temperaturu, η_{iso} isə maşının izentrop faydalı iş əmsalıdır. Aralıq soyutma ilə çox pilləli sıxılma 30 bardan 350 bara qədər hidrogenin öz enerji tutumunun iki-üç faizini, 700 bara qədər isə beş faizdən çoxunu istehlak edir (International Renewable Energy Agency, 2025).

Mayeləşdirmə zamanı saxlanılan enerjinin təxminən üçdə biri həcmində elektrik enerjisi tələb olunur. Metal hidridlərdə saxlama aşağı təzyiqdə yüksək həcmi sıxlıq verir və stasionar, eləcə də dəniz tətbiqləri üçün əlverişlidir, lakin istilik idarəetməsi tələb edir və kütlə üzrə tutumu məhdud qalır (Sørensen & Spazzafumo, 2018).

Cədvəl 1-də hidrogenin saxlanma üsulları və onların təxmini elektrik enerji itkisi ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 1.

Saxlama üsulu	Şərait	Həcmi sıxlıq	Enerji itkisi (AİQ-dən)
Sıxılmış qaz	350 bar, ətraf mühit	$\approx 23 \text{ kq/m}^3$	2–3 %
Sıxılmış qaz	700 bar, ətraf mühit	$\approx 39 \text{ kq/m}^3$	4–6 %
Maye hidrogen	20 K, 1 bar	$\approx 71 \text{ kq/m}^3$	25–35 %
Metal hidrid	10–50 bar, 20–100 °C	$\approx 80–110 \text{ kq/m}^3$	10–15 % (istilik)
Duz kavernası	60–180 bar	$\approx 5–13 \text{ kq/m}^3$	2–4 %
Boru kəməri (xətt tutumu)	30–100 bar	$\approx 2–8 \text{ kq/m}^3$	1–3 %

Şəbəkə miqyaslı saxlama üçün geoloji variantlar həlledicidir. Bir duz kavernası bir neçə min ton hidrogen, yəni onlarla qavat-saat enerji saxlaya bilər və vahid enerjiyə düşən marjinal kapital xərcinə görə heç bir elektrokimyəvi texnologiya buna yaxınlaşmır. Karbonsuzlaşdırılmış enerji sistemində hidrogenin əsas üstünlüyü məhz budur: effektivlik deyil, saxlanılan enerjinin quraşdırılmış gücdən demək olar ki, tam ayrılması (Carmo et al, 2013; Buttler & Spliethoff, 2018).

2035-ci ilə qədər təxminən 37 000 km ixtisaslaşdırılmış hidrogen boru kəmərinin elan olunması, lakin bunların altı faizdən azının yekun investisiya qərarına çatması paylayıcı infrastrukturun həm iddiaı olduğunu, həm də hələ formalaşmadığını göstərir.

Müzakirə

Gələcək perspektivlər. Çeviklik və uzunömürlülük bir-biri ilə ziddiyyətdədir, çünki bərpa olunan enerjinin üstünlük təşkil etdiyi bazarda dəyəri maksimuma çatdıran dinamik iş rejimi eyni zamanda deqradasiyanı sürətləndirir, ona görə də optimum sırf texniki deyil, kommersiya kəmiyyətidir (Nikolaidis & Poullikkas, 2017).

Effektivlik və kapital xərci çevirici interfeysində ziddiyyət təşkil edir; baza yüklə işləyən qurğu üçün optimal topologiya ildə bir neçə min saat işləyən qurğu üçün yanlış ola bilər. Nəhayət, yerli və ümumi sistem üzrə nəticələr fərqlidir: hidrogenin istifadəsi emissiyaları istehlak nöqtəsində aradan qaldırır, lakin istehsal emissiyaları elektrik təchizatı sisteminə keçir. Gələcək tədqiqatlarda təklif olunan ardıcılıq konkret obyektə tətbiq edilməli, fərziyyələr, birxətli sxem, yük ssenariləri və həssaslıq təhlilinin nəticələri dərc olunmalıdır (Larminie & Dicks, 2003).

