



Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

ISSN-2222-5013

ELMİ ƏSƏRLƏR



SCIENTIFIC WORKS
НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

№ 2 / 2020

REDAKSIYA HEYƏTİ

Baş Redaktor- GÜLÇÖHRƏ MƏMMƏDOVA- memarlıq doktoru, professor, AzMİU-nun rektoru, Azərbaycan
Baş redaktorun müavini- ARİF ŞƏRİFOV- texnika elmləri doktoru, professor, AzMİU-nin Elm və texnika işləri üzrə prorektoru, Azərbaycan
Məsul katib- SAMİRƏ ƏKBƏROVA- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, AzMİU, Azərbaycan

Redaksiya heyəti

TELMAN ƏLİYEV- texnika elmləri doktoru, akademik, AMEA-nın İdarəetmə Sistemləri İnstitutunun direktoru, Azərbaycan
ANDREA STRAUB- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Brandenburg texniki universitet, Almaniya
RECEP BONCUKCUOĞLU- texnika elmləri doktoru, professor, İstanbul Universiteti, Türkiyə
JEAN-FRANÇOIS DUBÉ- texnika elmləri doktoru, professor, Monpelye Universiteti, Fransa
İSLAM MUSTAFAYEV - texnika elmləri doktoru, AMEA-nın müxbir üzvi, AzMİU, Azərbaycan
AZƏR QASIMZADƏ- texnika elmləri doktoru, professor, Samsun Universiteti, Türkiyə
NƏRGİZ ABDULLAYEVA- memarlıq doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan
NİZAMİ NAĞİYEV- memarlıq doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan
ENRICO SCIUBBA- texnika elmləri doktoru, professor, La Sapienza universiteti, İtaliya
ADAM MARCHEVKA- texnika elmləri doktoru, professor, Elm və Texnologiya Universiteti
BULENT YILMAZ- texnika elmləri doktoru, akademik, Bilecik Seyh Edebali Universiteti Türkiyə
AYŞE GÜLÇİN KÜÇÜKKAYA- memarlıq doktoru, professor, Yeditepe Universiteti, Türkiyə
RAVİL MUKSİNOV- memarlıq doktoru, professor, Qırğız-Rusiya Slavyan Universiteti, Qırğızistan
İRADƏ ŞİRİNZADƏ- texnika elmləri doktoru, professor, AzMİU, Azərbaycan
ASƏF AĞAYEV- iqtisad elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, AzMİU, Azərbaycan

"Elmi Əsərlər" jurnalı barədə qısa məlumat

Jurnal Azərbaycan Respublikası Mətbuat və İnformasiya Nazirliyinin Kütləvi İnformasiya Vasitələrinin qeydə alınması haqqında 02 aprel 1996-cı il tarixli 313 sayılı Şəhadətnaməsi ilə qeydə alınmışdır. Jurnal ildə iki dəfə çıxır. Təsisçi Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetidir. Jurnal Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının reyestrinə fəlsəfə doktorluğu və doktorluq dissertasiyalarının nəticələrini dərc etdirmək üçün daxil edilmişdir. Jurnal texniki elmlər üzrə referativ məlumatların beynəlxalq EBSCO verilənlər bazasına daxildir.

Ünvan

Azərbaycan Respublikası, AZ- 1073 , A.Sultanova küçəsi- 11
Tel: (99412)4390725, Faks: (99412)4987836
Web: www.azmiu.edu.az, e-mail: sw@azmiu.edu.az

EDITORIAL BOARD

Chief Editor- GULCHOHRA MAMMADOVA- doctor of architecture, professor, rector of AzUAC, Azerbaijan
Deputy Chief Editor- ARIF SHARIFOV- doctor of technical sciences, professor, Vice-rector for Science and Technical affairs, AzUAC, Azerbaijan
SAMIRA AKBAROVA- PhD on technical sciences, ass.prof., AzUAC, Azerbaijan

Editorial Board

TELMAN ALIEV- doctor of technical sciences, academician, Director of Institute of Management Systems of ANAS, Azerbaijan
ANDREA STRAUB- PhD on technical sciences, ass.prof., Brandenburg technical university, Germany
RECEP BONCUKCUOĞLU - doctor of technical sciences, professor, Istanbul University, Turkey
JEAN-FRANCHOIS DUBÉ- doctor of technical sciences, professor, Monpelye University, France
İSLAM MUSTAFAYEV - doctor of technical sciences, correspondent member of ANAS, AzUAC, Azerbaijan
AZAR KASIMZADA - doctor of technical sciences, professor, Samsun University, Turkey
NARGİZ ABDULLAYEVA – doctor of architecture, professor, AzUAC, Azerbaijan
NİZAMİ NAĞİYEV- doctor of architecture, professor, AzUAC, Azerbaijan
ENRICO SCIUBBA - doctor of technical sciences, professor, La Sapienza University, Italy
ADAM MARCHEVKA- doctor of technical sciences, professor, University of science and technology
BULENT YILMAZ - doctor of technical sciences, professor, Bilecik Seyh Edebali University, Turkey
AYŞE GÜLÇİN KÜÇÜKKAYA- doctor of architecture professor, Yeditepe University, Turkey
RAVİL MOUSİNOV - doctor of architecture, professor, Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyzstan
İRADA CHIRINZADE - doctor of technical sciences, professor, AzUAC, Azerbaijan
ASEF AGHAYEV- PhD on economical sciences, ass.prof., AzUAC, Azerbaijan

Brief information about "Scientific Works" journal

"Scientific Works" journal is registered by certificate 313 from April 2, 1996 by the Ministry of Press and Information of Azerbaijan Republic. The founder of the journal is Azerbaijan University of Architecture and Construction. The journal is included into the register of Higher Certification Board under the president of Azerbaijan Republic for publishing dissertation works of doctors of philosophy and doctors of Sciences. The journal is indexed in EBSCO.

Address

Azerbaijan Republic, AZ- 1073, A. Sultanova street- 11
Tel: (99412)4390725, Fax: (99412)4987836
Web: www.azmiu.edu.az , e-mail: sw@azmiu.edu.az

M Ü N D Ə R İ C A T

<i>Nö</i>	M E M A R L I Q	<i>səh</i>
1	İsbatov İ.A. XIX əsrin axırı– XX əsrin əvvəli şəhərsalma konsepsiyaları və yeni məskunlaşma formalarının axtarışı	5
2	Mahmudova C.Ə. Azərbaycandakı tarixi binaların uyğunlaşdırma konsepsiyaları	11
3	Mustafayeva F.V. Böyük şəhərlərdə rekreasiya sisteminin tipoloji xüsusiyyətlərinin inkişafı	18
4	Mustafayeva F.V. Bakı şəhərinin rekreasiya zonalarının planlaşdırma prosesində müasir meyarlar	23
5	Nağıyev N.H. Azərbaycan respublikasında yeni şəhərlərin formalaşma və inkişaf problemləri	28
6	Назарова Д.А. Применение традиций и планировочных решений для устойчивого развития городов Узбекистана	33

<i>Nö</i>	İ N Ş A A T	<i>səh</i>
1	Babayev E.Z., Miriyeva N.S. Elektron imzanın yaradılma və identifikasiya sisteminin təhlili	42
2	Babayev E.Z., Miriyeva N.S. Geoinformasiya sistemləri və onların tətbiqi	47
3	Əhmədov V.İ., İsayeva A.Ə., Həsənova Ü.S. Amorf Fe- Ni- Si- B sistemi ərintilərinin Küri nöqtəsinin tabalma temperaturundan asılılığı	52
4	Quliyev.Ə.M., Cavad.C.İ. Buxar qazanları üçün suyun ekoloji təmiz kimyəvi duzsuzlaşdırma texnologiyasının tədqiqi	57
5	Quvalov A.A., Şahbazov E.Q., Kazımov E.A., Əhmədli N.Z. Nanosement tərkibinin işlənməsi və tədqiqi	62
6	Məmmədov A.D. Modifikasiya olunmuş bitumun tətbiqi ilə asfalt- betonun istismar xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması	70
7	Липин А.А. Направления и области применения вертикального телескопического водозабора	76

<i>Nö</i>	M E X A N İ K A	<i>səh</i>
1	Babanlı M.B., Qurbanov N.A. Alüminium əsaslı kompozit materiallar və tətbiq sahələri	83
2	Mahmudov D.Ə. Çoxaşırımlı oynaq tirlərin hesablanması reaksiya zəncirindən istifadə	90
3	Алиев Т.А., Мусаева Н.Ф., Газызаде Б.И. Технологии мониторинга строительных сооружений с помощью модели высокого порядка	97
4	Газызаде Б.И. Технологии проведения вычислительных экспериментов для построения модели высокого порядка	102
5	Гамидов Н.Р., Асланов З.Ю., Абдуллаева С.М. Международная мультимодальная перевозка скоропортящихся грузов	108
6	Сулейманова М.Т. Результаты вычислительных экспериментов для построения доверительного интервала математического ожидания помехи	114

<i>Nö</i>	İ Q T İ S A D İ Y Y A T	<i>səh</i>
1	Bəşirov F.H. İnnovasiya imkanlarından istifadə real sektorun və tikinti materialları sənayesinin inkişafının əsas elementi kimi	120
2	Əkbərova S.M. İqlim sistemləri üçün rentabelliyyənin qiymətləndirilməsi	127
3	Həmidov N.R., Bağırzadə A.S. Müəssisənin inkişaf strategiyasında xərclərin idarəedilməsi	133
4	Quliyev C.T. Azərbaycanın enerji təchizatında alternativ mənbələrdən istifadənin iqtisadi və ekoloji tərəfləri	139
5	Mehdiyeva G.Y. Azərbaycanın enerji ixracına tələb riskinin iqtisadi artıma təsirləri	144
6	Чепурин Е.М., Васильев Д.И., Власов А.Г. Развитие высшего инженерного образования в России на примере направлений подготовки землеустройство и кадастры	151

C O N T E N T

<i>Nö</i>	ARCHITECTURE	<i>P</i>
1	Isbatov I.A. Urban planning concepts of the late 19 th - early 20 th centuries and the search for new forms of settlement	5
2	Mahmudova J.A. Concepts of adapting historical buildings of Azerbaijan	11
3	Mustafayeva F.V. Development of typological characteristics recreation systems in large cities	18
4	Mustafayeva F.V. Modern criteria in the planning process of Baku recreation zones	23
5	Nagiyev N.H. Problems of formation and development of new cities in the republic of Azerbaijan	28
6	Nazarova D.A. Application of traditions and planning decisions for sustainable development of cities of Uzbekistan	33
<i>Nö</i>	CONSTRUCTION	<i>P</i>
1	Babayev E.Z., Miriyeva N.S. Analysis of the electronic signature creation and identification system	42
2	Babayev E.Z., Miriyeva N.S. Geoinformation systems and their application	47
3	Ahmadov V.I., Isayeva A.A., Hasanova U.S. The dependence of the curie point of the temperature of annealing an amorphous alloy of Fe- Ni- Si- B	52
4	Guliyev A.M., Javad J.I. The research of technology of pure chemical desalination of water for steam boilers	57
5	Guvalov A.A., Shahbazov E.G., Kazimov E.A., Ahmadli N.Z. Development and research of nanosement composition	62
6	Mammadov A.D. Improved operational characteristics of asphalt concrete using modified bitumen	70
6	Lipin A.A. Scope and purpose of use of vertical telescopic water intake	76
<i>Nö</i>	MECHANICS	<i>P</i>
1	Babanli M.B., Gurbanov N.A. Aluminum- based composite materials and application areas	83
2	Mahmudov D.A. Use of the reaction chain in the calculation of the multi- span hinged beam	90
3	Aliyev T.A., Musaeva N. F., Qazizada B.I. Technologies for monitoring building structures using a high- order model	97
4	Qazizada B.I. Technologies of computational experiments for building high- order models	102
5	Hamidov N.R., Aslanov Z.Y., Abdullayeva S.M. International multimodal transportation of perishable cargo	108
6	Suleymanova M.T. Results of computational experiments for constructing the confidence interval of the mathematical expectation of the noise	114
<i>Nö</i>	ECONOMICS	<i>P</i>
1	Bashirov F.H. Use of innovation opportunities as a key element in the development of the real sector and the construction materials industry	120
2	Akbarova S.M. Profitability assessment for hvac systems	127
3	Hamidov N.R., Bagirzade A.S. Cost management in the enterprise's development strategy	133
4	Guliyev J.T. Economic and ecological aspects of the use of alternative sources in energy supply of Azerbaijan	139
5	Mehdiyeva G.Y. Impact of the energy export demand risk on economic growth in Azerbaijan	144
6	Chepurin E.M., Vasilieva D.I., Vlasov A.G. Development of higher engineering education in Russia case study- land management and cadastre	151

MEMARLIQ

АРХИТЕКТУРА



ARCHITECTURE

XIX ƏSRİN AXIRI– XX ƏSRİN ƏVVƏLİ ŞƏHƏRSALMA KONSEPSİYALARI VƏ YENİ MƏSKUNLAŞMA FORMALARININ AXTARIŞI

İsbatov İlqar Aydın oğlu– m.ü.f.d., dosent, Memarlığın əsasları kafedrası, AZMİU, isbatov@mail.ru

Annotasiya. 1920- ci illərdə dünya şəhərsalma arenasında iki cərəyan mövcud idi: onlardan biri XIX- XX əsrin əvvəllərində yaranmış, Ebenizer Hovard tərəfindən idarə olunurdu, digəri isə mənşəyinə görə Korbüzeyə borcludur. Şəhərsalma problemlərinin inkişaf dərəcəsinə və reallığa görə Korbüzenin konsepsiyası Hovardın təlimlərindən əhəmiyyətli dərəcədə aşağı idi. Buna baxmayaraq, ona etinasız qalmaq da olmaz, çünki 1922-1925- ci illərdə Korbüze tərəfindən yazılmış "Urbanisme" kitabı Hovarda qarşı yönəldilmiş və eyni zamanda XX əsrin şəhərsalma incəsənəti tarixində əlamətdar mərhələlərdən biri olmuşdur. İqtisadi, sosial- gigiyenik və demoqrafik məsələlərdə peşəkar olmayan Korbüze bununla belə, insolyasiyanı, havalandırmanı və mənzillərin yerləşdirilmə sıxlığını xəstəlik və ölüm faizinə təsir edən ən vacib amillərdən hesab etmişdir. Bizdə bu problem yuxarıda işıqlandırılır, burada isə qeyd edəcəyik ki, çox sıx məskunlaşmış, lakin parklar, bulvarlar və nəhəng ictimai meydanlar kimi boş məkanlara malik olan, şəhərə həm işıq, həm də hava verən kiçik bir ərazidə böyük şəhər yaradaraq Korbüze, öz təbirincə desək, "kəndi şəhərə" köçürmək üçün mübarizə apardı, halbuki Hovard təliminin mahiyyəti isə şəhərin kəndə köçürülməsindən ibarət idi.

Açar sözlər: şəhərsalma fəaliyyəti, paytaxtların planlaşdırılması, yenidənqurulma, sivilizasiya, sakinlərin, şəhər- bağ nəzəriyyəsi, konsentrasiya, kvartal, park

URBAN PLANNING CONCEPTS OF THE LATE 19th- EARLY 20th CENTURIES AND THE SEARCH FOR NEW FORMS OF SETTLEMENT

Isbatov İlqar Aydın– PhD in architecture, ass. prof., departament of Basics of architecture, AzUAC, isbatov@mail.ru

Abstract. In the 1920s, two trends appeared on the world urban planning arena: one of them, which emerged at the turn of the 19th and 20th centuries, was headed by Ebenezer Howard, while the other owed its origin to Corbusier. In terms of the reality and degree of development of urban planning problems, Corbusier's concept was significantly inferior to Howard doctrine. Nevertheless, it cannot be passed by, since written in 1922-1925 Corbusier's book "Urbanism" was directed against Howard and at the same time was one of the notable stages in the history of urban planning art of the 20th century. Not being a professional in economic, socio-hygienic, and demographic issues, Corbusier correctly regarded insolation, aeration and apartment density as the most important factors affecting morbidity and mortality. We have highlighted this problem above, but we should note that, creating a large city on a small territory, extremely densely populated, but possessing free spaces like parks, boulevards and huge public squares, giving the city both light and air, Corbusier fought to move "village to the city", while the essence of Howard's doctrine was to move city to village.

Keywords: urban planning activities, planning of capitals, reconstruction, civilization, residents, city- park theory, concentration, block, park

20- ci əsrin əvvəllərində hərbi və müharibədən sonrakı iqtisadi böhranla şərtlənən şəhərsalma fəaliyyətsizliyi şəhərlərin müharibədən əvvəlki inkişafına yekun vurmağa və kapitalist dünyasının ən böyük şəhərlərinin yaşadığı çətin sosial-iqtisadi və nəqliyyat böhranından çıxış yolunu təyin etməyə imkan verdi. Əgər XIX əsrin ortalarında elmi kommunizmin qurucuları başda olmaqla mütərəqqi siyasi xadimlər, yazıçılar və mütəfəkkirlər böyük şəhərin böhranının səbəbləri və faktları barədə açıq danışdırlarsa, yarım əsr sonra burjua partiyalarının rəhbərləri, hökumət başçıları və hətta krallar belə böhranı etiraf etməyə başladılar. Üstəlik, uzun sürən böhran şəhərsalma mütəxəssisləri üçün də başa düşülən idi. Ancaq böyük şəhərin böhran vəziyyətinə dair fikir birliyinə gələn şəhərsalma mütəxəssisləri bundan qurtulmağın müxtəlif yollarını və vasitələrini görürdülər.

1920- ci illərdə dünya şəhərsalma arenasında iki cərəyan mövcud idi: onlardan biri XIX- XX əsrin əvvəllərində yaranmış, Ebenizer Hovard tərəfindən idarə olunurdu, digəri isə mənşəyinə görə Korbüzeyə borcludur. Korbüzenin şəhərsalma nəzəriyyəçisi kimi dünyagörüşü Ossmandan sonrakı Paris atmosferində formalaşmışdır. O, hər gün burada yerinə yetirilmiş işlərin həcmi heyranlıqla müşahidə etmək imkanı əldə etmiş və öz təcrübəsində Ossmanın düzəldilməsi mümkün olmayan səhvlərini dərk etmişdir. Eyni zamanda Korbüze, Avropa paytaxtlarının planlaşdırılmasının təhlili və yaratdığı "şəhərin işıqlandıran nüvəsi" adlı nəzəriyyəsi ilə dünya şəhərsalma elmini zənginləşdirən Ejen Enarın davamçısı idi. Ossman və Enar tərəfindən olan bu ikiqat təsir altında Korbüze böyük şəhərlərin yenidən qurulması probleminə özünün bütün şəhərsalma fəaliyyəti üçün xarakterik olan cəsarətli münasibətini inkişaf etdirdi.

Böyük şəhərlərin bilavasitə yenidən qurulmasından çəkinən və bundan yayınmağı təşviq edən Hovarddan fərqli olaraq, Korbüze yüksək inkişaf etmiş qabaqcıl texnologiya ilə təchiz olunmuş müasir insanın təbii surətdə (özbaşına) yaranmış köhnə şəhərin üzərində qələbə qazanmağa qadir olduğuna qətiyyətlə inanırdı. Korbüze şəhərlərin yenidən qurulması üçün vasitələrin seçimini edərkən öz müəllim və sələfləri olan Ossman və Enar kimi "cərrahiyyəyə", yəni memarın şəhərin mənəvi və fiziki cəhətdən köhnəlmiş maddi toxumalarına müdaxiləsinə üstünlük verirdi. Bəlkə də Korbüze və Hovard arasındakı ən prinsipial fərq böyük şəhərin bəşəriyyətin tarixində oynadığı sivilizasiya rolunun qiymətləndirilməsindən ibarət idi. Hovard böyük şəhərləri ilk növbədə elm, incəsənət və texnikanın taleyinə passiv yanaşan orta təbəqədən olan sakinlərin dar gündəlik məişət maraqları baxımından nəzərdən keçirirdi; beləliklə, Hovardın böyük şəhəri qiymətləndirməsi dünya mərkəzlərinin mütərəqqi tarixi missiyasını sıfıra endirən sanki istehlakçı, xırda burjua xarakteri aldı. Lakin Korbüze eqoist, xırda maraqlar səviyyəsindən daha yuxarı qalxa bilmişdi ki, bu da onun böyük şəhərlər və şəhər- bağlar haqqında dediyi aşağıdakı ifadədən aydın görünür: "Şəhər- bağ, sosial nöqtəyi- nəzərdən, bir növ narkotikdir: o kollektiv düşüncəni, təşəbbüskarlığı, həyəcanı, iradə gücünü zədələyir; o, bütün insan enerjisini ən kiçik və formasız qum dənələrinə qədər xırdalayır..." "Əgər siz xalqın dünyagörüşünü daraltmaq istəyirsinizsə, onda gəlin deurbanizasiya ilə məşğul olaq, əksinə əgər, dünyagörüşünü genişləndirmək və ona əslrə bərabər səviyyədə getmək gücü vermək arzunuz varsa, onda planlaşdırmağa, konsentrasiyaya başlayacağıq...". Beləliklə, Korbüze eyni vaxtda həm nəticəsi şəhər-bağlar olan desentralizasiyaya qarşı çıxmış, həm də böyük şəhərlərin möhkəm tərəfdarı idi. O deyirdi: "Böyük şəhər hər şeyi idarə edir: sülhü, müharibəni və işi. Böyük şəhərlər kainatın ən yaxşı əsərlərinin yaradıldığı mənəvi emalatxanalardır" [1].

Korbüze tərəfindən həm şəhərsalma haqqındakı ilk kitabında, həm də sonrakı nəzəri əsərlərində irəli sürülmüş ideyaların geniş dairəsini onun müasirləri "urbanizm doktrinası" adlandırmağa başladılar və bu termin altında təkcə böyük şəhərlərin qorunması deyil, həm də əhalinin daha böyük konsentrasiyası əsasında onların yenidən qurulması başa düşülürdü. Eyni şəkildə, şəhər anlayışını inkar edən Hovardı "dezurbanist" cərəyanının atası hesab edirdilər. Lakin, onların hər ikisinin konsepsiyalarını obyektiv şəkildə araşdırmaqla, onlarda yalnız əhalinin konsentrasiyasına (Korbüze) və desentralizasiyasına (Hovard) olan meylləri müşahidə etmək olar.

Böyük şəhərə olan barışmaz münasibətinə baxmayaraq, Hovard özü- özlüyündə heç vaxt şəhəri inkar etmir, kiçik şəhərləri və hətta şəhər-bağları və Korbüzeni də rədd etmirdi. Korbüzenin və Hovardın konsepsiyaları ətrafında çox qarışıqlıq yarandığından bunu əminliklə araşdırmaq lazımdır.

1922- ci ildə təqdim olunan "Vuazen Planı" mübahisəli və coşqun fikirlərə səbəb oldu, lakin həyata keçirilmədi. Ancaq bunu heç gözləmək də olmazdı, çünki Korbüze özünün bu layihəsini həyata keçirilmək üçün deyil (mövcud Parisin məhvinə səbəb olacaq), yalnız özünün nəzəri konsepsiyalarının əyani şəkildə açılması üçün görülən bir laboratoriya işi hesab edirdi. Korbüzenin əksinə olaraq Hovard təklif etdiyi şəhər- bağların həyata keçirilməsinə ümid edirdi, buna görə də onların yerləşdirilməsinin və coğrafi yayılmasının ləngliyini özünün şəhərsalma ümidlərinin puça çıxması kimi qəbul edirdi. Buna baxmayaraq, Hovardın ölümündən sonra (1928) onun təlimləri yaşamaqda və inkişaf etməkdə davam edirdi, halbuki Korbüzenin cazibədar utopiyası isə o dövrün praktikasına demək olar ki, heç bir təsir göstərmədən qısa zamanda itdi.

Korbüzenin yüksək konsentrasiyılı əhalisi olan bölünməmiş böyük şəhəri qorumağa və modernləşdirməyə çalışan yeganə davamçısı Lüdviq Hilbersaymer idi. 20- ci illərin ortalarında, bu məhsuldar alman nəzəriyyəçisi 4 milyon əhalisi olan mücərrəd şəhər layihəsi ilə çıxış etdi və Korbüzenin nümunəsi əsasında onu əyanilik məqsədi ilə, eyni populyasiyaya sahib olan Böyük Berlinin ərazisi ilə müqayisə etdi.

Hilbersaymerlə Korbüzenin layihələrində bir çox ortaq məqamlar var idi. Həm orda, həm də burada paytaxt miqyaslı şəhərlərin əhalisi nisbətən kiçik ərazilərdə yerləşirdi; həm orada, həm də burada şəhərlər əsas nəqliyyat qovşaqlarının yerləşdiyi iki bir- birinə perpendikulyar planlaşdırma oxlarının ənənəvi kəsişmələri ilə dördkünc forma alırdılar. Eyni zamanda Hilbersaymerin layihəsi Korbüzenin ideyalarından çox fərqli konkret təkliflər irəli sürürdü. Beləliklə, "Vuazenin planı"nın alman versiyasında nə xüsusi seçilmiş şəhər ictimai mərkəzi, nə də şəhərin ifadəli silueti yox idi, çünki bütün yaşayış binaları burada bərabər hündürlüyə malik idi. Hilbersaymer şəhərinin daha bir səciyyəvi xüsusiyyəti, onun hündürlükdən binalarının hər yerdə ikiyaruslu olması idi.

5 mərtəbədən ibarət olan alt yarus müəllif tərəfindən işgüzar müəssisələr üçün nəzərdə tutulmuş, üst yarus isə yaşayış üçün ayrılmışdır. 15 mərtəbədəki yaşayış evləri daha geniş alt beşmərtəbəli korpuslara istinad edirdi; küçələrə baxan tinlər (çixıntılar) isə səkilər kimi istifadə olunurdu. Bayır tərəfdən kvartalı əhatə edən hər bir səki əks tərəfdəki səkilərlə körpülər vasitəsilə əlaqələndirirdi, nəticədə bütün şəhər beşinci mərtəbə səviyyəsində vahid piyada əlaqəsi sistemini əldə etdi. Beləliklə, Hilbersaymer piyadaları tamamilə yerüstü nəqliyyatından təcrid etdi və öz fantastik şəhərini ikiyaruslu şəhərə çevirdi. Aşağıda- əmək və maşınların hərəkəti, yuxarıda- mənzillər və istirahət- bu Hilbersaymerin aparıcı ideyası idi [2,3].

Bununla belə, müxtəlif nəqliyyat axınlarının bir- birindən ayrılması ilə bağlı maraqsız görünməyən təklif Hilbersaymer layihəsində həqiqətən yolverilməz paradokslarla birləşdirildi. Əvvəla, əhalinin ərazidə həddindən sıx yerləşdirilməsi (keçidlər daxil olmaqla, 1 ha- a 3120 nəfər) nisbətən yüksək tikinti sıxlığı ilə diqqət çəkir. Əgər Korbüze yaşayış rayonlarında tikinti ərazisini 15%- ə, şəhər mərkəzində 5%- ə çatdırırdısa, Hilbersaymer kvartalların demək olar ki, yarısını (46%) tikintiyə ayırırdı. Belə vəziyyətdə isə kvartaldaxili yaşıllıq üçün yer qalmırdı. Əgər Korbüze, yaşayış tikintisini kvartalların ləğv edilməsinə qədər seyrəkləşdirmək istəyirdisə, o zaman Hilbersaymer daim düzbucaqlı kvartalları və 68x68 m.- lik tərəfləri olan həyətləri son dərəcə pedantlıqla (xırdaçılıqla) ştamplayırdı. Aydın ki, bu həyətlərin havalandırılması (həm də insolyasiyası) normaldan çox uzaq idi. Düzdür, şəhərin yuxarı hissəsində paralel xətlər boyunca yerləşən yaşayış korpusları yaxşı şüalanır və havalanırdı, lakin ictimai təyinatlı parkların olmaması səbəbindən şəhərin sanitar-gigiyenik səviyyəsi çox aşağı düşürdü.

Bu utopik şəhərin bədii siması da nöqsansız deyildi. 20 mərtəbəli evlərin eyni cür olan üfüqi blokları Hilbersaymerin layihəsində olduqca cansıxıcı görünür. Görünən budur ki, memar burada öz peşəkar bədii düşüncəsini itirmiş, yaxud şüurlu şəkildə onu uydurulmuş primitiv sxemə qurban vermişdir.

Əlbəttə ki, Hilbersaymerin layihəsi heç kimi cəlb edə bilməzdi və hətta bütün "urbanistik" istiqamətə zərər verirdi. Hilbersaymerin əsərindən (opusundan) sonra rəssamlıq istedadı sayəsində öz şəhərsalma səhvlərini ört- basdır edən Korbüzeyə də etimadsızlıq göstərməyə başladılar. Buna görə

Hilbersaymerin layihəsi, əhalisi sıx olan parçalanmamış şəhərlə bağlı aparılan eksperimentlərə son qoydu və demərkəzləşdirilmiş şəhərsalma sistemlərinin axtarışları əhəmiyyətli dərəcədə canlandı [4].

Müharibələrarası illərdə memarlar şəhərlərin qarşısıalınmaz böyüməsini maraqla izləyirdilər. O vaxt çoxlarına elə gəlirdi ki, Midlend və Ruhrin şəhərlərlə yüklənmiş taleyi sənaye baxımından inkişaf etmiş bütün digər ölkələrə yayılacaq və sənaye şəhərləri bir araya gələrək aralarındakı kənd təbiətini məhv edəcək. Şəhər əhalisinin təmiz şəhərkənarı ərazilərdən get- gedə daha çox ayrılması insanların ağına və duyğularına xüsusilə güclü təsir göstərirdi. Bu səbəbdən, insanın təbiətlə yaxınlaşması probleminin işlənilib hazırlanması davam edirdi, lakin artıq Hovardın mərkəzi nüvəni əhatə edən peyk şəhərlərinin konsentrik sistemləri formasında deyil, yollar və su arteriyaları boyunca güclü şəkildə uzanan xətti şəhərlər şəklində.

Əslində xətti (və ya lentşəkilli) məskunlaşma üsulu çox qədim zamanlardan kəndlərdə daha çox yayılmışdır. Kəndlərdən yaranan bəzi şəhərlər, məsələn, Şotlandiyanın paytaxtı Edinburqda olduğu kimi, hələ də özünün orijinal xətti quruluşunu qoruyub saxlamışdır. Ancaq xətti şəhərlərin əksəriyyəti kortəbii şəkildə meydana gəlmiş və yalnız XIX əsrin sonlarından (daha doğrusu, İspan memarı Soria və Matanın kitabının nəşr olunduğu andan, 1882) bu tip şəhərlərə xüsusi diqqətlə yanaşmağa başladılar və yüksək sürətli nəqliyyat vasitələrinin meydana gəlməsi ilə onlar daha daha böyük aktuallıq əldə etdilər.

Xətti məskunlaşma formasının tərəfdarları güman edirdilər ki, lentşəkilli şəhərlər bütün ölkələr miqyasında əhalinin demərkəzləşdirilməsi üçün aktiv vasitə ola bilər və onlar paytaxt mərkəzlərinə qədər istənilən şəhərləri əvəz etməyə qadirdirlər və xətti məskunlaşma şəbəkəsi kənd təsərrüfatı təyinatlı əraziləri demək olar ki, asanlıqla kəsərək coğrafi xəritədə daha yaxşı həll ediləcək. Son vəziyyət xüsusilə cəlbedici idi, çünki xətti şəhər mövcud meşə və tarlaların bütövlüyünün qorunmasının etibarlı təminatı, insanları təbiətə yaxınlaşdırmaq üçün real fürsət kimi görünürdü, çünki şəhərin cüzi genişliyi mexaniki nəqliyyat vasitələrinə müraciət etmədən meşə massivlərinə, çəmənliklərə və tarlalara baş çəkməyə imkan verərdi. Məhz buna görə xətti şəhər tez bir zamanda diqqəti özünə cəlb etdi və 30- cu illərin ortalarına qədər ən populyar planlaşdırma sistemi olaraq qaldı.

Layihə- planlaşdırma təcrübəçilərinə məlumdur ki, şəhər ərazisinin konfigurasiyası, memarın aprior fikirindən çox, iqtisadi, mühəndis- texniki və topoqrafik şəraitdən asılıdır. Belə ki, planlaşdırmanın funksional- konveyer (axın, arasıkəsilməzlik) metodunun vasitəsi ilə şəhərlərin demərkəzləşdirməsinin fəal tərəfdarı olan Ernst May, Maqnitoqorska lentşəkilli formanı verə bilmədi, çünki filiz mədən sahəsi ilə bilavasitə bağlı olan sənaye kompleksi yığcam seliteb ərazinin mövcudluğunu tələb edirdi. Eyni şey, Hilbersaymerin böyük, yığcam şəkildə qurulmuş şəhərlərin yenidən qurulması ilə məşğul olduğu dövrdəki layihələri ilə də baş verdi.

Çıkaqonun üç milyondan çox sakinini məskunlaşdırmaq üçün Hilbersaymer öz xətti şəhərini paralel zolaqlar şəklində üç dəfə təkrarlamalı və oxşar üsulla, qatlara bölməklə, üstü buraxan zavodları şəhəri əhatə edən xarici zonalarda yerləşdirməli oldu. Lakin bu vəziyyətdə şəhər ərazi baxımından kompakt hala çevrildiyindən xətti yaşayış məskunlaşmanın əhəmiyyəti tamamilə itirdi. Əgər Hilbersaymerin layihəsi həyata keçirilsəydi, Çikaqo sakinləri şəhər ərazisinin həddən artıq böyüməsi səbəbindən nəqliyyat əlaqələrində udular və şəhərin dəyəri inanılmaz dərəcədə artardı. Eyni müəllifin sıx salınmış Manhettənin yenidən qurulması ilə bağlı təklifi də qeyir- təbii idi. Londonun yenidən bərpası eskizi özü ilə Hilbersaymer tərəfindən icad edilən sxemə cüzi bəraət qazandırdı. Bu layihədə diqqəti çəkən məqam müəllifin qollara ayrılmış lentşəkilli qəsəbələrini Londonun hələ mənimsənilməmiş kənar ərazilərinə köçürməsi idi. Kotteclərlə salınmış şəhəratrafi qəsəbələrdə belə, Hilbersaymerin lentləri həm istiqamətlərinin London yollarının mövcud radial şəbəkəsi ilə uyğunsuzluğu, həm də planlaşdırma və tikintinin primitivliyi səbəbindən qeyri-real olardı. Axı qəsəbələrin qurulmasında yüksək mədəniyyət nümayiş etdirən ingilislər təkcə məişət şəraitini deyil, həm də mənzillərin bədii müxtəlifliyini də qiymətləndirə bilirlər.

Beləliklə, 30- cu illərdə böyük əks- səda yaradan xətti şəhər demək olar ki, özündən sonra heç bir real iz qoymayan növbəti hobbii oldu. Xətti sistemlərlə aparılan çoxsaylı təcrübələrdən memarlar çox qiymətli bir üsul- yəni şose və dəmir yollarının yaxınlığında nisbətən kompakt və kiçik yaşayış

məntəqələrinin yerləşdirilməsi üsulunu öyrəndilər. Əgər Hovardın metodu ilə demərkəzləşdirmə urbanistik "planet sistemlərinin" meydana gəlməsinə səbəb olmuşdusa, indi konsentrik halqaları yol boyunca, düz, ya da əyri xətti istiqamətləndirərək bu konsentrik halqaları "düzəltmək" imkanı yaranmışdır. Ancaq Valter Qropiusun adı ilə bağlı olan bu addım daha sonralar- İkinci Dünya Müharibəsinin sonunda atıldı.

1930- cu illərin ortalarında bir çox ölkələrdə xətti şəhər anlayışı məhvedici tənqiddə məruz qaldı. Məsələn, İngiltərədə Aberkrombi lentşəkilli məskunlaşmaya aktiv qarşı çıxanlardan biri idi ki, bu tip şəhərlərdə kənd ərazilərinə yad urbanistik quruluşları görürdü. Aberkrombi, lentşəkilli şəhərlərin dayanmadan böyüməsini, tədricən bütün canlı orqanizmi iflic edən xərçəng şişinin böyüməsi ilə müqayisə edirdi. Aberkrombi xətti şəhərlə bağlı son hökmünü aşağıdakı sözlərlə çatdırırdı: "Xətti şəhərin yaşayış məntəqəsinin qənaətbəxş sosial həll yolu ola biləcəyini təsəvvür etmək çox çətindir." Xətti sistemlərin uğursuzluğa uğraması böyük şəhərlərin demərkəzləşdirilməsinin digər üsullarının axtarışına qayıtmağa məcbur etdi.

Böyük şəhərin demərkəzləşdirilməsi ideyasının ən inandırıcı tərəfdarlarından biri Fin memarı Eliel Saarinen olmuşdur. Bununla belə, onun nəzəri müddəaları həm Hovardın klassik təlimlərindən, həm də Adams və Perri tərəfindən təklif olunan mikrorayonlar konsepsiyasından əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirdi. Əgər Hovard, mərkəzində metropol şəhərin olduğu, ondan böyük məsafədə (30- 60 km) peyklərlə əhatə olunmuş özünəməxsus "planet sistemini" yaratmışdusa, Saarinen daha yığcam bir şey, yəni dar yaşıllıqlarla (1 km- dən az) ayrılan yarı- muxtar şəhər rayonlarının federasiyasını yaratmağı təklif etdi. Buradan aydın olur ki, Saarinenin ayrı- ayrı şəhər rayonlarının sistemi parçalanmış olsa da vahid şəhər orqanizmi idi. Eyni zamanda, Saarinenin "funksional konsentrasiyalar" adlandırdığı yarı- muxtar şəhər rayonlarını mikrorayonlar kateqoriyasına aid etmək olmazdı, çünki bu "konsentrasiyalarda" təkcə yaşayış binaları, mağaza və məktəblər deyil, həm də istehsal emalatxanaları və hətta zavodlar daxil olmaqla müxtəlif əmək fəaliyyəti mərkəzlərinin yerləşdirilməsi nəzərdə tutulurdu. Saarinen konsepsiyası "orqanik" və ya daha doğrusu, "mütəşəkkil" demərkəzləşdirmə adı ilə şəhər haqqında elmə daxil olmuşdur [5].

Peşəkar aktiv əhalinin yaşayış yeri üzrə əmək məşğulluğu müəllifin konsepsiyasının əsasını təşkil edir. Bununla belə Saarinen yaxşı başa düşürdü ki, mənzilin, sənayenin, elmi və təhsil müəssisələrinin, habelə inzibati və biznes qurumlarının şəhər ərazisi üzrə bərabər paylanması yenə də qeyri- real idi. Buna görə də özünün parçalanmış şəhərinin nəqliyyat təşkilinə xüsusi diqqət yetirirdi. Ayrı-ayrı yaşıl zolaqlar boyunca, təcrid olunmuş döşənmiş yol üzərində, federal şəhərin ən ucqar nöqtəsinə belə maneəsiz və tez çatmağı təmin edə biləcək yüksək sürətli şəhər nəqliyyatı işləməli idi.

XIX- XX əsrlərdə bir çox obyektlərdə şəhər ərazilərinin genişlənməsi prosesini təhlil edən Saarinen belə bir qənaətə gəldi ki, böyük şəhər yalnız müəyyən bir həddə qədər vahid kompakt bütöv olaraq inkişaf edə bilər. Ancaq elə bir məqam gəlib çatır ki, köhnə, sıx tikilmiş şəhər nüvəsi ətrafında yeni müstəqil şəhər törəmələri meydana çıxır, köhnə şəhərin "maddi toxumaları" tədricən tənəzzül edir və köklü şəkildə yenidən qurulmağı tələb edir. Buna görə "mütəşəkkil demərkəzləşdirmə" müəllifinin fikrincə, planlaşdırmaçı və memarların rolu yuxarıda göstərilən kortəbii prosesin rəşadətli tənzimlənməsi ilə nəticələnməlidir.

Eliel Saarinenin nəzəri sxemi parçalanmış ərazi xarakterli şəhərlər üçün xüsusilə münasib oldu. Buna görə o Skandinaviya ölkələrində daha böyük müvəffəqiyyət qazandı və burada sahil zolağının girintili- çıxıntılı olması, həmçinin həddindən artıq genişlənməmiş şəhərlərin çox olmaması onun öz zamanında tətbiqi üçün əlverişli şərait yaratdı. "Orqanik demərkəzləşdirmə" prinsipləri ilk dəfə 1913- cü ildə Saarinen tərəfindən Revelin (Tallin) genişləndirmə layihəsində həyata keçirildi; Saarinen 1918- ci ildə öz doğma şəhəri Helsinkinin baş planını tərtib edərkən də eyni prinsipləri rəhbər tutmuşdur [6].

Nəticə. Alman qoşunları tərəfindən işğal edildikdən sonra Finlandiyada baş verən burjuva reaksiyası şəraitində tərtib edilmiş Helsinki layihəsi icra edilməmiş qaldı. Ancaq Saarinenin sxemi o qədər həyati əhəmiyyət kəsb etdi ki, bu şəhərin yenidən qurulması üçün müasir layihəmizin əsasını

təşkil etdi. Saarinenin nəzəriyyəsi İkinci Dünya Müharibəsindən dərhal sonra tərtib edilməyə başlayan Böyük Stokholmun planlaşdırılmasına güclü təsir göstərdi. Detroyt (1933- 1934), Hettford (1933) və Çikaqo (1935- 1936) kimi Amerikanın ən böyük sənaye mərkəzlərinin "orqanik demərkəzləşdirilməsinə" gəldikdə isə bu layihələr hər hansı bir praktiki dəyəri olmayan, yalnız şəhərsalma eksperimentləri kimi qəbul edilməlidir. Saarinen sisteminə görə şəhərlərin demərkəzləşdirilməsi variantlarından biri kimi, federasiyaya daxil olan hər bir yaşayış məntəqəsinin özünəməxsus istehsal və mədəni- ictimai nüvəsini əldə etdiyi Qloyden sxemini nəzərdən keçirmək olar.