Nəticə

Nəticə olaraq qeyd edə bilərik ki, hidrogen enerji təchizatı sistemləri elektrik qoşulması olan kimya qurğusu kimi deyil, vahid integrasiya olunmuş elektrik qurğusu kimi layihələndirilməlidir. Ümumi qoşulma nöqtəsi, transformatorlar, qidalandırıcı çeviricilər, steklər, köməkçi sistemlər, sıxılma və saxlama alt sistemləri, əks çevrilmə blokları və idarəetmə arxitekturası bir-birindən asılı olmayan elementlər kimi seçilə bilməz, çünki onların hər biri digərlərinin yük paylanmasına, qısaqapanma rejiminə, dinamik cavabına və xüsusi enerji sərfinə təsir göstərir. Beynəlxalq standartlar qurğunun sərhədlərində təhlükəsizlik, qoşulma və enerjinin keyfiyyəti tələblərini müəyyən edir, enerji sistemləri üzrə mühəndis hesablamaları isə həmin tələbləri konkret layihə üçün avadanlığın güc göstəricilərinə və iş parametrlərinə çevirir.

Ədəbiyyat

- Ball, M. & Wietschel, M. (2009). *The Hydrogen Economy: Opportunities and Challenges*. Cambridge University Press.
- Ball, M. & Wietschel, M. (2009). The Future of Hydrogen-Opportunities and Challenges. *International Journal of Hydrogen Energy*, 34(2).
- Buttler, A. & Spliethoff, H. (2018). Current status of water electrolysis for energy storage, grid balancing and sector coupling via power-to-gas and power-to-liquids: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82.
- Carmo, M., Fritz, D.L., Mergel, J. & Stolten, D. (2013). A comprehensive review on PEM water electrolysis. *International Journal of Hydrogen Energy*, 38(12).
- International Energy Agency. (2025). *Global Hydrogen Review 2025*, IEA.
- International Renewable Energy Agency. (2025). *Green Hydrogen Cost Reduction: Scaling up Electrolysers to Meet the 1.5 °C Climate Goal*. IRENA.
- Koponen, J., Ruuskanen, V., Kosonen, A., Niemelä, M. & Ahola, J. (2019). Effect of converter topology on the specific energy consumption of alkaline water electrolyzers. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 34(7).
- Larminie, J. & Dicks, A. (2003). *Fuel Cell Systems Explained*, 2nd ed. John Wiley & Sons.
- Nikolaides, P. & Poullikkas, A. (2017). A comparative overview of hydrogen production processes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67.
- Sørensen, B. & Spazzafumo, G. (2018). *Hydrogen and Fuel Cells: Emerging Technologies and Applications*. 3rd ed. Academic Press/Elsevier.
- Winter, C.J. & Nitsch, J. (1988). *Hydrogen as an Energy Carrier: Technologies, Systems, Economy*. Springer.
- Züttel, A. (2003). *Materials for Hydrogen Storage*. *Materials Today*, 6(9).

LİMANLARDA SAHİLDƏN ELEKTRİK TƏCHİZATI VƏ IEC 61850 ƏSASLI RƏQƏMSAL İDARƏETMƏ SİSTEMLƏRİNİN İNTEQRASIYASI

Elnur Abbasov

<https://orcid.org/0009-0002-6687-6892>

Elşən Sultanov

<https://orcid.org/0009-0002-0002-7038>

Sahib İsmayilov

<https://orcid.org/009-0000-2667-3973>

Fərid Qədirov

<https://orcid.org/0009-0005-8918-7899>

Xülasə. Məqalədə limanlarda gəmilərin sahildən elektrik təchizəti (SET) sistemləri, SCADA əsaslı rəqəmsal idarəetmə və bərpa olunan enerji mənbələrinin integrasiyası sistem səviyyəsində icmal metodu ilə araşdırılmışdır. Araşdırma IEC/IEEE 80005 standartlar seriyasına, IEC 61850 rabitə standartına və “Ağıllı Liman” konsepsiyası üzrə aparılmış elmi tədqiqatlara əsaslanır. Təhlillər göstərir ki, SET sistemlərinin uyğunluğu yalnız nominal gərginliyin eyniliyi ilə məhdudlaşmır; beynəlxalq standartlaşdırma baxmayaraq, konnektor tipləri və kabel idarəetmə sistemləri arasında hələ də uyğunsuzluqlar mövcuddur. Rəqəmsal idarəetmə və bərpa olunan enerjinin integrasiyası liman administrasiyasının əlaqələndirici rolu və vahid enerji strategiyası çərçivəsində təmin edilməlidir. Məqalədə bu integrasiyanı təmin edən 3 mərhələli mühəndis qiymətləndirmə çərçivəsi təklif olunmuşdur.

Açar sözlər: sahil, elektrik təchizəti, gəmi, ağıllı liman, rəqəmsal idarəetmə, bərpa olunan enerji mənbələri, enerji saxlama sistemləri

¹Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Bakı, Azərbaycan

²Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Bakı, Azərbaycan

³Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, doktorant, Bakı, Azərbaycan

⁴Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, magistrant, Bakı, Azərbaycan

Məsul müəllif. E-poçt: elnur.abbasov@adda.edu.az

Daxil oldu: 05 aprel 2026; Qəbul edildi: 17 iyul 2026; Onlayn dərc edildi: 30 sentyabr 2026

INTEGRATION OF SHORE-SIDE POWER SUPPLY AND IEC 61850-BASED DIGITAL CONTROL SYSTEMS IN PORTS

Elnur Abbasov

<https://orcid.org/0009-0002-6687-6892>

Elshan Sultanov

<https://orcid.org/0009-0002-0002-7038>

Sahib İsmayilov

<https://orcid.org/009-0000-2667-3973>

Farid Gadirov

<https://orcid.org/0009-0005-8918-7899>

Abstract. This article examines port-based shore-to-ship power (SSP) systems, SCADA-based digital control, and the integration of renewable energy sources using a system-level review approach. The study is based on the IEC/IEEE 80005 series of standards, the IEC 61850 communication standard, and research conducted on the "Smart Port" concept. Analyses indicate that the compatibility of SSP systems extends beyond mere nominal voltage alignment; despite

international standardization, inconsistencies regarding connector types and cable management systems persist. Digital control and renewable energy integration must be implemented within a unified energy strategy, facilitated by the coordinating role of the port administration. The article proposes a three-stage engineering assessment framework to achieve this integration.

Keywords: shore, power supply, ship, smart port, digital control, renewable energy sources, energy storage systems

Giriş

Gəminin limanda dayandığı müddətdə köməkçi generatorların işləməsi yerli hava keyfiyyətinə və səs-küy səviyyəsinə mənfi təsir göstərir. SET, (digər adı ilə “cold ironing” və ya OPS-Onshore power supply) gəminin sahil elektrik şəbəkəsindən qidalanmasına imkan verərək bu mənfi təsirləri əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və bir sıra müasir limanlarda ekoloji normativlərə cavab vermək üçün mütləq şərtə çevrilir. Liman administrasiyaları bu prosesdə enerji istehsalının, istehlakının və infrastruktur investisiyalarının əsas əlaqələndiricisi rolunu oynayır (Sultanov və Cəlilov, 2018).

“Ağıllı Liman” konsepsiyasına dair tədqiqatlarda enerji saxlama sistemləri, çevik elektrik yükləri, SET sistemləri və rəqəmsal enerji idarəetməsi vahid inteqrasiya olunmuş sistemin tərkib hissələri kimi qəbul edilir (Acciaro et al, 2014). Limanların enerji qovşaqlarına (hub) transformasiyası bərpa olunan enerji mənbələrinin (günəş, külək), saxlama texnologiyalarının və rəqəmsal şəbəkə infrastrukturunun inteqrasiyasını zəruri edir.

Araşdırmanın əsas məqsədi üç fundamental suala cavab verməkdir:

- 1.SET sistemlərinin arxitekturası və texniki uyğunluq tələbləri hansı beynəlxalq standartlarla tənzimlənir?
- 2.SCADA və IEC 61850 əsaslı rəqəmsal idarəetmə və monitoring sistemləri SET və liman şəbəkəsinin işində hansı funksiyaları yerinə yetirir?
- 3.SET və rəqəmsal idarəetmə texnologiyalarının liman enerji sisteminə kompleks inteqrasiyası hansı mühəndis qiymətləndirmə mərhələləri üzrə həyata keçirilməlidir?