"Parçalanmış şəhər", iki dünya müharibəsi arasında bağlanmış 20 illik dövrün şəhərsalma ideyaları ilə bu qədər zəngin olduğu parlaq qalaktikasındakı son nəzəri opus idi. 1920-1930- cu illərdəki bir çox urbanistik proqnozların aprior olmasına və şəhərsalma utopiyalarında isə şəhərlərin yenidən qurulması ilə bağlı xüsusi tövsiyələrin verilməməsinə baxmayaraq, bu dövrün intensiv axtarışları çox səmərəli idi, çünki onlar şəhərsalma nəzəriyyəsinin və təcrübəsinin gələcək inkişafına böyük təsir göstərirdi.

Ədəbiyyat

1. Бочаров Ю.П., Кудрявцев О.К. Планировочная структура современного города. Москва, 160 с., 1972
2. Бретаницкий Л.С., Саламзаде А.В. Архитектура Советского Азербайджана. Литературы по строительству, Москва, 264 с., 1973
3. Лавров В.А. Реконструкция крупных городов (методическое пособие для проектировщиков), ЦНИИПИ по градостроительству. Изд. Литературы по строительству, Москва, 1972
4. Нагиев Н.Г. Современное градостроительство Азербайджанской Республики. Издательство «Тəhsil işçisi mətbəəsi» MMC, Баку, 2011
5. Нагиев Н.Г., Гусейнов Ф.М. История архитектуры Азербайджана. Современная история архитектуры Азербайджанской Республики. V том, Издательский дом «Шарг- Гарб», Баку, 354с., 2013
6. Фатуллаев Ш.С. Градостроительство и архитектура Азербайджана XIX начала XX века. Ленинград: Стройиздат, 456с., 1986

References

1. Bocharov Yu.P., Kudryavcev O.K. Planirovochnaya struktura sovremennogo goroda. Moskva, 160p., 1972
2. Bretanickij L.S., Salamzade A.V. Arhitektura Sovetskogo Azerbajdzhana. Literatury po stroitel'stvu, 264p., Moskva, 1973
3. Lavrov V.A. Rekonstrukciya krupnyh gorodov (metodicheskoe posobie dlya proektirovshchikov), CNIPI po gradostroitel'stvu. Izd. Literatury po stroitel'stvu, Moskva, 1972
4. Nagiev N.G. Sovremennoe gradostroitel'stvo Azerbajdzhanskoj Respubliki. Izdatel'stvo «Təhsil işçisi mətbəəsi» MMC, Baku, 2011
5. Nagiev N.G., Gusejnov F.M. Istoriya arhitektury Azerbajdzhana. Sovremennaya istoriya arhitektury Azerbajdzhanskoj Respubliki. V tom, Izdatel'skij dom «Sharg- Garb», Baku, 354p., 2013
6. Fatullaev Sh.S. Gradostroitel'stvo i arhitektura Azerbajdzhana XIX nachala HKH veka. Leningrad: Strojizdat, 456p., 1986

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.09.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 15.10.2020

AZƏRBAYCANDA TARIXİ BİNALARIN UYGUNLAŞDIRMA KONSEPSİYALARI

Mahmudova Cəmilə Əliş qızı – dissertant, Memarlıq layihələndirilməsi və şəhərsalma kafedrası, AzMIU, mahmudovacemile@gmail.com

Annotasiya. Məqalədə Azərbaycanda tarixi binaların yeni təyinatlara uyğunlaşdırma konsepsiyaları təhlil olunmuşdur. Memarlıq abidələrinin istifadəsinə olan bəzi nəzəri və praktiki yanaşmalar nəzərdən keçirilmişdir. Belə ki, Azərbaycanda və xarici ölkələrdəki tarixi binaların əvvəlki təyinatını saxlayaraq fəaliyyət göstərməsi və eyni zamanda muzey funksiyasını yerinə yetirməsindən, binaların ilkin təyinatının dəyişdirilərək yeni təyinat verilməsindən, privatizasiyadan, dövlət- şəxsi partnyorluq proqramlarından bəhs edilir. Adı çəkilən konsepsiyaların Azərbaycandakı və xarici nümunələri müqayisə olunmuşdur.

Açar sözlər: konsepsiya, muzey, tarixi binalar, memarlıq abidələri

CONCEPTS OF ADAPTING HISTORICAL BUILDINGS OF AZERBAIJAN

Mahmudova Jamila Alish – PhD student, department of Architectural design and urban planning, AzUAC, mahmudovacemile@gmail.com

Abstract. The article analyzes the concept of adaptation of historical buildings in Azerbaijan to new goals. Some theoretical and practical views on the use of architectural monuments are considered. Thus, historical buildings in Azerbaijan and abroad retain their previous purpose and at the same time serve as a museum, change the original purpose of buildings and give a new purpose, programs of privatization and public- private partnership are being discussed. Azerbaijan and foreign examples of the mentioned concepts were compared.

Keywords: concept, museum, historical buildings, architectural monuments

Həm mədəniyyət abidələri, həm də memarlıq abidələri bizim həyatımızda böyük rol oynayırlar. Onların köməkliyi ilə biz tarixi və yeni məlumatlar öyrənə bilirik. Onlar bizi keçmişə aparır, biz hər şeyi öz gözlərimizlə götürürük və əgər qaydalar imkan verirsə hətta onlara toxuna bilirik. Əgər abidələr olmasaydı tarixi öyrənmək, keçmişi araşdırmaq çox çətin olardı. İllər keçdikcə tarixi abidələrin rolu itirilə bilər və bu, abidələrin müasir şərtlərə uyğunlaşdırılması məsələlərini ön plana çıxarır. İlk növbədə qeyd edək ki, eyni obyekt bir neçə funksiya yerinə yetirərək, müxtəlif cür istifadə oluna bilər. O cümlədən bu, özünün tarixi təyinatını saxlayan obyektlərə də aiddir: məsələn, kilsənin binası, eyni zamanda fəaliyyət göstərən kilsə və muzey funksiyalarını yerinə yetirə bilər. Belə ki, mədəni irs abidələrinin mühafizəsinin əsas məqsədi məhz, onların maarifçi və mədəni potensialının istifadəsindən ibarətdir, hər bir abidə– mülkiyyət formasından və müasir təyinatından asılı olmayaraq, tədris və tərbiyə prosesində istifadə oluna bilər. Digər tərəfdən keçmişin abidələri yaxşı vəziyyətdə saxlanılmalıdır. Buna görə də memarlıq və şəhərsalma təcrübəsində onların müasir tələbata uyğunlaşdırılmasının kifayət sayda üsulları var. Bu üsullar belə binaların öz texniki təminatını ödəməsinə imkan yaradır.

1. Muzeyləşdirmə konsepsiyası. Memarlıq abidələrinin ilkin funksionallığının dəyişdirilməsinin geniş yayılmış istiqamətlərdən biri muzeyləşdirmədir. Çox vaxt belə işlər dövlət (bələdiyyə) mülkiyyətində olan obyektlərdə aparılır. Məşhur tarixi şəxsiyyətlərin yaşadığı saraylar, malikanələr, mənzillər muzeyləşdirilir. Bu istiqamətin seçimi təsadüfi deyil. Muzeylər müasir dünya mədəniyyətində vacib yer tutur. Muzeylər təkcə mədəni irs obyektlərinin saxlanması və sərgilənməsi üçün yer kimi xidmət etmirlər, onlar dünya mədəniyyətinin inkişaf tarixinin öyrənilməsində, “insanın maddi mühitinin tədqiq edilməsində, keçmişə aid məlumatların yayılmasında” xüsusi yer tuturlar. “Abidələrin muzeyləşdirilməsi” termini 1929- cu ildə F.İ.Şmidt tərəfindən Rusiyanın muzey sisteminin inkişaf prinsiplərinin işlənilib hazırlandığı “Muzeyçilik” işində

təklif olunub. Azərbaycanda bu sosio- mədəni müəssisələrin tarixi şəraitin tələblərinə cavab verməsi onun dünya muzey sisteminə inteqrasiyasının sübutudur.

Muzeyləşdirmənin miqyası bizim günlərimizdə də çox əhəmiyyətlidir. Bir çox saraylar muzey siyahısını tamamlayır (Şirvanşahlar sarayı, Şəki xan sarayı, Lənkəranda Xan evi və s.), “qorunub saxlanmış tarixi interyerləri olan saraylar ekskurs baxışlar üçün dayanıqlı tendensiya olmuşdur” (şəkil 1).



Şəkil 1. Lənkəranda Xan evi

Müasir mərhələdə memarlıq abidələrinin muzeyləşdirilməsi iki istiqamətdə aparılır. Birincisi abidənin tarixi və bədii dəyərlərinin başa düşülməsi ilə müəyyən olunur ki, bu da onu tərkibində muzey ekspozisiyalarının mövcudluğu və ya mövcud olmaması ilə muzey nümayişli müstəqil obyektə çevirməyə imkan verir. “Nəticə o, abidənin üzə çıxarılmış və saxlanmış estetik və tarixi dəyər sistemi ilə özü- özlüyündə muzey ekspozisiyasına çevrilir”. Abidənin belə muzeyləşdirilməsi onun istənilən üsulla bərpasına yönəldilmiş kompleks tədbirləri (konservasiya, yenidən yaradılma, bərpa təmiri və s.) və onun fəaliyyət göstərməsi üçün zəruri şərtlərin yaradılmasını təşkil edir.

Muzeyləşdirmənin ikinci istiqaməti memarlıq abidəsində muzeyin yerləşdirilməsi ilə bağlıdır. Bununla yanaşı, istənilən profilli muzeyin həyat fəaliyyəti üçün abidənin istifadəsi daima binaların memarlıq formalarının və bədii xüsusiyyətlərinin saxlanılmasını nəzərdə tutur. Onun interyerlərinin yaranma tarixinin öyrənilməsi onların daimi ekspozisiyalar və müvəqqəti sərgilər, fondlar, bərpa emalatxanaları, muzeyin köməkçi xidmətləri üçün istifadəsinin optimal yollarını göstərir. Muzeyləşdirmənin bu aspekti “muzey üçün abidə” anlayışı ilə müəyyən olunur.

“Abidə muzey obyektinə kimi” nöqteyi nəzərindən muzeyləşdirmə onun bərpası yolu ilə həyata keçirilir; ondan öncə kompleks tarixi- biblioqrafik tədqiqatlar aparılır. Abidənin tarixinin öyrənilməsi ənənəvi olaraq eyni tipli bölmələrdən ibarətdir: layihələndirmə, tikintinin və binanın tarixi, onun memarlıq simasının tarixi transformasiyada olan bədii analizi; bədii kolleksiyaların formalaşması, memarlar, inşaatçılar və dekoratorlar haqqında məlumatlar, sahibkarların tərcümeyi- halları və s. Elmi tədqiqatın əsasında abidənin bərpa konsepsiyası haqqında qərar qəbul olunur və bərpa layihəsi işlənib hazırlanır. Bəzi hallarda binanın və ya binalar qrupunun muzeyə uyğunlaşdırılması abidənin kifayət qədər ciddi dəyişdirilməsini nəzərdə tutur.

2. Təyinatını dəyişmə konsepsiyası. Bəlkə də, sənaye obyektləri bərpa gedişatında daha dərin təyinatını dəyişdirməyə məruz qalırlar. Onların tarixi və estetik dəyərləri tam olaraq qiymətləndirilməmişdi. Sənaye irsi obyektlərinin qorunması hərəkatı 1960- cı ildə Böyük Britaniyada yaranmışdı. Keçən əsrlərin istehsalat binaları çox vaxt memarlıq ifadəliliyi və konstruksiyaların əsaslılığı ilə fərqlənilir. Əgər onlar tarixi tikililərin sərhədlərində yerləşirlərsə, onların istifadəsi iqtisadi qazanc gətirə bilər. Bu obyektlərin təyinatını dəyişdirmə formaları müxtəlifdir. Avropa

ölkələrində onları turizm, ticarət məqsədilə kafe və restoranlar, ofis və iş mərkəzləri, mehmanxana və çoxfunksiyalı mərkəzlər kimi istifadə edirlər. Bu sxem üzrə şəhərlərin hal- hazırda ən gözəl yerlərində yerləşmiş bir sıra tarixi sənaye, liman və anbar obyektləri ticari istifadə üçün cəlbedici status əldə edərək yeni həyata nail oldu. Əvvəllər həbsxana kimi istifadə olunmuş Londondakı Courthouse Hotel Kempinski, Lyusernadakı Lowengraben və Stokholmun tam mərkəzində Langholmen binalarında açılmış beş ulduzlu otellər daha gözlənilməz nümunələrdi. Belə obyektlər– XIX əsrin ikinci yarısının sənaye memarlığının (fabrik- zavod) nümunələri Rusiyada da az deyil. Bu dövrdə çoxlu sayda spesifik qurğular tikilmişdi: depo, keşikçi evləri, kazarmalar, anbarlar, su qülləsi. “Bu gün dəyişilmiş texnologiyalara görə bu tikililərin çoxu öz ilkin təyinatına görə istifadə olunmur və onlar ya boş qalıb dağılırlar ya da savadsız yenidənqurmalarla korlanaraq öz təyinatına görə istifadə olunmurlar”. Bakıda Nizami küçəsindəki XX əsrin əvvəllərində tikilmiş diyircəkli un üyüdən köhnə dəyirmanın yenidən qurulması Azərbaycandakı sənaye binalarının yenidən işlənilməsi nümunələrindən biri ola bilər. Yenidən qurmadan sonra burada “Landmark” ofis- mərkəzi yerləşdirilmişdir (şəkil 2).



Şəkil 2. Bakıda “Landmark” ofis-mərkəzi

Sənaye binalarının funksiyalarının dəyişdirilməsinin digər nümunələri kimi XX– XXI əsr Azərbaycan rəngkarlığı muzeyi (Paris kommunası adına keçmiş gəmi təmiri zavodu), daş salnaməsi muzeyi (Krasin adına keçmiş DRES) və müasir incəsənət mərkəzi YARAT (Xəzər dənizi flotiliyasının hərbi gəmiləri üçün keçmiş anbar) xidmət edə bilərlər (şəkil 3).



Şəkil 3. a) XX– XXI əsr Azərbaycan rəngkarlığı muzeyi,
b) Daş salnaməsi muzeyi

3. *Privatizasiya konsepsiyası*. Memarlıq abidələrinin müasir istifadəsi mülkiyyət problemi ilə sıx əlaqəlidir, belə ki, bu obyektlər təkcə dövlət deyil həm də şəxsi mülkiyyətdə ola bilərlər. Bununla yanaşı, bu qurğuların bərpası mülkiyyətçilərin ictimai vəzifəsi olur. Xaricdə memarlıq abidələrinin şəxsi əllərdə olması təhlükəli sayılır: hətta memarlıq abidələrinin privatizasiyası irs obyektlərinin kapitallaşdırılmasının və onların bərpasına və qorunmasına şəxsi investisiyaların cəlb olunmasının ən yayılmış üsullarından biridir. Məsələn, Fransada 2008-ci ilin başlanğıcında memarlıq, tarix və mədəniyyət abidələri kimi qəbul edilmiş və dövlətin mühafizəsində olan binaların yarısından çoxu şəxsi mülkiyyətdə idi. Oxşar sxemin işlədildiyi ölkələrdə mülkiyyətçi mədəni irs obyektlərinin mühafizəsi, istifadəsi və ictimailəşdirilməsi üzrə öhdəlikləri öz üzərinə götürür.

Qeyd etmək lazımdır ki, Avropa Birliyi ölkələrində abidələrin privatizasiyasının əsas məsələlərindən biri dövlətin bərpa vəzifəsindən və abidələrin saxlanılmasından azad edilməsi və müvafiq öhdəliklərin şəxsi mülkiyyətçilərə təhvil verilməsidir. Bütün dünyada bərpa yeni tikintidən qat-qat baha başa gəlir. Buna görə də dövlət həm privatizasiya olunmuş irs obyektlərinin istifadəsinə məhdudiyyətlər qoyur, həm də abidə sahiblərinin iqtisadi stimullaşdırılmasının bir sıra vasitələrini – subsidiyalar və imtiyazlar tətbiq edir. Məhz bu səbəbə görə, Avropada abidələr şəxsi investisiyalar üçün cəlbədicə obyektlərdir, bu investisiyaların özləri isə həm onlara zərər gətirmir, həm də onları lazımi vəziyyətdə saxlamağa imkan verir. Sırasıyla tarixi yaşayış və sənaye tikililəri rayonlarındakı binalar daha çox şəxsi əllərdə olurlar; belə mühit özü özlüyündə abidə sayılır və müstəqil mədəni və tarixi dəyərə malik deyil. Sözsüz ki, biznesin, cəmiyyətin və dövlətin müasir tələbləri əhəmiyyətli dərəcədə müxtəlifdir, buna görə də köhnə binalara yeni funksiyaların verilməsi praktiki olaraq hər zaman əsaslı bərpa təmiri və ya yenidən qurulma ilə müşayiət olunur. Bu halda, sahibkar üçün təbii seçim developmentdir (inkışaf), yəni yeni funksiyaların yerinə yetirməsi üçün uyğunlaşdırma məqsədilə binanın yenidən qurulmasıdır (yuxarıda göstərilmiş nümunələrdə olduğu kimi sənaye obyektlərinin təyinatını dəyişdirmə). Daha effektiv istifadə – bu, fiziki mümkün, hüquqi nöqtəyindən nəzərdən yol verilən, maliyyə baxımından həyata keçirilən və maksimal mümkün gəliri əldə etməyi təmin edən boş torpaq sahəsinin və ya təkmilləşdirilmiş torpaq sahəsinin istifadəsidir.

Rusiyada memarlıq abidələrinin privatizasiyası qanunidir. İlk növbədə, əzəldən şəxsi mülkiyyət kimi yaradılmış obyektlər: ev kilsələri, malikanələr və kiçik kilsələr privatizasiya olunur. Privatizasiyası mümkün olmayan abidələr – şəhərin simasını formalaşdıran kreml və məbədlər kompleksləri, YUNESKO-nun mühafizəsi altında olan və ümumdünya tarixi- mədəni irsə aid olan obyektlərdir. Bundan əlavə, hakimiyyət orqanlarının mühafizəsi altında olan mədəniyyət və memarlıq abidələrinin siyahısı fəaliyyət göstərir. Privatizasiya nəticəsində təmin olunması zəruri olan amillərin sırasında – privatizasiya olunmuş obyektlərə ümumi daxil olmaları təmin etmək və onların xarici görünüşünün dəyişilməzliyini saxlamaqdır. Qoyulmuş öhdəliklərin yerinə yetirilməməsi zaman abidə dövlətə qaytarılacaq, mülkiyyətçi isə, əgər dəyərli obyektə ciddi zərər vurularsa hətta cinayət işinə cəlb oluna bilər. Azərbaycan Respublikasının tarix və mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında qanunun abidələr üzərində mülkiyyət 4 maddəsində qeyd olunur:

- Abidələr dövlət və bələdiyyə mülkiyyətində, eləcə də xüsusi mülkiyyətdə ola bilər.
- Dövlət mülkiyyətində olan abidələrin özəlləşdirilməsinə (yerli əhəmiyyətli memarlıq abidəsi kimi qeydə alınan yaşayış binaları və onların ayrı- ayrı hissələri istisna olmaqla) yol verilmir.
- Özəlləşdirilmiş yaşayış binalarının və onların ayrı- ayrı hissələrinin görkəmini və daxili quruluşunu pozmaq, onların mədəni, tarixi dəyərinə xələl gətirə biləcək hər hansı hərəkət etmək qadağandır.
- Dövlət qeydiyyatından keçmiş və xüsusi mülkiyyətdə olan abidələr satıldıqda dövlət onları almaqda üstün hüquqa malikdir.

Hər hansı bir ərazidə yeni abidə aşkar olunarsa, həmin ərazi tarixi- mədəni əhəmiyyətli zona elan olunur və onun yerləşdiyi torpaq sahəsi üzərindəki tikililərlə birlikdə qanunvericiliklə nəzərdə tutulmuş qaydada dövlət tərəfindən satın alınma bilər. Xüsusi mülkiyyətdə olan abidələr dövlət

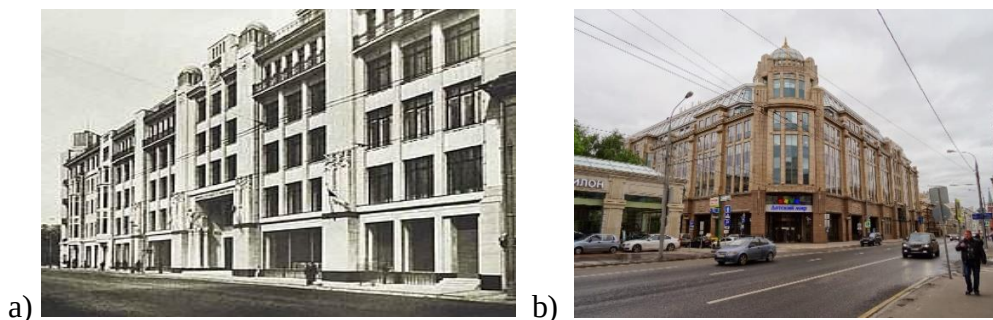
tərəfindən qeydə alınır və onlar satılarkən mülkiyyətçi müvafiq icra hakimiyyəti orqanına bu haqda məlumat verməlidir [1].

Hal- hazırda Rusiyada tətbiq olunan irs obyektlərinin kapitallaşdırmasının əsas üsullarından biri devolepmentdir (irs obyektlərinin regenerasiyasının daha sadə üsulu). Bununla yanaşı, nə Rusiya, nə də Azərbaycanda dövlət investorlara bərpa olunan abidə ilə ehtiyatlı davranış və onun orijinallığının saxlanması üçün iqtisadi stimullar vermir. Bunun nəticəsində də investorun cəhdləri bir qayda olaraq abidələrin mühafizəsi haqqında qanunvericiliyi tərəfindən qoyulmuş sərt məhdudiyyətləri keçmək üçün yolların axtarışına yönəlib.

Memarlıq abidələrinin kapitallaşdırılmasının daha əlverişli üsulu belə evlərin elit yaşayış üçün kompleks bərpası hesab olunur. Bir qayda olaraq, bunun üçün bütün örtükləri və kommunikasiyanı dəyişmək tələb olunur. Ancaq istifadənin bu üsulu haqqında, mühafizə öhdəlikləri, ancaq onun xarici görünüşünə aid olduğu obyektdən söhbət gedərkən danışmaq olar. Bu bir qayda olaraq, keçmiş gəlir evləri idi. Belə evlərin birinci mərtəbələrində ticarət müəssisələri açmaq olar. Ancaq, əgər binanı orada dükən açmaq məqsədilə ilə tikməyiblərsə, onda bütün bu iş bərpa və əvvəlki halına salınma formatına uyğun gəlməyəcək, çünki, bina lazımı yerləşmələrə malik olmayacaq. Moskvanın Qum, MUM və s. dükənləri özünün ticarət funksiyasına varis olmuş və müvəffəqiyyətlə fəaliyyət göstərirlər. Bakıda əvvəlki funksiyasını saxlamaqla onu inkişaf etdirmiş və müasirləşdirmiş nümunələr kimi Tağıyev passajını (1896, memar Kazimir Skureviç) və Lalayev passajını (1886-1896, “Qran vio” salonu) göstərmək olar [2].

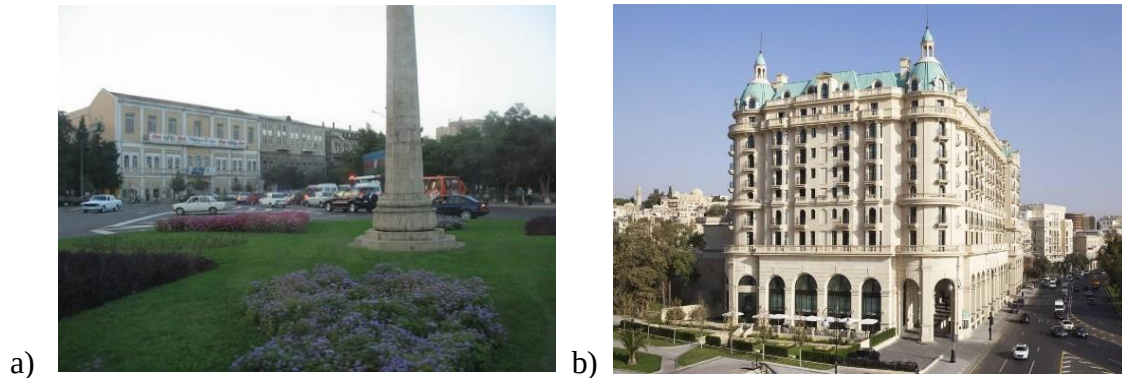
Bakıdakı karvansaraların uyğunlaşması da bu prinsip üzrə həll olunmuşdur: 1868- ci ildə layihələndirilmiş böyük karvansaray- mağaza; Bakıdakı XV əsrdə tikilmiş Multanı kavansaray- restoran, İçərişəhərdə XII əsrdə tikilmiş “Kiçik” və ya “Xan” karvansarasında rəsm qalereyası, bir neçə sənətkar emalatxanasından ibarət “İncəsənət bağı” (Art Garden), milli və Avropa yeməkləri restoranı fəaliyyət göstərir. Azərbaycanın daha bir tarixi karvansarası XVII əsrdə Gəncədə Şah Abbas tərəfindən inşa etdirilib və son vaxtlaradək təhsil ocağı rolunu oynayıb (XX əsrin sonlarında burada Gəncə humanitar kolleci yerləşib). Hal- hazırda bina muzey kimi fəaliyyət göstərir. Şəkidəki Yuxarı karvansara indiyədək təyinatı üzrə istifadə olunur– orada “Sheki Karvansaray Hotel” fəaliyyət göstərir.

Təəssüf olsun ki, şəxsi sahibkarlar üçün bərpanın ən qazancılı növlərindən biri bütün evin faktiki dağıdılmasıdır ki, burada ancaq dövlət tərəfindən mühafizə olunan fasad divar saxlanılır. Belə variantda köhnə fasad divarı ilə yeni evin tikintisi imkanı yaranır. Moskvada bərpa adı ilə tam sökülüb yenidən tikilərək və ya tanınmayacaq dərəcədə bərpa olunaraq Voyentorq, Petrovski passajı, Qostiny dvor belə dükənlərin nümunəsi ola bilər (şəkil 4). Bakıda da belə hallar mövcuddur. Bir müddət fəaliyyətini saxlamış məşhur “Azərbaycan” kinoteatrı ancaq xarici divarları saxlanılaraq sökülüb və hal- hazırda binanın ancaq bir hissəsində premium klass kinoteatr şəbəkəsi CinemaPlus fəaliyyət göstərir. Binanın əsas hissəsində məşhur “Hard Rock Cafe” yerləşdirilib. Uzun illər fəaliyyət göstərən 132- 134 nömrəli məktəbləri söküb yerində yenisini tikdilər. Tarixi memarlıq abidəsi sayılan bir gimnaziya var idi ki, onu da söküb tamamilə təhrif etdilər.



Şəkil 4. Voyentorq (Moskva)

Belə ki, daha pis variantda abidə bütövlükdə və ya bir qrup abidə ətraf fon tikili ilə birlikdə dağılıdır. Füzuli parkı tikintisi üçün nəzərdə tutulmuş ərazidə 2010- 2011- ci illər ərzində 26 tarixi memarlıq nümunəsi söküldü. Onlar arasında vaxtilə milyonçuların tikdiyi binalar da vardı. “Four season” oteli üçün şəhərin mərkəzində 40-a yaxın irili- xırdalı gözəl tarixi abidələri sökdülər (şəkil 5). Bununla həmçinin həmin ərazidə olan görkəmli binaların da qarşısını bağlamış oldular. “Sovetski” ərazisində aparılan yenidənqurma işləri zamanı bir çox memarlıq abidələri sökülmüşdür.



Şəkil 5. a) Tibb işçilərinin evi, b) Four season oteli

4. *Dövlət- şəxsi partnyorluq konsepsiyası.* Azərbaycanda da başqa qabaqcıl dövlətlərdə olduğu kimi, Dövlət- şəxsi partnyorluq memarlıq abidələrinin saxlanılmasında vacib rol oynamalıdır. Çünki, yaxın onilliklərdə dövlətimiz tarix və mədəniyyət abidələri kimi malikanələrin bərpasına kifayət qədər maddi və təşkilatı resurslara malik olmayacaq. Məsələn, öz xeyirxah işləri ilə tanınan milyonçu Tağıyevin Mərdəkandakı bağ evi hazırda (1890, memar Yuzef Qoslavski) baxımsız vəziyyətdədir və onun təcili yenidən qurulmasına ehtiyac var. Hazırda burada 9 nömrəli Xüsusişəkililənmiş Ağciyər xəstəxanası yerləşir. 1920- ci ildə bağ evi bolşeviklərin mərkəzi kimi, 2- ci Dünya Müharibəsi illərində hospital, sonra isə 2 saylı Ağciyər Xəstəlikləri Dispanserinə çevrilir. XX əsrin sonlarında isə Qarabağ müharibəsi zamanı Laçın rayonundan olan məcburi köçkünlər burada yerləşdirilir [3].

Belə bir vəziyyətdə şəxsi kapital, bələdiyyə və ictimaiyyətin resurslarının fəal cəlb olunması zəruridir. Müasir Rusiya tarixində dövlət- şəxsi partnyorluğun uğurlu nümunələri də mövcuddur. Kazan şəhərinin meriyası və ASG kompaniyalarının investisiya qrupu arasındakı layihəni nümunə kimi göstərmək olar. Bu layihənin çərçivəsində 26 mədəni irs obyektinin bərpası aparılır. Kompaniya tərəfindən tarixi binaların şəhərin iqtisadi və turistik infrastrukturuna sonradan tətbiq edilməsi və onların əsasında mədəni- tarixi klasterlərin yaradılması ilə regenerasiya konsepsiyası işlənib hazırlanmışdır. Konsepsiyanın əsasını tarixi mərkəzin ərazisinin mühafizəsinə və inkişafına kompleks yanaşmanı, məhəllə ərazisi sərhədlərində müxtəlif növ işlərin əlaqəli aparılmasını təmin edən və obyektlərin istismara daxil edilməsi zamanı kommersiya potensialını artıran məhəllə bərpası prinsipi təşkil edirdi.

Privatizasiyanın alternativini kimi abidənin vəkalətlə idarə olunması çıxış edə bilər. Vəkalətlə idarə olunma xaricdə, xüsusilə Almaniyada və Böyük Britaniyada fəal və geniş istifadə olunur. Hesab olunur ki, bununla obyektin istifadəsinin effektivliyi dəfələrlə artır. Vəkalətlə idarə edən, idarəni təsis edən adından hərəkət edərək, bu əmlakın istifadə olunmasından alınan gəlirdən mükafat verməyə, həmçinin onun tərəfindən əmlakın vəkalətlə idarə olunması zaman zəruri xərclərin ödənilməsinə hüququ var. Rusiya Federasiyasında abidələrin vəkalətli idarə olumaya keçməsinin nümunələri var. Məsələn, “İrsin milli himayə mərkəzi” muxtar qeyri kommersiya təşkilatı Tver vilayətinin Torjk şəhərində bir neçə obyekti vəkalətlə idarə etmə hüququ almışdır.

Bu sınaq mədəni irs abidələrinin mühafizəsi sahəsində dövlət-şəxsi partnyorluğu uğurlu nümunəsi olmuşdur. Vilayətin idarə heyəti “Tver malikanələrinin bərpa olunması” vilayət məqsədli proqramını işləyib hazırladı. Onun əsasını təsərrüfat fəaliyyəti– məsələn, Tver malikanə mədəniyyətində zəngin ənənələri olan ənənəvi peşə və bədii sənət mərkəzlərinin təşkili, kənd təsərrüfatı istehsalı, ovçuluq və balıq təsərrüfatının inkişafı daxil olmaqla, malikanə mədəniyyətinin bütün tarixi təzahürlərində bərpa olunması ideyası təşkil edirdi. Hər bir konkret malikanə üçün ən əlverişli variant seçmək və onları şəxsi sahibkarlara vermək nəzərdə tutulur. Memarlıq abidəsinin alış- satışı obyektinə çevrilməsi imkanı ilə əlaqədar bir problem də yaranır: bir çox amillərin– binanın tarixi və bədii dəyərinin, bərpa və təmir xərclərinin, binanın kommersiya potensialının nəzərə alınması ilə onun dəyərinin qiymətləndirilməsi problemi yaranır.

Bütün bu deyilən konsepsiyalardan Azərbaycan üçün ən səmərəlisi təyinatını dəyişmə və muzeyləşdirmə konsepsiyalarıdır. Binaın təyinatının dəyişməsi və muzeyləşdirmə həm ölkənin büdcəsinə, həm də mədəniyyətinə çox müsbət təsir verə bilər, ölkəyə turizm axını artırmağa bilər.

Nəticə. Məqalədə Azərbaycanda və xarici ölkələrdə tarixi binaların təyinatını saxlamaqla onlara yeni funksiyaların verilməsindən bəhs edilir. Azərbaycan Respublikasının tarix və mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında qanunda abidələrin istifadəsinə dair müddəalar nəzərdən keçirilmişdir. Abidələrin uyğunlaşdırılması üçün bir neçə konsepsiya araşdırılmışdır: muzeyləşdirmə konsepsiyası, təyinatını dəyişmə konsepsiyası, privatizasiya konsepsiyası, dövlət- şəxsi partnyorluq konsepsiyası. Bu konsepsiyalardan Azərbaycan üçün ən uyğun konsepsiyalar müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. 4 mart 2005- ci il tarixli 856-II QD nömrəli Azərbaycan Respublikasının Qanunu. Azərbaycan Respublikasının Qanunvericilik Toplusu, 2005-ci il, № 4, maddə 278. 19 oktyabr 2007. 454-III QD nömrəli Azərbaycan Respublikası Qanunu (Azərbaycan Respublikasının Qanunvericilik Toplusu, № 11, maddə 1072. 2007
2. Tağıyev pasajı. https://az.wikipedia.org/wiki/Ta%C4%9F%C4%B1yev_pasaj%C4%B1#cite_note-polonia_kazimir-1
3. <https://qaynarinfo.az/az/taiyevin-villasi-mehv-olur-foto-video/> Tağıyevin villası məhv olur, 15.12.2017
4. Багирова-Ибрагимли Г.А. Приемы градостроительной реновации промышленный территорий зарубежных стран. стр. 150- 158 с, Мемар, 2018

References

1. 4 mart 2005- ci il tarixli 856-II QD nomreli Azerbaijan Respublikasinin Qanunu. Azerbaijan Respublikasinin Qanunvericilik Toplusu, 2005-ci il, № 4, madde 278. 19 oktyabr 2007. 454-III QD nomreli Azerbaijan Respublikasi Qanunu (Azerbaijan Respublikasinin Qanunvericilik Toplusu, № 11, madde 1072. 2007
2. Tagiyev pasajı. https://az.wikipedia.org/wiki/Ta%C4%9F%C4%B1yev_pasaj%C4%B1#cite_note-polonia_kazimir-1
3. <https://qaynarinfo.az/az/taiyevin-villasi-mehv-olur-foto-video/> Tağıyevin villası məhv olur, 15.12.2017
4. Bagirova-Ibragimli G.A. Priemy gradostroitel'noj renovacii promyshlennyj territorij zarubezhnyh stran. str. 150- 158p, Memar, 2018

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.06.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 10.07.2020

BÖYÜK ŞƏHƏRLƏRDƏ REKREASIYA SİSTEMİNİN TİPOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN İNKİŞAFI

Mustafayeva Fidan Vaqif qızı- m.ü.f.d., Memarlığın əsasları kafedrası, AzMİU, fidan.mustafayeva@azmiu.edu.az

Annotasiya. Böyük şəhərlərin inkişaf edib ərazi baxımından genişlənməsi və əhali sayının artması müxtəlif tipoloji xüsusiyyətləri özündə cəmləyən rekreasiya zonalarına ehtiyacı artırdı. Ərazisi geniş, yaşıllıq örtüyü və landşaft kompozisiyasının insanların fiziki və mənəvi istirahətinin təmin edəcək şəkildə həll olunmuş rekreasiya zonaları böyük şəhərlərin şəhərsalma həllində yerini almağa başladı. Şəhərlərin inkişaf templərinin sürətlənməsi rekreasiya sisteminin yüksəlişinin yeni mərhələsinə yol verdi. Layihəçi memarlar müxtəlif maraqlı memarlıq- planlaşdırma strukturuna malik rekreasiya zonaları təklif etdi. Böyük şəhərlərin planlaşdırma strukturunun sürətlə dəyişməsi nəticəsində landşaft həllinin qısa zamanda aktuallığını itirməməsi üçün dayanıqlı inkişafı təmin edəcək təkliflərə ehtiyacı artırdı. Böyük şəhərlərdə rekreasiya sahələrinin inkişaf istiqamətini müəyyən edib bu prosesin gediş istiqamətində inkişaf meyarlarını müəyyən etmək düzgün addım olar.

Açar sözlər: rekreasiya sistemi, müasir şəhərlər, parklar, landşaft memarlığı, şəhər ekosistemi, landşaft elementləri

DEVELOPMENT OF TYPOLOGICAL CHARACTERISTICS RECREATION SYSTEMS IN LARGE CITIES

Mustafayeva Fidan Vagif- Ph.D. in architecture, department of Basics of architecture, AzUAC, fidan.mustafayeva@azmiu.edu.az

Abstract. The development and expansion of big cities by geographical location, as well as population growth, increased the need for recreational areas, which included various typological features. Spacious areas, landscaped and having the right landscape compositions that provide physical and spiritual relaxation for people, began to take their place in the urban planning of large cities. Architects have proposed solutions for recreation areas with various architectural and planning structures. As a result of a rapid change in the planning structure of big cities, in order to maintain the relevance of the landscape solution of the urban system, the need for proposals for sustainable development of recreational areas has increased. This is the right step to determine the direction of development of recreational areas in large cities and determine the criteria for the development of this process.

Keywords: recreational system, modern cities, parks, landscape architecture, urban ecosystems, landscape elements

Müasir şəhərdə dəyişən tələbat və bu şəraitə uyğunlaşan çevik planlaşdırma strukturu tətbiq olunur. Buna görə də şəhərin yaşıllaşma sisteminə aid ərazilər daima mürəkkəbləşir, onların müxtəlif elementləri isə dəyişir. Rekreasiya sisteminin dayanıqlı olmasının ilkin təsiredici amillərindən biri landşaftdır. Müasir dövrdə böyük şəhərlərdə landşaft elementlərinin şəhərsalma həlli prosesinə daxil edilməsi daha mürəkkəb hala çevrilir. Bütün dünyada geniş yayılmış rekreasiya tipi daha çox istirahət və gəzinti fəaliyyətləri ilə əlaqələndirilir. Landşaft ekologiyası ilə məşğul olan mütəxəssislər rekreasiya fəaliyyətinin tipini bir neçə istiqamətə ayırır:

1. Rekreasiya- müalicə tipi, kurortların ərazisi;
2. Rekreasiya- istirahət sağlamlıq tipi, çimərlik, göl, park və meşələr;
3. Rekreasiya- idman tipi, xizək, alpinizm, avarçəkmə;
4. Mədəni- idraki tip, mənzərəli landşaftlar, unikal təbii obyektlər. Ən geniş yayılmış tip sayıla bilər.

İnsanların fiziki və ruh sağlamlığının inkişafı baxımından gözəl görünüşə malik landşaftın rolu böyükdür. Landşaftın terapiya xüsusiyyətlərindən alternativ müalicə növü olaraq istifadə olunur. Burada sırf landşaft anlayışına daxil gözəl mənzərələr vasitəsilə müalicəsi nəzərdə tutulur. Rekreatsiya fəaliyyətində landşaftın qeyri düzgün istifadəsi onun sosial- iqtisadi funksiyasının və ümumi ekoloji tarazlığın pozulmasına yol açır. Rekreatsiya sisteminin təşkili landşaft və daha çox torpaq- bitki örtüyündə ciddi dəyişiklik əmələ gətirir [1].

Landşaftın dayanıqlı rekreatsiya sisteminin formalaşmasına olan təsiri, müəyyən olunduqdan sonra landşaft faktorunun mühafizəsi əsas problemə çevrilir.

Müşahidələr nəticəsində ağac və bitki örtüyünün bir çox səbəbdən məhv edilməsinin rekreatsiya ərazilərində səhrələşməyə gətirib çıxardığı müəyyən olunub. Meşə ərazilərində ağacların məhv olması nəticəsində dik yamacların torpaq və su saxlama qabiliyyəti enir və bu da xətti eroziyaya yol açır. Şiddətli yuyulmanın nəticəsi olaraq ot və bitki örtüyü məhv olur. Bu sahələr müəyyən müddətdən sonra səhraya dönür [2].

Landşaft haqqında Avropa konvensiyası landşaftın insan və cəmiyyət üçün bənzərsiz dəyərinə görə hüquqi qorunma tələb etdiyini düzgün olaraq təsdiqləyir. Bununla yanaşı əlavə etmək lazımdır ki, landşaftın dəyəri sağlamlığı da əhatə edir. İnsanların və cəmiyyətin sağlamlığının yaxşılaşdırılması, üçün kompleks tədbirlər çərçivəsində landşaftın terapeutik təsirini daha çox nəzərə almalıdır.

Ekoloji cəhətdən dəyərli ərazilər (xüsusilə milli parklar və təbiət qoruqları) xüsusilə müsbət terapeutik təsir göstərir. Digər parklar, o cümlədən şəhər parkları da vacib terapeutik funksiya daşıyır. Sağlamlıq və istirahət kurortları (kurort parkları), unikal terapeutik yerlər kimi qəbul edilməlidir. Yuxarıda göstərilənlərdən əlavə, adi yerli mənzərələr, xüsusən individumlar üçün emosional dəyəri olan landşaft terapeutik təsir göstərə bilər [3].

Parklar əsasən aşağıdakı tiplərə ayrılır:

1. Landşaft parkları- xüsusi olaraq gəzinti, ekoturizm üçün təşkil edilmiş və elmi ekoloji, landşaft tədqiqatları aparılan müxtəlif təbii ərazilərin tipik nümunələri;

2. Meşə parkları- qısa müddətli istirahət üçün nəzərdə tutulmuş və müəyyən landşaft sisteminin tədricən yenidən qurulmasından yaranan meşədir. Meşə park istirahət, memarlıq-bədii, sanitariya-gigiyena, maarifləndirmə və meşə təsərrüfatı funksiyalarını cəmləşdirən kompleksdir. Meşə parklarında azad istirahət mümkündür- həftə sonları istirahəti, ekskursiyalar və gəzintilər, sakit istirahət, çimərliklərdə və su stansiyalarında istirahət, balıq ovu, xizək istifadəsi və gəzinti, göbələk, giləmeyvə və dərman bitkilərinin yığılımı və digər istirahət növləri parkın funksiyaları sırasına daxildir. Nəticə etibarilə, meşə parklar deyildikdə əhəlinin kütləvi istirahət etməsi üçün nəzərdə tutulmuş meşənin bir hissəsi nəzərdə tutulur. Meşə parkı ərazisi landşaft memarlığı qaydalarına riayət etməklə təşkil olunmuşdur;

3. İdman parkları- xüsusi təşkil olunmuş sahələr, o cümlədən təlim və fərdi kvalifikasiya turizmi üçün obyektlər və sahələr, habelə idman- təlim turizm tədbirlərinin keçirilməsi üçündür;

4. Balıqçılıq və ovçuluq parkları- lisenziyalı ov və istirahət üçün nəzərdə tutulmuşdur, habelə ekoloji, zooloji, ixtiyoloji tədqiqatların aparılması və tədbirlərin keçirilməsi üçün ayrılmış ərazilər;

5. Aquaparklar- su turizmi, ekoloji və landşaft tədqiqatları və müəyyən təsərrüfat fəaliyyət növləri üçün təşkil olunmuşdur;

6. Tarixi park- bu tip parklardakı fəaliyyətin əsas istiqaməti ziyarətçiləri tarixi landşaft memarlığı abidələri ilə tanış etməkdir. Qorunub saxlanılan və bərpa olunan tarixi binalar muzeylər, sərgilər və s. üçün istifadə olunur.

7. Aqroparklar- kənd təsərrüfatı fəaliyyəti üçün nəzərdə tutulan, turistləri maarifləndirən xüsusi ərazilərdir;

8. Park- sərgi. Belə bir parkın əsasını müxtəlif mövzularda şəhər, regional, respublika və beynəlxalq əhəmiyyətli sərgilərin təşkili üçün pavilyonlar və platformalar kompleksi təşkil edir. Sərgi pavilyonları ilə yanaşı, belə parkda maarifləndirici və əyləncə tikililəri, eləcə də yaşayış binaları

yerləşdirilir. Park- sərgi ərazisinin ən az 35- 40%- i əkililər üçün ayrılmışdır. Belə parklarda təmir-bərpa işləri şəhər parkları səviyyəsində aparılır.

9. İstirahət məqsədləri üçün biosfer qoruqları sistemindən əsasən aşağıdakı istiqamətlərdə geniş istifadə olunur- müəyyən təbii əraziyə xas olan, biosferin genofondunun qorunması və inkişafı üçün yaradılan, tədqiqat, ətraf mühit və landşaft işləri aparmaq, mədəni irsi qorumaq və s.;

10. Nəbatat parkı- elmi-araşdırma və maarifləndirici funksiyaları cəmləyən müəssisədir. Eyni zamanda, şəhər əhalisinin istirahəti üçün ərazi kimi xidmət edir. Burada yerli və dünya florasının bitki ehtiyatları, habelə biologiya sahəsində biliklərin yayılmasına dair mədəni və maarifləndirici işlər aparılır.

11. Zooloji Park- heyvanların təbii ekoloji vəziyyətə yaxın şəraitdə təbii qruplar tərəfindən yerləşdirildiyi, mədəni- maarifləndirici və elmi- tədqiqat müəssisəsidir.

12. Təbii milli park- əhalinin maariflənməsi üçün, tipik və ya nadir landşaft həlli olan, vəhşi bitkilərin, heyvanların icmalarının yaşayış yerləri, istirahət, turizm, turlar və s. kimi ekoloji, genetik, elmi, ekoloji, maarifləndirici rekreasiya əhəmiyyəti olan xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazisi;

13. Təbii və tarixi istirahət parkı- bu tip parklara malikanə, etnoqrafik komplekslər daxildir:

14. Etnoqrafik park təbii landşaft şəraitində, qədim yaşayış, məişət və digər tikililərin nadir nümunələrinin nümayişi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Parkda tematik sərgilər təşkil olunur və memarlıq yaradıcılığı tarixi ilə bağlı tədqiqat işləri aparılır. Etnoqrafik park əhalinin istirahəti üçün də istifadə olunan məkandır. Bu ərazi şəhər parkı səviyyəsində abadlaşdırılır.

15. Tematik park- ziyarətçilərinə ümumi bir mövzu ilə birləşdirilmiş (Disneyland, Futuroskop-Puatye) geniş əyləncə təqdim edən bir parkdır, burada proqramın əsas elementi atraksionlardır [4].

Dünya ölkələrində müxtəlif tematik park nümunələrinə rast gələ bilərik. Tematik parkın layihələndirməsi mürəkkəb və olduqca məsuliyyətlidir. Bu proses– ekoloji (ətraf- mühitə təsiri baxımından), iqtisadi və mühəndis hazırlığı baxımından kompleks təhlil tələb edir.

Park konsepsiyasının ilk yarandığı dövrdən yuxarıda sadalanan bu üç amilə xüsusi diqqət yetirilir.

Avropa ölkələrində təhlillərə kiçik aquaparkları nəzərə almasaq, əsasən 20- dən çox genişmiqyaslı tematik park salınıb. Onlar arasında ən tanınmışları isə ərzində 2- 12 milyon nəfər arasında ziyarətçi qəbul edir. Avropada mövcud tematik parklar sırasında iki tip daha çox fərqlənir. Birinci növ parklar (Vyanada- Prater Parkı (şəkil 1.), Kopenhagena- Bakken parkı (şəkil 2.) və s.) kökləri XVI- XVII əsrlərə gedən qədim tarixə malik parklardır. Digəri isə çox güman ki, ya Disney, ya da Fransanın Futuroskop parkının orijinal ideyası ilə düşünülmüş daha gənc park nümunələridir [3].



Şəkil 1. Vyana- Prater park



Şəkil 2. Kopenhagen- Bakken park

Park, 10 hektardan artıq olan geniş ərazini əhatə edən, mövcud təbii şəraiti (əkililər, su hovuzları, relyef), müxtəlif landşaft memarlığı, yaşıl tikinti və tikinti- abadlıq üsulları ilə yenidən qurulmuş və estetik baxımdan insanların istirahəti üçün uyğun mühitə malik müstəqil memarlıq həlli olan kompleksdir. Parklar kompakt, bir kompleks və onun landşaft mühitindən ibarət və ya bir neçə yaxın yerləşən tikilini əhatə edərək parakəndə formada ola bilər. Çoxfunksiyalı parklar geniş çeşidli istirahət növləri təmin edir [5].

Şəhər ekosistemi vəziyyəti ağır olduğu üçün, burda layihələndiriləcək parkların sahələrini mümkün qədər geniş seçmək, ərazinin landşaft həlli prosesində bitki örtüyü seçimində dekorativ deyil, daha çox bol miqdarda oksigen ifraz edən ağaclara üstünlük vermək lazımdır. Təbii ki, parklar ölçüsünə görə fərqlənir. Sahəsinin ölçüsündən asılı olaraq parklar:

1. kiçik- 30 hektara qədər;
2. orta bağlar və parklar- 30 ... 100 ha;
3. böyük- 100 ... 300 ha;
4. ən böyük- 300 hektardan çox növlərə bölünür.

İerarkik səviyyədə yaşayış sahələrinin parkları, şəhərsalma (planlaşdırma) əraziləri var. Bundan əlavə, parklar bir qrup yaşayış məntəqəsinə, bir bölgəyə uyğun ola bilər və respublika və ya dövlət əhəmiyyətinə malikdir. Landşaft bazasının xüsusiyyətinə görə (landşaft genetik əlamətləri) meşə, çəmənlik, dağ, sahil və digər landşaftların, həmçinin süni ərazilərdə (dam örtükləri, örtülü qış bağları və s.) yaradılmış parklar mövcuddur .

Nəticə. Hazırda bir çox inkişaf etmiş böyük şəhərlərdə yaşayış evlərinin ətraf ərazilərinin nəinki yaxınlığında, həmçinin memarlıq həllində yaşıllıq örtüyü geniş tətbiq olunur. Ölkəmizdə memarlıq ərazilərinin inkişafı respublikamızın Bakı, Gəncə, Sumqayıt kimi böyük şəhərlərində binaların memarlıq- planlaşdırma həllində yaşıllıq örtüyü salınması təcrübəsinin tətbiqinə təkan verdi. Böyük şəhərlərdə rekreasiya sisteminin tipoloji xüsusiyyətlərinin inkişaf prosesini təhlil edərkən, aşağıdakı nəticələr əldə olundu:

- Böyük şəhərlərdə layihələndiriləcək parkların sahələrinin mümkün qədər geniş seçilməsi, şəhər və ətraf ərazilərin ekosisteminin vəziyyətinə müsbət təsir göstərir.
- Şəhərin landşaft həlli prosesində bitki örtüyü seçimində daha çox oksigen ifraz edən ağaclara üstünlük vermək lazımdır.
- Böyük şəhərlərdə çoxfunksiyalı parklar daha çox geniş çeşidli istirahət növlərini təmin etdiyi üçün, belə ərazilərdə bu növ parkların layihələndirilməsi məqsədə uyğundur.

Ədəbiyyat

1. Daşdıyev R.H. Landşaftın ekologiyası. Dərslik. Bakı MBM, 140 səh., 2010
2. Əskərova H.H. Landşaftların səhrələşməsinin fitocoğrafi xüsusiyyətlərinin tədqiqi. Kiçik Qafqazın şimal- şərq yamacı və Ceyrançöl alçaq dağlığı təmsalında. Bakı Elm və təhsil, 184 səh., 2012
3. Александрова А.Ю., Сединкина О.Н. Тематические парки мира. Учебное пособие М.-Кнорус, 208с., 2018
4. Веденин Ю.А. Динамика территориальных рекреационных систем. М.- Наука, 190 с., 1982
5. Горохов В. А. Городское зеленое строительство. Учеб. Пособие для вузов. М.- Стройиздат, 416 с., 1991
6. Bernat S. Landscape and Health in Sustainable Development, in Problemy Ekorozwoju. Problems of Sustainable Development, 14 (1), 93 p., 2019

References

1. Dashdiyev R.H. Landshaftin ekologiyasi. Derslik. Baki MBM, 140 p., 2010
2. Askarova H.H. Landshaftların sehralaşmasının fitocografi xüsusiyyətlərinin tədqiqi. Kiçik Qafqazın şimal- şərq yamacı və Ceyrançöl alçaq dağlığı təmsalında. Baki Elm və təhsil, 184 p., 2012
3. Aleksandrova A.Yu., Sedinkina O.N. Tematicheskie parki mira. Uchebnoe posobie M.-Knorus, 208 p., 2018
4. Vedenin Yu.A. Dinamika territorial'nyh rekreacionnyh sistem. M.- Nauka, 190 p., 1982
5. Gorohov V. A. Gorodskoe zelenoe stroitel'stvo. Ucheb. Posobie dlya vuzov. M.- Strojizdat, 416 p., 1991
6. Bernat S. Landscape and Health in Sustainable Development, in Problemy Ekorozwoju. Problems of Sustainable Development, 14 (1), 93 p., 2019

Redaksiyaya daxil olma/Received 30.04.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 29.05.2020

BAKİ ŞƏHƏRİNİN REKREASIYA ZONALARININ PLANLAŞDIRMA PROSESİNDƏ MÜASİR MEYARLAR

Mustafayeva Fidan Vaqif qızı- m.ü.f.d., Memarlığın əsasları kafedrası, AzMİU,
fidan.mustafayeva@azmiu.edu.az

Annotasiya. Rekreatsiya zonalarının dayanıqlı inkişafı məsələsi hazırda dünyada sistemli şəkildə yanaşılması tələb olunan ən mühüm problemlərdəndir. Dayanıqlı inkişaf anlayış olaraq, beynəlxalq sistemdə uzun zamandır mövcuddur. Bu istiqamətdə əsas məqsəd olaraq, təbii amilləsin qorunmasıdır. Respublikamızda 1999- cu ildə qəbul edilmiş və dünyada təbiətin qorunması üçün nəzərdə tutulan müddəaların da yer aldığı təbiəti mühafizə qanunları bunu bir daha təsdiqləyir. Bakı şəhəri kimi böyük və çoxsaylı rekreatsiya zonalarına malik şəhərlərdə bu tip ərazilərin xüsusi mühafizə və gələcəkdə inkişafı prosesini dayanıqlı tempdə saxlamaq üçün bu məsələlərə xüsusi ciddiyyətlə yanaşmaq təqdirəlayiq addımdır. Bütün bu planlaşdırma mərhələlərində mütləq şəkildə dünyanın inkişaf etmiş böyük şəhərlərinin təcrübəsini təhlil etmək düzgün olardı.

Açar sözlər: Bakı şəhəri, rekreatsiya zonaları, inkişaf prosesi, planlaşdırma mərhələləri, böyük şəhərlər

MODERN CRITERIA IN THE PLANNING PROCESS OF BAKU RECREATION ZONES

Mustafayeva Fidan Vagif- Ph.D. in architecture, department of Basics of architecture, AzUAC,
fidan.mustafayeva@azmiu.edu.az

Abstract. The problem of sustainable development of recreational areas is one of the most important problems, which currently requires a systematic approach. The concept of sustainable development has long existed in the international system. The main goal in this direction is to protect the natural factor. This is confirmed by laws on the protection of nature adopted in our country in 1999, which also contain provisions on the protection of nature in the world. In cities with large and numerous recreational areas, such as Baku, a commendable step is a very serious attitude to these issues in order to maintain the process of special protection and the future development of such territories at a steady pace. At all these stages of planning, it would be advisable to analyze the experience of the largest cities in the world.

Keywords: Baku, recreation zones, development process, planning stages, big cities

Azərbaycanda ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsinə dair ən mühüm qanunlardan biri "Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında" qanundur (8 iyun 1999- cu il tarixdə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti tərəfindən imzalanıb). Burada əsas məqsəd aşağıdakılardır: ətraf mühitdə ekoloji tarazlığın qorunması istiqamətində ekoloji təhlükəsizliyin təşkili, bir çox amillərin fəaliyyətinin təbiətə mənfi təsir etməməsi, biomüxtəliflik və təbii ehtiyatların mühafizəsi. Başqa bir qanun "Ekoloji təhlükəsizlik haqqında"dır (Azərbaycan Respublikasının Prezidenti tərəfindən 8 iyun 1999- cu il tarixində imzalanıb). Burada cəmiyyətin həyat və sağlamlığı, ətraf mühit, atmosfer, su obyektləri, təbii landşaft, təbii və antropogen amillərin təsiri nəticəsində yaranan təhlükələrdən qorumaq üçün hüquqi əsaslar müəyyən edir, hər bir şəxsin, yerli icra hakimiyyəti orqanlarının, ekoloji təhlükəsizlik sahəsində münasibətlərini tənzimləyir [1].

İsveç şəhərlərində landşaft memarlığı ilə təbii landşaft arasındakı dialoq və harmoniya aydın görünür və belə bir sual yaranır ki, memarlar təbiətdən yoxsa mövcud təbii elementləri bir layihəyə daxil etməklə fikir əldə edir. Buranın sakit təbiətində bağ və ya parklara tez- tez rast gəlinir. İsveçdəki landşaft memarlığının açarı və ya açar sözü "müqavimət" ola bilər.

Bu sözü təbii landşaft və sərt iqlimin müqaviməti baxımından bitkilərin böyüməsi üçün çətinlik yaradan problem kimi şərh edilə bilər. İkincisi, İsveç landşaft memarlığında rast gəlinən soyuq formalar da bu fikri təsdiqləyir. İsveç park və bağlarında xarici ideyaların tətbiqi geniş tarixə malikdir. Landşaft memarlığı əsrlər boyu sənət və cəmiyyətlə sıx əlaqə, dialoq şəraitində inkişaf etmişdir. Təbii landşaft və iqlimin təmsil etdiyi qeyri- adi şərtlər nəticəsində xarici ideyalar nadir hallarda dəqiq surətdə tətbiq olunur, lakin çox vaxt müəyyən bir ərazi ilə əlaqəli xüsusi bir dəyişiklik və ya element verilir. Landşaft memarlığı üçün fikirlər milli formalar, çəmənlik və yaşıllıq sahələrini genişlətmək kimi qədim üsullarından götürülmüşdür.

Hətta sonrakı dövrlərdə, 1930- cu ildə burada “modernizm” ortaya çıxsada, ilkin formasında tətbiq edilmədi. Rekreatsiya zonalarının təşkilində memarlar sağlamlığın yaxşılaşdırılması, işığa və yaşıllığa yaxınlaşmaq ideyalarını həyata keçirəndə təbiətdəki həyat prioritet oldu. İstifadə funksiyası daha çox olan rekreatsiya zonaları forma cəhətdən zəngin istirahət sahələri ilə müqayisədə daha vacib oldu. Memarlar ənənəvi memarlıq və müasir üslubu sintez etməyi üstün tutdu. Stokholmdakı məşhur meşə xiyabanı, YUNESKO- nun Ümumdünya İrsi Siyahısında dünyada ilk parklardandır.

İsveç landşaft təşkilində meşələr üstünlük təşkil edir və qədim landşaft memarlığı ənənələrini özündə cəmləyir. Bir çox memarlar təbii landşaftın şəhərin landşaft memarlığı üçün əsas nümunə modeli olması fikrinə daim dərinlən inam bəsləmişlər. 1940- cı illərin Stokholm məktəbi parklar müasir üçün sosial proqram və konsepsiya hazırladı. Burada müasir materiallar, detallı nəzarət sisteminə baxmayaraq layihədə əsasən vizual cəhətdən təbii və ənənəvi memarlıq üslubu üstün tutulurdu. Bitki örtüyü üçün əsasən yerli növlərdən ibarət idi və yerli materiallara üstünlük verildi.

1970- ci illərdən bəri bir çox İsveç landşaft memarları bu naturalizmdən uzaqlaşdılar və urbanizmin idarə etdiyi daha kontinental və beynəlxalq üsluba uyğunlaşdırılmış layihələr təklif etdilər [2]. Hazırda layihələndirmədə ənənəvi naturalizmə qayıdış və canlanma əlamətlərini görə bilərik. Məhz, dayanıqlı inkişafın önəmli prioritetlərinin əsasını ekoloji uyğunluq və effektiv nəticə amilləri təşkil edir. İllərlə davam edən landşaft təşkili və ekoloji vəziyyət haqqında tədqiqatlar Bakı şəhərinin kiçik sahəli yaşıllıq zonalarının iqlim və antropogen amillərin təsirinə daha dayanıqlı olduğunu sübut etmişdir. Bu tip bağlar şəhərin təşkilində bütün standartlara cavab verir [1]. Mərdəkan nəinki Abşeron yarımadası, hətta respublikanın əhəmiyyətli dənizkənarı rekreatsiya zonasıdır. Burada əhalinin sağlamlığı düşünülərək rekreatsiya zonalarına aid idman- istirahət obyektləri və çoxsaylı parklar salınmışdır. Həmçinin, Mərdəkan rekreatsiya- turizm istiqamətinin birlikdə güclü vəhdət yaratdığı zona ola bilər. Bu da gələcəkdə ölkəmizdə qeyri- neft sektorunun sərbəst inkişafını təmin edəcək [3]. Bütün bu proseslərinin təşkili üçün respublikanın ən böyük şəhəri Bakının bir hissəsi olan, Mərdəkan kifayət qədər təbii landşaft və tarixi- mədəni irsə malikdir.

Böyük şəhərlərin rekreatsiya zonalarının dayanıqlı inkişafının planlaşdırma xarakteristikasını tədqiq etdiyimiz zaman bu şəhərlərin təbii- iqlim şəraitinin oxşar xüsusiyyətləri dərinlən təhlil olunmalıdır. Respublikamız bir neçə geofiziki xüsusiyyətə malik olduğu üçün əsasən böyük şəhərlərdə rekreatsiya zonalarının təşkili üçün detallı təhlillər bu nəticələri göstərmişdir:

- ölkənin şimalından başlayaraq, cənubuna qədər davam edən dənizkənarı ərazi mövcuddur;
- dağətəyi, orta və yüksək dağüstü rayonlarımız geniş yaşıllıq sahələrinə malikdir;
- düzənlik və vadilər geniş yaşıllıq sahələrinə malikdir [4].

Eyni zamanda, respublikamızın ərazisi güclü işıqlanma xüsusiyyəti ilə diqqəti cəlb edir. Bununla yanaşı rekreatsiya sahələrinin landşaft- memarlıq həllində vacib amil olan relyef və geniş təbii yaşıllıq ərazilərinin mövcudluğu ölkəmizin təbii şəraitinin üstün cəhətlərindəndir. Dayanıqlı inkişaf, müasir dövrdə yaranmış güclü memarlıq və şəhərsalma həllinə malik rekreatsiya sahələrinin gələcək nəsillər, üçün öz funksiyalarını itirmədən, yeni müsbət xüsusiyyətlər artırmaq qabiliyyətinə malik olmasıdır. Təbiətdəki yaşayış sistemi daxilində tək məhsuldar canlı ağaclar və bitki örtüyüdür. Geniş yarpaqlı yetkin bir ağac bir ildə 100 kq oksigen istehsal edir. Bir insanın illik oksigen ehtiyacı təxminən 740 kq olaraq qeyd olunur. Bu iki tapıntı nəticəsində bir insanın illik oksigen ehtiyacının ödənilməsi üçün 7 və ya 8 ağaca ehtiyacının olduğu dəqiq müəyyən edilmişdir. Yetkin bir ağac özü,

üçün ildə təxminən 300 kq karbondioksid istehsal edir və bu da havanın təmizlənməsi üçün faydalıdır. Kifayət qədər ağaclarla təmin olunmuş ərazinin iqlim dəyişikliyinə müsbət təsir hiss olunur. Ağaclı bir ərazinin havası ağacsız əraziyə nisbətən yay aylarında 2- 4 dərəcə sərin, qışda isə 1- 2 dərəcə daha isti olur. Bu ağaclar küləyin sürətini bir çox hallarda 85 % azaldır. Yağışların əmələ gəlməsində və gətirəcəyi zərərli təsirlərin azaldılmasında ağac və yaşıllıq ərazilərin təsiri böyükdür. Şəhərdəki park və bağlar bura yağan yağışın böyük hissəsini özünə hopduraraq torpağa qazandırır. Bu səbəbdən də şəhər daxilindəki su basqınlarında təxmini 10- 20 % azalma müşahidə olunur [5].



Şəkil 1. Bakı şəhəri, İzmir küçəsi-İzmir parkı



Şəkil 2. Bakı şəhəri, Səməd Vurğun küçəsi-Zabıtlar bağ

Böyük şəhərlərdə rekreasiya zonalarının keyfiyyət və dayanıqlılıq göstəriciləri sırasına həmin ərazilərin funksional zonalarının çoxluğu da daxildir. Ekoloji faktorların əhəmiyyətini nəzərə alıb böyük şəhərin yaşıllıq sahələrini artırmaqla yanaşı geniş rekreasiya zonalarının funksionallığını nəzərdən keçirmək vacibdir. Adətən, ötən əsrin əvvəlli və ortalarında salınmış bağ və parklarda uşaq zonaları yox dərəcəsindədir (Bakı şəhəri, İzmir küçəsi, sahəsi 7970 m² olan İzmir parkı) (Şəkil 1) ya da bu zonalar çox az sahə ayrılmışdır ki buda insan sayı artdığında ciddi sıxlıq yaradır (Şəkil 2) (Bakı şəhəri, Səməd Vurğun küçəsi- Zabıtlar bağ. 1949- cu ildə istifadəyə verilmişdir). Lakin, bu parklar geniş yaşıllıq sahələrinə malikdir. Parkların yerləşdiyi ərazi geniş infrastruktura malikdir, ətrafı sıx nəqliyyat zolaqları ilə əhatələnib. Eyni zamanda, ərazidə hündürmərtəbəli binaların mövcudluğu rekreasiya zonalarına tələbatı artırır. Təbii ki, bu ərazilərdə yaşıllıq zolaqlarının sahəsi daha geniş salınmalıdır. Bu tip infrastruktura malik ərazilərin parklarında uşaq zonalarının təşkili

parklar üçün təyin edilən əsas meyarların həllini təmin edir. Dünya təcrübəsində rekreasiya zonalarında uşaqlar, üçün xüsusi təchiz edilmiş çoxsaylı parklar salınır. Bu parklar həm də fiziki məhdudiyyətli uşaqların asudə vaxtlarının səmərəli keçirilməsi üçün xüsusi oyun sahələri ilə təmin olunur.

ABŞ, Ohio ştatında sahəsi 60705 m² (15 acres) olan Milston Krik Park (Millstone Creek Park) həm təbii, həm də ənənəvi oyun elementlərini özündə birləşdirən uşaq parkıdır. Parkda uşaq oyun sahələrindən başqa basketbol sahəsi, velosiped yolları və sanitariya sahələr mövcuddur. Burada su və təbiət amilləri istifadə olunaraq oyun meydançaları yaradılmışdır (şəkil 3).



Şəkil 3. ABŞ, Ohio ştatı, Milston Krik Park (Millstone Creek Park)

İngiltərə Devon qraflığında Playpark 2010- cu il London Olimpiyadası şərəfinə salınmışdır. Park bütün uşaqlar, xüsusən fiziki məhdudiyyətli uşaqlar üçün layihələndirilib. Qum, teksturlu sahələr və teksturlu sahələrə sensorlu eniş (sensory planting) istifadə edilərək görmə məhdudiyyətli uşaqların parkdan faydalanmasını təmin edir [5]. Rekreasiya zonalarının dayanıqlı inkişafı prosesinə böyük şəhərlərin əhalisinin daha çox ehtiyac duyduğu mübahisə edilməzdir. Böyük şəhərlərdə ekoloji böhran daha tez hiss olunur. Bu isə əhalinin həm fiziki, həm də mənəvi tarazlığına təsir edə bilər. Dayanıqlı inkişaf faktorunun genişlənməsi bu mənfi faktorların müsbətə doğru irəliləməsinə gətirib çıxarır ki, insanlar gündəlik ictimai həyata daha çox uyğunlaşır. Cəmiyyətdə sağlam düşüncəli və fiziki cəhətdən sağlam fərdlərin sayı dayanmadan artır.

Hər bir rekreasiya sahəsinin layihəsi yerləşdiyi şəhərin ölçülərinə uyğun olmalıdır. Şəhərlərdə yaşıl sahələrlə yaranan əlaqə və keyfiyyət axtarışı ictimaiyyət üçün rekreasiya sahələrinin əmələ gəlməsində yeni strategiyaların axtarışına səbəb olur. Bununla yanaşı sosial, mədəni faktorların layihələndirməyə olan təsiri bizə ictimai sahələrin layihələndirilməsinə fərqli perspektivlərdən yanaşmalı olduğumuzu göstərir. Rekreasiya sahələrinin şəhərlərdə yaşaya bilmək faktoruna böyük təsiri var. Həmin sahələrin layihələndirmə mərhələsində şəhərin, məhəllənin ölçüsü, hər bir fərdin ərazini istifadə edə bilməsi amilləri ilə yanaşı ekoloji, iqtisadi, sosial və fiziki təsirlərin əhəmiyyətinin vacibliyi nəzərə alınmalıdır [6].

Bakı şəhərinin respublikanın ən böyük şəhəri olması, buranın qədim memarlıq irsi, çoxsaylı rekreasiya zonaları, tarixi- mədəni amillərinin mövcudluğu faktı çoxdan təsdiqini tapmışdır. Mövcud rekreasiya sahələrinin müəyyən hissəsi meqapolislərdə yerləşən istirahət zonalarının memarlıq-planlaşdırma və şəhərsalma meyarlarını tam şəkildə ödəməsə də hazırda müsbət istiqamətdə intensiv səylər göstərilir. Bakı şəhərinin rekreasiya zonalarının planlaşdırma meyarlarının ilkin təhlili bu nəticəni söyləməyə əsas verir.

Nəticə. Hazırda bütün dünyadan toplanan turistlərin diqqətini cəlb edən qədim memarlıq irsi və müasir memarlıq meyarlarını özündə cəmləyən Bakı şəhəri və onun tabeliyində olan şəhərkənarı ərazilərdə rekreasiya zonalarının dayanıqlı inkişaf prosesini təmin etmək üçün planlaşdırma məsələlərinə xüsusi diqqət və həssaslıqla yanaşmaq mütləqdir. Şəhərin nəqliyyat və məskunlaşma

cəhətdən sıx ərazilərdə yerləşən park və bağların ərazisi genişləndirilməlidir. Ərazi genişliyi cəhətdən problem yarandıqda bu proses həmin ərazidə yeni, daha geniş rekreasiya zonalarının planlaşdırılması ilə nəticələnməlidir. Bu rekreasiya zonaları nəinki həmin ərazinin memarlıq-kompozisiya həlli və ekoloji göstəricilərini, həm də ümumilikdə şəhərin memarlıq- planlaşdırma və şəhərsalma həllini zənginləşdirəcək. Eyni zamanda, meqapolislərin əhali sayının iri templərlə yüksəlmə statistikası nəzərə alınmalı və bu rekreasiya zonalarının dayanıqlı inkişafı üçün şəhərsalmaçı- memarlar tərəfindən dinamik irəliləyişə yönəlmiş təkliflər təqdim etməlidir.

Ədəbiyyat

1. Cəfərov N.N. Bakı şəhərində süni yaradılmış memarlıq- landşaft mühitinin formalaşması. İdeal Məkan jurnalı, № 1 (19). 195- 199 s., 2007
2. Əliyeva R. Ş., Bədəlov E. S. Abşeronda məskunlaşma və memarlıq. Bakı- Avropa, 264s ., 2016
3. Qasımov A.T. Azərbaycanda memarlıq klimatologiyası. Bakı- Təhsil NPM, 250 s., 2009
4. Məmmədov R.M. Azərbaycanda landşaft planlaşdırılması. Bakı. 142 s., 2009
5. Evcil N. Playgrounds in public open areas and design for all. Karaköy atölyesi. İstanbul yeni yüzyl universitesi yayınları. 73- 73 s., 2014
6. Ökten B.B. Green in Urban Enviroment. Karaköy atölyesi. İstanbul yeni yüzyl universitesi yayınları.116- 120 s., 2014.
7. Öztürk A. Kentin kayıp yeşil alanları. Karaköy atölyesi. İstanbul yeni yüzyl universitesi yayınları. 71-72s., 2014.
8. Nielsen J. B., Thompson T. D., Thompson I. D. European Landscape Architecture. New York. 289 p, 2007

References

1. Jafarov N.N.. Baki sheherinde suni yaradilmish memarliq- landshaft muhitinin formalashmasi. İdeal Mekan jurnalı, № 1 (19). 195- 199 p., 2007
- 2 Aliyeva R.S., Badalov E.S Absheronda meskunlaşma və memarlıq. Baki- Avropa, 264 p., 2016
- 3.Qasimov A.T. Azerbaycanda memarlıq klimatologiyasi. Baki- Tehsil NPM, 250 p., 2009
- 4.Memmedov R.M. Azerbaycanda landshaft planlashdirilmesi. Baki. 142s., 2009
- 5.Evcil N. Playgrounds in public open areas and design for all. Karaköy atölyesi. İstanbul yeni yüzyl universitesi yayınları. 73- 73 p., 2014
- 6.Ökten B.B. Green in Urban Enviroment. Karaköy atölyesi. İstanbul yeni yüzyl universitesi yayinlari.116- 120 p., 2014.
- 7.Öztürk A. Kentin kayıp yeşil alanlari. Karaköy atölyesi. İstanbul yeni yüzyl universitesi yayinlari. 71-72 p., 2014.
- 8.Nielsen J. B., Thompson T. D., Thompson I. D. European Landscape Architecture. New York. 289 p, 2007

Redaksiyaya daxil olma/Received 30.04.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 29.05.2020

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA YENİ ŞƏHƏRLƏRİN FORMALAŞMA VƏ İNKİŞAF PROBLEMLƏRİ

Nağıyev Nizami Həsən oğlu– memarlıq doctoru, prof., Memarlığın əsasları kafedrası, AzMİU,
nizaminagiyev@gmail.com

Annotasiya. Yeni şəhərlərin planlaşdırılması və tikintisi məsələlərini müvəffəqiyyətlə həll etmək üçün onların tikintisi təcrübəsinin öyrənilməsi və təhlili böyük əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycan Respublikasında yeni şəhərlər dünya şəhərsalma tarixində misli görünməmiş templərlə inşa edilmişdir. Yalnız ən iri şəhərlərdə (Mingəçevir, Əli- Bayramlı (indiki Şirvan), Sumqayıt və s.) artıq 500 mindən çox insan yaşayır. Burada yüz minlərlə mənzil, minlərlə mədəni-məişət xidməti binası tikilmiş, ərazinin mühəndis hazırlığı, sanitar- texniki avadanlıq və yaşıllaşdırma üzrə çox böyük işlər görülmüşdür. Şəhərlərin yeni planlaşdırma strukturu, yaşayış ərazisinin mikrorayonlara və yaşayış rayonlarına ayrılması, sənaye- tikinti metodları, abadlığın və mühəndis avadanlıqlarının yeni texniki səviyyəsi - bütün bunlar şəhərsalma mütəxəssislərinin qarşısında təkcə texniki və iqtisadi məsələlərin həllini deyil, həm də şəhərlərin yeni memarlıq- bədii simasının yaradılması zərurətini qoyur. Müasir şəraitdə bütünlükdə mikrorayonların, yaşayış rayonlarının və bütövlükdə şəhərin məkan kompozisiyasının yaradılması üçün tam imkan vardır. Müasir şəhərlərin tikintisində yaşayış və ictimai binaların yerləşdirilməsi üçün sərbəst təsviri üsullardan daha geniş istifadə olunur; bu, tikintini ərazinin relyefi, yaşıllıqlar, su anbarlarının konturları ilə daha üzvi şəkildə birləşdirməyə və insolyasiya, havalandırma, səs- küydən müdafiə tələblərini daha yaxşı təmin etməyə imkan verir.

Açar sözlər: yeni şəhərlər, şəhərsalma, planlaşdırma, sənaye, sənaye binaları, mülki binalar, mənzil tikintisi, mədəni-məişət xidməti, yaşıllaşdırma

PROBLEMS OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF NEW CITIES IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Nagiyev Nizami Hasan– doctor of architecture, prof., departament of Basis of Architecture,
AzUAC, nizaminagiyev@gmail.com

Abstract. To successfully solve the problems of planning and development of new cities, the study and analysis of the practice of their construction is of great importance. New cities in the Republic of Azerbaijan were built at an unprecedented pace in the history of world urban planning. More than a million people already live in the largest new cities as Mingechaur, Ali-Bayramly (now Shirvan), Sumgait, etc. Hundreds of thousands of apartments, thousands of buildings of cultural and welfare services were built here, major works on engineering preparation of the territory, sanitary and technical equipment and landscaping were carried out. The new city planning structure, large divisions of the settlement territory into neighbourhoods and residential areas, industrial construction methods, a new technical level of landscaping and engineering equipment - all this puts the need for urban planners to solve not only technical and economic problems but also the creation of a new architectural and artistic appearance of cities. In modern conditions, it is possible to create a spatial composition of entire neighbourhoods, residential areas and the whole city. In the development of modern cities, free picturesque techniques for the placement of residential and public buildings are increasingly used; this allows to connect the building more organically with the terrain, green spaces, the shape of the reservoirs and better ensure the requirements for insolation, ventilation, noise protection.

Keywords: new cities, urban planning, planning, industry, industrial buildings, civilian buildings, housing construction, cultural and welfare services, landscaping

Azərbaycan Respublikasında şəhərsalma XX əsrdə regionların sənaye inkişafı ilə əlaqədar iki istiqamətdə inkişaf etmişdir. Köhnə şəhərlər genişləndirilməsi və yenidən qurulması, eyni zamanda yeni şəhərlərin salınması Azərbaycanda şəhərsalmanın hər iki istiqaməti bir məqsədə – əhali üçün daha yaxşı əmək, məişət və istirahət şəraitinin yaradılmasına xidmət edir. Lakin bu məqsədə müxtəlif yollarla çatmaq olur. Yeni şəhərlərdə planlaşdırmanın mütərəqqi üsullarının tətbiqi əvvəldən müasir tələblərə cavab verən planlaşdırma strukturunu yaratmağa imkan verir. Yenidən qurulan köhnə şəhərlərdə az və ya çox dərəcədə tarixi təşəkkül tapmış planlaşdırma və tikinti ilə hesablaşmaq lazım gəlirdi. Buna görə də köhnə şəhərlərin yenilənməsi köhnəlmiş maddi fondların dəyişdirilməsi və bu əsasda planlaşdırma strukturunun tədricən dəyişdirilməsi yolu ilə ardıcıl şəkildə aparılır. Bu proses nəticəsində köhnə şəhərlər yeni şəhərsalma keyfiyyətləri əldə edir və öz planlaşdırma strukturuna görə yeni şəhərlərə yaxınlaşır [1].

Azərbaycan Respublikasında yeni şəhərlərin tikintisi görünməmiş miqyasda həyata keçirilir. 1960- cı ilə qədər respublikada 9- a yaxın yeni şəhər yaradılmışdır. Yeni şəhərlərin tikintisi və sürətlə böyüməsi, ilk növbədə, ağır sənayenin və energetikanın nəhəng miqyasda və sürətli inkişaf tempindən irəli gəlir. İstehsal güclərinin Azərbaycan ərazisində səmərəli yerləşdirilməsi probleminin həlli ilə sıx bağlı olan yeni şəhərlərin yaradılması, ölkənin sürətli iqtisadi və mədəni inkişafı üçün çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Yeni şəhərlər, əsasən əhalisi az olan və sənaye az inkişaf etmiş rayonlarda salınırdı. 30- cu illərin sonunda ilk yeni şəhərlərin- Xəzər dənizi sahilində Sumqayıt, Mingəçevir su elektrik stansiyasının tikilməsi ilə əlaqədar Mingəçevir və Kür çayının sahilində Əli- Bayramlı (indiki Şirvan) şəhərinin inşasına başlandı. Hal- hazırda, tikintisinə 30-40- cı illərdə başlanan yeni şəhərlər yüz minlərlə sakini əhatə edir və ən iri sənaye və mədəniyyət mərkəzləridir [2].

Yeni tikilən ilk iri sənaye binaları müasir şəhərsalmanın mütərəqqi ideyalarının əməli surətdə həyata keçirilməsinin təməlini qoymuşdur. Əsas iş yeri kimi sənaye müəssisələrinin rolu köklü şəkildə dəyişmişdir; yeni şəhərlərdə sənaye müəssisələri şəhər strukturunun əsas elementlərindən birinə çevrilmişdir. Qoruyucu yaşıllıq zonaları ilə yaşayış sahəsindən ayrılan sənaye rayonları yarandı. Yaşayış rayonlarının planlaşdırılmasında və tikintisində radikal dəyişikliklər baş verdi. Yaşayış evlərinin və ictimai binaların yeni növləri (məktəbəqədər təhsil müəssisələri, mədəniyyət evləri və sarayları, klublar, profilaktoriyalar və s.) meydana gəldi. Yaşayış kvartallarının tikintisinin təşkili və üsulları dəyişdi ki, bu da yaşayış evlərinin bütün sanitar- gigiyenik tələbləri nəzərə alınmaqla, məktəblərə, uşaq müəssisələrinə, yeməcxana və digər mədəni- məişət xidməti binalarına yaxın yaşıllıqlar içərisində abadlaşdırılmış iri məhəllələrin yaradılmasına imkan verdi. Onlar köhnə şəhərlərin xırda, ayrı- ayrı evlərə bölünmüş və səliqəsiz tikilmiş məhəllələrindən tamamilə fərqlənirdi. Beləliklə, müasir şəhərlərin yeni strukturu formalaşmağa başladı [3].

70-ci illərdə mənzil və mədəni- məişət tikintisinə kapital qoyuluşlarının artması və sənaye və mülki binaların tikintisində sənaye üsullarına keçidlə əlaqədar yeni şəhərlərin tikintisinin həcmi və templəri köklü şəkildə dəyişdi. Bir çox yeni şəhərlərdə böyük ev tikintisi kombinatları istifadəyə verildi. Güclü tikinti sənayesinin yaradılması iri yaşayış binaları və mədəni-məişət xidməti binaları olan şəhərlərin tikilməsinə, əhalinin gigiyena və mədəni məişət tələblərinə uyğun rahat mənzillərlə təmin olunmasına, əlverişli əmək və istirahət şəraitinin yaradılmasına imkan verdi.

Yeni şəhərlərin strukturu təkmilləşir: sənaye müəssisələrinin yerləşdirilməsi daha rəasional hala gəlir, yaşayış yerlərinin mikrorayonlarla tikintisinin yeni mütərəqqi prinsipi həyata keçirilir, nəqliyyat vasitələrinin diferensiasiyası əsasında nəqliyyat magistralları sistemi daha dəqiq təşkil olunur, ictimai mərkəzlər sistemi inkişaf edir, şəhərlərin sanitar- gigiyenik keyfiyyətləri yaxşılaşır, onların memarlıq görkəmi yeni cizgilər, xüsusiyyətlər əldə edir [4].

XX əsrin sonunda Azərbaycan Respublikasının müstəqillik qazanması ilə əlaqədar, qarşıda iqtisadiyyatın sürətlə inkişaf etdirilməsi vəzifəsi durur. Müasir inkişaf tələblərinə cavab verən yeni sənaye müəssisələrinin yaradılması rayonlarda təbii sərvətlərin, xammal və enerji ehtiyatlarının mənimsənilməsi üçün yeni şəhərlərin yaradılmasını tələb edəcəkdir.