Metodlar

Araşdırmada sistem səviyyəli məqsədyönlü icmal metodu tətbiq edilmişdir. İstifadə olunan elmi-texniki mənbələr üç əsas qrupa bölünmüşdür:

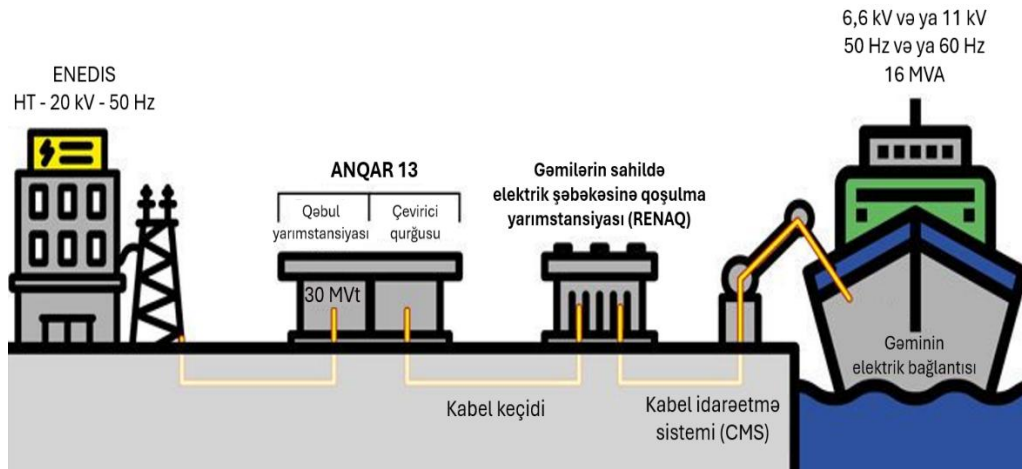
- 1.Beynəlxalq normativ standartlar: SET sistemlərini tənzimləyən IEC/IEEE 80005 standartlar seriyası (o cümlədən aşağı gərginlikli sistemlər üzrə (IEC/IEEE 2025)).
- 2.Rəqəmsallaşma və rabitə standartları: Enerji avtomatlaşdırma sistemlərində rabitəni və məlumat mübadiləsinə tənzimləyən IEC 61850 standartı və yarımstansiya avtomatlaşdırılması üzrə tədqiqatlar.
- 3.Akademik nəşrlər və hesabatlar: Liman enerji idarəetməsi, SET-in ekoloji səmərəliliyi, “Ağıllı Liman” konsepsiyası və port mikroşəbəkələri üzrə resenziyalı elmi məqalələr və rəsmi hesabatlar (Kanellos et al, 2023).

Beynəlxalq standartlar texniki interfeyslərin (gərginlik, tezlik, konnektorlar, rabitə protokolları) müəyyənləşdirilməsi üçün, elmi ədəbiyyat isə bu tələblərin praktiki tətbiqinin, iqtisadi və ekoloji nəticələrinin izahı üçün təhlil olunmuşdur.

Nəticələr

SET sistem arxitekturası və beynəlxalq standartlaşdırma. Tam SET sistemi enerji təchizatçısı ilə qoşulma interfeysi, transformator, tezlik çeviricisi, sahil paylayıcı lövhəsi, rele mühafizəsi və

torpaqlama avadanlıqları, kabel idarəetmə sistemi (CMS), birləşdirici qurğular və gəmi paylayıcı lövhəsi arasında koordinasiyalı idarəetmədən ibarətdir (Preston et al, 2019). Şəkil 1-də liman elektrik təchizatı sisteminin ümumi sxemi göstərilmişdir.



Şəkil 1. Liman elektrik təchizatı sisteminin ümumi sxemi

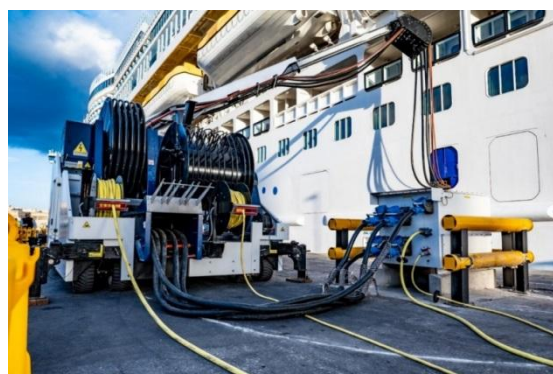
Beynəlxalq normativ bazaya əsasən:

- 1.IEC/IEEE 80005-1: Yüksək gərginlikli SET sistemlərini tənzimləyir;
- 2.IEC/IEEE 80005-2: Monitoring və idarəetmə üçün məlumat mübadiləsi axını müəyyən edir;
- 3.IEC/IEEE 80005-3:2025: Aşağı gərginlikli sahil qoşulma sistemlərini tənzimləyir.