Yeni şəhərlər yerləşmə şərtlərinə, böyüklüyünə, şəhər yaratma bazasına, quruluşuna və memarlıq görkəminə görə çox müxtəlif olacaq. Lakin bütün müxtəlifliyə baxmayaraq onlar əsas

tələblərə cavab verməlidirlər- insanların həyatı üçün sağlam və rahat, eyni zamanda şəhərsalma baxımından iqtisadi və daha səmərəli olmalıdırlar. Bu tələb əsasında yeni şəhərlərin optimal ölçüsü müəyyənləşdirilir, onların artımı tənzimlənir və planlaşdırma strukturu formalaşır.

Məhsuldar qüvvələrin inkişafı və yerləşdirilməsinin ümumi perspektivlərinin təhlili, şəhərsalatma bazasının xarakterinə və məskunlaşma sistemində əhəmiyyətinə görə müxtəlif olan yeni şəhərlərin bir neçə əsas növünü müəyyənləşdirməyə imkan verir. Yeni şəhərlərin ən geniş yayılmış növü 100 minə yaxın əhalisi olan, müxtəlif istehsal komplekslərinin bazasında inkişaf edən sənaye şəhəridir. Bu bir sıra mühüm sənaye sahələrinin: neft emalı və neft- kimya, kimya, maşınqayırma, dəzgahqayırma, cihazqayırma, ağac emalı və s. sahələrin inkişaf ehtiyaclarını təmin edir.

Metallurgiya sənayesi və ya enerji tutumlu istehsalat əsasında xüsusilə iri sənaye komplekslərinin meydana gəlməsi, tikinti rayonlarında güclü elektrik stansiyalarının inkişafı 150-200 və hətta 300 min sakin üçün daha iri şəhərlərin tikintisini tələb edəcəkdir. Belə böyük şəhərlərin tikintisi, iri iqtisadi və mədəni mərkəzlərin ölkə ərazisində bərabər paylanması üçün bu mərkəzlərin formalaşmış sistemini tamamlamaq zərurətindən də irəli gəlir. Kənd yaşayış məntəqələri şəbəkəsinin yenidən formalaşması və aqrar- sənaye komplekslərinin yaradılması ilə əlaqədar kənd təsərrüfatı rayonlarında da müxtəlif tipli yeni şəhərlər və şəhər tipli qəsəbələr tikiləcəkdir. Ölkənin müxtəlif bölgələrində yeni kurort şəhərlərinin salınması Azərbaycan Respublikasında böyük perspektivlərə malikdir.

Xalq təsərrüfatının ümumi inkişaf perspektivi, sənayenin və yaşayış yerlərinin yerləşdirilməsini müəyyənləşdirən məhsuldar qüvvələrin perspektiv yerləşdirilmə sxemi və ölkənin ayrı- ayrı bölgələrinin rayon planlaşdırma layihələri, ayrı- ayrı yeni şəhərlərin müvafiq ölçüsünün müəyyən edilməsi və onların böyüməsinin tənzimlənməsi üçün əsasdır. Yeni şəhərlərin inkişaf perspektivlərinin düzgün elmi əsaslandırılmış şəkildə proqnozlaşdırılması onların strukturunun formalaşdırılması və tikintisi məsələlərinin həlli üçün çox böyük əhəmiyyətə malikdir.

Yeni şəhərlərin strukturu müasir cəmiyyətin yeni, müqayisəedilməz dərəcədə daha yüksək inkişaf səviyyəsinə və elmi- texniki tərəqqinin yaratdığı yeni imkanlara uyğun, əhali üçün əmək, məişət və istirahət şəraitinin yaradılmasını təmin etməlidir. Bu əməyin, məişətin və istirahət təşkilində yeni tendensiyaların nəzərə alınmasını tələb edir. Sənaye əksər şəhərlərin xarakterinə və strukturunun formalaşmasına daha çox təsir göstərir. Sənaye müəssisələrinin mühüm struktur rolu bundan sonra da qorunub saxlanılacaq, hərçənd əmək məhsuldarlığının və ictimai xidmətin inkişafının artması ilə əmək qabiliyyətli əhalinin tərkibində sənaye kadrlarının sayı öz xüsusi çəkisinə görə azalacaqdır. Amma eyni zamanda, sənaye istehsalının özünün xarakterində elə köklü dəyişikliklər baş verəcək ki, bu da həm sənaye müəssisələrinin yerləşdirilməsi məsələlərini, həm də onların mənzillə və öz aralarında qarşılıqlı əlaqələrini yeni bir şəkildə həll etməyə imkan verəcəkdir.

Məişətin təşkilində inkişaf meyilləri, xırda ev təsərrüfatında qeyri-istehsal əməyini sıxışdıran yüksək mütəşəkkil ictimai xidmətin rolunu hərtərəfli artırmağa yönəlmişdir. Cəmiyyətin inkişafının müasir mərhələsində bütün xidmət növlərinin köklü şəkildə yaxşılaşdırılması və genişləndirilməsi nəzərdə tutulur: istehlakçılara xidmət və məhsulun keyfiyyəti köklü surətdə yaxşılaşdırılmaqla, əhalinin ehtiyacları tam ödənilənədək ictimai işə müəssisələri şəbəkəsi xeyli genişlənəcək; əhalinin körpələr evi, uşaq bağçası və meydançalara, günuzadılmış məktəblərə olan tələbatının ödənilməsi, habelə uşaqlara pulsuz qulluq göstərilən internat məktəbləri şəbəkəsinin genişləndirilməsi təmin ediləcək; əhalinin hər növ yüksək ixtisaslı tibbi xidmətə olan tələbatı tam ödəniləcək, xəstəxanalar, poliklinikalar, sanatoriyalar, istirahət ocaqları şəbəkəsi xeyli genişlənəcək, kinoteatrların, klubların, idman qurğularının sayı artırılacaq. Məişət xidməti müəssisələri yeni texniki baza əldə edəcək.

Beləliklə, şəhərin strukturunun formalaşmasında ictimai xidmət getdikcə daha böyük əhəmiyyət daşıyacaqdır. Yaşayış və ictimai binaların daha rahat və qənaətcil tiplərinin yaradılması və onların ictimai xidmətin təşkili və inkişafı tələblərinə tam uyğun gələn qruplaşması xüsusi aktualıq kəsb edir. Tikinti təcrübəsi göstərir ki, bu problemin həllinə yaşayış rayonlarının, mikrorayonların və ictimai mərkəzlərin təşkili edilməsi ilə nail olmaq mümkündür. Yaşayış binalarının və ictimai xidmətin səmərəli təşkili şəhərlərdə qarışıq mərtəbəli və tərkibində ictimai

təyinatlı otaqlar olan yüksək mərtəbəli evlərin yeni tiplərinin tikintisinin getdikcə daha geniş tətbiq edilməsi ilə də bağlıdır. Şəhər əhalisinin istirahətinin müasir şəraitdə təşkili iki istiqamətdə həyata keçirilir. Bir tərəfdən bağlar, parklar, su anbarları, açıq məkanlar şəhərin strukturunda və tikintisində getdikcə daha böyük rol oynayır. Digər tərəfdən, şəhərkənarı istirahətin müxtəlif növləri böyük əhəmiyyət kəsb etməyə başlayır. Təcrübə göstərir ki, şəhər əhalisinin istirahət problemi şəhərdə və şəhəratrafi zonalarında yaşıllıqlar sisteminin inkişafı və şəhər kənarında, daha mənzərəli və sağlam yerlərdə böyük istirahət zonalarının yaradılması yolu ilə uğurla həll edilə bilər. Şəhərlər üçün təbii cəlbedici yerlərə malik ərazilərin seçilməsi, yaşıllıqların və təbii landşaftın daha ifadəli sahələrinin hərtərəfli qorunması əhalinin kütləvi istirahəti probleminin effektiv və tamdəyərli həll edilməsinin mümkünlüyünün asılı olduğu şərtidir.

Yeni şəhərin rəasional mütərəqqi planlaşdırma strukturunun formalaşdırılması üçün ən vacib şərtlərdən biri şəhərdə və şəhəratrafi ərazidə yaşayış yeri, iş yerləri, ictimai mərkəzlər və istirahət zonaları arasında rahat əlaqənin təşkilidir. Optimal ölçülü yeni şəhərlərdə, bu gün ən böyük şəhərlərin yaşadığı bəzən həll oluna bilməyən nəqliyyat problemi olmamalıdır. Lakin istənilən halda, şəhərdə rahat nəqliyyat xidmətinə təmin etmək vəzifəsi mövcud olur. Bu hətta şəhər daxilində piyada hərəkətinin üstünlük təşkil etdiyi kiçik şəhərlərdə də mövcuddur, çünki bu şəhərlərdə bütün yüklərin daşınması xidməti, habelə insanların uzaq iş yerlərinə, vağzallara, şəhəratrafi istirahət yerlərinə və qonşu yaşayış məntəqələrinə daşınması yol nəqliyyatının üzərinə düşür. Yeni şəhərlər üçün nəqliyyat xidmətlərinə qoyulan əsas tələblər aşağıdakılardır: əmək və mədəni-məişət səfərlərinin diapazonunu minimuma çatdırmaq, yüksək sürətli nəqliyyat şəraitində onların rahatlığını və təhlükəsizliyini təmin etmək. Buna ilk növbədə şəhərin ölçüsünün məhdudlaşdırılması və yaşayış yerlərinin, iş yerlərinin, ictimai mərkəzlərin və istirahət yerlərinin rahat qarşılıqlı yerləşdirilməsi yolu ilə nail olmaq olar. Kütləvi şəkildə baş çəkilən mühüm məntəqələr arasında qısa piyada əlaqələrinin yaradılması, müxtəlif və kəşşən hərəkət axınlarının məkan ayrılması, yaşayış binalarının, ictimai və ticarət mərkəzlərinin və kütləvi istirahət yerlərinin tranzit hərəkətindən təcrid edilməsi də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Yeni şəhərlərin rəasional strukturunun formalaşdırılması, tikinti növlərinin və üsullarının seçilməsi tikinti iqtisadiyyatının müasir tələbləri ilə sıx bağlıdır. Yeni şəhərlərin salınmasının səmərəliliyi son dərəcə mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Artıq yeni bir şəhər salındığı zaman iqtisadi baxımdan uğurlu qərar verilməlidir, çünki tikinti üçün əlverişli ərazinin seçilməsi böyük qənaət etməyə imkan verə bilər. Bu qənaət mənbəyi bu və ya digər sənaye rayonunda yeni şəhərlərin yerləşdirilməsinin müxtəlif variantlarını müqayisə etməklə, rayon planlaşdırması vasitəsilə aşkarlanır. Məlumdur ki, şəhərlərin tikintisinə kapital qoyuluşları, adətən yalnız ərazinin bina və avadanlıqlarının quraşdırılması xərclərini deyil, həm də tikintinin maya dəyərini artıran əlavə xərcləri də əhatə edir (ərazinin mühəndis hazırlığı üçün xüsusilə kompleks və bahalı tədbirlər tələb edən sahələrin mənimsənilməsi, seysmikliyi yüksək olan ərazilərdə tikinti). Tikinti üçün yararlı meydançaların seçimi respublikanın əksər rayonlarında ərazinin hazırlanması ilə bağlı əlavə xərclərdən əhəmiyyətli dərəcədə azad olmağa imkan verən əsas vasitədir. Digər qənaət mənbələri şəhərin rəasional planlaşdırma strukturunun formalaşdırılması və ərazinin daha səmərəli istifadəsidir ki, bu da şəhərin mühəndis avadanlıqlarının dəyərini azaltmağa imkan verir. Həyata keçirilmiş mənzil tikintisindən əldə olunan böyük təcrübə əyani şəkildə göstərir ki, yaşayış və ictimai binaların tikintisi üzrə işlərin maya dəyərini aşağı salınmasında əsas vasitə tikinti işlərinin düzgün təşkili, tikintinin səmərələşdirilməsi, yeni səmərəli tikinti materiallarının, konstruksiyaların və s. tətbiqidir.

Yeni şəhərin formalaşmasının ən mühüm problemi onun memarlığıdır. Yeni şəhərin mütərəqqi planlaşdırma strukturu onun bədii simasının formalaşması üçün əsas yaradır. Bütün əhali üçün böyük şərait və sağlam həyat şəraitinin yaradılması və bina və qurğuların ucaldılmasının ənənəvi metodlarını köklü şəkildə dəyişdirən tikintinin geniş səmərələşdirilməsi, şəhərlərin tikintisi zamanı müasir elmi- texniki tərəqqinin nailiyyətlərindən istifadə edilməsi- yeni şəhərin memarlığının formalaşmasına təsir edən əsas amillərdir. Yeni şəhərlərin memarlıq simasının formalaşma şərtləri köhnə rekonstruksiya olunan şəhərlərlə müqayisədə öz səciyyəvi xüsusiyyətlərinə malikdir. Köhnə şəhərlərdə, memarlıq simasının ifadəliyi və fərdiliyi az və ya çox dərəcədə tarixən qurulmuş

planlaşdırma ilə və keçmişdə yaradılan dəyərli memarlıq ansambllarının qorunması ilə əlaqələndirilir. Yeni şəhərlərdə bu problemin həlli daha çox şəhərin yerləşdiyi yerin təbii şərtlərindən və bir çox cəhətdən məhz yeni şəhərin memarlığına özünəməxsusluq və gözəllik vermək üçün ərazinin təbii xüsusiyyətlərini üzə çıxarmaq və yaradıcılıqla istifadə etmək bacarığından asılıdır. Buna görə, yeni şəhər salınarkən memarlıq problemlərinin həlli üçün ən böyük potensial imkanlara malik bir yer seçmək son dərəcə məsuliyyətli məsələdir. Relyefin, çayın, gölün və ya digər akvatoriyaların quruluşu, mövcud meşə əkinləri və yerli landşaftın xarakterik xüsusiyyətləri belə potensial imkanlar təqdim edir.

Dünya şəhərsalma təcrübəsi göstərir ki, bir çox şəhərlərin misilsiz gözəlliyi, təbii şəraitdən böyük məharətlə istifadə etməklə yaradılmışdır. Meşələr bitkiləri olan ərazilərdə, akvatoriyalar və yastı relyeflər olmadıqda, süni su anbarlarının qurulması, yaşıllaşdırma yolu ilə təbiətin dəyişməsi yeni şəhərin tikintisinin mühüm vəzifələrindən birinə çevrilir. Lakin yeni şəhərlərin ifadəli və təsirli simasının formalaşdırılmasında əsas vasitə iri memarların- tur ansambllarının yaradılmasıdır. Təbii landşaftın və memarlığın birləşdirilməsi yeni şəhərlərdə müasir insanın yeni həyat tərzinə və mənəvi ehtiyaclarına uyğun maddi və bədii mühit yaratmağa imkan verəcəkdir.

Nəticə. Sosial və elmi- texniki tərəqqinin tələblərinə cavab verən yeni şəhərlərin tikintisi mürəkkəb bir vəzifədir. Problemin müvəffəqiyyətlə həlli üçün: yeni şəhərlərin inkişaf proqnozlarını elmi əsaslarla düzgün müəyyən etmək; ümumi əsas tələbin həyata keçirilməsini təmin etmək- yeni şəhərlərin tikintisi aparılan və aparılacaq ərazilərdə təbii- coğrafi şərait çox müxtəlif olduğu halda insanlar üçün ən yaxşı yaşayış şəraitini yaratmaq; hər bir şəhərin inkişaf prosesində hazırkı dövrün və gələcəyin tələblərini mürəkkəb və ziddiyyətli şəkildə birləşdirmək; müasir sənaye əsasında tikintinin kütləvi kompleks şəkildə həyata keçirilməsi üçün daha əlverişli şərait yaratmaq; şəhərin memarlıq simasının yüksək estetik keyfiyyətlərinə nail olmaq. Bu problemlər kompleksinin həlli üçün son onilliklərdə yeni şəhərlərin salınması təcrübəsinin dərinlən təhlili tələb olunur. Belə hərtərəfli təhlil onların planlaşdırılmasında və tikintisində gələcək üçün əhəmiyyətli olan mütərəqqi tendensiyaları üzə çıxarmağa kömək edir və eyni zamanda səhvlərin təkrarlanmasının qarşısını alır.

Ədəbiyyat

1. Нагиев Н.Г. Современное градостроительство Азербайджанской Республики. Тəhsil işçisi mətbəəsi MMC, Bakı, 2011
2. Нагиев Н.Г., Гусейнов Ф.М. История архитектуры Азербайджана. Современная история архитектуры Азербайджанской Республики. V том, Издательский дом Шарг- Гарб, Bakı, 354 с., 2013
3. Смоляр И.М. Новые города (планировочная структура городов промышленного и научно-производственного профиля). Изд. Литературы по строительству, Москва, 184 с., 1972
4. Фатуллаев Ш.С. Градостроительство и архитектура Азербайджана XIX начала XX века. Ленинград- Стройиздат, 456 с., 1986

References

1. Nagiev N.G. Sovremennoe gradostroitel'stvo Azerbajdzhanskoj Respubliki. Təhsil işçisi mətbəəsi MMC, Bakı, 2011
2. Nagiev N.G., Guseynov F.M. Istoriya arhitektury Azerbadzhana. Sovremennaya istoriya arhitektury Azerbajdzhanskoj Respubliki. V tom, Izdatel'skiy dom Sharg- Garb, Bakı, 354 p., 2013
3. Smolyar I.M. Novye goroda (planirovochnaya struktura gorodov promyshlennogo i nauchno-proizvodstvennogo profilya). Izd. Literatury po stroitel'stvu, Moskva, 184 p., 1972
4. Fatullaev Sh.S. Gradostroitel'stvo i arhitektura Azerbajdzhana XIX nachala HKH veka. Leningrad- Strojizdat, 456 p., 1986

Redaksiyaya daxil olma/Received 16.09.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 16.10.2020

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАДИЦИЙ И ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ УЗБЕКИСТАНА

Назарова Динара Анваровна– PhD. по архит., доц., кафедра Градостроительство и ландшафтная архитектура, Ташкентский Архитектурно- Строительный Институт, Узбекистан, dinaranazarova2303@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена вопросам устойчивого развития городов. Здесь приведены основные критерии устойчивости и планировочные характеристики городов Узбекистана. Во всем мире устойчивость уже давно является неотъемлемым компонентом города. Анализ градостроительства прошлого поможет вывести ключевые элементы его устойчивости на поверхность. Основные особенности традиционных методов градостроительства путем интеграции их структурных элементов в современные сценарии могут быть использованы для создания стратегий улучшения будущего и прочной городской среды, которые лягут в основу устойчивых городов. Изучение традиций и методик, которые позволяли городам Узбекистана успешно развиваться и быть комфортными для людей, дает возможность выработать свои модели для дальнейшего развития. Также в статье идет поиск возмещения экологических качеств и систем в городах, путем интеграции традиций и инноваций в городских пространствах, использования возобновляемых источников энергии, повышения энергоэффективности зданий и образования искусственно созданных природных ландшафтов. В заключении даны общие рекомендации, направленные на устойчивое планирование и дальнейшее развитие градостроительства Узбекистана.

Ключевые слова: устойчивое развитие, генезис, городские структуры, планировочные элементы, экология, экстенсивное градостроительство, уплотнение застройки, зеленая инфраструктура

APPLICATION OF TRADITIONS AND PLANNING DECISIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CITIES OF UZBEKISTAN

Nazarova Dinara Anvarovna- Ph.D. in arch., ass. prof., chair of Urban planning and landscape architecture, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering, Tashkent, Uzbekistan, dinaranazarova2303@gmail.com

Abstract. This article is devoted to issues of sustainable urban development. Here are the main sustainability criteria and planning characteristics of the cities of Uzbekistan. Throughout the world, sustainability has long been an integral component of the city. An analysis of the urban development of the past will help to bring out the key elements of its sustainability to the surface. The main features of traditional urban development methods by integrating their structural elements into modern scenarios can be used to create strategies to improve the future and a strong urban environment that will form the basis of sustainable cities. Studying the traditions and techniques that allowed the cities of Uzbekistan to successfully develop and be comfortable for people, makes it possible to develop their own models for further development. The article also seeks to reimburse environmental qualities and systems in cities by integrating traditions and innovations in urban spaces, using renewable energy sources, increasing the energy efficiency of buildings and artificially creating natural landscapes. In conclusion, general recommendations are given aimed at sustainable planning and further development of urban planning in Uzbekistan.

Keywords: sustainable development, genesis, urban structures, planning elements, ecology, extensive urban planning, building compaction, green infrastructure

Во всем мире устойчивость уже давно является неотъемлемым компонентом города совмещая в себе экологические, экономические и социальные аспекты. В целях планирования дальнейшего развития градостроительства в современной реальности, когда городское население превысило сельское, и влияние городов простирается дальше их физических границ, затрагивая и разрушая экосистемы. Переход общества на путь устойчивого развития подразумевает в первую очередь ограничение использования невозобновляемых ресурсов земли, сохраняя при этом экономическую стабильность и социальный прогресс. Анализ градостроительства прошлого поможет вывести ключевые элементы его устойчивости на поверхность. Основные особенности преемственного развития городов и их планировочных структур позволят лучше понять пути их трансформации для выявления лучших сценариев для городской устойчивости. На основе этих характеристик определяются две основные стратегии: стратегия улучшения будущего и создания прочной городской среды. Здесь подразумевается возмещение экологических качеств и систем в городах, путем образования искусственно созданных природных ландшафтов.

Доклад Брундтланда [1], где говорится о том, что устойчивое развитие являясь главной целью для большинства секторов городской политики, оказал сильное влияние на теорию и практику градостроительства. Также доклад стал основой концепций и принципов устойчивого развития за прошедшие несколько лет. Одним из частых упоминаний итогов этих целей является Фрайбургская хартия [2], где определены три принципа устойчивого развития: пространственное развитие, содержимое и процесс. Данные принципы представляют рекомендации по разработке устойчивого города.

Термин устойчивый урбанизм определяется как «города с пешеходной доступностью, транзитным обслуживанием, интегрированными высокотехнологичными зданиями и высокоэффективной инфраструктурой». Более широкое определение термин получил как «применение устойчивых принципов в планировании, проектировании и управлении/функционировании городов» [3,4]. Основными целями устойчивого градостроительства являются компактность, плотность и природная доступность для человека [5]. Компактность города, является действительным критерием устойчивости [6,7]. Был проведен анализ городов, который помог выявить десятку городов, проявивших наилучшие показатели на пути к устойчивому развитию. Как показала практика развития этих городов лидеров, каждый из них, имея общую концепцию, имеет свою зону фокуса на пути устойчивого развития: транспортная система Боготы, энергия возобновляемых источников в Мельбурне, качество воздуха в Мехико и т.д. [8]. Следовательно, основным направлением устойчивого градостроительства являясь проектирование городской среды, ориентировано на реализацию устойчивых решений в рамках этих проектов. Однако, среди ведущих городов мира наблюдается сильное предпочтение отдельным темам устойчивого развития. Большим подспорьем на пути к достижению целей является применение умных технологий.

Чтобы перейти на путь устойчивого развития, необходимо принять новый подход к городскому планированию. В докладе, посвященном городам [8] имеется описание устойчивого города как «*город, который планирует*, в отличие от *запланированного города*». «Город, который планирует», использует интегрированный мульти-секторный подход в проектировании, учитывая местные условия с привлечением различных групп населения, включая женское. Планирование готовится в различных географических масштабах, с повышением уровня специалистов по градостроительству и планированию. Город, который реализует не только проекты будущего, но также и проекты, основанные на исторических особенностях и градостроительных достижениях своего прошлого. Для осуществления и поддержки устойчивого градостроительства определены следующие принципы:

Создание устойчивого развития, обеспечение комплексного планирования, интеграция планов развития и бюджета, кооперация партнеров и заинтересованных лиц, придерживание принципа субсидиарности и содействие реагированию рыночным изменениям, обеспечение доступа к земле, разработка соответствующих инструментов планирования, признание культурного разнообразия [9].

Градостроительство Узбекистана имеет тысячелетнее развитие. На основе изучения археологических и исторических данных можно проследить генезис развития городов по трем различным типологиям: 1) города вары- имели мощную фортификацию в виде сложной геометрической композиции оборонных стены свободной от застройки внутренних пространств, которые использовались для мобильного палаточного жилья (Сапаллитепе (втор.пол. II, нач. I тыс. до н.э.)) [10]. 2) Города двухчастные, имеющие в своей структуре цитадель и укрепленный город (Топрак калъа (I в. до н.э.- VI в. н.э.)).

Трехчастные города, состоявшие из арка-цитадели, прямоугольного шахристана-города и рабада-пригорода [11]. В большинстве случаев, шахристаны, имели прямоугольную геометрическую форму, где две главные взаимопересекающиеся улицы, ориентированные на стороны света, выходили к четырем воротам (кроме древнего Ташкента, который имел шахристан треугольной формы). А рабад в свою очередь окруженный стеной, имел 12 ворот (рис. 1) [11]. Средневековые города Узбекистана эпохи тимуридов по историческим данным, имели концентрически компактную форму с хорошо адаптированными к климатическим условиям направлением улиц, системы каналов и водоемов [12]. Традиционные дома строились изнеобожженной глины и имели архитектурные особенности, в зависимости от регионального расположения. Плотнo застроенные городские районы-даха, имеющие в своей структуры жилые единицы махаллятрадиционного города имели пространства для гузаров, главную площадь Чорсу, площади при культовых сооружениях, городские рынки и ремесленные лавки вдоль торговых главных улиц- раста [13] (рис. 2).



Рис. 1. Трехчастная структура средневекового Ташкента, состоящая из арка-цитадели, шахристана и рабада с 12 воротами

Большие сады и резиденции как правило, строились вне города, в так называемом пригороде- рабаде, где также размещались жилища ремесленников, тогда как городская знать проживала в самом городе- шахристане.

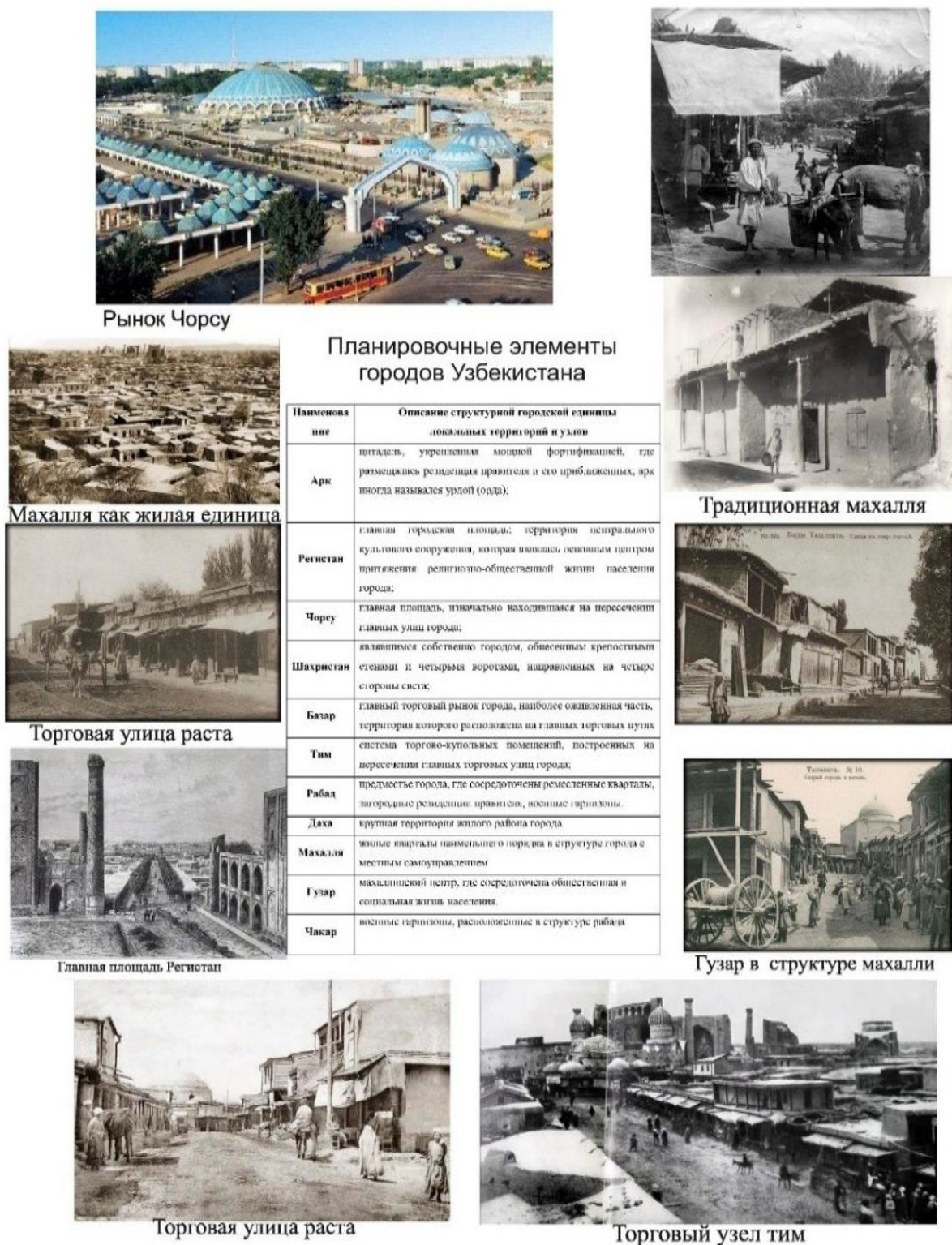
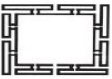
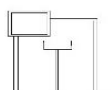
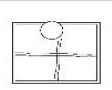
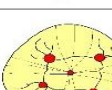
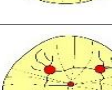
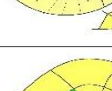


Рис. 2. Планировочные элементы прошлого, формирующие структуры городов Узбекистана

Табл. 1. Анализ модели генетического развития планировочных структур городов Узбекистана

Периоды развития городских структур		Формы городских структур	Особенности структур
Античные			Города – Вары с толстыми жилыми оборонительными стенами и свободными от сооружений центрами. Предположительно палаточные города.
Протогорода	дуальные		Дуальная структура города имеет оборонительные стены, прямоугольную форму, через единственные входные ворота, ведущие к центральной улице, к главному храму, улица разделяет территории двух общин. Цитадель и жилища приближенных к правителю расположены в отдаленной от ворот части города.
	двухчастные		Улица разделяет территории двух общин. Цитадель и жилища приближенных к правителю расположены в отдаленной от ворот части города.
Средневековые города			Трехчастная структура города произрастает от двухчастного города с цитаделью. Третье кольцо стен формирует рабад – городское предместье.
Города до конца XIX века			Концентрически-компактные с сетью затененных кривых улиц, вокруг которых формируются жилые структуры-махаллы. Центры характеризуются главной площадью – хорсу, главной мечетью с мдрессе. Вторичные центры формируются при махалинских центрах с гузарами, квартальными мечетями и хавузами.
Колониальный период (конец XIX века)			Города приобретают двухчастную структуру путем присоединения нового города, так называемой «русской части», к существующей «туркестанской» или «старой» части.
Города Советского периода			Функционально-планировочная организация города. Четкое деление структуры на жилые, промышленно-складские, рекреационные и центральные части.
Города XXI			Устойчивая организация города с экологическим каркасом. Характеризующая особенность в проектировании «города в городе», делового центра. Помимо этого каждый жилой район также организует свой локальный деловой центр или бизнес-кластер, развитую социальную инфраструктуру, учебно-технологический кластер, рекреационные коридоры и пространства, полифункциональную организацию города, отдаленной от ворот части города.

Развиваясь, город вышел за существующие границы, в некоторых случаях стер границы между внутренним и внешним городом, но сохранил прежнюю устойчиво развивающуюся структуру. Все элементы города находились в зоне пешеходной доступности. Согласно устойчиво-ориентированному развитию, наши города предоставляли минимальное частное пространство для жителей в пределах городских границ.

Завоевание городов Узбекистана при царской России, послужило началом строительства новых городов по веерно-лучевой композиции, при сложившихся средневековых городах. Это послужило причиной последующего разрушения целостности традиционного города, путем пробивки новых улиц и проспектов, что в конечном итоге привело к разрозненности и в случае с Ташкентом к практическому исчезновению старогородской застройки. Города периода социализма, прежде всего были ориентированы на экстенсивное развитие территорий, что позволяло им достигать больших пространственных размеров.

Разбивка на функциональные зоны городских территорий привела к увеличению расстояния между жильём и местами приложения труда и отдыха и др. объектами. Вследствие этого, такие расстояния пришлось покрывать при помощи транспорта. более того,

большинство объектов ежедневного пользования вышли из территории пешеходной доступности. Это все способствовало увеличению транспортного использования, появлению автомобильной зависимости, а следовательно, расточительному потреблению природных ресурсов. Путь устойчивого развития-это путь бережного отношения к окружающей среде, приближенность трудовых мест к жилью, использование менее энергоемких и затратных средств при транспортировке товаров и использование пассивных ресурсов для обеспечения энергоэффективности. Устойчиво -ориентированное развитие состоит из высокой плотности населения, смешанного функционального размещения, пешеходного ориентирования к окружающей среде и доступности объектов транзитного назначения. Эта концепция позволяет создать среду, где можно работать, общаться, отдыхать, посещать магазины в удобной пешеходной доступности от жилья. Преимущества использования заключается в минимализации частного пространства для расширения общественных территорий.

Рассматривая данные устойчивые элементы, на предмет их функционирования в прошлом, мы можем определить, как их адаптировать к устойчивой городской среде настоящего. Тем не менее, основная часть теоретических парадигм градостроительства XX в, считавшаяся прогрессивной в свое время, во многом изжила себя. Градостроители из Манчестера (Великобритания) Д. Рулин и Н. Фальк выдвинули противоположную городам-садам английских городов, воспетым еще Э. Говардом, концепцию уплотнения застройки. На юге Франции развивается тенденция сужения сетки улиц, чтобы получить затененные городские пространства и обеспечить летний комфорт [14].

В XXI тысячелетие время обновления городов, внедрения методов и технологий, позволяющих грамотно управлять их функционированием и развитием. Это время грамотного подхода к решению городских проблем в экологическом контексте, когда любое пространственное расширение городов должно быть четко обоснованно и соответствовать требованиям устойчивого развития. Поиск резервных территорий внутри города, с целью уплотнения, послужит хорошей альтернативой экстенсивному развитию.

Должны строиться сооружения с небольшим энергопотреблением– отказ от материалов вредных для здоровья человека, хорошая естественная вентиляция помещений, экономное управление дождевыми водами, использование солнечной и ветровой энергии, а также биоразнообразие зеленых пространств, в так называемых экокварталах [15].

Всеобщая тенденция глобализации, демократизации, новые экономические условия и средства коммуникации дают новые возможности градостроительного проектирования. Ричард Бердетт пишет: «Города XXI века должны осознать свое призвание быть центрами толерантности и справедливости, перейти к концентрированному компактному развитию...» [17]. В XXI веке вряд ли можно оправдать такие передовые примеры XX века как проектирование целого города на основе идей одного человека или небольшой группы проектировщиков, как скажем это было на примере проектирования городов Чандигарх, Бразилиа, Навои, Шевченко (ныне Актау) и др. Как отмечает Г. Мёвес: «По своей природе градостроительные проектирование– это общественная акция, выражение общественной солидарности». В этом случае применение социально-ориентированного подхода [16] в организации пространственного планирования, который заключается в выявлении локальных сообществ местного населения, выявлении потребностей населения и бизнеса, определении точной территории проектируемых объектов, с целью повышения привлекательности локальных городских территорий, помогает достичь наилучших результатов.

Ныне в Узбекистане наблюдается переходный режим в градостроительстве. Проектирование городов, продолжает основываться на методе экстенсивного освоения земель, в то время как практика движется в сторону уплотнения, использования резервных пространств внутри городов, путем замены ветхой одноэтажной застройки на многоэтажные multifunctional жилые комплексы с парками, многоэтажными стоянками, офисными и торговыми помещениями и объектами бизнеса.

Идет всяческое поощрение предприятий малого и среднего бизнеса, в целях увеличения внутреннего валового производства в стране. Несомненно, достижения в экономике должны поддерживать идею устойчивого развития, в том числе и в градостроительстве, что также коснется экологичности производств и больших критерий в энергоэффективности зданий.

Табл. 2. Типы и характеристики систем озеленения

Типы озеленения в структуре города			
Зеленые коридоры	Зеленые клинья	Зеленые пояса	Зеленые сегменты
			
Зеленые коридоры образуют непрерывную связь вдоль улиц, каналов и рек. Такая система удобна для создания пешеходных маршрутов. Может комбинироваться с сегментированными парками	Зеленые клинья concentрически сводятся к единому центру. Такая форма позволяет развивать систему озеленения по мере расширения города. В отличие от зеленого пояса, не расширяет пространство города	Зеленые пояса создаются при радиальном развитии города. Внешнее кольцо как правило состоит из сельскохозяйственных земель. Садов и лесополос. Внутренний из системы городских парков	Сегментированная система характерна для стран с жарким климатом. При трудностях с организацией больших зеленых территорий, озеленение приобретает локальный характер

Необходимо выработать стратегию развития, которая затронет все сферы жизни. Также целесообразно использование достижений в науке для устойчивого развития, таких как использование альтернативных возобновляемых источников энергии: солнечных батарей и электростанций, ветряных установок, организация процесса переработки отработанной воды, отходов с помощью современных мусороперерабатывающих заводов, нацеленных на вторичное использование переработанных отходов и выработку энергии за счет утилизации не подлежащих переработке. Не обходимо разработать свою концепцию устойчивого развития территорий, которая будет основываться на обеспечении безопасных и благоприятных условий жизнедеятельности человека при осуществлении градостроительной деятельности, ограничения неблагоприятного воздействия на окружающую среду, обеспечении охраны природных ресурсов.

Заключение. В заключение следует отметить, что устойчивое градостроительство должно разрабатываться в трех этапах: 1) применение чистых, материалов для создания элементов; 2) объединение элементов для формирования структур; 3) объединение структур в общем территориальном расположении. Каждый элемент соответствуя экологическому восприятию, должен интегрировать в границах всей системы. формируя новую структуру необходимо учитывать сложившиеся устойчивые основы, для успешного их включения во вновь создаваемую;

При планировании устойчивого развития города, нужно придерживаться следующих рекомендаций, которые послужат созданию комфортной городской среды:

- ориентировать основные улицы городов по направлению господствующих ветров, для обеспечения их проветривания в жаркое время года.
- располагать здания относительно улиц с большим пешеходным движением с учетом наибольшей отбрасываемой тени в летнее время, где следует создать удобные общественные пространства;

- создавать зеленые коридоры, зеленые пояса вдоль оживленных улиц в виде аллей, бульваров, а также вдоль набережных рек и каналов с организованными велосипедными дорожками для комфортного передвижения людей (таб. 2).

- при высадке деревьев тротуаров, отдавать предпочтение широколиственным породам с высокой кроной для создания наиболее густой тени и микроклимата

- придерживаться социально-ориентированного подхода в организации пространственного планирования, который заключается в выявлении локальных сообществ местного населения, выявление потребностей населения и бизнеса, определении точной территории проектируемых объектов, с целью повышения привлекательности локальных городских территорий.

Для перехода к устойчивому развитию требуется выработка стратегических установок, учитывающих характер мировых и национальных тенденций и ожидаемых изменений в общественной жизни, технологических укладах, экономике и политике; природно-климатические условия; жизненные стандарты, технологический, интеллектуальный и общественный потенциал городского населения, ресурсные возможности поселения; состояние городской среды. Это достигается в процессе планирования и выполнения стратегического плана устойчивого развития городов Узбекистана.

References

1. World Commission on Environment and Development Our commonfuture. Oxford University Press, Oxford, 1987
2. Daseking W., Kchler B., Kemnitz G. The Freiburg charter. Stadtplanungsamt, Freiburg. 2012
3. Farr D. Sustainable urbanism: urban design with nature. Wiley, New York, 2007
4. Sharifi A. From garden city to eco-urbanism: the quest for sustainable neighborhood development. Sustain Cities Soc 20:1–16. doi:10.1016/j.scs.2015.09.002, 2016
5. Adhya A., Plowright P., Stevens J. Defining sustainable urbanism: towards a responsive urban design. In: Proceedings of the conference on sustainability and the built environment. King Saud University, Saudi Arabia, 2010
6. Daneshpour A., Shakibamanesh A. The compact city; does it create an obligatory context for urban sustainability. Int J Archit Eng Urban Plan 21 (2), 110–118 p., 2011
7. Neuman M The compact city fallacy. J Plan Educ Res 25:11–26. doi:10.1177/0739456X04270466, 2005
8. Habitat III. Revised Zero draft of the new urban agenda. [Citirovano: 23 June 2016 g.] <https://www.habitat3.org/zerodraft>, 2016
9. Farmer P., Frojmovic M., Hague C., Harridge C., Narang S., Shishido R., Siegel D., Taylor P. Vogelij J (2006) Reinventing planning: a new governance paradigm for managing human settlements. Position paper for debate leading into the World Planners Congress, Vancouver, 17–20 June, <http://www.globalplannersnetwork.org/pdf/reinventingplanningenglish.pdf>, Accessed 26 June 2016
10. Rtveladze, Je. V. Civilizacii, gosudarstva, kul'tury Central'noj Azii. Tashkent : DP "PATENT PRESS", 2005
11. Ahmedov M. K. Nazarova D. A. Hasanov A. O. Puti razvitija arhitektury i gradostroitel'stva Uzbekistana. Tashkent- Nauka i tehnologiya, 140 p., 2016
12. Nouranian Reza. Morphologie Urban de la Ville de Tashkent, Paris, 1997
13. Nazarova Dinara. Structure formation of local urban areas and nodes. Dissertation., PhD on architecture., Tashkent Institute of architecture and Civil Engineering, 2020
14. Rudlin D., Falk N. Building the 21st Century Home, The Sustainable Urban Neighborhood, Oxford, 2009

15. Lefevr, P'er. Vozmozhnosti arhitektury dlja ustojchivogo goroda. Institut Francais, Paris-Tashkent, 2013
16. Evstaf'ev A. I., Avdeeva T. T. Regulirovanie prostranstvennogo razvitija goroda na osnove developmenta lokal'nyh gorodskih territorij. <https://cyberleninka.ru/article/v/regulirovanie-prostranstvennogo-razvitiya-goroda-na-osnove-developmenta-lokalnyh-territoriy>, 2011
17. Burdett Richard., Kanai Miguel. City- building in an age of global urban transformation. Cities. Architecture and Society. 10 Mostra Internazionale de Architettura, Venecia. 2006

Redaksiyaya daxil olma/Received 19.03.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 21.04.2020

ELEKTRON İMZANIN YARADILMA VƏ İDENTİFİKASIYA SİSTEMİNİN TƏHLİLİ

Babayev Eltəkin Zəfər oğlu- f.r.e.n., dosent, Geomatika kafedrası, AzMIU, eltakeinb@risk.az
Miriyeva Nərgiz SeyidƏli qızı– f.r.e.n, dosent, İT və proqramlaşdırma kafedrası,
 Azərbaycan Texniki Universiteti, nargiz.miriyeva@yandex.ru

Annotasiya. Elektron imzanın iş prinsipi, elektron imza növləri, elektron imza sxemlərinə hücumların təsnifatı, elektron imza quruluş sxemləri, elektron imzanın formalaşdırılma sxemləri və elektron imza identifikasiya sisteminin təhlili nəzərdən keçirilib. Elektron imzanı alarkən əvvəlcə sertifikat və açar faylları yaratmaq lazımdır. Sertifikat mərkəzləri sertifikatların istifadəsi üçün tənzimləyici, təşkilati və hüquqi əsaslara zəmanət verir. Sertifikata əlavə olaraq hər bir istifadəçinin bir cüt açara ehtiyacı var-gizli və açıq. Açarlar sertifikatlaşdırma orqanlarında yaradıla bilər və sertifikatla birlikdə istifadəçilərə ötürülə bilər. Ancaq burada Sertifikat Mərkəzinin özündə məxfiliyin pozulması və informasiya təhlükəsizliyinə uyğun olma təhlükəsi var.İstifadəçi həmçinin iş yerində açarları yarada və sonrakı sertifikat istehsalı üçün açarın açıq hissəsini sertifikatlaşdırma mərkəzinə verə bilər. Açar açıq kanallar üzərindən ötürülərsə, dəyişdirilə bilər. Sonra mesajın yoxlanılması səhv açarla aparılacaq və düzgün rəqəmsal imza digər iştirakçılar tərəfindən saxta kimi qəbul ediləcək.

Açar sözlər: elektron imza, heş-funksiya, identifikasiya, kriptodavamlılıq, simmetrik şifrələmə, hücumlar

ANALYSIS OF THE ELECTRONIC SIGNATURE CREATION AND IDENTIFICATION SYSTEM

Babayev Eltəkin Zəfər- PhD of phys. and math. sci., ass. prof., department of Geomatika,
 AzUAC, eltakeinb@risk.az
Miriyeva Nərgiz SeyidƏli- PhD of phys. and math. sci, ass. prof.,
 department of IT and Programming, Azerbaijan Technical University, nargiz.miriyeva@yandex.ru

Abstract. The principle of electronic signature operation is considered, types of electronic signature, classification of attacks on electronic signature schemes, schemes for building an electronic signature, electronic signature generation schemes, and also an analysis of the electronic signature identification system. When receiving an electronic signature, you must first create a certificate and key files. Certification centers guarantee the regulatory, organizational, and legal basis for the use of certificates. In addition to the certificate, each user needs a pair of keys- secret and open. Keys can be created by certification agencies and passed to users together with the certificate. However, there is a risk of breach of confidentiality and compliance with information security in the Certification Center itself. User can also create keys in the workplace and give the open part of the key to the certification center for further certificate production. If the key is transmitted through open channels, it can be changed. Then, message will be verified with the wrong key, and correct digital signature will be received as false by other participants.

Keywords: electronic signature, hash function, identification, cryptographic security, symmetric encryption, attacks

Hesablama texnikasının və informasiya texnologiyalarının inkişafı, eləcə də kompüter şəbəkələrinin uzun olması ilə əlaqədar kompüter şəbəkələri vasitəsi ilə ötürülən məlumatların icazəsiz girişdən qorunmasına daha çox diqqət yetirilir. Elektron imza (Eİ)- sənədin xüsusi rekvizitidir, hansı ki, Eİ- nin formalaşdığı andan elektron sənəddə informasiyanın təhrif olunmamasını müəyyən etməyə və onun sahibinə mənsubluğunu təsdiqləməyə imkan verir [1].

Təsadüfi və ya qəsdən bir dəyişiklik olduqda, rəqəmsal imza etibarsız olur. Elektron imzanın istifadəsi, ötürülən sənədin hər hansı məlumatlarının təhrif edilməsinin aşkarlanmasına zəmanət verir. Gizli açar yalnız sənədin sahibində ola bilər ki, bu da müəllifliyini birmənalı sübut etməyə imkan verir. Elektron imzaların üç növü vardır:

- sadə imza sənədin müəllifini müəyyənləməyə imkan verir, lakin sənəddə dəyişikliklər olmasını yoxlamaya imkan vermir;
- gücləndirilmiş ixtisaslaşmamış imza təkcə müəllifi tanımağa deyil, sənəddəki dəyişiklikləri də qeyd etməyə imkan verir. Möhürü olan bir sənədin analoqu kimi qəbul edilir;
- gücləndirilmiş ixtisaslı imza [2].

Aşağıdakı əsas anlayışları qeyd edək:

- elektron imza yoxlama açar sertifikatı- təsdiqedicə mərkəz tərəfindən verilən və Eİ yoxlama açarının sertifikat sahibinə mənsubluğunu təsdiq edən sənəd;
- elektron imza açarı (gizli açar)- imza yaratmaq üçün unikal simvol ardıcılığı. Gizli açarı yalnız sənəd göndərəndə var;
- elektron imza yoxlama açarı (açıq açar)- imzanı yoxlamaq üçün unikal simvol ardıcılığı. Paylaşılan (açıq) bir resursda yerləşdirilir və ya lazım olan hər kəsə göndərilir. Açıq açar gizli açara əsaslanaraq hesablanır və onun üçün cütləşir.

Elektron imzanı alarkən əvvəlcə sertifikat və açar faylları yaratmaq lazımdır. Onların yaradılması zamanı xüsusi kriptografik proqramlardan– kriptoprovayderlərdən istifadə olunur. Sertifikatlar müvafiq lisenziyaları olan təsdiqedicə mərkəzlərdə verilir.

Sertifikat mərkəzləri sertifikatların istifadəsi üçün tənzimləyici, təşkilati və hüquqi əsaslara zəmanət verir. Sertifikata əlavə olaraq hər bir istifadəçinin bir cüt açara ehtiyacı var- gizli və açıq. Açarlar sertifikatlaşdırma orqanlarında yaradıla bilər və sertifikatla birlikdə istifadəçilərə ötürülə bilər. Ancaq burada Sertifikat Mərkəzinin özündə məxfiliyin pozulması və informasiya təhlükəsizliyinə uyğun olma təhlükəsi var.

İstifadəçi həmçinin iş yerində açarları yarada və sonrakı sertifikat istehsalı üçün açarın açıq hissəsini sertifikatlaşdırma mərkəzinə verə bilər. Açar açıq kanallar üzərindən ötürülərsə, dəyişdirilə bilər. Sonra mesajın yoxlanılması səhv açarla aparılacaq və düzgün rəqəmsal imza digər iştirakçılar tərəfindən saxta kimi qəbul ediləcək. Digər vacib məsələ gizli açarın saxlanmasıdır. Gizli açarın saxlanılmasına görə sahib özü məsuliyyət daşıyır. Həm açar, həm də sertifikat fayllarda saxlanılır. Bu fayllar kompüterin sərt diskində saxlanıla bilər və onları bir parol ilə açar, lakin sonra gizli açarın təhlükəsizliyi bu kompüterin təhlükəsizliyindən asılıdır və baryerlərdən keçməyin bir çox yolu var.

Əsas çatışmazlıq ondan ibarətdir ki, lazımi sənədləri yalnız bu kompüterdə imzalamaq mümkün olacaqdır. Əlavə təhlükəsizlik üçün gizli açarı çıxarıla bilən daşıyıcıda saxlanılır (məsələn, PİN ilə ixtisaslaşdırılmış smart kartda). Elektron rəqəmsal imza, rəsmiləşdirilmiş bir quruluş, bir sıra mütləq və məcburi olmayan rekvizit- imza atributlarından ibarət elektron sənəddir. Məcburi atributlara məlumatların etibarlı identifikasiyası və autentifikasiyasını təmin edən kriptografik hissə daxildir.

Elektron rəqəmsal imza yaradarkən əksinə istifadə olunan asimmetrik şifrələmə sxemindən istifadə olunur. Göndərən məlumatı sənədin nəzarət məbləğini hesablayaraq imzalayır, sonra onu gizli açarla şifrələyir və şifrəni mesajla əlavə edir. Açıq açar alıcıda yerləşir. Məlum açara görə qapalı açarı tapmaq mümkün deyil.

Əsas vəzifə göndərənə həqiqiliyini və mesajın bütövlüyünü təmin etməkdir. Şifrələmənin əsasında həlli çətin olan riyazi problem durur. Bunu həll etmək üçün əlavə məlumat lazımdır. Bu əlavə məlumat gizli açardır. Onu bilmədən, şifrələnmə proseduru exponential vaxt aparır. Alıcı açıq açarı imzaya tətbiq edir.

Əgər alınmış nəticə sənədin nəzarət məbləği ilə üst-üstə düşərsə, onda yoxlama yerinə yetirilib, sənəd isə həqiqi sayılır. Çox sayda imzalanmış sənədləri ələ keçirdikdən sonra da təcavüzkar polinom vaxtında lazımi parametrləri hesablaya bilmir. Nəzarət məbləğlərini hesablamaq üçün kriptodayanıqlı haş funksiyasından istifadə oluna bilər. Bu funksiyanın işinin nəticəsi haş, haş kodu və ya Digest adlanır.

Haş funksiyası aşağıdakı xüsusiyyətlərə malik olan dönməz məlumat transformasiyasıdır: transformasiya alqoritminin girişinə ixtiyari uzunluqlu ikili məlumat bloku daxil olur, çıxışda Sabit uzunluqlu ikili məlumat bloku əldə edilir, çıxış dəyərləri mümkün nəticələrin bir sıra boyunca vahid qanunla bölüşdürülür. Alqoritm girişindəki ən azı 1 bit dəyişəndə onun çıxışı əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Əgər h haş funksiyasının dəyərini bilsək, M mesajını tapmaq üçün, $H(M) = h$, hesablama baxımından çətin olmalıdır və verilmiş M mesajı üçün başqa bir M' mesajı tapmaq problemi $H(M) = H(M')$ hesablama baxımından da çətin olmalıdır.

Yaradılan haş dəyəri mesajları özünəməxsus şəkildə müəyyənləşdirir və ötürülmə zamanı mesajı dəyişdirmək üçün hər hansı bir cəhd qəbul edən tərəfdə heşləmə və ötürücü tərəfdə alınan həzm ilə müqayisə edilərək aşkar ediləcəkdir. Digest üzrə ilkin mesajın alınması mümkün olmadığı üçün bu funksiyalar birtərəfli şifrələmə funksiyaları da adlanır. 160 bitlik eni iki fərqli sənəddə eyni haş məbləğinin olmamasını təmin edir.

Belə bir hadisə haş kolliziyası adlanır, yəni təcavüzkarın eyni haş məbləği olan iki fərqli sənəd əldə etmək cəhdi. Eyni haş məbləği olan sənədlərin nəzəri cəhətdən limitsiz sayı mümkündür. Lakin, "paradoks ad günləri" teoreminə əsasən, N - bit haş məbləği üçün bir toqquşma yaratmaq üçün $2^{\frac{n}{2}}$ sənəd lazımdır. Demək olar ki, bu haş məbləği və sənəd arasında qarşılıqlı birmənalı uyğunluq deməkdir. Elektron rəqəmsal imza sənədin özü deyil, yalnız onun haş məbləği tərəfindən imzalandığından, böyük məlumat blokunun qorunması problemi Sabit uzunluğun daha kiçik məlumat blokunun qorunması probleminə gətirib çıxarır.

Əgər alıcı imzanın həqiqiliyini və sənədin dəyişməzliyini yoxlamalıdırsa, o, ictimai açarın imzasını deşifr etməli və nəticəni əldə edilmiş sənədin haş məbləği ilə müqayisə etməlidir. Dəyərlər uyğun gəlsə, göndərənə həqiqiliyi və mesajın bütövlüyü sübut olunur.

Kriptoqrafik hissəyə əlavə olaraq elektron rəqəmsal imza bəzi texniki məlumatları da özündə cəmləşdirir. Buraya imzalanma tarixi və vaxtı, imzanın yoxlanılması üçün əlavə mexanizmlər üçün məlumatlar, imza barədə minimal məlumat, imzanın qrafik təsviri və digər məlumatlar daxildir.

Elektron rəqəmsal imza qoşulmuş (attached signature) və ayrılmış (detached signature). Qoşulmuş imza halında yeni elektron rəqəmsal imza faylı yaradılır ki, bu da imzalanan Faylın məlumatlarını yerləşdirərək, özünəməxsus zərf əmələ gətirir. Yəni həm məlumat, həm də imza ayrılmaz şəkildə bağlıdır və bu, məlumat ötürülməsini asanlaşdırır. Nöqsanlar, məlumatlarla tanış olmaq üçün onları zərfdən çıxarmaq lazım olduğunu- elektron rəqəmsal imzanı çıxarmaqdır.

Ayrılmış imza halında, imza və imzalanan fayl üçün ayrı-ayrı fayllar yaradılır və dəyişdirilmir. Məlumatlarla sərbəst tanış ola bilərsiniz və yalnız şübhə halında elektron rəqəmsal imzalı bir sənəd istifadə etmək lazımdır. Ancaq saxlamaq və köçürmək üçün birdən çox fayl olacaq və ayrılmış imza imzalanan məlumatlara bağlı olmadığı üçün təhlükəsizlik problemləri artır. "Genişləndirilmiş" və "təkmilləşdirilmiş" elektron rəqəmsal imzalar da məlumdur. Elektron imzanın yoxlanılması üçün xüsusi vasitələr və mexanizmlər üçün nəzərdə tutulan istifadə şərtlərinin yoxlanılması üçün əlavə məlumat olan adi elektron imzalardır. Lakin bu əlavə xüsusiyyətlər məcburi deyil və imza standart prosedurlarla təsdiq edilə bilər.

Beləliklə elektron imzanın iş prinsipi: sənəd əsasında kriptoqrafik heş funksiyası hesablanır, nəticədə bir heş əldə edilir- sabit uzunluqlu qısa sətir simvolları. Sonra, sənədin özünün imzasını əldə etmək üçün, ortaya çıxan heş qızıl açardan istifadə edərək şifrələnir. Alıcı açıq açarı tətbiq edərək və əldə edilən sənədin heşin hesablaması ilə sənədi şifrələyə bilər. Sənədi alan açıq açardan istifadə edərək və əldə edilən sənədin heşini hesablayaraq sənədi açar bilər.

Sənədin heşi göndərilməzdən əvvəl və alındıqdan sonra üst- üstə düşərsə, onda sənəd əsl sayılacaq. Əks halda, sənədin dəyişdirildiyi və ya saxtalaşdırıldığı düşünülür. Bu elektron imzaya hücum səbəbindən baş verə bilər [3].

Eİ sxemlərinə hücumların aşağıdakı təsnifatı mövcuddur:

- açıq açarı istifadəsi ilə hücum;
- imzalanmış məlumatlara əsaslanan hücum (təcavüzkarın açıq açarla yanaşı, bir sıra imzalanmış məlumatları olduqda);
- imzalanmış məlumat seçimi ilə sadə hücum (təcavüzkar məlumat seçə bilər, məlumat seçdikdən sonra artıq açıq açar əldə edə bilər);
- məlumat seçimi ilə hədəf hücum;
- seçilmiş məlumatlara əsaslanan adaptiv hücum.

Bu cür hücumların nəticəsi həm tam elektron imzanın sındırılması, həm də onun tam (və ya qismən seçilmiş) saxtılığı ola bilər.

Bu baxımdan elektron imza üçün əsas meyar onun kriptodavamlılığıdır, yəni müxtəlif növ hücumlara qarşı davamlılıq, hansı ki onun yaranma metodu (alqoritm) ilə müəyyən edilir.

Eİ- ni kriptodavamlığa təhlil edərkən, ilk növbədə seçilmiş məlumatlar əsasında adaptiv bir hücum nəzərə alınır, çünki o ən təhlükəli hesab olunur [4].

Elektron imza yaratmaq üçün iki sxem mövcuddur:

- simmetrik şifrələmə alqoritmlərinə əsaslanan. Burada, etibarlılığı kifayət qədər yaxşı öyrənilmiş blok şifrələri istifadə olunur. Əgər hansı bir konkret tapşırıq üçün şifrənin davamlılığı yetərli deyilsə, onu asanlıqla daha davamlı şifrə ilə əvəz etmək olar. Lakin bu halda ötürülən məlumatların hər bitini imzalamaq lazımdır. Bu isə imzanın ölçülərini artırır. İmza üçün yaradılan açarlar yalnız bir dəfə istifadə edilə bilər;
- asimmetrik şifrələmə alqoritmlərinə əsaslanan. Hal- hazırda bu üsul daha çox istifadə olunur (bu halda sənədin imzalanması üçün cüt açar istifadə olunur).

Asimmetrik şifrələmə alqoritmlərinə əsaslanan elektron imzanın formalaşdırılması üçün bir çox müxtəlif növ sxemlər mövcuddur. Məsələn:

- Əl- Qamal sxemi;
- ABŞ elektron rəqəmsal imza standartları: DSA, ECDSA;
- FDH (FullDomainHash), RSA-PSS (ProbabilisticSignatureScheme) ehtimal sxemi, PKCS#1 standartın sxemi və RSA alqoritmində əsaslanan digər sxemlər;
- elektron rəqəmsal imza üçün Rusiya standartı: QOST R 34.10-2012;
- Diffi- Helman sxemi;
- Şnopp sxemi;
- Pointcheval- Sternsignaturealgorithm;
- BLS (Boneh- Lynn- Shacham) sxemi;
- GMR (Goldwasser- Micali- Rivest) sxemi;
- Rabinin imza üçün ehtimal sxemi. [5].

Hal- hazırda onlardan ən çox istifadə edilən RSA və Əl- Qamal alqoritmləridir.

Yuxarıda göstəriləni kimi, elektron imza sənədin özünə deyil, heş- ə yerləşdirilir (imzalanan sənədin dəyişən həcmi nəzərə alınır). Bu heşi hesablamaq üçün müxtəlif heş funksiyalardan istifadə olunur. Özü- özlüyündə heş funksiyası elektron imza yaratma alqoritmində bir hissəsi deyil. Buna görə də hər hansı bir etibarlı alqoritm istifadə edilə bilər (məsələn, SHA, MD5 və QOST 34.11-2012) [6]. Ən tanınmış heş- funksiya SHA- dır. Bu funksiya sıxılma ideyası üzərində qurulub. İlk məlumat hər birində 512 bit olan bloklara bölünür. Sonuncu belə blokda ilkin məlumatın uzunluğu barədə məlumatlar yazılır.

Heş funksiyaların istifadəsində bir sıra üstünlükləri var:

- hesablama mürəkkəbliyi. Heşin imzalanması sənədin özünü imzalamaqdan daha az vaxt tələb edir (həcmi daha kiçik olduğuna görə);
- uyğunluq. İstənilən mətni uyğun bir formata çevirmək üçün heş funksiyadan istifadə edilə bilər, çünki fərqli alqoritmlər məlumatları fərqli formatından istifadə edir;
- bütövlük. Bəzi sxemlər üçün böyük sənədin kiçik bloklara bölünməsi tələb edir. Lakin identifikasiya zamanı (heş funksiyasından istifadə edilmirsə) bütün blokların çatdırıldığını və düzgün qaydada təyin olunduğu müəyyən etmək mümkün deyil.

Nəticə. Beləliklə, elektron imza vasitəsilə qorunan məlumatların kriptodavamlığı onun bütün komponentləri ilə müəyyən edilir. Buna görə elektron imzanın statistik qiymətləndirilməsini aparmaq vacibdir. Bu məsələnin effektiv həlli elektron imzanın formalaşdırılması və yoxlanılması üzrə kompleks sistemin modelləşdirilməsi və tədqiqi hesabına mümkündür.

Bu problemin effektiv həlli, elektron imzaların formalaşdırılması və yoxlanılması üçün vahid bir sistemin modelləşdirilməsi və tədqiqi yolu ilə mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Все об электронной подписи- URL:<https://www.copytrust.ru/articles/vse-ob-ep>
2. Славинская А.Н., Электронная подпись: виды и использование- URL:https://www.profiz.ru/sr/1_2020/elektronnaya_podpis/
3. Электронная подпись (ЭЦП)- URL:<http://www.tadviser.ru/index.php>
4. Прохорова О.В. Информационная безопасность и защита информации, Спб Лань, 124 с., 2020
5. Ильин М.Е., Калинкина Т.И., Пржегорлинский В.Н. Криптографическая защита информации в объектах информационной инфраструктуры. Академия, 288 с., 2020
6. Лось А.Б., Нестеренко А.Ю., Рожков М.И. Криптографические методы защиты информации. Юрайт, 473 с., 2019

References

1. Vse ob elektronnoj podpisi - URL:<https://www.copytrust.ru/articles/vse-ob-ep>
2. Slavinskaya A.N., Elektronnaya podpis': vidy i ispol'zovanie- URL:https://www.profiz.ru/sr/1_2020/elektronnaya_podpis/
3. Elektronnaya podpis' (ECP)- URL:<http://www.tadviser.ru/index.php>
4. Prohorova O.V. Informacionnaya bezopasnost' i zashchita informacii, Spb Lan', 124 p., 2020
5. Il'in M.E., Kalinkina T.I., Przhegorlinskij V.N. Kriptograficheskaya zashchita informacii v ob'ektah informacionnoj infrastruktury. Akademiya, 288 p., 2020
6. Los' A.B., Nesterenko A.Yu., Rozhkov M.I. Kriptograficheskie metody zashchity informacii. Yurajt, 473 p., 2019

Redaksiyaya daxil olma/Received 27.07.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 31.08.2020

GEOİNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ VƏ ONLARIN TƏTBİQİ

Babayev Eltəkin Zəfər oğlu- f.r.e.n., baş müəllim, Geomatika kafedrası, AzMİU, eltakinb@risk.az
Miriyeva Nərgiz Seyid Əli qızı- f.r.e.n., dosent, İT və proqramlaşdırma kafedrası,
 Azərbaycan Texniki Universiteti, nargiz.miriyeva@yandex.ru

Annotasiya. Müasir coğrafi informasiya sistemi (CİS) çoxlu sayda qrafik və tematik verilənlər bazalarına malik avtomatlaşdırılmış sistemdir. Bu avtomatlaşdırılmış sistem manipulyasiya etmək və məkan xəritəçəkmə məlumatlarına çevirmək üçün model və hesablaşma funksiyaları ilə birləşdirilmiş çoxsayda qrafik və tematik məlumat bazasına malikdir. Alınan kartoqrafik məlumatlara əsasən, müxtəlif qərarlar qəbul edilir və nəzarət həyata keçirilir. CİS məqsəd və imkanlara görə təsnif edilir. CİS tərifləri verilir. CİS tətbiq sahələri nəzərdən keçirilir. Geoinformasiya sistemləri yer səthini təsvir edən və ya ona aid olan informasiyanın idarə edilməsi məqsədi ilə verilənlər bazalarının relationallı idarəetmə sistemlərinin yaxşı işlənmiş texnologiyalarını və yüksək səviyyəli kompüter qrafiklərini özündə birləşdirir. CİS, yer səthinin cisimləri və ya xüsusiyyətləri haqqında müxtəlif növ məlumatları-koordinatlar, formalar, bağlantılar (məkan məlumatları), təsviri məlumat və rəqəmlər emal etməyə imkan verir. Bütün məlumat müxtəlifliyi vahid məntiqi modelə integrasiya olunur.

Açar sözlər: geoinformasiya sistemi, avtomatlaşdırılmış sistem, verilənlər bazası, proqram-aparat kompleksi, Kompüter (elektron) kartları, üçölçülü modelləşdirmə, GIS-texnologiya, hesablama texnikası, GIS- serverlər, korporativ proqram təminatı

GEOINFORMATION SYSTEMS AND THEIR APPLICATION

Babayev Eltəkin Zəfər- PhD in phys. and math. sc., head teacher, department of Geomatika, AzUAC, eltakinb@risk.az

Miriyeva Nərgiz SeyidAli- PhD in phys. and math. sc., ass. prof., department of IT and Programming, Azerbaijan Technical University, nargiz.miriyeva@yandex.ru

Abstract. Modern Geographic Information System (GIS) is an automated system with a large number of graphical and thematic databases. This automated system has a large number of graphical and thematic databases combined with modeling and computational functions to manipulate and convert into spatial mapping data. Based on the cartographic data obtained, various decisions are made and control is performed. GIS are classified by purpose and capabilities. GIS definitions are given. The areas of GIS application are considered. Geoinformation systems incorporate well- developed technologies of relational database management systems and high- level computer graphics for the purpose of managing the information that describes or belongs to the earth's surface. GIS allows the processing of various types of information about objects or properties of the earth's surface- coordinates, shapes, connections (spatial data), descriptive information and figures. Diversity of all information is integrated into unit logical model.

Keywords: geoinformation system, automated system, database, software and hardware complex, computer (electronic) maps, three- dimensional modeling, GIS technology, computer technology, GIS servers, corporate software

Geoinformasiya sistemi (CİS) hazırda insan həyatının bütün sahələrinə tətbiq olunur. Müasir coğrafi informasiya sistemi (CİS) çoxlu sayda qrafik və tematik verilənlər bazalarına malik avtomatlaşdırılmış sistemdir. Bu avtomatlaşdırılmış sistem manipulyasiya etmək və məkan xəritəçəkmə məlumatlarına çevirmək üçün model və hesablaşma funksiyaları ilə birləşdirilmiş çox sayda qrafik və tematik məlumat bazasına malikdir. Alınan kartoqrafik məlumatlara əsasən müxtəlif qərarlar qəbul edilir və nəzarət həyata keçirilir.

Geoinformasiya sistemləri yer səthini təsvir edən və ya ona aid olan informasiyanın idarə edilməsi məqsədi ilə verilənlər bazalarının relationallı idarəetmə sistemlərinin yaxşı işlənmiş

texnologiyalarını və yüksək səviyyəli kompüter qrafiklərini özündə birləşdirir. CİS, yer səthinin cisimləri və ya xüsusiyyətləri haqqında müxtəlif növ məlumatları- koordinatlar, formalar, bağlantılar (məkan məlumatları), təsviri məlumat və rəqəmlər emal etməyə imkan verir. Bütün məlumat müxtəlifliyi vahid məntiqi modelə integrasiya olunur. Bundan sonra, interaktiv, qrafik əsaslı alətlər məlumatların idarə edilməsini, düzəlişləri, sorğuların yaranmasını, təhlil və nəticələrin verilməsini, yəni coğrafi və əlaqəli məlumatların aparılması və anlamaq üçün lazım olan hər şeyi təmin edir [1].

Geoinformasiya sistemi (CİS) ərazi obyektləri üzrə məkan və atributiv informasiyanın saxlanması, əks olunması, yenilənməsi və təhlili üzrə məsələləri həll edən bir proqram– aparat kompleksidir.

CİS- in əsas funksiyalarından biri kompüter (elektron) xəritələrin, atlasların və digər kartoqrafik məhsulların yaradılması və istifadəsidir. Hər hansı bir informasiya sisteminin əsası məlumatdır. CİS də məlumatlar məkan, semantik və metadataya bölünür.

Məkan məlumatları bir cismin məkanda yerləşməsini izah edən məlumatlardır. Məsələn, yerli və ya hər hansı digər koordinat sistemində təqdim edilən binanın künc nöqtələrinin koordinatları. Semantik (atribut) məlumat- bir cismin xüsusiyyətləri haqqında məlumatdır. Məsələn, ünvan, kadastr nömrəsi, mərtəbələr və binanın digər xüsusiyyətləri. Metadata informasiya haqqında məlumatlardır. Məsələn, binanın kim tərəfindən və nə vaxt sistemə daxil edilməsi barədə məlumat.

CİS inventarlaşdırma, təhlil, qiymətləndirmə, proqnozlaşdırma və ətraf mühitin və cəmiyyətin ərazi təşkilinin elmi və tətbiqi problemlərini həll etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. CİS- in əsasını avtomatlaşdırılmış kartoqrafiya sistemləri təşkil edir, əsas məlumat mənbələri isə müxtəlif geo-şəkillərdir [2].

CİS quruluş növləri:

Qapalı sistemlər genişlənmə imkanlarına malik deyil və tətbiqlər yazıla bilməz. Problemin hətta cüzi dəyişdiyi halda belə, bu sistem onu həll etmək iqtidarında olmur. Onların aşağı qiymətləri və qısa həyat dövrü var. Çox az PC tələblərinə sahibdirlər. Ev və məlumat-sorğu üçün istifadə edilən sistemlər.

Açıq sistemlər istifadəçi üçün açıqdır, yəni uyğunlaşma, genişlənmə, dəyişdirmə, yeni formatlara uyğunlaşma, dəyişdirilmiş məlumatlar, mövcud tətbiqlər arasında əlaqə yaratmaq rahatlığına malikdir. Adətən 70- dan 90%- ə qədər daxili funksiyalara malikdir və 10-30% - ə xüsusi proqram yaratma aparatı vasitəsilə istifadəçi özü tərəfindən başa çatdırıla bilər. Açıq sistemlər adətən əvvəlcə bahalıdır, lakin uzun bir ömrü var [3].

Funksional imkanlar üzrə müasir CİS proqramlarının təsnifatı:

1. Universal ixtisaslaşdırılmış baza proqram vasitələri
2. Tətbiq modulları (ixtisaslaşdırılmış tapşırıqların həlli)
3. Köməkçi vasitələr və ya utilitlər (ayrı- ayrı əməliyyatların yerinə yetirilməsi)
4. Şirkət- tərtibatçılar istiqamətlər və məsələlərin həcmi üzrə müxtəlif məsələlərin həlli, müxtəlif funksiya qruplarının (CİS- vyerlər, Masaüstü, Server, İnternet- serverlər, İnternet- vyerlər, mobil CİS və s.) həyata keçirilməsi üçün proqram məhsulları ailəsi yaradırlar [4].

Tam xüsusiyyətli CİS: MapInfo Professional, WinGIS, ArcGIS, ArcGIS ArcEditor, ArcGIS ArcInfo, ArcGIS ArcView, ArcView GIS, Autodesk Map, GeoMedia Professional, MicroStation/J, Manifold System Professional.

CİS, xəritə məlumatlarının işlənməsinin metodologiyası kimi nəzərdən keçirmək və verilənlər bazalarının təşkilində (yəni məkan bağlamaları ilə məlumatların daxil edilməsi, saxlanması, hesablanması və işlənməsi), modelləşdirmə və proqnozlaşdırma məkan- zaman hadisələrinin yerinə yetirilməsində onun əsas funksiyalarını görmək daha düzgündür.

CİS əsaslı xəritələrin yaradılması və istifadəsi. Coğrafi Məlumat Sistemi, tələb olunan məlumatları elektron xəritədə göstərməyə imkan verən kompüter sistemidir. CİS- in köməyi ilə yaradılan xəritələri etibarlı şəkildə yeni nəsil xəritələri adlandırmaq olar. CİS xəritələrində nəinki coğrafi məlumatlar çəkilib, həm də statistik, demoqrafik, texniki və bir çox digər məlumatlar tətbiq oluna bilər və onlara müxtəlif analitik əməliyyatlar tətbiq oluna bilər.

CİS- də yaradılan elektron xəritə analitik vasitələrin güclü arsenalı, obyektlərin yaradılması və redaktə edilməsi ilə zəngin alət, həmçinin məlumat bazaları, tarama, çap qurğuları, internet vasitələri və hətta kosmik görüntülər və peyklərdən olan informasiya ilə dəstəklənir [5].

Ümumi geodantlar müxtəlif növ geoinformasiya sistemlərinin yaradılması və işində istifadə olunur:

- Peşəkar (dövlət və sənaye strukturları üçün);
- Bölgədə və ölkə daxilində müxtəlif mütəxəssislərin avtomatlaşdırılmış iş stansiyalarında mövcud olan açıq CİS;
- Daxili CİS- avtomobillərdə, su nəqliyyatında, sualtı qayıqlarda, müasir dəmiryol nəqliyyatında quraşdırılmış sistemlər;
- GPS (Geo Position System)– peyk məlumatlarının istifadəsi ilə naviqasiya sistemi;
- İnternet CİS- elektron xəritə təqdim edən müxtəlif veb portallar;
- CAD– CİS- binaların və kommunikasiyaların tikintisində avtomatik layihələndirmə sistemlərində, landşaft dizaynında;
- Masaüstü CİS- İş və ev kompüterlərində quraşdırılan sistemlər.

CİS yalnız coğrafiyaçı mütəxəssislər tərəfindən deyil, həm də elm adamları, iş adamları, həkimlər, tədqiqatçılar, məmurlar, marketoloqlar, inşaatçılar, ekoloqlar tərəfindən istifadə olunur.

VEB- GIS texnologiyaları

Hal- hazırda, yeraltı məlumatların, metaməlumatların, istifadəçilərin və hesablama vasitələrinin interaktiv əlaqəsinin ümumi sxeminə dair tələblər formalaşmışdır ki, bu da onların səmərəli və çevik istifadəsini təmin edir. SDI (Spatial Data Infrastructure) adlanan bu sxem, istifadəçinin digər şeylərlə yanaşı, əhəmiyyətli bir həcmdə olan məlumat arxivlərini distansional emal etməsinə və onlardan lazımı məlumatları çıxarmasına imkan verən bir şəbəkə infrastrukturunun inkişaf prinsiplərini müəyyənləşdirir. Hal- hazırda geo- ya əsaslanan məlumatlarla işləyən mütəxəssislərin sayı getdikcə artır və müvafiq məlumat və hesablama infrastrukturunun veb və CİS texnologiyalarının potensialının birgə istifadəsinə əsaslanmalı olduğuna inanır. Bunun səbəbi, klassik CİS texnologiyalarından istifadə edilərkən güclü hesablama mənbələrinin və istifadəçinin iş yerində hər zaman mövcud olmayan böyük məlumat arxivlərinə paylanmış girişin tələb olunmasıdır. Beləliklə, strukturlaşdırılmış bir geoinformasiya İnternet sistemi təsirli və ən məqsədəuyğun bir platformadır, tədqiqat məlumat və analitik portalı üçün əsasdır.

Xatırladaq ki, tipik bir veb CİS tətbiqi klassik " Rich Internet Application " (RIA), yəni İnternet üzərindən əldə edilə bilən və ənənəvi masa üstü tətbiqetmələrinin funksiyasına malik bir tətbiqdır. Bir qayda olaraq, RIA tətbiqi istifadəçi interfeysinin zəruri hissəsini veb brauzerə ötürür, məlumatların çox hissəsini (proqram mənbələri, məlumatlar və s.) serverdə qoyur ki, bu da müştəri və serverin hesablama mənbələrindən daha balanslı istifadə etməyə imkan verir və bir və eyni aparat hesabına daha çox seansları eyni vaxtda işləyir.

Web GIS texnologiyalarından istifadənin üstünlükləri olduqca aydındır: veb brauzerlərdən və əməliyyat sistemlərindən nəzəri müstəqillik; uyğun proqnozlar, miqyaslar və məlumatların keyfiyyəti halında coğrafi paylanmış məlumat mənbələrindən birgə istifadə etmək imkanı; mərkəzləşdirilmiş məlumat anbarlarından birgə istifadə etmək imkanı; proqram versiyalarının avtomatik quraşdırılması və yenilənməsi.

Çatışmazlıqlar arasında xarici məlumat mənbələrinə etibar etmə ehtiyacı, mövcud şəbəkə infrastrukturunun etibarlılığının olmaması (tipik RIA tətbiqetmələri serverlə daimi əlaqə tələb edir), şəbəkə bant genişliyi tələbi və çoxsaylı texnologiyaların istifadəsi ilə əlaqəli inkişafın nisbi mürəkkəbliyi daxildir.

Beləliklə, veb CİS texnologiyalarının istifadəsi geofiziki məlumatların işlənməsi və təhlili üçün veb sistemlərin CİS funksionallığı üçün aşağıdakı tələbləri yerinə yetirməyə imkan verir.

1. İstifadəçiyə masa üstü CİS- in bütün əsas funksiyalarını təmin etmək: xəritə seçimi, xəritə naviqasiyası, xəritənin yaxınlaşdırılması və s.
2. Müxtəlif kartoqrafik məlumatları təqdim etmək üçün müxtəlif əsas tematik təbəqələrdən istifadə etmək, onları açmaq və söndürmək bacarığı.

3. Fərdi informasiya pəncərəsində istifadəçinin distansiyon sorğusu əsasında konkret coğrafi obyektlə bağlı informasiyanın massivinin verilməsi.

4. Açıq məlumat formatlarına əsaslanan xarici sistemlərlə məlumat mübadiləsi mexanizmlərinin qabaqcıl istifadəçilərin imkanları ilə CİS funksiyalarının genişləndirilməsi vasitələrinin mövcudluğu

Hal- hazırda, bu və ya digər şəkildə məkan baxımından istinad olunan geofiziki məlumatların işlənməsinə həsr olunmuş bir sıra informasiya sistemləri mövcuddur. Nümunə olaraq, məkan üzrə paylanmış məlumatların axtarışı, işlənməsi və təhlili üçün İKT/ IGM SB RAS- in paylanmış informasiya və analitik sisteminin modelini, eyni zamanda meteoroloji məlumatları real vaxtda analiz etmək üçün bir sistem göstərə bilərik. Peyk müşahidə məlumatlarının işlənməsi və görsəlləşdirilməsi üçün daha çox funksional bir sistem, NASA tərəfindən hazırlanmış GES-DISC İnteraktiv Onlayn Görüntüləmə AND analysis Infrastructure (GIOVANNI) sistemidir. OGC və ISO standartlarına əsaslanan məkan məlumatları infrastrukturunun inkişafı da SIB-ESS-C (Siberian Earth System Science Cluster) layihəsi çərçivəsində həyata keçirilir. Layihənin veb- portalında test rejimi 2- də mövcud olan fəzalı paylanmış zaman seriyalarını işləmək üçün alətlər, məlumatların əldə edilməsini təmin edir, habelə müasir veb CİS texnologiyalarından istifadə edərək Sibirdə baş verən dəyişikliklərin vizuallaşdırılması və təhlili. (Mapfish framework, SIMILE Timeline Widgets и т. д.). INM SB RAS- da hazırlanmış təbii mühitin və ehtiyatların vəziyyətinin ekoloji monitorinqi üçün məlumat-analitik sistemi funksional imkanları baxımından olduqca güclüdür.

İqlim, hidrologiya, məsafədən zondlama məlumatları və s. haqqında heterojen məlumatların integrasiya olunmuş onlayn emalı üçün ən inkişaf etmiş sistemlərdən biri də RIMS 3-dür. Bu proqram, MapServer 4 kimi Xəritəçəkmə proqramını istifadə edərək bir veb tətbiq olaraq tam işləyən bir CİS sistemini tətbiq etmək üçün çox uğurlu bir cəhddir və NEESPI layihələri də daxil olmaqla çoxsaylı tədqiqat layihələrində geniş istifadə olunur. Onun xüsusiyyəti, nümayiş olunan xəritənin hər bir pikselinin məlumat dəyərlərinə çıxış, məkan və müvəqqəti meyarlarla toplanmış məlumatlara giriş, eləcə də onların axtarışı üçün alətlər kimi funksionallıq daxil olmaqla qrafik təsvirləri ilə deyil, rəqəmsal məlumat dəstləri ilə işləməkdir. Müəlliflər web- CİS texnologiyalarına əsaslanan RIMS- in yaradılmasının əsas səbəbinin geofiziki məlumatların paylanmış arxivlərinin yenilənməsində və istifadəsində daim artan çətinliklərin olduğunu deyirlər.

Müasir informasiya və telekommunikasiya texnologiyaları, yuxarıda göstərilən sistemlərin timsalında görünə bilən tələb olunan İnternet resurslarını yaratmaq üçün müxtəlif proqram həllərini birləşdirməyə imkan verir. Aydındır ki, mövcud sistemlərdən heç biri, prinsipcə, iqlim və ətraf mühitin monitorinqi sahəsində yaranan problemlərin bütün spektrini həll edə bilməz. Buna görə də tədqiqatçılara müxtəlif geofiziki məlumatların, o cümlədən yüksək fəza icazəsi məlumatlarının təhlili və iqlim və ekosistem dəyişiklikləri meyllərinin aşkar edilməsi imkanını təmin edən tematik veb-CİS əlavələrinin sürətli işlənməsi üçün xüsusi proqram alətinin yaradılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Mövzu sahəsinin tam təsvirini təmin etmək və məlumatların və metadata emalının mərkəzsizləşdirilməsi prinsiplərinə riayət etmək üçün bu cür tətbiqlər SDI (Spatial Data Infrastructure), eləcə də Open Geospatial Consortium (OGC), ISO və GOST tələblərinə cavab verməlidir.