Sahil tərəfindəki transformator 20-100 kV gərginlik səviyyəsini 6.6 kV və ya 11 kV-a qədər endirir və qalvanik təcridi təmin edir. Tezlik uyğunsuzluğu olduqda (məsələn, 50 Hz sahil şəbəkəsindən 60 Hz gəmi şəbəkəsinə keçid) statik tezlik çeviricilərindən istifadə olunur (Yoo et al, 2011).

Texniki uyğunluq və standartlaşdırma boşluqları. Gəmi və sahil sistemlərinin uyğunluğu yalnız nominal gərginliyin eyniliyi ilə məhdudlaşmır. Layihələndirmə zamanı gəminin iş tezliyi, fazaların ardıcılığı, torpaqlama prinsipi, qısaqapanma cərəyanları, rele mühafizəsinin koordinasiyası və enerji ötürülməsinin ardıcılığı nəzərə alınmalıdır (Navigating Safety and Compliance in High-Voltage Shore Connection Systems, 2024). Son araşdırmalar göstərir ki, IEC/IEEE 80005 seriyasına baxmayaraq, müxtəlif istehsalçıların konnektor tipləri və kabel idarəetmə sistemləri arasında hələ də tam harmonizasiya yoxdur. Böyük gəmilərin (məsələn, kruiz və ya konteyner gəmiləri) SET sisteminə qoşulması liman şəbəkəsində ani böyük yük yaradır; bu səbəbdən gərginlik düşməsi və transformator yüklənməsi hesablamaları əvvəlcədən aparılmalıdır (U.S. Environmental Protection Agency, 2022; Plugging into Onshore Power Supply System Innovation, 2025).

Şəkil 2-də limanda SET sisteminin xarici görünüşü verilmişdir.



Şəkil 2. Limanda sahilə elektrik təchizatı (SET) sistemi

SCADA və IEC 61850 əsaslı rəqəmsal idarəetmə. SCADA və Enerji İdarəetmə Sistemləri (EİS) liman şəbəkəsinin operativ izlənilməsini təmin edir (Review on key technologies of green power supply for port micro grid, 2023).

Müzakirə

IEC 61850 standartı intellektual elektron qurğular (IEQ) arasında məlumat mübadiləsini vahid protokol əsasında formalaşdırır:

- 1.ÜOYHP (Ümumi obyekt yönümlü yarımstansiya hadisələri protokolu) kritik hadisələrin və mühafizə siqnallarının operativ ötürülməsini təmin edir;
- 2.Diskretləşdirilmiş qiymətlər (DQ) analoq cərəyan və gərginlik ölçmələrini rəqəmsal formada ötürür.

İMS (İstehsalat mesajlaşma spesifikasiyası) əməliyyat və dispetçer səviyyələri arasında rabitə mübadiləsini həyata keçirir. Bu standart çoxsaylı istehsalçıların avadanlıqlarının qarşılıqlı uyğunluğunu təmin edir. Süni intellekt və böyük məlumat analitikası gəmilərin yanalma qrafikini və enerji tələbatını proqnozlaşdırmağa imkan verir. Lakin kritik elektrik mühafizəsi dərəcəsində olan qərarlar süni intellektə həvalə olunmamalı, yalnız mühəndis qərarlarını dəstəkləməlidir (Ports as Energy Hubs 2024; Smart, Connected, and Sustainable 2025).

Nəticə

Nəticə olaraq qeyd edə bilərik ki, SET və SCADA/IEC 61850 əsaslı rəqəmsal idarəetmə sistemləri müasir limanların enerji infrastrukturunun ayrılmaz hissəsidir. Tədqiqatın əsas elmi nəticəsi ondan ibarətdir ki, SET, rəqəmsal idarəetmə və bərpa olunan enerji mənbələri ayrı-ayrı müstəqil texnologiyalar kimi deyil, təklif edilən 3 mərhələli mühəndis qiymətləndirmə çərçivəsi daxilində kompleks şəkildə həyata keçirilməlidir. Standartlaşdırma boşluqlarının (konnektor/kabel uyğunsuzluğu) aradan qaldırılması və rəqəmsal şəbəkənin etibarlılığı göstərir ki, texniki həllərlə yanaşı, liman administrasiyası, gəmi sahibləri və şəbəkə operatorları arasında sıx təşkilati koordinasiya uğurlu transformasiyanın əsas zəmanətidir.