Hazırda kartoqrafik veb- xidmətləri təqdim edən proqram təminatının hazırlanması sahəsində ümumi prinsip və standartlar NASA, Oracle, Google, ESRI, Autodesk və s. üzv olduğu Beynəlxalq Qeyri-kommersiya təşkilatı olan Open Geospatial Consortium (OGC) tərəfindən işlənilib hazırlanır və bəyan edilmişdir. Məkan məlumatlarının vebə köçürülməsi və təhlili CMS/CFS/CCS servislərini təmin edən Mapserver, Geoserver 5, FeatureServer 6 və s. kimi veb- serverlərdə asanlıqla yerləşdirilən güclü alətin inkişafı, həmçinin istifadəçinin qrafik interfeysinin həyata keçirilməsinə cavabdeh olan CİS- in veb-müştərilərinin inkişafı sayəsində mümkün olmuşdur.

Nəticə. Hal- hazırda CİS texnologiyaları praktiki olaraq insan fəaliyyətinin bütün sahələrində istifadə olunur. Eyni zamanda, ən geniş yayılmışlar klassik iki ölçülü coğrafi məlumat sistemləridir. Beləliklə, insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində, o cümlədən klassik CİS- in bütün üstünlüklərini tətbiq etməklə, lakin daha mürəkkəb və yeni problemləri həll etməklə üçölçülü GIS (3D) daha təsirli olur. Buna görə də hazırda layihələndirmə sahəsində dünya bazarının əsas tendensiyalarından biri

ikiölçülü layihədən üçölçülü modelləşdirməyə keçid, həmçinin müasir üçölçülü geoinformasiya sistemlərinin tətbiqi və onların ön plana çıxmasıdır.

CİS texnologiyası böyüməyə və inkişaf etməyə davam edir. Onun təkamülü hesablama texnikası və İnternet texnologiyalarının inkişaf tendensiyalarını nəzərə alaraq bir sıra fundamental CİS xüsusiyyətlərinə əsaslanacaqdır.

İnternet texnologiyalarının geniş yayılması, DBMS texnologiyasının inkişafı, obyekt yönümlü proqramlaşdırma, mobil kompüterlərin inkişafı və CİS- in geniş yayılması kimi hesablama sahəsindəki yeni istiqamətlər CİS texnologiyalarının rolu və yeri haqqında yeni görünüşünə gətirib çıxardı. CİS serverləri standart İT mühitinə uyğun gəlir və veb- serverlər və müxtəlif DBMS kimi digər korporativ proqram təminatı və NET və Java 2 Platform Enterprise Edition (J2EE) kimi korporativ mühitlərlə birlikdə çox yaxşı işləyir və həmçinin scripting interpretatorları (məsələn Python) kimi fəaliyyət göstərir. Bu, CİS- in bir çox digər informasiya sistemi texnologiyaları ilə integrasiyasına imkan verir. Fayl sistemlərinə əsaslanan modellərin dəstəklənməsi örtüklər, Shape faylları, gridlər, şəkillər və qeyri-müntəzəm triangulyasiya şəbəkələri (TİN) daxil olmaqla müxtəlif CİS məlumat dəstlərinə çıxış imkanı daxildir.

Geodatabase modeli, bir verilənlər bazası tərəfindən təklif olunan bir çox məlumat idarəetmə üstünlüklərini təmin edərək relyativ verilənlər bazalarında eyni növ coğrafi məlumatları idarə edir.

Ədəbiyyat

1. Гусева А.В. Геоинформационные системы.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnye-sistemy/viewer>
2. Жебровский С.И., Кузин Д.А., Стрельцова М.М. Обзор проблем и перспектив развития геоинформационных систем в эпоху всеобъемлющего интернета., Современные наукоемкие технологии. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=37294>. № 12-1., 237-241 p., 2018
3. Афанасьев Ю.С. Геоинформационные системы Томск: Изд. ТПУ 70 с., 2003
4. Васильев В.Н. Обзор существующих ГИС Молодой ученый, № 14 62-66 с., 2016
URL: <http://moluch.ru/archive/118/32677/>
5. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. М.: КДУ 2008, 2010
Геоинформатика / Под ред. В.С. Тикунова. В 2-х книгах. М.: Изд. центр «Академия», 2008

References

1. Guseva A.V. Geoinformacionnye sistemy.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnye-sistemy/viewer>
2. ZHebrovskij S.I., Kuzin D.A., Strel'cova M.M. Obzor problem i perspektiv razvitiya geoinformacionnyh sistem v epohu vseob'emlyushchego interneta., Sovremennyye naukoemkie tekhnologii. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=37294>. № 12-1, 237-241p., 2018
3. Afanas'ev Yu.S. Geoinformacionnye sistemy Tomsk: Izd. TPU 70 p., 2003
4. Vasil'ev V.N. Obzor sushchestvuyushchih GIS Molodoj uchenyj, № 14.62-66p., 2016
URL: <http://moluch.ru/archive/118/32677/>
5. Lur'e I.K. Geoinformacionnoe kartografirovanie. M.: KDU 2008, 2010
Geoinformatika / Pod red. V.S. Tikunova. V 2-h knigah. M.: Izd. centr «Akademiya», 2008

Redaksiyaya daxil olma/Received 27.07.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 31.08.2020

AMORF Fe-Ni-Si-B SİSTEMİ ƏRİNTİLƏRİNİN KÜRİ NÖQTƏSİNİN TABALMA TEMPERATURUNDAN ASILILIĞI

Əhmədov Valik İbrahim oğlu- f.r.e.n, dosent, Fizika kafedrası, AzMİU, valik.ahmadov@gmail.com

İsayeva Aida Əjdər qızı- dissertant, assistent, Fizika kafedrası, AzMİU, ayka03007@mail.ru

Həsənova Ülviyyə Sabir qızı- laborant, Fizika kafedrası, AzMİU, eziz.hesenov.90@bk.ru

Annotasiya. Sənayenin müəyyən kompleks fiziki- kimyəvi və texnoloji xassəli materiallarla təmin edilməsi texnikanın bütün sahələrində çox əhəmiyyətli rol oynayır. Amorf maqnitiumşaq materiallar müəyyən cəhətdən maqnitiumşaq kristallik ərintilərinin xassələrindən üstün olan nadir xassələrə malikdir. Amorf materiallarının elektrik müqavimətinin temperaturdan zəif asılılığı, başlanğıc və maksimal maqnit nüfuzluğunun yüksək, koersitiv qüvvənin və maqnit anizotropiya sabitinin kiçik qiyməti və onların maqnitostriksiyasının sıfıra yaxın olması onların fərqləndirici xüsusiyyətləridir. Ərintilərin sürətlə soyudulması nəticəsində alınan kristallik bərk cisimlərin amorf halı metastabil hal hesab olunur. Kristallaşma temperaturundan aşağı temperatur oblastında qızması zamanı amorf fazanı daha stabil hala yaxınlaşdırən strukturun yenidən qurulması prosesi baş verir ki, amorf fazası ferromaqnit olan ərintilərdə qızma zamanı baş verən quruluş dəyişmələrinin indikatoru rolunu Küri nöqtəsinin vəziyyəti oynaya bilər. Bu işdə Fe- Ni- Si- B sisteminin amorf ərintilərinin kristallaşma temperaturundan aşağı temperaturlarda tabının alınması nəticəsində Küri nöqtəsinin vəziyyətinin dəyişməsi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, amorf ərintinin kristallaşma temperaturu yüksək olduqca tabalma Küri nöqtəsinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlməsinə səbəb olur.

Açar sözlər: Küri nöqtəsi, tabalma, temperatur, amorf fazası, ərinti

THE DEPENDENCE OF THE CURIE POINT OF THE TEMPERATURE OF ANNEALING AN AMORPHOUS ALLOY OF Fe-Ni-Si-B

Ahmadov Valik Ibrahim- PhD in pyhs. and math. sci., ass. prof., department of Physics, AzUAC, valik.ahmadov@gmail.com

Isayeva Aida Ajdar- PhD student, assistant, department of Physics, AzUAC, ayka03007@mail.ru

Hasanova Ulviya Sabir- assistant, department of Physics, AzUAC, eziz.hesenov.90@bk.ru

Abstract. The provision of certain complex physical, chemical and technological materials to industry plays an important role in all fields of technology. Amorphous magnetic materials have unique properties that in some respects outperform those of magnetic soft crystal alloys. Characteristics of amorphous materials are their low dependence on temperature, high initial and maximum magnetic permeability, low coherence and magnetic anisotropic stability, as well as their magnetostriction near zero. The amorphous state of crystalline solids produced by rapid cooling of alloys is considered metastable. During crystallization at temperatures below the freezing point, the structure is reorganized, which makes the amorphous phase more stable, so that the amorphous phase can play an indicator of the structural changes that occur during heating in ferromagnetic alloys. This study investigated the change in Curie point state due to the low crystallization temperature of amorphous alloys of the Fe- Ni- Si- B system. High crystallization temperatures of the amorphous alloy have been found to cause a significant increase in Curie point.

Keywords: point of Curie, annealing, temperature, amorphous phase, alloy

Giriş. Müasir elmi və texniki tərəqqi, tamamilə yeni materialların yaradılması və istifadəsi olmadan təsəvvür edilə bilməz. Belə materiallara kristal quruluşa malik olmayan yeni bir sinif maqnit yumşaq ərintiləri daxildir- metal şüşələr və ya amorf ərintilər. Amorf ərintilərin müxtəlif alınma üsulları vardır. Ən geniş yayılmış üsul qalınlığı 0.01- 0.100 mm olan bir lent əldə etmək üçün sürətlə fırlanan baraban vasitəsilə alınmış üsuldur. Ən çox istifadə olunan amorf ərintilər keçid qrupunun metallarına əsaslanaraq (Fe; Ni; Co) ərimə temperaturunu aşağı salan metaloidlər (B; Si; C) ilə birgə

əriməsindən alınan ərintilərdir. Bu ərintilər aşağı ərimə temperaturuna malik olur, ona görə də onların soyudulduqda metallik şüşəyə keçməsinə asanlıqla nail olmaq olur. Belə amorf quruluşun mövcudluğunu amorf metallik ərintilərin maqnit, mexaniki, elektrik xassələri və korroziyaya davamlılığı aydın sürətdə göstərir.

Məsələn, yüksək maqnit induksiya ilə amorf ərintilərdə elektromaqnit itkiləri bütün məlum kristallik ərintilərə nisbətən daha azdır [1- 6].

Bu materiallar dərhal zərər zamanı çox yüksək mexaniki bərklik və möhkəmlik göstərir. Amorf ərintilərin quruluşunun izotrop olduğuna inanılırdı. Yalnız amorf ərintilərin xassələri öyrənildikcə onların maqnit anizotropiyaya malik olduğu öyrənilir. Anizotropiyanı termik, termomaqnit emal və tabılmaqla azaltmaq mümkündür. Ümumiyyətlə, amorf maqnitiumşaq ərintilər aşağıdakı xassələrə malik olurlar: Amorf maqnitiumşaq ərintilərin bu sayılan unikal xassələri texnikanın müxtəlif sahələrində tətbiqinə imkan verir.

- yüksək doyma induksiya (B_s ~ 2- 2.2T),
- kiçik koersitiv qüvvəyə (H_c < 0.1 E),
- yüksək maqnit nüfuzluğu $\mu \sim 10^6$,
- yüksək xüsusi müqavimətə,
- kiçik histerezis itkisinə.

Maşınqayırma, mühərriqayırma və avtomobil sənayesində yüksək möhkəmlik, aşağı sürtünmə və termiki sabitlik əmsali göstəricilərinə malik amorf materiallar əsasında xüsusi örtüklərin köməyi ilə kəsici və emaledici alətlərin səthləri yaxşılaşdırıla bilər. Yeni texnologiyalardan istifadə etməklə yaradılmış, optik ölçmə üsulları ilə emal olunan detal və emal edən alətin oriyentasiyası texnoloji proseslərin gedişində dəzgahlarla daha dəqiq idarə etməni təmin edir. Nazik təbəqəli amorf təbəqələrin köməyi ilə maşın detalları və mexanizmlərinin istismar xassələri əhəmiyyətli şəkildə yaxşılaşdırılır. Məsələn, ilkin konstruksiya materialının mexaniki, elektrik, maqnit, istilik və s. xassələrini dəyişməklə onun real səthini bərpa etmək olar. Antikorroziya və yeyilməyə davamlı xassəli qoruyucu məmulatları almaq olar. Müasir avtomobillərdə yüksək həssaslıqlı amorf ərintilər mikrogöstərici cihazların təhlükəsizlik sisteminin əsası təşkil edir (hava yastıqları, təkərlərin nəzarət halı və s.) [4,5,6].

Təqribən 20 il əvvəl aşkar edildi ki, amorf metallik ərintilər ən yaxşı baryer xassəsinə malikdirlər [1- 4]. Atom quruluşunun qeyri-müntəzəmliyi nəticəsində amorf təbəqədən diffuziya çox çətinləşir. Xüsusilə çətin əriyən metalların amorf ərintiləri yaxşı baryer xassələrinə malikdirlər. Deyilənlər göstərir ki, amorf ərintilərdən diffuziya baryeri kimi istifadə etmək olar.

Amorf ərintilərdən maqnit yazı başlıqlarının və vericilərinin hazırlanması üçün də istifadə edilə bilər. Məlum olduğu kimi informasiyanın yazılması və saxlanması üçün ferromaqnit materiallardan istifadə edilir. İnformasiya sıxlığının artırılmasına yönəlmiş tədqiqatlar nəticəsində artıq yazı sıxlığı 10^8 bit/sm² olan materiallar alınmışdır. Bu zaman bir bit saxlanan oblastın ölçüsü 1 mkm²–dən çox deyil. Bu cür daşıyıcıları, böyük koersitiv sahəyə malik, maqnitbərk materiallardan hazırlayırlar. İnformasiyanın yazılışı üçün istifadə edilən maqnit başlıq doyma maqnitlənməsi M_s böyük qiymətə malik materialdan hazırlanmalıdır [4,5,6].

Energetikada- amorf materiallar mövcud avadanlığın səmərəliliyinin artırılması üçün, həmçinin alternativ enerjinin alınması üsullarının inkişafında istifadə olunur. Məsələn, günəş batareyalarının səmərəliliyi amorf materiallardan istifadə etdikdə bir neçə dəfə artır. Amorf ərintilərin köməkliyi ilə yüksək səmərəlilik göstərən yarımkeçirici işıq mənbələrinin həyata keçirilməsi prosesi mümkün olmuşdur ki, bu da gələcəkdə dünyada işıqlanmaya sərf edilən işıq enerjisi sərfiyyatını 10%-ə qədər azaltmağa imkan verəcək. Amorf ərintilərin güc və paylayıcı transformatorlarda tətbiqi onların istehsalının bahalaşmasına və ölçülərinin böyüməsinə gətirib çıxarır, ancaq enerji ehtiyatlarının qiymətinin artması fonunda enerji itgisinin kəskin azalması iqtisadi cəhətdən həlledici faktor olmaqla amorf ərintilərin tətbiqinin məqsədə uyğun olduğunu təsdiq edir. Aparılan hesablamalara görə ABŞ-da adi transformatorun əsas hissəsinin amorf ərintilərdən hazırlanmış, transformatorlarla əvəz olunması il ərzində 23 milyard kvt·saat elektrik enerjisinə qənaət edir. Buda il ərzində qiyməti 1 milyard dollara bərabər olan 3,6 milyon ton neftə qənaət deməkdir [4,5,6].

Yeni materialların yaradılmasında amorf ərintilərin istifadəsi keyfiyyətli tələbat nöqtəyi nəzərindən, proqramlaşdırma xassəli, xarici şəraitlərə uyğunlaşan, möhkəmliyi və plastikliyi yüksək, olduqca yüngül maddələrin istehsal edilməsinə imkan verir. Müasir yüksək texnologiyalardan istifadə etməklə verilmiş elektron spektrli və zəruri elektrik, maqnit optik və başqa xassələrə malik laylı yarımkeçiriciləri və çoxqatlı amorf quruluşlu materialları: məsələn, daşıyıcılarının kvantlanma ölçülərinin hərəkətləri bir istiqamətdə olan kvant çuxurları, naqilləri və nöqtələri konstruksiya etmək olar [4,5,6].

Mayenin sürətlə soyudulması nəticəsində alınan kristallik bərk cisimlərin amorf halı metastabil hal hesab olunur. Kristallaşma temperaturundan aşağı temperatur oblastında qızması zamanı, amorf fazanı daha stabil hala yaxınlaşdırən strukturun yenidən qurulması prosesi baş verir. Amorf fazası ferromaqnit olan ərintilərdə qızma zamanı baş verən quruluş dəyişmələrinin indikatoru rolunu Küri nöqtəsinin vəziyyəti oynaya bilər. Küri temperaturu birqiymətli olaraq, mübadilə qarşılıqlı təsir enerjisi ilə əlaqədardır və onun dəyişməsi tabalma zamanı amorf fazanın yaxına nizamlı quruluşunun dəyişməsi barədə signal verə bilər [4,5,6].

Müxtəlif tərkibli amorf ərintilərin Küri nöqtəsinin vəziyyətinə tabalma temperaturunun təsiri çoxsaylı işlərdə öyrənilmiş və bu barədə [1] işində icmal verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tabalma amorf ərintilərin Küri temperaturunu dəyişdirir və bu dəyişmə təqribən 20- 25 °C təşkil edir.

Tədqiqat: Fe- Ni- Si- B sisteminin amorf ərintilərində tabalma temperaturundan asılı olaraq Küri nöqtəsinin vəziyyətinin dəyişməsi [2] işində tədqiq edilmişdir. Bu ərintilərin kimyəvi tərkibi cədvəl 1-də (1 ərintisi) verilmişdir. Göstərilmişdir ki, bu ərintilərdə tabalma zamanı Küri nöqtəsinin vəziyyətinin dəyişməsi xeyli dərəcədə yüksəkdir və 62 °C təşkil edir.

[2] işində alınmış eksperimental nəticələr göstərir ki, tabalma temperaturunun yüksəlməsi zamanı, amorf fazanın Küri nöqtəsi eksponensial qanunla artır. Bu da belə düşünməyə imkan verir ki, kristallaşma temperaturu nə qədər yüksəkdirsə qızma zamanı amorf fazanın Küri nöqtəsinin yüksəlməsi də bir o qədər çox olar. Bu halda amorf fazanı daha yüksək temperatura qədər qızdırmaq olar ki, bu da Küri nöqtəsinin daha çox dəyişməsinə səbəb olmalıdır.

Bu fərziyyəni yoxlamaq üçün, tabalmanın amorf ərintinin Küri nöqtəsinin vəziyyətinə təsiri tədqiq edilmişdir. Öyrənilən ərintilərdə amorf fazanın Küri nöqtəsi və onun kristallaşma temperaturu arasındakı temperatur fərqi [2] işində öyrənilmiş ərintilərlə müqayisədə uyğun xarakteristikadan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər.

Tədqiqat obyektini kimi Fe- Ni- Si- B sisteminin cədvəl 1- də göstərilən (2 ərintisi) kimyəvi tərkibli ərintisi seçilmişdir. Qeyd edək ki, seçilmiş ərintinin kimyəvi tərkibi 2 HCP sənaye ərintisinin tərkibinə uyğun gəlir. 2 ərintisinin nümunələri [2] işində istifadə edilmiş texnologiya üzrə fırlanan baraban üzərinə tökülmə yolu ilə alınmışdır. Rentgenquruluş analizinin nəticələrinə görə lentlər amorf halda olmuşlar. Tədqiqat üçün alınmış 25 mkm qalınlıqlı lentlərdən diametri 3 və uzunluğu 10 mm olan içi boş silindir şəklində nümunələr hazırlanmışdır.

Cədvəl 1. Tədqiq edilən ərintilərin kimyəvi tərkibi

Ərintinin №-si	Elementləri miqdarı, çəki %					
	Fe	Ni	Si	B	Nb	Cu
1	88,95	1,64	5,4	2,95	0,78	0,28
2	90,66	1,56	4,95	2,88		

2 ərintisinin kristallaşma temperaturunun və Küri nöqtəsinin vəziyyətini təyin etmək üçün otaq temperaturundan kristallaşmanın başladığı temperatura qədər olan temperatur intervalında dilatometrik və maqnitometrik tədqiqatlar aparılmışdır. Dilatometrik tədqiqatlar göstərmişdir ki, 2 ərintisinin kristallaşma temperaturu 496 °C təşkil edir ki, bu da 1 ərintisi üçün olan uyğun (566 °C [2]) nöqtədən əhəmiyyətli dərəcədə aşağıdır.

Eyni zamanda, 2 ərintisinin Küri nöqtəsi 450°C təşkil edir. Bu da 1 ərintisi üçün olan uyğun (434°C [2]) nöqtədən əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir. Beləliklə, ilkin Küri nöqtəsi və kristallaşma temperaturu arasındakı temperatur intervalları 1 ərintisi üçün ($566-434$) $^{\circ}\text{C} = 132^{\circ}\text{C}$, 2 ərintisi üçün ($496-450$) $^{\circ}\text{C} = 46^{\circ}\text{C}$ təşkil edir.

2 ərintisinin Küri nöqtəsinin vəziyyətinə tabalma temperaturunun təsirinin bu işdə öyrənilməsi göstərir ki, amorf lentin qızması Küri nöqtəsinin yüksəlməsinə səbəb olur. Lakin, Küri nöqtəsi ilə kristallaşma temperaturu arasındakı temperatur intervalı dar olduğu üçün Küri nöqtəsinin yüksəlməsi təqribən 30°C təşkil edir. Bu 1 ərintisi üçün [2] işində müəyyən edilmiş 62°C qiymətindən xeyli kiçikdir. 1 və 2 ərintiləri üçün təyin edilmiş Küri nöqtəsi və kristallaşma temperaturları haqqında eksperimental nəticələr 2 cədvəlində verilmişdir.

Cədvəl 2. Öyrənilən ərintilərin Küri və kristallaşma temperaturları

Ərintinin №- si	Kristallaşma temperaturu (T_{kr}) $^{\circ}\text{C}$	İlkin amorf fazanın Küri nöqtəsi. (T_C) $^{\circ}\text{C}$	($T_{kr} - T_C$), $^{\circ}\text{C}$	Tabalma zamanı amorf fazanın Küri nöqtəsinin dəyişməsi. $^{\circ}\text{C}$
1	566	434	132	62
2	496	450	46	30

Nəticə. Beləliklə, müxtəlif kristallaşma temperaturuna malik iki amorf ərintinin Küri nöqtəsinin vəziyyətinə tabalma temperaturunun təsirinin öyrənilməsi zamanı alınmış nəticələr təsdiq edir ki, Küri nöqtəsi ilə amorf fazanın kristallaşma temperaturu arasındakı temperatur intervalı böyük olduqca amorf ərintinin tabalma zamanı Küri nöqtəsinin yüksəlməsi daha böyük olur.

Ədəbiyyat

1. Панахов Т.М., Исаева А.А., Рафиев Н.М., Гусейнов А.Г. Магнитные термодпары на основе пермаллоев Co– Fe и Ni–Fe. Журнал технической физики, том 89, вып. 7, 2019
2. Pənahov T., Əhmədov V.İ., İsayeva. A.Ə. Amorf maqnit yumşaq lentin maqnit xassələrinə səth halının təsiri “Fizikanın müasir problemləri” VI Respublika konfransı, II bölmə, Kondensə olunmuş mühit fizikası. BDU, Bakı, 2012
3. Корниенков Б.А., Либман М.А., Молотилов Б.В., Эстрин Э.И. Ферро- парамагнитный переход в сплаве Fe- Ni- Si- В в аморфном и кристаллическом состояниях. ФММ. Т. 114. № 3. 237- 240с., 2013
4. Pənahov T.M., Quliyeva.G.Ə., Pənahov N.T. Dəqiq ərintilərin fiziki metalşunaslığı. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti, Bakı, 556s., 2000
5. Горкунов Э.С., Задворкин С.М., Митропольская С.Ю., Субачев Ю.В., Ульянов А.И. Влияние упругоэластический деформации на магнитные характеристики конструкционной порошковой стали с различной остаточной пористостью. Дефектоскопия , 136- 146с., 2007
6. Pənahov.T.M., Musayev. Z.S., İsayeva A.Ə. Co- Fe əsaslı amorf ferromaqnit ərintilərin maqnit müqaviməti effekti. Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının xəbərləri, cild 11 № 1., Bakı, 2019

References

1. Panahov T.M., Isaeva A.A., Rafiev N.M., Gusejnov A.G. Magnitnye termopary na osnove permalloeov Co– Fe i Ni–Fe. Zhurnal tekhnicheskoy fiziki, tom 89, vyp. 7, 2019
2. Panahov T.M., Ahmadov V.I., Isaeva. A.E. Amorf maqnit yumshaq lentin maqnit xasselerine seth halinin tesiri “Fizikanin muasir problemleri” VI Respublika konfransi, II bolme, Kondense olunmush muhit fizikasi. BDU, Baki, 2012
3. Kornienkov B.A., Libman M.A., Molotilov B.V., Estrin E.I. Ferro- paramagnitnyj perekhod v splave Fe- Ni- Si- B v amorfnoy i kristallicheskom sostoyaniyah. FMM. T. 114. № 3. 237- 240 p., 2013
4. Panahov T.M., Guliyeva.G.E., Panahov N.T. Deqiq erintilerin fiziki metalshuna sligi. Ali mektebler uchun ders vesaiti, Baki, 556 s., 2000

5. Gorkunov E.S., Zadvorkin S.M., Mitropol'skaya S.Yu., Subachev Yu.V., Ul'yanov A.I. Vliyanie uprugoplasticheskij deformacii na magnitnye harakteristiki konstrukcionnoj poroshkovej stali s razlichnoj ostatochnoj poristost'yu. Defektoskopiya , 136- 146 p., 2007
6. Panahov.T.M., Musaev. Z.S., İsaeva A.E. Co- Fe esasli amorf ferromaqnit erintilerin maqnit muqavimetri effekti. Azərbaycan Muhendislik Akademiyasının xeberleri, cild 11 № 1., Bakı, 2019

Redaksiyaya daxil olma/Received 14.04.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 15.04.2020

BUXAR QAZANLARI ÜÇÜN SUYUN EKOLOJİ TƏMİZ KİMYƏVİ DUZSUZLAŞDIRMA TEKNOLOGİYASININ TƏDQIQI

Quliyev Əli Məmməd oğlu- t.e.n., dosent, Mühəndis sistemlərinin və qurğularının tikintisi kafedrası, AzMİU, quliyevam@mail.ru

Cavad Cavad İbrahim oğlu- mühəndis, AQUAPRO MMC, cavadcavad444@gmail.com

Annotasiya. Məqalədə ilk öncə, istilik elektrik mərkəzləri, onların avadanlıqları, avadanlıqlarının iş prinsipləri və eləcə də, növləri haqqında məlumat verilir. İstilik elektrik mərkəzlərinin buxar qazanlarının davamlı, etibarlı və dayanıqlı iş fəaliyyətini təmin etmək üçün onlarda istifadə olunan suyun emalının önəmliliyi, emalın düzgün şəkildə aparılmadığı hallarda yarana biləcək problemlər haqqında qeyd olunmuşdur. Buxar qazanları üçün su hazırlığı metodlarından hansının seçilməsində nələrin önəmli faktorlar olduğu barədə məlumat verilir. Eləcə də, əsas olaraq ekoloji təmiz kimyəvi duzsuzlaşdırılma texnologiyasının tədqiqi haqqında məlumat öz əksini tapmışdır. Suyun bu məqsədlə emalı zamanı zəif əsaslı anionitlərdən istifadənin məqsəduyğunluğu, bu anionitlərin istifadəsi zamanı əldə olunan üstünlüklər haqqında da burada bəhs olunur. Bu tədqiqatın aparılmasında məqsəd suyu zəif əsaslı anionitlərlə emal edərək İEM- lərin buxar qazanları üçün müvafiq keyfiyyətin əldə edilməsi və bu proses zamanı anionitlərin regenerasiyasına reagent sərfinin aşağı salınmasıdır.

Açar sözlər: zəif əsaslı anionit, istilik elektrik mərkəzləri, buxar qazanı, suyun kimyəvi emalı, regenerasiya

THE RESEARCH OF TECHNOLOGY OF PURE CHEMICAL DESALINATION OF WATER FOR STEAM BOILERS

Guliyev Ali Mammad- PhD, ass. prof., department of Construction of engineering systems and facilities, AzUAC, guliyevam@mail.ru

Javad Javad Ibrahim- engineer, AQUAPRO LLC, cavadcavad444@gmail.com

Abstract. Firstly, the article introduces as about heating electrical centres, their equipment, working principles of equipment, as well as types. The importance of water treatment used to ensure the continuous, reliable and sustainable operation of steam boilers of HEC's, the problems that may arise in case of improper treatment were also emphasised in the article. the importance of appropriate water for steam boilers is also the main issue of that article. The information about the investigation of the pure chemical desalination technology is also mentioned there. Such treatment of the water gives information about the accordance of the usage of weakly basic anionites and the advantages gained when using these anionites exchangers. The purpose of this investigation is about treating water with weakly basic anionites obtaining suitable water for the steam boilers of HEC's and reducing the reagent consumption for anion exchange regeneration during this process.

Keywords: Weakly basic anionite, heating electrical centre, steam boiler, chemical water treatment, regeneration

İstilik elektrik mərkəzlərində (İEM) elektrik və istilik enerjisi istehsal olunur. Bundan istilik tələbatçılarının təmini üçün istifadə olunur. İEM- in əsas avadanlıqları bunlardır:

Buxar qazanı. Buxar qazanı istilik elektrik mərkəzlərinin əsas istilik avadanlığıdır. O, istifadə olunan bəsləyici suyu müəyyən təzyiq və temperatura malik qızmış buxara çevirir. Stansiyada qoyulan energetik buxar qazanları isə elektrik enerjisi hasil etmək üçün nəzərdə tutulur. Sənaye və yaxud istiləşdirmə buxar qazanları da vardır ki, onlardan texnoloji və istiləşdirmə məqsədləri üçün istifadə olunur.

Su- buxar qarışığının buxarlandırıcı borularda hərəkəti təbii və məcburi olmaqla iki cür təşkil oluna bilər. Bununla əlaqədar olaraq, buxar qazanları aşağıdakı siniflərə bölünür:

- 1) Təbii dövrəli barabanlı buxar qazanları;
- 2) məcburi dövrəli barabanlı buxar qazanları;
- 3) düz axınlı buxar qazanları;
- 4) kombinə edilmiş dövrəli qazanlar.

Respublikamızın enerji sistemində təbii dövrəli barabanlı buxar qazanları və düz axınlı buxar qazanlarından istifadə edilir.

Buxar turbini. EM- lərdə istifadə olunan avadanlıqlardan biri də turbinlərdir. Onların əks təzyiqli turbinlər və ya tənzimləmə ayrımı olan kondensasiyalı növündən istifadə olunur. Əks təzyiqli turbinlər qoyulduğu təqdirdə buxar turbindən sonra istilik tələbatçısına göndərilir. Turbinin fəaliyyətində nasazlıq yarandıqda tələbatçıya buxar verməyin mümkünlüyünü təmin etmək üçün çox zaman İEM- lərin sxemində reduksiyon soyuducu qurğu da qoyulur. İEM- in prinsipial sxemi KES- in prinsipial sxeminə oxşar şəkildə göstərilir, ancaq əlavə olaraq istilik tələbatçısı reduksiyon soyuducu qurğu ilə onları birləşdirən xəttlər də göstərilməlidir.

Elektrik generatoru. Elektrik generatoru- elektrik maşını olub, quruluşca elektrik mühərriki ilə oxşardır və mexaniki enerjini elektrik enerjisinə çevirir.

Generatorlar: fırlanan və stasionar hissə olmaqla 2 hissədən ibarət olur. Fırlanan hissə rotor, stasionar hissə isə stator adlanır. Statorun dolağı üç fazadan ibarət olur. Generatorun rotorunda yerləşən dolaq təsirlənmə dolağı adlanır.

İstilik elektrik mərkəzlərinin uzunmüddətli, etibarlı və iqtisadi baxımdan səmərəli işini təmin etmək üçün onun önəmli avadanlıqlarından olan buxar qazanlarının bəsləyici suyunun hazırlığına önəm vermək lazımdır. Buxar qazanlarının, bilavasitə İEM- lərin problemsiz fəaliyyətində bəsləyici suyun və qazan suyunun keyfiyyəti, buxar qazanlarının su rejimləri, su emalı qurğularının işinin düzgün təşkili, kondensatın istismar keyfiyyəti önəmli faktorlardır.

Buxar qazanları üçün istifadə olunan su düzgün şəkildə emal edildikdə, aşağıda qeyd olunan problemlərin qarşısı alınmış olur:

- 1) qazanların qızma səthlərində suyun buxarlanması zamanı fiziki və kimyəvi proseslər nəticəsində ərpin yaranmasının;
 - 2) sistemlərdə əsas və köməkçi avadanlıqların, su və buxar ilə görüşən bütün metal səthlərin, həmçinin boru kəmərlərinin metallarının korroziyasının;
 - 3) turbinin buxar axan hissələrində mis birləşmələri, natrium və silisium oksidlərinin çökməsinin;
 - 4) ekran borularında və buxar qızdırıcı borularda çökmələrin və dəmir oksidlərinin yaranmasının.
- su hazırlığı əsasən aşağıdakı metodlarla həyata keçirilir.

- 1) suyun ilkin emalı
- 2) suyun mexaniki şəffaflaşdırılması
- 3) suyun reagentlərlə emalı
- 4) suyun Na-kationlaşdırma üsulu ilə yumşaldılması
- 5) suyun H- na-kationlaşdırma üsulu ilə yumşaldılması və qələviliyin azaldılması
- 6) suyun kimyəvi üsulla duzsuzlaşdırılması
- 7) suyun termiki üsulla duzsuzlaşdırılması
- 8) suyun membran üsulla duzsuzlaşdırılması
- 9) suyun deaerasiyası

İstilik elektrik mərkəzlərinin buxar qazanları üçün suyun ekoloji təmiz kimyəvi duzsuzlaşdırma üsullarından hansının seçilməsi istilik təchizatı sisteminin növündən, onun işçi temperaturundan, sistemə verilən suyun özünün tərkibindən asılıdır. Suyun hazırlanması prosesi bir çox amillərlə bağlıdır. Bu prosesində əsasən iqtisadi və ekoloji faktorlar nəzərə alınmalıdır. Bunların nəzərə alınması əlavə suyun hazırlanması prosesinə çəkilən xərclərin azalmasına və ekologiyaya dəyən zərərin minimuma endirilməsinə gətirib çıxarır. İEM- lərdə qazanların əlavə suyunun kimyəvi duzsuzlaşdırması suda olan qüvvətli anionların konsentrasiyalarının cəmi 5 mq- ekv/ l- dən kiçik olduqda iqtisadi baxımdan əlverişli olur və tətbiq edilir.

Tətbiq edilən texnoloji üsullardan asılı olmayaraq əlavə suyun kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğularının layihələndirilməsi üçün bu amillər nəzərə alınmalıdır: 1) xam suyun ion tərkibi; 2) buxar qazanının növü və iş parametrləri; 3) duzsuzlaşdırma qurğusunun məhsuldarlığı [1,2].

Zəif əsaslı anionitlərdən istifadə etməklə İEM- lərin buxar qazanları üçün suyun təmiz kimyəvi duzsuzlaşdırma texnologiyası çox maraq doğuran məsələ olduğundan bununla bağlı bəzi araşdırmalar aparılmışdır. Tədqiqat obyektini kimi isə zəif əsaslı anionitlər götürülmüşdür ki, onların vasitəsilə İEM- lərin buxar qazanları üçün su hazırlanır [3]. Buna nail olmaq üçün əldə olunması daha asan olan və eləcə də, geniş yayılmış və qiymətdə də münasib reagent olan sulfat turşusunun tətbiqi tədqiq olunmuşdur.

Bu tədqiqatın aparılmasında məqsəd suyun zəif əsaslı anionitlərlə emal edərək İEM- lərin buxar qazanları üçün müvafiq suyu əldə etmək və eləcə də, bu proses zamanı anionitlərin regenerasiyasına reagent sərfinin aşağı salınmasıdır. Bu iki məsələnin həlli həm keyfiyyətli sudan istifadəni təmin edəcək, həm də prosesi iqtisadi baxımdan daha səmərəli hala gətirəcək. Bu məsələnin həll variantlarının təhlili göstərdi ki, buna nail olmaq üçün regenerasiyada istifadə olunan reagentlərdən biri əvəz olunmalıdır. Bu məqsədlə geniş yayılmış və nisbətən ucuz reagent olan sulfat turşusunun tətbiqi təhlil edilmişdir və onunla yanaşı natrium kationlarından da istifadə olunur. Natrium ionların demək olar ki, bütün birləşmələrinin suda yaxşı həll olduğunu nəzərə alsaq, sistemdən bu kationların təmizlənməsi üçün onun birləşmələrinin tərkibindəki məhlulun buxarlandırılması lazımdır. Buna görə də, NaOH reagentini əvəz etmək lazımdır. Lakin bu zaman bir sıra problemlər ortaya çıxmışdır. Bunlar ikinci dərəcəli anionit filtrləri, regenerasiyaedici natrium hidrokسيد məhlulu və duzsuzlaşdırılmış sudan çıxarılması nəzərdə tutulmuş silisium və kömür turşuları ilə bağlı olan problemlərdir. Üstəlik, belə halda, söhbət yalnız suyun azaldılmış axıntı və reagentlərlə kimyəvi üsulla duzsuzlaşdırılması üzrə texnoloji sxemlərdən gedə bilər, ənənəvi sxemlərdə A_2 - filtrlərinin regenerasiyasına natrium hidrokسيدin xüsusi sərfiyyatı kifayət qədər yüksəkdir.

Kimyəvi üsulla duzsuzlaşdırma üzrə ənənəvi sxemlərdə natrium hidrokسيدin A_2 - filtrlərinin regenerasiyasına xüsusi sərfiyyat göstəricisinin $10 \div 20$ q- ekv/q- ekv həddində olmasını nəzərə alsaq, əksər su növləri üçün onun miqdarının artıqlığı birinci dərəcəli anionit filtrlərinin regenerasiyası üçün kifayət edir. Azaldılmış axıntı və reagentlərlə kimyəvi üsulla duzsuzlaşdırma qurğularında bu məqsədlərdən ötrü xüsusi sərfiyyat $3 \div 5$ q-ekv/q-ekv-ə qədər azalır. Qələvinin emal edilmiş məhluldakı əhəng məhlulu ilə bərpa edilməsi və təkrar istifadə edilməsi yolu ilə bu qələvinin xüsusi sərfiyyatını azaltmağa imkan verən bir sıra emal işlərinin mövcud olmasına baxmayaraq, qurğunun etibarlılığını, eləcə də duzsuzlaşdırılmış suyun keyfiyyətini artırmaq məqsədilə, A_2 -filtrlərinin regenerasiyası üçün NaOH reagenti saxlanılır. Göstərilənlər həm də onunla əsaslandırılır ki, A_2 - filtrlərində udulan anionlar çox olmadığından, az miqdarda su sərf olunur və onların $3 \div 5$ q- ekv/q-ekv xüsusi sərfiyyatı ilə NaOH vasitəsilə regenerasiyası şəraitində, hətta qələvinin miqdarı stexiometrik olduğu halda belə bu reagentin sərfiyyatı birinci dərəcəli anionit filtrlərinin regenerasiyası üçün lazım olduğundan xeyli az olacaq. Buna görə də, yalnız birinci dərəcəli anionit filtrləri üçün qəbul edilən regenerasiyaedici məhlulun əvəz edilməsi məqsədəuyğundur [4].

Daha çox yayılmış və ucuz, SHQ- na (Su Hazırlama Qurğusu) qəbul edilmiş qələvi reagentləri arasında, seçilən yenə də əhəng oldu. Anionitin regenerasiya məhsulunun, yəni əhəngin, prosesin düzgün təşkil olunması halında, az həll olunan $CaSO_4$ birləşməsi ola biləcəyini nəzərə alsaq, regenerasiya üçün $Ca(OH)_2$ reagentindən istifadə olunması qoyulan məqsədə tam uyğundur. Deyilənlər onunla şərtlənir ki, bu reagentin Ca^{2+} kationları kimi, OH^- anionları da bu halda faydalı şəkildə istifadə olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, anionit filtrlərin regenerasiyasının əsas məhsulu ($CaSO_4$) kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğusunun kationit filtrlərinin regenerasiyası zamanı da əmələ gəlir [5-7]. Bu, onların istehlakını asanlaşdırır, belə ki, sonrakı emal prosesinə yalnız bir regenerasiya məhsulu qalır ki, bu da inşaat materiallarının yaradılması və başqa məqsədlərlə istifadə oluna bilər.

Bununla belə, $Ca(OH)_2$ reagentindən zəif əsaslı anionitlər üçün istifadə olunması halları artıq yerli təcrübədə məlumdur. $Ca(OH)_2$ reagentindən zəif əsaslı anionitlər üçün istifadə olunma metodlarından biri regenerasiyaedici məhlul qismində istifadə olunmasıdır. Bu metoda əsasən, zəif əsaslı anionitin regenerasiyası üçün əhəng məhlulundan istifadə olunur.

Bu halda, anionitin texnoloji göstəriciləri kifayət qədər yüksək alınır. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ reagentindən AH- 31 anionitinin regenerasiyası üçün istifadə olunmasını nəzərdə tutan digər texnologiya yuxarıda göstərilən qüsurları qismən aradan qaldırmağa imkan verir, lakin bu halda, başqa ciddi qüsurlar ortaya çıxır. Bu texnologiyaya əsasən, AH- 31 anionitləri ilə doldurulmuş anionit filtrlərinin regenerasiyası əhəng suspenziyası ilə yerinə yetirilir. Bu zaman, regenerasiya məhlulunun hazırlanması üçün istifadə olunan suyun xüsusi sərfiyyatı birinci texnologiyada olduğuna nisbətən azalır. Qurğuya əhəng suspenziyasının tökülməsi zamanı aralıq yuyulmaların tətbiqi, eləcə də, anionitin əhəng qalıqlarından və əhəng suspenziyasının tərkibində olan digər qarışıqlardan yaxşı yuyulub -təmizlənməməsi nəticəsində, yuyucu suyun miqdarı nəinki azalmır, əksinə, artır. SHQ- da (Su Hazırlama Qurğusu) istifadə olunan əhəngin keyfiyyətinin pis olduğunu nəzərə alsaq, bu cür regenerasiya zamanı anionit daim qarışıqlarla, eləcə də, əhəng hissəcikləri ilə tıxanır ki, nəticədə də, anionit filtrin hidrodinamik və texnoloji göstəriciləri pisləşir.

Nəticə. Yuxarıda deyilənləri nəzərə alsaq, bu hər iki metod SHQ- da demək olar ki, istifadə olunmur. Lakin ətraf mühitin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan düzgün istifadə ilə bağlı qoyulan sərt tələblər tədqiqatçıları bu metodları artıq başqa mövqedən nəzərdən keçirməyə məcbur etdi. Bu zaman əsas olaraq ilk metod seçildi ki, burada anionitin regenerasiyası üçün əhəng məhlulundan istifadə olunur, çünki burada texnoloji regenerasiya parametrləri yüksəkdir və anionitin qarışıqlarla və əhəng hissəcikləri ilə tıxanması baş vermir. Lakin, burada da qüsurlar aradan qaldırılmalıdır: regenerasiya məhlulunun hazırlanması üçün lazım olan suyun yüksəlmiş xüsusi sərfiyyatı və bu zaman əmələ gələn axıntı suların yüksək miqdarda olması. Bu qüsurların aradan qaldırılması üçün müxtəlif variantların təhlili zamanı, seçim olaraq, anionitin regenerasiyası zamanı əmələ gələn axıntı suların təkrar istifadəsi variantının üzərində dayanıldı. Bu cür regenerasiyadan əmələ gələn axıntı sularının tərkibində CaSO_4 və $\text{Ca}(\text{OH})_2$ birləşmələrinin olduğu nəzərə alınmaqla, regenerasiya məhlulundakı CaSO_4 birləşməsinin AH- 31 anionitinin regenerasiya olunma qabiliyyətinə təsiri araşdırılır [5-7].

Ədəbiyyat

1. Ələsgərov G.A. İstilik şəbəkələri üçün kimyəvi üsulla qidalandırıcı suyun axıntısız hazırlanması. Bakı- Elm, 96 s., 2001
2. Cəlilov M.F., Bədəlov B.Ş. İstilik təchizatı sistemlərində əlavə suyun istehsalı səmərəliliyinin yüksəldilməsi. AzMİU- nun Elmi əsərləri, №1, 61- 66 s., 2010
3. Feyziyev H.Q., Hüseynova G.H. İstilik təchizatı sistemləri üçün su hazırlığı. Ali texniki məktəblər üçün dərslik, Bakı-Təhsil, 360 s., 2012
4. Jalilov M.F., Jalilova A.M., Feyziyeva G.H., Azimova M.M. A new technology to prevent the formation of limescale in hot water supply systems. Key engineering materials. ISSN 1662- 9795, Vol. 841, pp 36- 40 doi:10.4028/www.scientific. net/KEM.841.36©, Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2020
5. Нормы качества подпиточной и сетевой воды тепловых сетей. HP34-70-051-83, М.: Спосоюзтехэнерго, 12 с., 1984
6. Джабилов М.Ф. Разработка и исследование технологии химобессоливания воды на ТЭС: Дис. докт. техн. наук. Баку, 290 с., 1999
7. Джабилов М.Ф., Бадалов Б.Ш. О повышении экономической и экологической эффективности процесса водоприготовления/ Энергетика, Изв. ВУЗ- ов и энергетических объединений СНГ, Минск, № 1, 66– 71 с., 2006

References

1. Alasgarov G.A. Istilik shebekeleri uchun kimyevi usulla qidalandırıcı suyun axintisiz hazirlanmasi. Baki- Elm, 96 p., 2001
2. Jalilov M.F., Badalov B.Sh. Istilik techizati sistemlerinde elave suyun istehsali semereliliyinin yukseldilmesi. AzMİU- nun Elmi eserleri, №1, 61- 66 p., 2010
3. Feyziev H.Q., Huseynova G.H. İstilik techizati sistemleri uchun su hazirligi. Ali texniki mekteblər uchun derslik, Baki-Tehsil, 360 p., 2012

4. Jalilov M.F., Jalilova A.M., Feyzieva G.H., Azimova M.M. A new technology to prevent the formation of limescale in hot water supply systems. Key engineering materials. ISSN 1662- 9795, Vol. 841, pp 36- 40 doi:10.4028/www.scientific. net/KEM.841.36©, Trans Tech Publications Ltd, Switzerland, 2020
5. Normy kachestva podpitochnoj i setevoy vody teplovyh setej. NR34-70-051-83, M.: Sposoyuztekhenergo, 12 p., 1984
6. Dzhililov M.F. Razrabotka i issledovanie tekhnologii himobessolivaniya vody na TES: Dis. dokt. tekhn. nauk. Baku, 290 p., 1999
7. Dzhililov M.F., Badalov B.Sh. O povyshenii ekonomicheskoy i ekologicheskoy effektivnosti processa vodoprigotovleniya/ Energetika, Izv. VUZ- ov i energeticheskikh ob"edinenij SNG, Minsk, № 1, 66– 71p., 2006

Redaksiyaya daxil olma/Received 14.04.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 15.04.2020

NANOSEMENT TƏRKİBİNİN İŞLƏNMƏSİ VƏ TƏDQIQI

Quvalov Abbas Abdurəhman oğlu- t.e.d., prof., Materialşünaslıq kafedrası, AzMİU, abbas-guvalov@mail.ru

Şahbazov Eldar Qəşəm oğlu- t.e.d., prof., “Azərbaycan Neft Təsərrüfatı” jurnalı, baş redaktorunun müavini, SOCAR, eldar@socar.az

Kazimov Elçin Arif oğlu- t.e.d., Neftqazəlmətdəqiqatlayihə İnstitutunun Qazma və sement məhlulları laboratoriyasının müdiri, SOCAR, elcin.kazimov@mail.ru

Əhmədli Nahid Zahid oğlu- elmi işçi, İnşaat materiallarında nanotexnologiyalar elmi- tədqiqat laboratoriyası, AzMİU, ahmedli_nahid@mail.ru

Annotasiya. Dərin neft və qaz quyularının möhkəmləndirilməsi zamanı keyfiyyətli sement daşının əldə olunması aktual tədqiqat istiqamətlərindəndir. Sement daşının möhkəmliyinin artırılması üçün müxtəlif elektrolitlərdən istifadə olunur. Kaliumxlorid, kalsiumxlorid elektrolitləri vasitəsilə və barit ağırlaşdırıcısı ilə sement daşının möhkəmliyinin artırılmasına nail olunmuşdur. Bu və digər qatqılar sement daşının möhkəmliyini artırırsa da, onu quyu divarı və qoruyucu kəmərlərlə əlaqəli tam təmin olunmur. Bu məsələnin həlli üçün müxtəlif yanaşmalar işlənmişdir. Lakin, quyuların möhkəmləndirilməsində qənaətbəxş nəticələr əldə olunmamışdır. “*Kiçik təsir və həyəcan effekti*” nəzəriyyəsi əsasında mövcud problemin həlli üçün nanohissəciklərin istifadəsi tövsiyə olunmuş və nanosement tərkiblər işlənmişdir. Bu tərkiblər quyudibi zonasının möhkəmləndirilməsində geniş tətbiq olunmuşdur [1].

Açar sözlər: portlandsement, nanosement, möhkəmlik, deformasiya, quyu lüləsi, sement məhlulu, nanohissəcik, “*Kiçik təsir və həyəcan effekti*”

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF NANOSEMENT COMPOSITION

Guvalov Abbas Abdurahman— doctor of tech. sc., prof., department of Materials science, AzUAC, abbas-guvalov@mail.ru

Shahbazov Eldar Gasham- doctor of tech. sc., prof., deputy editor of "Azerbaijan Oil Economy" journal, SOCAR, eldar@socar.az

Kazimov Elchin Arif- doctor of tech. sc., head of laboratory Drilling and cement solutions, Oil and gas research and design institute, SOCAR, elcin.kazimov@mail.ru

Ahmadli Nahid Zahid- researcher, research laboratory of nanotechnologies in construction materials, AzUAC, ahmedli_nahid@mail.ru

Abstract. Obtaining high- quality cement stone during the strengthening of deep oil and gas wells is one of the urgent (actual) research areas. Various electrolytes are used to increase the strength of cement stone. Potassium chloride, calcium chloride electrolytes and barite the aggregate has been used to increase the strength of cement stone. Although these and other additives increase the strength of the cement stone, its adhesion to the well wall and the protective belt is not fully ensured. Different approaches have been developed to statement of the issue. However, satisfactory has not been achieved reinforcement of wells. Based on the theory of “*small impact and excitation effect*”, the use of nanoparticles to solve the existing problem was recommended and nano- cement compositions were developed. These compounds have been widely used to strengthen the bottom- hole zone [1].

Keywords: portland cement, nanocement, strength, deformation, bottom- hole, cement fluid, nanoparticles, “*Small impact and excitation effect*”

Material və tədqiqat üsulları. Tədqiqatlarda ölçüləri 40- 60 nm təşkil edən metal nanohissəciklərdən, müxtəlif markalı portlandsementlərdən istifadə olunmuşdur. Portlandsement nümunələrinin əsasında sement məhlulları hazırlayarkən “su- sement” amili 0,45- 0,55 təşkil edən məhlullar hazırlanmış və onların adi halda və nanohissəciklərin əlavəsindən sonra struktur- mexaniki

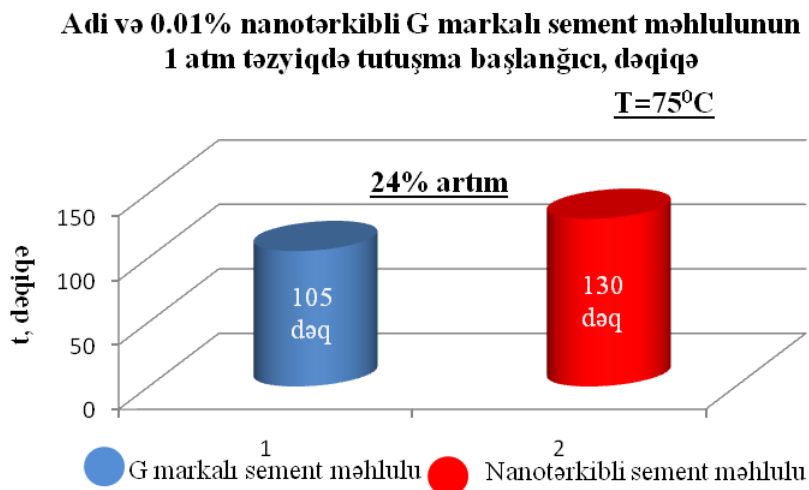
göstəriciləri ölçülmüşdür. Tədqiqatların aparılması zamanı sement daşının deformasiya göstəriciləri xüsusi təyinatlı cihazlar vasitəsilə ölçülmüşdür.

Müzakirələr. Tədqiqat nəticələri Durtmund və Düsseldorf şəhərlərində yerləşən nanotexnoloji mərkəzlərdə, Aaxen Universitetində müzakirə olunmuşdur. Müzakirələrin aparılması zamanı professor Lothar Heinrich iştirak etmiş və nəticələr onun bilavasitə iştirakı ilə müzakirə olunmuşdur. Neft və qaz quyularının möhkəmləndirilməsində sement məhlulunun reoloji parametrlərinin tənzimlənməsi sementləmə prosesinin uğurla həyata keçirilməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Sementləmə prosesi başa çatdıqdan sonra sement daşının möhkəmliyinin təmin olunması quyunun uzunmüddətli istismarına, vaxtından əvvəl sulaşmanın qarşısının alınmasına, təmirarası müddətin azaldılmasına müsbət təsir göstərir. Keyfiyyətli sementləmə bir çox mürəkkəbləşmələrin, o cümlədən, qrifonların baş verməməsi üçün əsas amildir. Bununla yanaşı:

- Quyuya endirilən qoruyucu kəmərin möhkəmləndirilməsinin effektivliyini artırmaq məqsədilə həlqəvi fəzada möhkəm sement daşının alınması vacibdir. Alınan sement daşı həm qoruyucu kəmərlə, həm də quyu divarı ilə hermetikliyi təmin etməlidir.

- Uzun müddət istismarda olan quyuların quyudibi zonasının bərkidilməsi üçün, həmçinin quyudibi ilə lay arasında dayanıqlı “dəhliz”in yaradılması məqsədilə quyudibinin bərkidilməsi önəmlidir. Qazma prosesində baş verən qəzaların aradan qaldırılması məqsədilə konkret dərinlikdə etibarlı sement körpülərinin qoyulması və yan lülələrin qazılması üçün optimal şəraitin yaradılması çox aktualdır. “Kiçik və super kiçik konsentrasiyalar” effekti nəzəriyyəsinə əsaslanaraq NH– in sement məhlulunun reoloji parametrlərinə və sement daşının möhkəmlik xüsusiyyətlərinə təsirini öyrənmək məqsədilə ARDNŞ– in KQİT– in “Tamponaj” İdarəsində silsilə tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqatlar zamanı «kiçik təsir effekti» əsasında müxtəlif faiz nisbətlərində nanohissəciklərin sement məhlulunun reoloji parametrlərinə təsiri tədqiq olunmuşdur. Tədqiqatlar 75° C temperaturda həm 1 atmosfer, həm də 300 atmosfer təzyiqdə, bütün hallarda su- sement amili 0,5 olmaqla, texniki su və “G” markalı sementdən istifadə edilərək aparılmışdır. Alınmış nəticələr əsasında adi və nanotərkibli sement məhlulunun 1 və 300 atm təzyiqdə tutuşma başlanğıcının diaqramları qurulub. (şəkil 1 və 2).

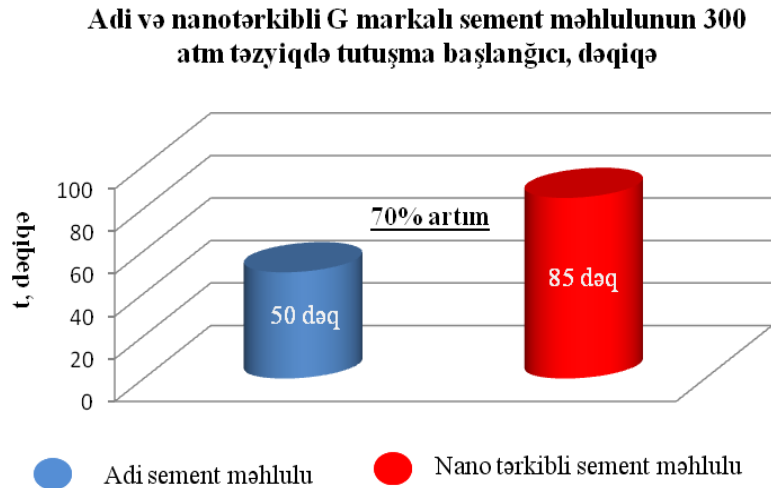


Şəkil 1. Adi və nanotərkibli sement məhlulunun 1 və 300 atm təzyiqdə tutuşma başlanğıcının diaqramları

Alınmış nəticələr əsasında məlum olmuşdur ki, NH sement məhlulunun reoloji parametrlərinə müsbət təsir göstərir, eyni zamanda sement məhlulunun tutuşma başlanğıcını 70% uzadır.

Bundan sonra sement daşının möhkəmlik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi məqsədilə su- sement amili 0,5 olmaqla adi su- sement və 0.01% nanotərkibli sement məhlulundan sement daşı nümunələri (40 ədəd adi və 40 ədəd nanotərkibli sement daşı nümunəsi) hazırlanmışdır [2,3].

AzİNMAŞ TASC– nin “Metrologiya və sınaqlar laboratoriyası”– da “UQM - 30” və “MK-30” tipli universal sınaq maşınları vasitəsilə 23/24.01.2012– ci ildə hər birindən 5 (beş) ədəd olmaqla adi və nanotərkibli sement daşının möhkəmliyə sınağı keçirilmişdir. Sement daşının sıxılmaya, dartılmaya və əyilməyə möhkəmliyi “UQM- 30” tipli universal sınaq maşınında aparılmışdır (şəkil 3, 6, 7, 8).



Şəkil 2.

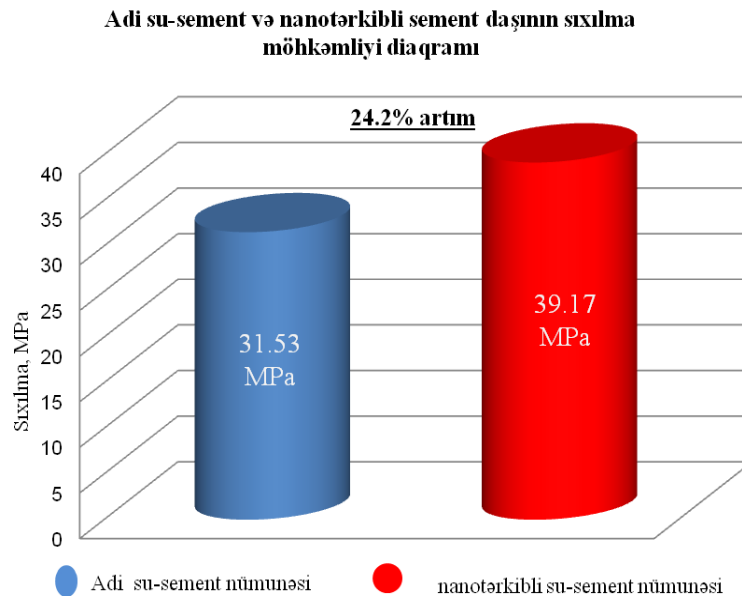


Şəkil 3.

Cədvəl 1 və 2- də uyğun olaraq adi və nanotərkibli su– sement məhlulu tutuşduqdan 48 saat sonra sement daşının sıxılmaya və əyilməyə möhkəmliyinin nəticələri göstərilmişdir [3]

Cədvəl 1.

Sınaq nümunəsinin sayı	Adi və nanotərkibli su– sement məhlulu tutuşduqdan 48 saat sonra sement daşının sıxılmaya möhkəmliyi, MPa		
	SINAQ AVADANLIĞININ ADI VƏ TİPİ	Sement daşının növü	
		su- sement nümunəsi	Nanotərkibli su- sement nümunəsi
1	“UQM - 30” TIPLİ UNİVERSAL SINAQ MAŞINI	31,4	30.63
2		31.88	35.31
3		33.59	42.27
4		27.34	43.91
5		33.44	43.75
	Orta qiymət:	31.53	39.17
	Nəticə %-lə		24,2%

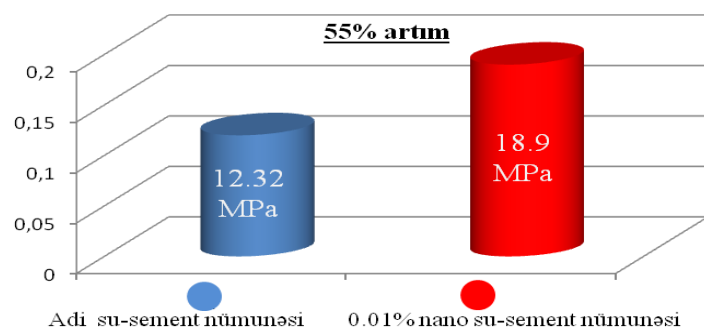


Şəkil 4.

Cədvəl 2.

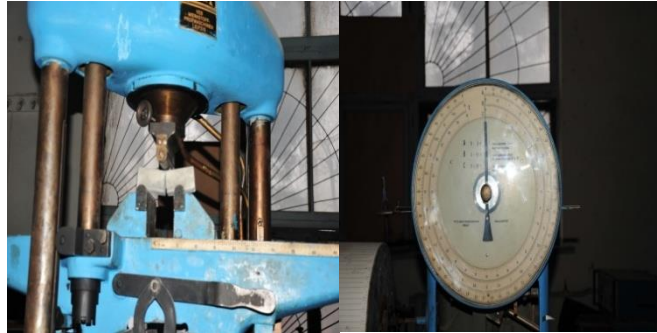
Sınaq nümunəsinin sayı	Adi və nanotərkibli su – sement məhlulu tutuşduqdan 48 saat sonra sement daşının əyilməyə möhkəmliyi, MPa		
	Sınaq avadanlığının adı və tipi	Sement daşının növü	
		Adi su-sement nümunəsi	nanotərkibli su-sement nümunəsi
1	“İQM - 30” tipli universal sınaq maşını	0.23	0.21
2		0.069	0.382
3		0.023	0.035
4		0.163	0.116
5		0	0
	Orta qiymət:	0.12	0.19
	Nəticə %-lə		55%

Adi və Nano sement daşının əyilmə möhkəmliyi



Şəkil 5.

Sement daşı nümunələrinin zərbə özlülüyünə sınağı ГОСТ- 9454– 88-ə əsasən “MK- 30” tipli universal sınaq maşını vasitəsilə həyata keçirilmişdir.



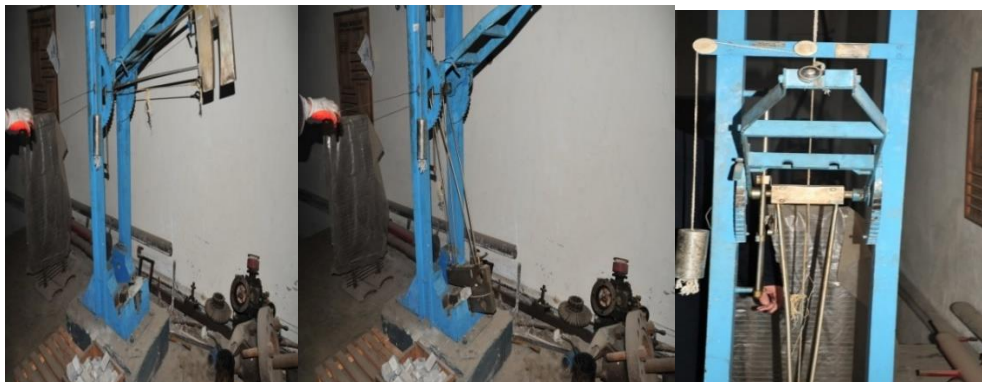
Şəkil 6.

Alınmış işçi zərbəyə görə hesabat aşağıdakı düsturla hesablanmışdır.

$$a_k = A_k / F, \text{ C/m}^2$$

burada: A_k - işçi zərbə, C/m^2 , F – nümunənin en kəsik sahəsidir, m^2 .

Hesabatın nəticələri cədvəl 6.9– da göstərilib. Cədvəldən göründüyü kimi 0,01% nanotərkibli sement daşı nümunəsi adi su- sement daşından 4%- ə qədər çox nəticə vermişdir [5].

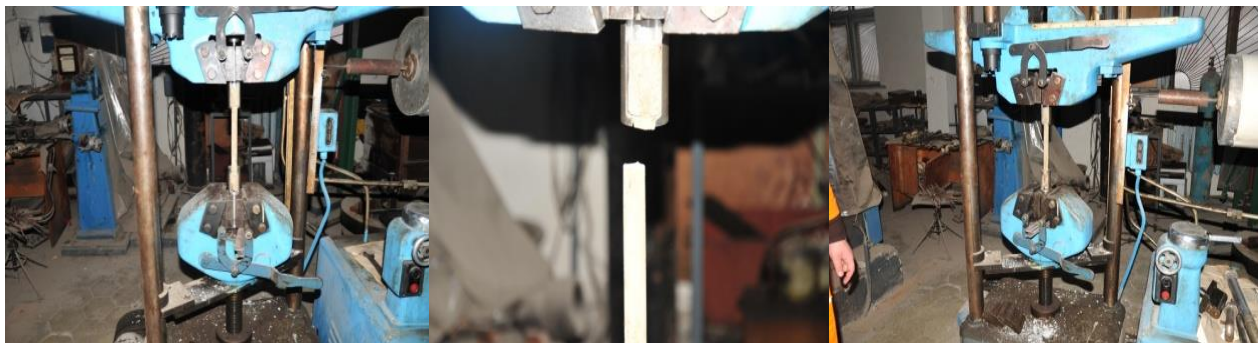


Şəkil.7

Cədvəl 3.

Sınaq nümunəsinin sayı	Adi və nanotərkibli su – sement məhlulu tutuşduqdan 48 saat sonra sement daşının zərbə özlülüyünə sınağı, C/m^2		
	Sınaq avadanlığının adı və tipi	Sement daşının növü	
		“G” markalı su- sement nümunəsi	Nanotərkibli su- sement nümunəsi
1	“MK - 30” tipli universal sınaq maşını	2.22	2.10
2		2.53	2.20
3		2.58	3.27
4		2.34	2.97
5		2.50	2.06
	Orta qiymət:	2.43	2.52
	Nəticə %- lə		4%

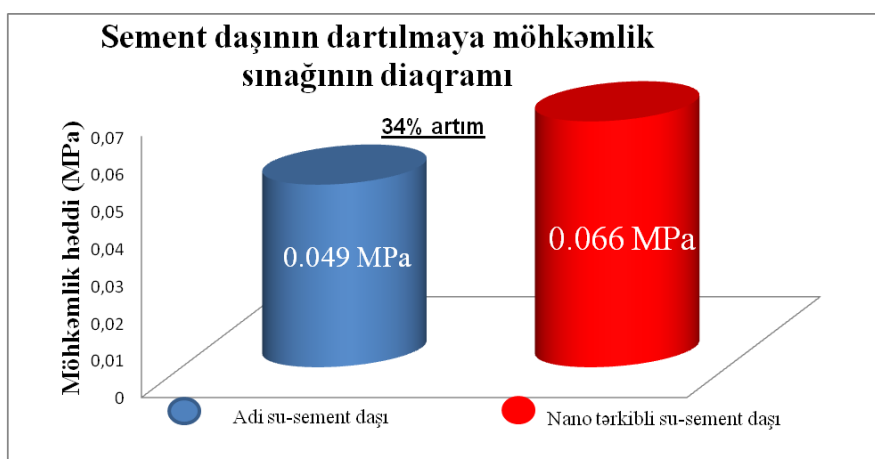
Sement daşı nümunələrinin dartılma möhkəmliyinə sınağı əsasən “İÜİM- 30” tipli universal sınaq maşını vasitəsi ilə həyata keçirilmişdir.



Şəkil 8.

Cədvəl 4.

Sınaq nümunəsinin sayı	Adi və nanotərkibli su– sement məhlulu tutuşduqdan 48 saat sonra sement daşının dartılmaya sınağı, MPa		
	Sınaq avadanlığının adı və tipi	Sement daşının növü	
		“G” markalı su- sement nümunəsi	nanotərkibli su-sement nümunəsi
1	“İÜİM - 30” TİPLİ UNİVERSAL SİNAQ MAŞINI	0.051	0.084
2		0.061	0.075
3		0.041	0.052
4		0.046	0.062
5		0.046	0.058
	Orta qiymət:	0.049	0.066
	Nəticə % - lə		35%



Şəkil 9.

Nəticə.

1. Quyu lüləsinin möhkəmləndirilməsində "NANOSEMENT" tərkibi alınmışdır.
 2. Su- sement amili 0,45- 0,55 olmaqla sement məhsuluna NH əlavə edildikdə sement məhlulunun tutuşma başlanğıcı 70%. uzadılmış, alınmış sement daşının sıxılmaya möhkəmliyi 24,2 %, əyilməyə möhkəmliyi 55 %, zərbəyə möhkəmliyi 4 % və dartılmaya möhkəmliyi isə 34% artmışdır.
 3. Nanosement sisteminin məlum analoqlardan fərqi ondan ibarətdir ki, ləngidici kimyəvi reagentin sərfinə ehtiyac yaranmır və 1:8 nisbətində multiplikator effekti alınır.
- Nanosement sahəsində əldə olunan nailiyyətlərin aşağıdakı istiqamətlərdə istifadə olunması mümkündür:
- Dəniz şəraitində stasionar özüllərin svaylarının sementlənməsində;
 - Mülki tikintidə, o cümlədən, körpülərin, binaların, tunellərin və su bəndlərinin inşasında;
 - Metro tikintisində;
 - Tikintiyə aid olan sement– beton qarışığının işlənməsində;
 - Mürəkkəb ferma və arkaların quraşdırılmasında nanosement məhlulu ilə boşluqların aradan qaldırılması və möhkəmləndirilməsində [14,15.

Ədəbiyyat

1. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. М.- Академия. 352 с., 2008
2. Шахбазов Э.К., Кязимов Э.А. Нанотехнологии для управления свойствами трибомеханики бурения скважин на нефть и газ. АНХ №8, 31– 34 с., 2010
3. Чкуасели И.А., Саттаров Р.М., Читайшвили Т.Г. О релаксационных свойствах некоторых изоляционных составов. ДАН Азерб.ССР, № 5, 199- 207с., 1978
4. Булатов А.И., Обозин О.Н., Куксов А.К. Возникновение каналов в затрубном пространстве скважин после цементирования. Газовая промышленность, № 2, 43- 47 с., 1970
5. Булатов А.И., Мишучкин Г.К. Некоторые причины технологических осложнений в процессе цементирования скважин.- В кн.: Промывка и цементирование скважин: Труды ВНИИкр нефть, М.- Недра, 180- 183 с., 1973
6. Калинин А.Г., Никитин Б.А. Бурение наклонных и горизонтальных скважин Справочник; Под ред. А. Г. Калинина. М.: Недра, 648 с., 1997
7. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Учеб. для вузов. М.- ООО Недра Бизнесцентр, 679 с., 2001
8. Басарыгин Ю.М., Будников В.Ф., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин. Учеб. для вузов. М.:ООО Недра-Бизнесцентр, 543 с., 2001
9. Булатов А.И., Габузов Г.Г., Макаренко П.П. Гидродинамика углубления и цементирования скважин. М.- Недра, 1999
10. Булатов А.И., Качмарь Ю.Д., Макаренко П.П., Яремийчук Р.С. Освоение скважин. Справочное пособие. М- Недра, 1999
11. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы. Учеб. пособие для вузов. М.- Недра, 1999
12. Abrams A. Mud design to minimize rock impairment due to particle invasion. J.Petr. Techn V- 29. № 5., 1977
13. Крылов В.И. Изоляция поглощающих пластов в глубоких скважинах. М.- Недра, 304 с., 1998.
14. Минаев Б.П., Сидоров И.А. Практическое руководство по испытанию скважин. М.- Недра, 1981
15. Yusifzadeh Kh.B., Shahbazov E.G., Kazimov E.A. Nanotechnologies in Oil and Gas Well Drilling, Baku, 176 p., 2014

References

1. Vadeckij Yu.V. Burenie neftyanyh i gazovyh skvazhin. M.- Akademiya. 352 p., 2008
2. Shahbazov E.K., Kyazimov E.A. Nanotekhnologii dlya upravleniya svojstvami tribomekhaniki burenija skvazhin na neft' i gaz. ANH №8, 31– 34 p., 2010
3. Chkuaseli I.A., Sattarov P.M., Chitajshvili T.G. O relaksacionnyh svojstvah nekotoryh izolyacionnyh sostavov. DAN Azerb.SSR, № 5, 199- 207 p., 1978
4. Bulatov A.I., Obozin O.N., Kuksov A.K. Vozniknovenie kanalov v zatrubnom prostranstve skvazhin posle cementirovaniya. Gazovaya promyshlennost', № 2, 43- 47 p., 1970
5. Bulatov A.I., Mishuchkin G.K. Nekotorye prichiny tekhnologicheskix oslozhnenij v processe cementirovaniya skvazhin.- V kn.: Promyvka i cementirovanie skvazhin: Trudy Vniikr neft', M.- Nedra, 180- 183 p., 1973
6. Kalinin A.G., Nikitin B.A. Burenie naklonnyh i gorizonta'nyh skvazhin Spravochnik; Pod red. A. G. Kalinina. M.: Nedra, 648 p., 1997
7. Basarygin Yu.M., Bulatov A.I., Proselkov Yu.M. Tekhnologiya burenija neftyanyh i gazovyh skvazhin. Ucheb. dlya vuzov. M.- OOO Nedra Biznescentr, 679 p., 2001
8. Basarygin Yu.M., Budnikov V.F., Bulatov A.I., Proselkov Yu.M. Tekhnologicheskie osnovy osvoeniya i glusheniya neftyanyh i gazovyh skvazhin. Ucheb. dlya vuzov. M.:OOO Nedra-Biznescentr, 543 p., 2001
9. Bulatov A.I., Gabuzov G.G., Makarenko P.P. Gidrodinamika uglubljeniya i cementirovaniya skvazhin. M.- Nedra, 1999
10. Bulatov A.I., Kachmar' Yu.D., Makarenko P.P., Yaremijchuk R.S. Osvoenie skvazhin. Spravochnoe posobie. M- Nedra, 1999
11. Bulatov A.I., Makarenko P.P., Proselkov Yu.M. Burovye promyvочnye i tamponazhnye rastvory. Ucheb. posobie dlya vuzov. M.- Nedra, 1999
12. Abrams A. Mud design to minimize rock impairment due to particle invasion. J.Petr. Techn V- 29. № 5., 1977
13. Krylov V.I. Izolyaciya pogloshchayu shchih plastov v glubokih skvazhinah. M.- Nedra, 304 p., 1998.
14. Minaev B.P., Sidorov I.A. Prakticheskoe rukovodstvo po ispytaniyu skvazhin. M.- Nedra, 1981
15. Yusifzadeh Kh.B., Shahbazov E.G., Kazimov E.A. Nanotechnologies in Oil and Gas Well Drilling, Baku, 176 p., 2014

Redaksiyaya daxil olma/Received 24.09.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 23.10.2020

MODİFİKASIYA OLUNMUŞ BİTUMUN TƏTBİQİ İLƏ ASFALT- BETONUN İSTİSMAR XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN YAXŞILAŞDIRILMASI

Məmmədov Anar Davud oğlu– aspirant, Materialşünaslıq kafedrası, AzMİU, anar.mamedov.d@gmail.ru

Annotasiya. Yol bitumunun tərkibində yüksəkmolekullu modifikasiyaedici əlavə kimi stiro-l-butadien blok sopolimeri- SBS təklif edilir. Polimer- bitum yapışdırıcısının əsas göstəricilərinə və asfaltbetonun istismar xüsusiyyətlərinə modifikatorların təsiri tədqiq edilmişdir. Bitumda modifikatorun qatılığının artması ilə iynənin batma dərinliyi, yumşalma temperaturu artır, kövrəklik temperaturu azalır və yol örtüyünün işçi temperatur intervalı əhəmiyyətli dərəcədə genişlənir. Adgeziya xassələrinin tədqiqi nəticəsində polietilenpoliamin tərkibli MasterLife PVA 100- ün daxil edilməsi zamanı bitumun mineral materiallara yapışma möhkəmliyi xeyli yaxşılaşır. Aparılmış tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, polimer modifikatorun tətbiqi ilə asfaltbetonun bir çox xüsusiyyətləri, o cümlədən uzunömürlülüüyü yaxşılaşır. Yüksək istismar xüsusiyyətlərinə malik asfaltbeton örtüyünün tərkibində komponentlərin optimal nisbətləri təklif edilmişdir.

Açar sözlər: bitum, polimer, modifikasiyaedici əlavə, sıxılmada möhkəmlik həddi, asfaltbeton

IMPROVED OPERATIONAL CHARACTERISTICS OF ASPHALT CONCRETE USING MODIFIED BITUMEN

Mammadov Anar Davud– PhD student, departament of Materials science, AzUAC, anar.mamedov.d@gmail.ru

Abstract. The Styrene- butadiene block copolymer- SBS is proposed as a high molecular weight modifier in road bitumen. The effect of modifiers on the main parameters of the polymer- bitumen adhesive and the performance characteristics of asphalt concrete was studied. As the density of the modifier in bitumen increases, the depth of sinking of the needle, the softening temperature increases, the brittleness temperature decreases, and the operating temperature range of the road surface is significantly expanded. As a result of the study of the adhesive properties, the adhesion of bitumen to mineral materials is significantly improved with the introduction of MasterLife PVA 100 containing polyethylene polyamine. Studies have shown that the application of a polymer modifier improves many properties of asphalt concrete. Optimal ratios of components in the composition of asphalt concrete pavement with high performance properties have been proposed.

Keywords: bitumen, polymer, modifying additive, compression strength limit, asphalt concrete

Giriş. Bitum əsasında yol örtüklərinin modernləşdirilməsində perspektivli istiqamətlərdən biri modifikasiyaedici əlavələrin tətbiqidir [1-3]. Modifikasiyaedici əlavə kimi EVA, Elvaloy, ДСТ- 30, butilkauçuk və üçlü sopolimer kimi polimer maddələrin tətbiqi ilə onların xassələri, ilk növbədə, möhkəmliyi əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşır [2-4]. Buna baxmayaraq, bəzi yüksəkmolekullu modifikatorların istifadəsi zamanı aşağıdakı texnoloji problemlər yaranır: birinci, polimerin bitumun tərkibində qeyri- bərabər paylanması, ikincisi isə qırmadaşların bitum örtüyü ilə kifayət qədər yapışmaması və nəticədə intensiv hərəkət olan sahələrdə səth təbəqəsinin dağılmasının baş verməsi.

Ədəbiyyat mənbələrinin analizi polimer- bitum yapışdırıcısının (PBY) alınması üçün yüksək molekullu birləşmələrin ən çox qəbul edilən sinifini seçməyə imkan verir [5,6]. Məsələn, modifikasiyaedici əlavə kimi olefin və dienin rahat tapılan sopolimerlərinin polimer- bitum yapışdırıcısının əsas göstəricilərinin texniki cəhətdən əsaslandırılmış səviyyədə saxlanılmasını təmin edən qatılıqda istifadəsi əlverişlidir. Yuxarıda qeyd olunanlarla əlaqədar olaraq, hazırkı tədqiqat işi SBS sopolimerinin yol bitumunun tərkibində onun istismar xassələrini yüksək səviyyəyə çatdırmaq üçün modifikasiyaedici əlavə kimi istifadə imkanlarının tədqiqinə həsr olunub.

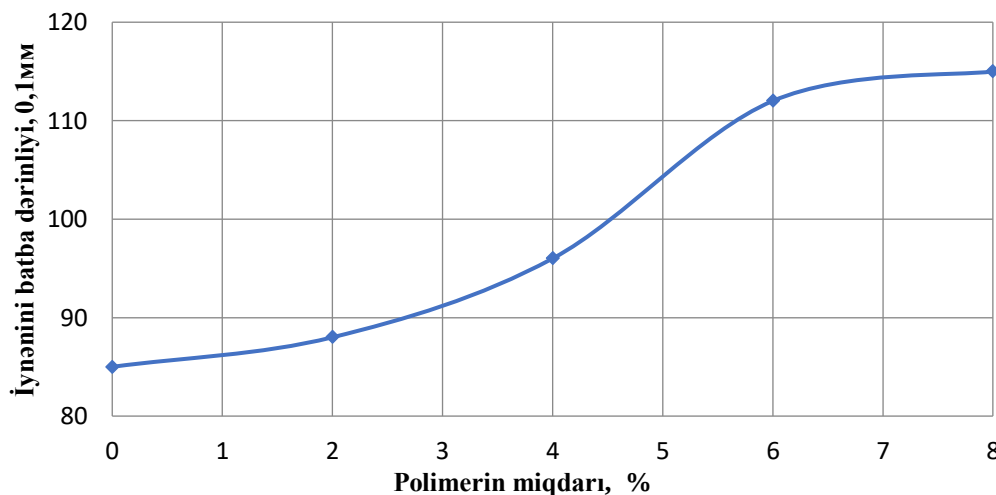
Bundan başqa bitumun qırmadaşdan soyulmasının qarşısını almaq üçün, bitumun adgeziyasını atıran səthi- aktiv maddə kimi poletilenpoliamin tərkibli modifikatorların asfaltbetonun istismar göstəricilərinə təsirinin tədqiqi aparılmışdır [7-8].

Materiallar və tədqiqat üsulları. İşdə BNB 50/70 markalı neft bitumundan TŞ AZ 3536601.242-2015 (H.Əliyev adına Bakı neft emalı zavodunun istehsalı); Europrene SOL T 6302 markalı stirol-butadien blok sopolimeri- SBS-dən (İtaliyanın Ravenna zavodunun istehsalı); MasterLife PVA- 100-dən (BASF şirkətinin istehsalı) istifadə olunub. Europrene SOL T 6302 markalı stirol-butadien blok sopolimerinin xüsusi şəkisi $0,94 \text{ q/sm}^3$, dartılmağa qarşı möhkəmliyi 20 MPa, Brukfildə görə özlülüyü 4,0 Pa.s. MasterLife PVA 100- ün qatılığı $0,93 \text{ kq/l}$, pH= 8, qaynama temperaturu 350°C , alışma temperaturu isə 160°C - dən yuxarıdır.

70°C - də polimerin kerosində 5- 15%- li məhlulu hazırlanır. Sonra alınmış məhlul 6 saat müddətində qarışdırılmaqla bituma əlavə edilir və temperatur 160°C - dək artırılır. MasterLife PVA- 100 maye halında olduğundan heç bir əlavə əməliyyat aparılmadan bitumun tərkibinə maye olduğu kimi verilmişdir. Bundan sonra modifikatorların bitumun və asfaltbetonun xassələrinə təsirini öyrənmək üçün aşağıdakı tədqiqat üsullarından istifadə olunmuşdur:

- PBY yumşalma temperaturu K və Ş (QOST 11506- 73) metodu üzrə təyin edilir.
- Kövrəklik temperaturu Fraas üzrə (QOST 11507- 78) ölçülür.
- 25°C - də iynənin batma dərinliyi QOST 11501- 78 üzrə təyin edilir.
- Mineral doldurucularla yapışma QOST 11508- 74 üzrə təyin edilir.
- Yüksək temperaturda uzunmüddətli (163°C , 5 saat) saxlanılma zamanı keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsinə görə qiymətləndirilən bitumun stabilliyi QOST 18180- 72 üzrə aparılır.