Ədəbiyyat

- Acciaro, M., Ghiara, H., & Cusano, M.I. (2014). Energy management in seaports: A new role for port authorities. *Energy Policy*, 71.
- International Electrotechnical Commission and IEEE, IEC/IEEE. (2025). *Utility connections in Port - Part 3: Low-voltage shore connection (LVSC) systems- General requirements*.
- Kanellos, F.D., Tsekouras, G.J., Nikolaidis, V.C. & Prousalidis, J.M. (2023). Toward smart green seaports: What should be done to transform seaports into intelligent and environment-friendly energy systems. *IEEE Electrification Magazine*, 11(1).
- Navigating Safety and Compliance in High-Voltage Shore Connection Systems. (2024). A Comprehensive Exploration of IEC/IEEE 80005-1 Standards and the Guidelines of Ship Classification Societies. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(2).
- Preston, R., Bevrote, L., Houston, Q., Munoz, R. (2019). Utilizing IEC 61850 for a Power Management System of an Offshore Platform. *IEEE Conference for Protective Relay Engineers (CPRE)*.
- Ports as Energy Hubs. (2024). *Renewable Energy Integration and Distribution*. DTU Research Database, Technical University of Denmark.
- Plugging into Onshore Power Supply System Innovation. (2025). *A Review from Standards and Patents to Port Deployment*. *Energies*, 18(20).

- Review on key technologies of green power supply for port microgrid. (2023). *Clean Energy Science and Technology*.
- Smart, Connected, and Sustainable. (2025). The Transformation of Maritime Ports Through Electrification, IoT, 5G, and Green Energy. *Sustainability*, 17(17).
- Sultanov, E.F., Cəlilov, T.A. (2018). *Müasir gəmi elektrik stansiyaları və şəbəkələri*. ADDA.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2022). *Shore Power Technology Assessment at U.S. Ports*.
- Yoo, B.G., Yang, H.S., Yang, S., Jeong, Y.S., Kim, W.Y. (2011). *CAN to IEC 61850 for microgrid system*.

İÇİNDƏKİLƏR

HUMANİTAR VƏ İCTİMAİ ELMLƏR HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Sevinc Sadıqova

Mahmud Kaşğarının “Divani lüğət it-türk” əsəri və Azərbaycan dili 7

Shalala Hamidova, Gulnara Takhirova, Arzu Hasanova

Methodology for Teaching Elements of Algorithmization and Programming 13

Xatirə Əliyeva

Türk ədəbi dilinin orta q orfoqrafiyası 19

Aytən Xanlarova

Mərkəzi və Şərqi Avropa ölkələrində dini müxtəliflik və tolerantlıq 24

RİYAZİYYAT VƏ MEXANİKA ELMLƏRİ MATHEMATICAL AND MECHANICAL SCIENCES

Rovshan Humbataliyev, Leyla Hasanova

Mathematical Modeling in the Certification of Modern Devices 35

TEXNİKA ELMLƏRİ TECHNICAL SCIENCES

Afaq Səlimova, Elşən Sultanov, Kənan Hüseynov, Vüqar Əzimov

Elektroenergetik sistemlərdə elektrik enerjisinin itkilərinin və keyfiyyətinin tədqiqi 42

Elşən Sultanov, Ruslan Əlicanov, Rəmin Qəhrəmanzadə

Hidrogen enerji təchizatı sistemlərinin araşdırılması 47

Elnur Abbasov, Elşən Sultanov, Sahib İsmayilov, Fərid Qədirov

Limanlarda sahilədən elektrik təchizatı və IEC 61850 əsaslı rəqəmsal idarəetmə sistemlərinin integrasiyası 51

Redaksiyanın ünvanı:

AZ1092,
Ünvan: E. Xəlilov 56A,
Bakı, Azərbaycan
Tel.: +994 50 301 06 26
+994 55 785 78 73
e-mail: info@iseic.org

Editorial address:

AZ1092,
Address: 56A E. Khalilov St.,
Baku, Azerbaijan
Phone: +994 50 301 06 26
+994 55 785 78 73
e-mail: info@iseic.org

İmzalandı: 26.09.2026
Onlayn çap: 30.09.2026
Kağız formatı: 60x84, 1/8

iseic.org saytında dərc olunmuşdur

Ünvan: E. Xəlilov 56A,
Bakı, Azərbaycan
Tel.: +994 50 301 06 26
e-mail: info@iseic.prg