Müzakirələr. PBY tərkibində, həmçinin asfaltbeton qarışığında polimerin rolunu müəyyənləşdirmək üçün tədqiqat işində PBY- nin əsas fiziki- mexaniki göstəriciləri öyrənilmişdir. Əvvəlcə, SBS- in miqdarının bitumun istismar göstəricilərinə təsirinə baxılmışdır. Şəkil 1- dən görüldüyü kimi bitumda modifikatorun miqdarının artması ilə onun markasını məyyən edən iynənin batma dərinliyi artır. Bu göstərici standartın tələbindən xeyli yüksəkdir.



Şəkil 1. İynənin batma dərinliyinin polimerli- bitum qarışdırıcısında polimerin (SBS) qatılığından asılılığı

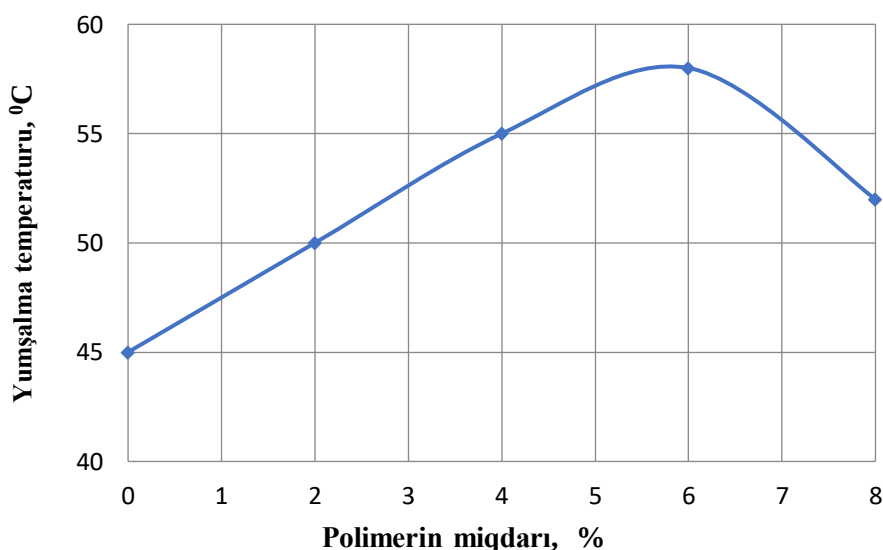
Cədvəldən görüldüyü kimi, modifikatorun bituma əlavə edilməsi onun əsas göstəricilərinin yaxşılaşmasını təmin edir. İlk növbədə işçi temperatur intervalını xarakterizə edən plastiklik intervalının əhəmiyyətli dərəcədə artması müşahidə olunur. Geniş plastiklik intervalına malik bitumlar daha yüksək deformasiya qabiliyyətinə malik olurlar ki, bu da aşağı temperaturda çatəmələgəlməyə davamlılığı və yüksək temperaturda örtüyün kəsmə möhkəmliyini artırır.

Bituma polimerin əlavə edilməsi zamanı yapışdırıcının çatadayanıqlığı ilə xarakterizə olunan əsas göstəricilərinin yaxşılaşması və buna görə də yol örtüyünün çatlaması problemi aradan qaldırılır (cədvəl. 1).

Cədvəl 1. Polimer- bitum yapışdırıcısının fiziki-mexaniki göstəricilər

№	PBY komponentlərin miqdarı, kütlə üzrə %- lə			25°C, 0.1 mm- də penetrasiya	Yumşalma temperaturu, °C	Kövrəklik temperaturu, °C	25 °C- də uzanma, sm	Plastiklik intervalı, °C	Mineralnarın narın doldurucularla yapışması
	Bitum	Polimer	PEPA						
1	100	0	0	85	45.1	-14	>100	59.1	№3
2	95	2	0	92	54.4	-32.9	>150	97.3	№2
3	90	4	0	112	58.8	-34.7	>150	103.5	№1
4	85	6	0	114	49.8	-30.7	>150	80.5	№2
5	95	0	3	122	49.8	-30.9	103	80.7	№2
6	93	4	2	106	64.8	-37.8	>150	106.6	№1
7	90	4	3	111	54.1	-34.5	>150	92.6	№1
8	85	4	4	130	50.7	-30.4	>150	84.1	№2

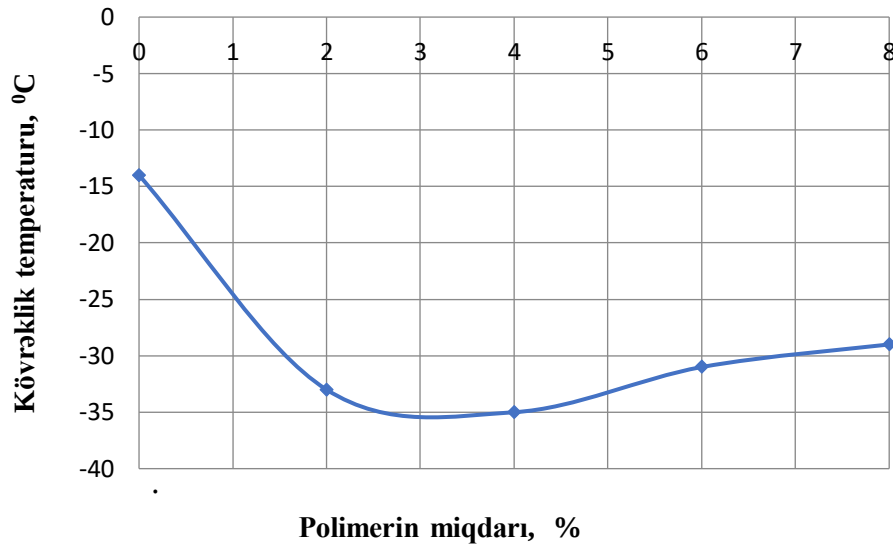
İstiliyədavamlılığın əsas göstəricisinin elastoplastik vəziyyətdən özlü vəziyyətə keçidi əks etdirən yumşalma temperaturu olduğuna baxmayaraq, ona əlavə edilən yüksək molekullu birləşmələrin miqdarının təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, polimerin miqdarının artması yumşalma temperaturunun 13°C artmasına səbəb olur (şəkil 2).



Şəkil 2. Yumşalma temperaturunun polimer–bitum yapışdırıcısında polimerin (SBS miqdarından asılılığı

Müşahidə olunan asılılıq yəqin ki, PBY- da fəza polimer torunun əmələ gəlməsi ilə izah olunur. Sonra bir qədər stabilləşmə və azalma müşahidə olunur. Görünür ki, ilk olaraq SBS sopolimeri narın doldurucu kimi təsir edir, bu zaman yumşalma temperaturu və özlülük artır. Sonra struktur əmələgəlmədə kritik qatılığa çatdıqca qarışıqın polimerlə doyması nəticəsində yumşalma temperaturunun pik həddi qeyd olunur. Qatılığın sonrakı artması bitumun yüksək molekullu

birləşmələrlə həddindən artıq doymasına gətirir çıxarır ki, bu da bitumun yumşalma temperaturunun azalmasına səbəb olur. Stirol- butadien- stirol sopolimerinin qatılığının artması PBY kövrəklik temperaturunun azalmasına gətirir və 4- 6% miqdarda istifadəsi zamanı 32- 35⁰ C təşkil edir (şəkil. 3). Modifikatorun müxtəlif miqdarları ilə hazırlanmış PBY bütün təcrübə nümunələri üçün ГОСТ P 52056- 2003- ün tələblərini ödəyən göstəricilər qeyd olunur.



Şəkil 3. Kövrəklik temperaturunun polimer-bitum yapışdırıcısında polimerin (SBS) qatılığından asılılığı

Azot tərkibli maddələrin adgeziya xassələrini artıran əlavələr kimi tətbiq edildiyini nəzərə alaraq [7,8], BASF şirkətinin məhsulu olan MasterLife PAV- 100 səthi- aktiv maddəsi tədqiq edilmişdir. Adgeziya xassələrinin tədqiqatı üçün “passiv yapışma” üsulu seçilmişdir. Alınmış nəticələrdən görünür ki, mineral materialla yapışma möhkəmliyi əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşır və MasterLife PAV- 100 1%- dən 2%- dək miqdarda istifadəsi zamanı 2 №- li nəzarət nümunəsinə (cədvəl 1) uyğun gəlir. Bu zaman yapışdırıcının digər göstəriciləri də standartın tələbləri çərçivəsində olur.

Yol örtüyünün vaxtından əvvəl dağılmasının səbəblərindən biri onun uzunmüddətli istismarı zamanı təzahür edən köhnəlmədir. Bu zaman materialın strukturunda onun mexaniki xassələrinin pisləşməsinə və örtüyün iş qabiliyyətinin azalmasına gətirən kompleks fiziki və kimyəvi çevrilmələr baş verir. Köhnəlmə sınağına uğradılmış modifikasiya olunmuş PBY fiziki- mexaniki xarakteristikaları öyrənilmişdir. Cədvəl 2- də göstəricilərdən göründüyü kimi yumşalma temperaturunun artması ilə bərabər uzanma göstəricisi (duktilliyi) azalır. Ola bilər ki, bu köhnəlmə şərtlərində baş verən bitumun naftenaromatik birləşmələrinin çoxhəqiqətli aromatik molekulların əmələ gəlməsi ilə oksidləşdirici dehidratlaşma reaksiyaları və sonra onların asfaltənlərə assosiasiyasıdır.

Yol örtüyünün deformasiyaya dayanıqlığının təyini üçün 50/70 markalı bitum əsasında modifikasiyaedici əlavənin müxtəlif miqdarları ilə eyni dənəvər tərkibli asfaltbeton qarışıqları hazırlanmışdır. Asfaltbeton nümunələrinin sıxılmada möhkəmliyinin təyini zamanı alınmış sınaq nəticələri cədvəl 3- də verilir.

Təcrübə nəticələri sübut edir ki, PBY ibarət asfaltbetonun möhkəmlik xarakteristikası 50/ 70 markalı bitum əsasında hazırlanmış asfaltbetondan xeyli yüksəkdir.

Cədvəl 2. Polimer- bitum yapışdırıcısının tərkibinin köhnəlməyə qarşı dayanıqlılığına təsiri

№	Komponentlərin miqdarı, %			Qızdırılmaya qədər yumşalma temperaturu, °C	Qızdırılmadan sonra yumşalma temperaturu, °C
	Bitum	SBS	MasterLife PAV-100		
1	100	0	0	47	48
2	95	0	2	39	48
3	93	4	1,5	58	64
4	90	4	2	48	54
5	85	4	3	43	49

Cədvəl 3. Polimer asfaltbetonlar üçün sıxılmada möhkəmlik həddinin göstəriciləri

№	Komponentlərin miqdarı, %			Sıxılmada möhkəmlik həddi, MPa	
	Bitum	SBS	MasterLife PAV-100	0°C	50°C
QOST 9128-97	-	-	-	12 çox olmamalı	1,2 az olmamalı
1	100			8,5	1,2
2	96	4		10	3
3	98	-	2	5	2,5
4	95,5	4	1,5	10	4
5	94	4	2	12	2,7
6	93	4	3	11	1,4

Nəticə. Beləliklə, yol bitumunun tərkibində modifikasiyaedici əlavə kimi butadien-stirol blok sopolimeri təklif edilmişdir. Bitumun, modifikasiyaedici əlavələr- SBS sopolimeri və plastikləşdiricinin nisbətini tənzimləyərək ГОСТ Р 52056-2003- ün tələblərinə cavab verən, asfaltbeton üçün polimer- bitum yapışdırıcıSı almağa imkan verən, istismar xarakteristikaları yaxşılaşdırılmış modifikasiya olunmuş qarışıqın optimal tərkibi seçilmişdir. Polimer- bitum yapışdırıcısına əlavə olaraq polietilen poliamin tərkibli MasterLife PAV- 100 səthi- aktiv əlavəsinin daxil edilməsi kompozisiyanın adgeziya xassələrini yüksəldir. Beləliklə, kompleks modifikatorların tətbiqi ilə asfaltbetonun istismar xüsusiyyətlərini və uzunömürlülüyünü xeyli artırmaq olur.

Ədəbiyyat

1. Гувалов А.А., Мамедов А.Д. Влияние добавок на эксплуатационные свойства асфальтобетонных покрытий. Актуальные проблемы прочности: LXI Международная конференция, посвященная 90- летию профессора М.А. Криштала (Тольятти, 9– 13 сентября 2019 года) : сборник материалов– Тольятти, Изд- во ТГУ, 183- 184 с., 2019
2. Князев Ю.В., Буданцев В.В., Фролов В.А., Меркулов С.А. Использование полимерных материалов для модификации дорожного вяжущего. Молодой ученый. №12, 198– 200 с., 2015
3. Щерба Ю.С., Котенко Н.П. Модификация нефтяного битума полимерными добавками. Студенческая научная весна- 2018: материалы региональной науч.- техн. конф. (конкурса научно- технических работ) студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Ростовской области, Новочеркасск, 241– 242 с., 2018
4. Котов С.В., Тимофеева Г.В., Ливанова С.В. Дорожные битумы с модифицирующими добавками. Химия и технология топлив и масел. № 3. 52– 53 с., 2003
5. Пат. РФ 2573012. Полимерно- битумное вяжущее / Сыроежко А.М., Васильев В.В., Урчева Ю.А., Герасимов А.М., Майданова Н.В., Панфилов Д.А., Дворко И.М., Флисюк О.М., Лукьянов Н.В. 2016

6. Кудрявцева С.В. Влияние вида полимера и поверхностно-активных веществ на сцепление битума с минеральной подложкой. Вестник ХНАВУ, № 40. 36- 39 с., 2008
7. Айгуль А.И. Модифицирование битумов добавками класса ПАВ, В мире научных открытий– № 6.1. (12) . 236– 237 с., 2010
8. Гохман Л.М., Шемонаева Д.С., Титова Е.Н. Применение аттактического полипропилена для улучшения свойств битумов и асфальтобетонов. Автомобильные дороги, №8, 11- 13 с., 1990

References

1. Guvalov A.A., Mamedov A.D. Vliyanie dobavok na ekspluatatsionnye svoystva asfal'tobetonnyh pokrytij. Aktual'nye problemy prochnosti: LXI Mezhdunarodnaya konferenciya, posvyashchennaya 90- letiyu professora M.A. Krishtala (Tol'yatti, 9– 13 sentyabrya 2019 goda) : sbornik materialov– Tol'yatti, Izd- vo TGU, 183- 184 p., 2019
2. Knyazev Yu.V., Budancev V.V., Frolov V.A., Merkulov S.A. Ispol'zovanie polimernykh materialov dlya modifikatsii dorozhnogo vyazhushchego. Molodoj uchenyj. №12, 198– 200 p., 2015
3. Shcherba Yu.S., Kotenko N.P. Modifikatsiya neftyanogo bituma polimernymi dobavkami. Studencheskaya nauchnaya vesna- 2018: materialy regional'noj nauch.- tekhn. konf. (konkursa nauchno- tekhnicheskikh rabot) studentov, aspirantov i molodyh uchenykh vuzov Rostovskoj oblasti, Novocherkassk, 241– 242 p., 2018
4. Kotov S.V., Timofeeva G.V., Livanova S.V. Dorozhnye bitумы s modificiruyushchimi dobavkami. Himiya i tekhnologiya topliv i masel. № 3. 52– 53 p., 2003
5. Pat. RF 2573012. Polimerno- bitumnoe vyazhushchee / Syroezhko A.M., Vasil'ev V.V., Urcheva Yu.A., Gerasimov A.M., Majdanova N.V., Panfilov D.A., Dvorko I.M., Flisyuk O.M., Luk'yanov N.V. 2016
6. Kudryavceva S.V. Vliyanie vida polimera i poverhnostno-aktivnykh veshchestv na scepnenie bituma s mineral'noj podlozhkoj. Vestnik HNAVU, № 40. 36- 39 p., 2008
7. Ajgul' A.I. Modificirovanie bitumov dobavkami klassa PAV, V mire nauchnykh otkrytij– № 6.1. (12) . 236– 237 p., 2010
8. Gohman L.M., Shemonaeva D.S., Titova E.N. Primenenie attakticheskogo polipropilena dlya uluchsheniya svojstv bitumov i asfal'tobetonov. Avtomobil'nye dorogi, №8, 11- 13 p., 1990

Redaksiyaya daxil olma/Received 28.04.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 29.05.2020

НАПРАВЛЕНИЯ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО ВОДОЗАБОРА

Липин Андрей Александрович- докторант, Азербайджанское НПО Гидротехники и Мелиорации, dorian.lipin@gmail.com

Аннотация. Взаимные отношения между водоснабжением, земледелием, производством продуктов питания и социальной организацией привели к значительным изменениям в конфигурации и структурной динамике человеческого общества. В целом, управление водными ресурсами как на местном, так и на региональном уровнях претерпело ряд исторических преобразований в связи со значительными изменениями в социальной организации. Эти преобразования включали изобретение и широкое использование методов ирригации и дренажа, водоподъемных устройств, технологий транспортирования воды на большие расстояния и хранилищ. В статье рассматриваются области применения и особенности работы вертикального телескопического водозабора в разных сферах человеческой деятельности. Изучена возможность его применения в гидроэнергетике, промышленности, жилищном водоснабжении и ирригации.

Ключевые слова: водозаборы, телескопический водозабор, особенности работы, гидроэнергетика, орошение, водоснабжение

SCOPE AND PURPOSE OF USE OF VERTICAL TELESCOPIC WATER INTAKE

Lipin Andrey Aleksandrovic- PhD student, Azerbaijan SPU of Hydro technique and Melioration, dorian.lipin@gmail.com

Abstract. The interrelationships between water supply, agriculture, food production, and social organization have brought about significant changes in the configuration and structural dynamics of human society. In general, water management at both the local and regional levels has undergone a series of historical transformations due to significant changes in social organization. These transformations have included the invention and widespread use of irrigation and drainage methods, lifting devices, technologies for transporting water over long distances and storage facilities. The article considers the scope and features of vertical telescopic water intake in various spheres of human activity. The possibility of its use for power generation, industrial and municipal water supply and irrigation has been reviewed.

Keywords: water intakes, telescopic water intake, work features, hydropower, irrigation, water supply

Введение. Водные ресурсы являются важным элементом национального богатства любой страны. Это богатство при бережном отношении к нему имеет свойство самовоспроизводиться, а его стоимость по мере роста мировой потребности в водных ресурсах постоянно возрастает. Около 10 000 лет назад структура и динамика человеческих обществ радикально изменились из-за развития производства продуктов питания, в благоприятных местах обитания, по всему миру. С тех пор взаимные отношения между водоснабжением, земледелием, производством продуктов питания и социальной организацией привели к значительным изменениям в конфигурации и структурной динамике человеческого общества. В целом, управление водными ресурсами как на местном, так и на региональном уровнях претерпело ряд исторических преобразований в связи со значительными изменениями в социальной организации.

Эти преобразования включали изобретение и широкое использование методов ирригации и дренажа, водоподъемных устройств, технологий транспортирования воды на большие расстояния и хранилищ. Частично эти преобразования были вызваны появлением городских центров и растущим спросом на воду по мере расширения городов и расширения спектра требующих воды видов деятельности. Успешное управление водными ресурсами,

ведущее к увеличению производства продуктов питания, сопровождалось устойчивым увеличением численности населения.

На сегодняшний день человечество столкнулось с серьезной проблемой водоснабжения, ввиду растущей численности населения и быстроразвивающейся промышленности. Поэтому, усовершенствование систем водозабора и водозаборных сооружений в частности имеет важное значение. Известны различные конструкции водозаборных сооружений, русловые, донные, боковые и т.д. Однако эти сооружения не совершенны и имеют определенные недостатки при использовании в сельском хозяйстве, промышленности и гидроэнергетике. Конструкция вертикального телескопического водозабора позволяет избежать этих недостатков.

Методы. Использование телескопического водозабора в гидроэнергетике. Одним из наиболее эффективных источников энергии используемой человеком являются реки, озера, моря и океаны. Восполняемые источники энергии широко используются в гидроэнергетике для генерирования электроэнергии. Энергия воды использовалась и в древности, чтобы вращать колеса для перемалывания зерна и т.д. Так как источником гидроэнергии является вода, гидроэлектростанции должны располагаться на водных источниках. Поэтому, только когда технологии передачи электроэнергии на большие расстояния были разработаны, гидроэнергетика стала широко использоваться.

Механическая энергия получается путем направления и контроля движущейся воды. Количество доступной энергии движущейся воды контролируется ее потоком. Быстро движущийся поток воды в реке несет в себе большую энергию. Такая же ситуация и при спуске воды с большой высоты, например, с плотины. Некоторые люди считают гидроэнергию идеальным топливом для выработки электроэнергии, потому что, в отличие от невозобновляемых видов топлива, используемых для выработки электроэнергии, она практически бесплатна, в ней нет отходов, гидроэнергия не загрязняет воду или воздух. Тем не менее, этот метод подвергается критике, потому что он меняет окружающую среду, затрагивая естественную среду обитания.

Принцип гидроэнергии заключается в трансформации потенциальной энергии воды, находящейся на большой высоте в кинетическую энергию при ее движении с высоты вниз. Затем кинетическая энергия используется для генерирования электричества.

В гидроэлектростанциях (ГЭС) вода держится на высоте за счет конструкции плотины, и она обладает большой потенциальной энергией. Эта вода забирается с помощью водозаборных сооружений и подается на лопасти турбины, эта турбина подключена к электрогенератору. Когда лопасти турбины начинают вращаться генератор производит электроэнергию.

По рабочему напору гидроэлектростанции делятся на 3 типа: высоконапорные, работающие при напоре 60 м. и более; средненапорные– при напоре от 25 до 60 м.; низконапорны, работающие при напоре от 3 до 25 м.

Анализ применения телескопического водозабора в хозяйственно-питьевой отрасли. Вода является важным элементом для поддержания жизни и выживания всех живых организмов. Питьевая вода является жизненно важной для населения в любой части света, так как без нее жизнь не возможна. Питьевая вода должна быть чистой и не должна содержать токсинов [4]. Во многих странах на муниципальное водоснабжение подают воду питьевого качества [1]. Санитария всегда являлась неотъемлемой частью водоснабжения. Сельское хозяйство потребляет основную часть воды. Остальная часть воды идет на муниципальное и промышленное водоснабжение. Гражданское водоснабжение используется на питьевые и санитарные нужды. Питьевая вода составляет меньшую часть гражданского водопотребления по сравнению с водой, идущей на санитарные нужды. Санитария- это процесс безопасного удаления человеческих, животных и других отходов без ущерба для жизни на земле [3].

Требования к качеству воды используемой в промышленных целях широко варьируется. Для большинства производств вода по качеству соответствует питьевой воде. Дополнительные требования к качеству воды предъявляются в системах охлаждения и циркуляционных системах.

Двадцатый век, стал веком интенсивного развития промышленности и сельского хозяйства, появились новые области промышленности и новые технологии. Все это привело к огромной потребности в использовании воды. Однако водные ресурсы на планете ограничены и качество воды в них различное.

Многие индустрии используют воду, и эта вода должна иметь определенные характеристики, такие как, транспортный потенциал или теплообменный потенциал. Вода в промышленности используется для очистки, обработки, производства и охлаждения [7]. Основная часть воды потребляемой промышленностью используется для охлаждения. Из-за огромного расхода воды на каждой установке охлаждающая вода, как правило, используется повторно для экономии затрат на приобретение и расхода воды. Повторное использование охлаждающей воды может привести к ухудшению от накипи, слизи или коррозии, вызванным концентрацией растворимых солей в циркуляционных системах вследствие испарения или выброса охлаждающей воды. Поэтому контроль качества охлаждающей воды является наиболее важным фактором в работе систем охлаждения воды.

Существует два способа контроля качества охлаждающей воды, то есть обработка подпиточной воды и обработка оборотной охлаждающей воды. Для улучшения качества оборотной охлаждающей воды применяются регуляторы pH и ингибиторы коррозии. Кроме того, оборотная вода частично сбрасывается, чтобы предотвратить чрезмерную концентрацию растворимых солей.

«Сверхчистая вода» является результатом доступных в настоящее время технологий, которые максимально удаляют примеси, приближая качество воды к теоретической H_2O . В сверхчистой воде максимально убраны такие примеси, как взвешенные твердые компоненты, компоненты растворенного газа и микробы, с помощью современных технологий. Следовательно, сверхчистая вода не может быть определена химически, но это общий термин, который имеет определенный диапазон качества.

Промышленное потребление воды влияет на себестоимость продукции, а также на сохранение ограниченных водных ресурсов; поэтому многие промышленные установки предпринимают усилия по снижению потребления воды, внедряя системы рециркуляции воды на заводе в сочетании с системами очистки сточных вод. Циркуляционное использование воды обычно применяется к второстепенным системам, которые легко обслуживаются благодаря отсутствию загрязнения в системах. При циркуляционном использовании воды растворимые соли концентрируются в системе в процессе испарения. Таким образом, качество воды должно контролироваться во избежание коррозии, отложений накипи или образования шлама.

Для обеспечения потребности промышленности и населения в воде используют системы водоснабжения. Системы водоснабжения- это комплекс сооружений, предназначенный для забора воды из источника, ее очистки и обработки, транспортировки, хранения и подачи потребителю. Для забора воды из источника используются водозаборные сооружения различных типов. На выбор типа и конструкции водозабора влияют требования потребителя к качеству и объему забираемой воды, также следует учитывать гидрологические условия водоема [2].

Анализ применения телескопического водозабора для орошения. Качество орошаемой воды должно проверяться перед использованием. Вода для орошения, забираемая из рек и озер, содержит значительное количество вредных веществ, которые могут снизить урожайность сельхоз культур и понизить плодородие почвы. Основные характеристики для оценки качества оросительной воды- это общее количество растворенных твердых веществ, коэффициент поглощения натрия, электропроводность и остаточный карбонат натрия. К сожалению, во многих странах качество воды, подаваемой на орошение не контролируется на постоянной основе. Качество воды ухудшается при сбросе в водоем необработанной промышленной воды. Орошение почвы водой плохого качества может привести к таким проблемам, как: засоленность, кислотность, щелочность, токсичность и понижение скорости проникновения воды. Нужно проводить контроль за качеством воды, чтобы понижать соленость почвы.

Качество воды влияет на ее соответствие для применения в той или иной области. Качество воды зависит от физических, химических и биологических характеристик воды, а также других гидрологических свойств. Например, речная вода хорошего качества, имеющая осадок, может быть успешно применена для орошения, но не рекомендуется ее применение для орошения без обработки. Так же, талая вода, образованная таянием снега и льда может быть использована во многих целях, но ее не рекомендуют использовать в промышленности из-за большого потенциала коррозии. Характеристики качества воды стали важными для планирования и развития водных ресурсов для целей промышленного, гражданского водоснабжения и орошения [5].

Некоторые компоненты, содержащиеся в воде, служат индикаторами для выявления проблем связанных с качеством [6]. Возможные загрязнители в воде включают органические вещества, взвешенные твердые частицы, тяжелые металлы, пестициды и промышленные химикаты. Антропогенная активность в речных бассейнах, эрозия и атмосферные осадки также негативно влияют на качество воды в водоемах.

Засоление почвы так же является важным фактором для определения качества воды. Засоленность почвы развивается при движении водных масс в ней в основном при орошении. Качество воды очень важно для существования и функционирования людей, животных, промышленности и сельского хозяйства. Более того требуется тщательный контроль качества воды для поддержания здоровой экосистемы. Из-за применения воды плохого качества почва повреждается и значительно ухудшается ее плодородие. Накапливание соли в зоне корней растений препятствует им впитывать воду. Это добавляет стресс растениям и снижает их плодородность.

Температура воды, забираемой из больших водоемов, имеет большое влияние на плодородие сельхоз культур. Как правило вода забирается с нижних слоев больших водоемов, где температуры являются самыми низкими в течение года. В результате полива сельхоз культур водой низких температур плодородие сельхоз культур падает. Однако следует отметить что на некоторых стадиях развития растений холодная вода также имеет свое значение. Вопрос влияния воды низкой температуры на орошаемые почв постоянно рассматривается в сельском хозяйстве.

Однако, при транспортировке воды на большие расстояния, температура воды может изменяться на протяжении всей системы. Поэтому следует учитывать увеличение температуры воды, при ее транспортировке, для адекватного контроля плодородия почв.

Когда солнечный свет нагревает поверхность воды, он в основном нагревает верхние слои. Солнечный свет проходит через водные слои в небольшом количестве чтобы нагреть нижние слои водной толщи. В океане большая часть солнечного света поглощается первыми 50 см. водной толщи. На глубине 2 метра 98% солнечной энергии поглощается и трансформируется для нагрева.

Так как вода обладает большой способностью поглощать тепло, при нагревании она удерживает свою температуру на некоторое время. Эта задержка температуры еще больше в более глубоких слоях крупных озер. Задержка температуры может длиться до 5 месяцев.

Тепло передается в нижние слои водной толщи в глубоких озерах за счет циркуляции водных масс. Циркуляция воды вызывается движением водных молекул между слоями разной плотности. Так как вода на поверхности менее плотная чем вода возле дна, она начинает циркулировать, перемещая воду, нагретую солнцем с поверхности вниз и нагревая нижние слои. Плотность воды зависит от температуры, при увеличении температуры плотность воды уменьшается.

Если водная поверхность не возмущается течениями и ветром, водные слои разной температуры не перемешиваются из-за разницы в плотности. В теплые месяцы, когда вода особенно прогревается, верхние слои отделяются от глубоких переходной зоной, известной как термоклин. В термоклине температура быстро падает с небольшим увеличением глубины. Это явление, связывающее изменение температуры с глубиной, называется температурной

стратификацией. Температурная стратификация происходит в большинстве водоемов от небольших водоемов до океанов, но термоклины в основном обнаруживаются в более крупных водоемах. Термоклины в озерах значительно более стабильны, чем в океанах, потому что океанские приливы и течения вызывают большее перемешивание воды.

Результаты. В этой работе рассматриваются 4 различных направления применения вертикального телескопического водозабора. Изучены преимущества и недостатки использования этого водозабора в каждой отрасли человеческой деятельности. *Использование вертикального телескопического водозабора в гидроэнергетике.* Исследуя состав гитротехнических сооружений, входящих в узел ГЭС, можно сделать вывод что вертикальный телескопический водозабор может быть использован в качестве водозаборного сооружения в гидроузле ГЭС в котором имеется плотина. Учитывая принцип работы телескопического водозабора, он может быть использован на гидроэлектростанциях разного масштаба. Телескопический водозабор способен забирать различные расходы воды из верхних слоев, как на большой глубине (более 60 м.), так и на мелководье (до 5 м.).

Использование вертикального телескопического водозабора будет не целесообразным для деривационных ГЭС. Потому что эти ГЭС строятся на реках с большим уклоном, где вода отводится из речного русла по специальным водоотводам. Однако в случае создания водохранилища в начале деривации, на реке строится плотина и появляется возможность использования обоих методов. В такой ситуации использование телескопического водозабора является актуальным.

Телескопический водозабор имеет ряд преимуществ. Он позволяет совершать постоянный забор воды из верхних слоев водной толщи, свободных от наносов и при этом обеспечивать постоянный расход. Таким образом увеличивается качество забираемой воды и упрощается процесс ее очистки.

Помимо перечисленных выше преимуществ вертикального телескопического водозабора, при его использовании в составе гидроузла ГЭС, есть возможность его использования в качестве нескольких устройств одновременно, например, водосбросов, водовыпусков и т.д.

Использование вертикального телескопического водозабора в хозяйственно-питьевой отрасли. Конструкция и принцип работы вертикального телескопического водозабора делают его эффективным для забора воды на промышленные и муниципальные нужды. Его конструкция позволяет обеспечивать бесперебойную подачу воды при колебании уровня в резервуаре или водоеме. Конструктивные особенности вертикального водозабора позволяют ему функционировать в водах разных типов. Этот водозабор будет иметь преимущество над другими типами при использовании в местах донных и взвешенных наносов. Вертикальный водозабор имеет мощность чтобы обеспечивать забор воды нужного количества для удовлетворения максимальных производственно-бытовых нужд населенного пункта и технологических потребностей очистных установок, например, на промыв фильтров. При необходимости, обеспечивается также подача пожарного расхода. При проектировании вертикального телескопического водозабора следует учитывать максимальные потребности с учетом как минимум пятилетней перспективы.

Использование вертикального телескопического водозабора в ирригации. Учитывая выше перечисленные особенности температурного режима в водоемах становится очевидно, что верхние слои водной толщи имеют наибольшую температуру. Как было указано выше повышение температуры оросительной воды способствует увеличению урожая сельхоз культур.

И наоборот, при понижении температуры ниже 20⁰С урожайность сельхозкультур снижается на 30- 40%, а при понижении температуры ниже 15⁰С- сельхозкультуры полностью погибают. Следовательно, забор воды из верхних слоев будет способствовать повышению урожая.

Для забора воды из поверхностных слоев рекомендуется использовать вертикальный, телескопический водозабор. Применение водозабора этого типа существенно повысит эффективность орошения.

Заключение. В этой работе было изучено применение вертикального телескопического водозабора в 4 областях человеческой деятельности. Проведено исследование по расширению функциональных возможностей этого гидроузла.

1. Изучены возможности использования телескопического водозабора в гидроэнергетике. Установлено что вертикальный телескопический водозабор может эффективно использоваться совместно с плотиной в узле гидроэлектростанции. Такой водозабор обеспечивает бесперебойную работу системы при колебание уровней воды в водоеме. Установлено что вертикальный телескопический водозабор не целесообразно использовать для деривационных ГЭС.

2. Изучены возможности использования телескопического водозабора в промышленном водоснабжении. Установлено что этот водозабор может быть эффективно использован в водоемах в которых преобладают донные и взвешенные наносы.

3. Изучены возможности использования вертикального телескопического водозабора в муниципальном водоснабжении. Установлено что это сооружение может обеспечить бесперебойную подачу воды на хозяйственно- питьевые нужды населения.

4. Изучены возможности использования вертикального телескопического водозабора для ирригации. Изучены зависимость плодородия сельхозкультур от температуры поливочной воды. Установлено позитивное влияние забора воды из верхних слоев водоема на плодородие сельхозкультур.

Литература

1. Порядин А.Ф. Устройство и эксплуатация водозаборов. М-Стройиздат, 183с., 1984
2. Хаммер М., перевод Матвеева Ю. В. Технология обработки природных и стояных вод– М.: Стройиздат, 1979
3. Birdie,G.S., Birdie J.S. “Water Supply and Sanitary Engineering”. Dhanpat Rai publishers, ISBN:81-87433-31-0, 2010
4. Gadgil A. Drinking water in developing countries. Annual Review of Energy and the Environment, 23, 253-286 p., 1998
5. Shakoor A. Hydrogeologic assessment of spatio- temporal variation in groundwater quality and its impact on agricultural productivity. PhD Thesis, Department of Irrigation and Drainage, University of Agriculture, Faisalabad, 2015
6. FAO (2013). Water quality for agriculture. Food and Agriculture Organization, Irrigation and Drainage Papers, accessed on March 11. 2017
7. Yasumoto magara- water quality and standards– vol. I- industrial water

References

1. Poryadin A.F. Ustrojstvo i ekspluatatsiya vodozaborov. M-Strojizdat, 183p.,1984
2. Hammer M., perevod Matveova Yu. V. Tekhnologiya obrabotki prirodnyh i stoyanyh vod– M.: Strojizdat, 1979
3. Birdie,G.S., Birdie J.S. “Water Supply and Sanitary Engineering”. Dhanpat Rai publishers, ISBN:81-87433-31-0, 2010
4. Gadgil A. Drinking water in developing countries. Annual Review of Energy and the Environment, 23, 253-286., 1998

5. Shakoor A. Hydrogeologic assessment of spatio- temporal variation in groundwater quality and its impact on agricultural productivity. PhD Thesis, Department of Irrigation and Drainage, University of Agriculture, Faisalabad, 2015
6. FAO (2013). Water quality for agriculture. Food and Agriculture Organization, Irrigation and Drainage Papers, accessed on March 11. 2017
7. Yasumoto magara- water quality and standards– vol. I- industrial water

Redaksiyaya daxil olma/Received 17.07.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 21.08.2020

ALUMINUM- BASED COMPOSITE MATERIALS AND APPLICATION AREAS

Babanli Mustafa Baba- doctor in tech. sc., prof., Azerbaijan State Oil and Industry University,
mustafababanli@yahoo.com

Gurbanov Nurlan Arzu- PhD student, assistant, Azerbaijan State Oil and Industry University,
nurlan.gurbanov@asoiu.edu.az

Abstract. Composites are widely used in various engineering fields due to their high mechanical, physical properties and processing properties. Additional research is being conducted to promote the potential application of composites and to further improve their properties and production methods. In recent years, the production of metal matrix composite materials and their applications in various engineering fields has increased. Especially low- density metals or alloys are chosen as the matrix material for these composites. This article examines in detail the general properties of metal matrix composite materials, aluminum alloys used as matrix material, and applications.

Keywords: metal matrix composites, matrix, 1XXX, 4XXX, 7XXX

ALÜMINIUM ƏSASLI KOMPOZİT MATERIALLAR VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Babanlı Mustafa Baba oğlu- t.e.d., prof., Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
mustafababanli@yahoo.com

Qurbanov Nurlan Arzu oğlu- dissertant, assistent, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,
nurlan.gurbanov@asoiu.edu.az

Annotasiya. Kompozitlər, yüksək mexaniki, fiziki xassələrə və emal olunma xüsusiyyətlərinə görə müxtəlif mühəndislik sahələrində geniş şəkildə tətbiq edilən materiallardır. Kompozitlərin potensial tətbiqini təşviq etmək, xassələrini və istehsal üsullarını daha da yaxşılaşdırmaq üçün əlavə tədqiqat işlər aparılır. Son illərdə xüsusilə metal matrisli kompozit materialların istehsalı və müxtəlif mühəndislik sahələrində tətbiqləri artırılmışdır. Bu kompozitlər üçün matris materialı olaraq xüsusən, aşağı sıxlıqlı metal və ya ərintilər seçilir. Bu məqalədə metal matris kompozit materialların ümumi xassələri, matris materialı olaraq istifadə olunan alüminium ərintiləri və tətbiq sahələri geniş şəkildə araşdırılmışdır.

Açar sözlər: metal matrisli kompozitlər, matris, 1XXX, 4XXX, 7XXX

Introduction. The term composite means a material made up of two or more parts. Composite materials are materials that are formed by the combination of two or more components that are macro-different from each other along an interface. The components that make up the composite material mostly maintain their properties [1-2]. With the production of composite materials, the following properties of the materials can be improved; It enables improvement of properties such as strength, fatigue life, corrosion resistance, temperature resistance, wear resistance, heat insulation, aesthetic appearance, thermal conductivity, low weight and sound insulation [3]. Composite materials consist of two components, reinforcing element and matrix element. Reinforcement materials are materials used to bring the mechanical properties of the composite to the desired level. Matrix materials, on the other hand, protect the main structure that holds the reinforcement materials together [1-4]. Composites by matrix material; They are divided into 3 groups: metal matrix, ceramic matrix and polymer matrix.

Metal matrix composite materials. They are composites whose main materials are metal and metal alloy. Metal matrix composite materials have properties such as high strength/ density, high elasticity modulus, high strength by combining the superior properties of metal and reinforcement element.

Ceramic matrix composite materials: Ceramic matrix composite materials are generally used in the production of parts that need to work at high temperatures. Because they are hard and brittle materials, they have very low elongation at break and low toughness. They are not resistant to thermal shocks.

On the other hand, they have very high modulus of elasticity, low density and very high operating temperatures. Al_2O_3 , SiC , Si_3N_4 and B_4C are among the commonly used matrix materials in ceramic matrix composite materials [5].

Polymer matrix composite materials: They are generally petrochemical- based products and are the most widely used materials today. Polymeric composites are corrosion resistant, long fatigue life, easy to process, high load capacity per unit mass. Polymer matrix composites are divided into thermoset and thermoplastic matrix composites;

- Thermoset matrices; They are used more in making fiber reinforced composites and are available in liquid form, with the addition of a thickener, they first gel and then solidify. Polyamides are among the plastics, can be shaped, are the most heat resistant polymers.

- Thermoplastic matrices; They are generally ductile and heat meltable, solidified by cooling. This allows them to be reused. Thermoplastics can be amorphous or semi- crystalline [2-6].

Reinforcing materials are divided into four as fiber- reinforced, particle- reinforced, layered and mixed.

Fiber reinforced composites: Fiber reinforced composite materials are formed by adding fibers with high strength and elasticity module into the ductile matrix material. Their load carrying capacity is quite high. Glass is mostly used as a reinforcement material in fiber reinforced composites. Reinforcing fibers can be long fibers, woven fabrics, short- cut fibers and different shapes.

Particle reinforced composites: These composites stand out with their low cost and high performance. The dimensions of the reinforcement determine its contribution to the composite material. Particles generally increase the hardness value of the composite but do not have much effect on increasing their strength. There are different factors affecting performance in particle reinforced materials. These are particle sizes, size distributions, surface energies, volumetric proportions, whether they are homogeneously distributed, axis ratio affects the composite properties. Reinforcement particles can have spherical, cubic, single type or different type geometries and are positioned randomly or directed within the composite material [1-2].

Layered composites: They are resistant to heat and moisture. They have preferred materials because they are lighter than metals and have high strength. Many layer composites have low cost, high strength, or lightweight while maintaining abrasion resistance, improved appearance, and excellent thermal expansion properties [1-6].

Mixed (hybrid) composites: These are composite materials made of two or more materials. For example, if we compare two different material types such as Kevlar and graphite; Although glass fiber is cheap and tough, its compressive strength is low. Graphite is also an expensive fiber with low toughness despite its high compressive strength. In hybrid composite structures consisting of glass and graphite duo, a new structure that takes the positive properties of both, ie tough enough, cheap, and has good compression strength, emerges [6, 7].

Metal matrix composites: (MMC) are composites whose main structure consists of metal, and where a ceramic or organic material is used as a reinforcement element. MMC materials are preferred in various applications due to their high strength, lightness, high mechanical, and thermal properties and easy shaping compared to traditional engineering materials. MMCs are increasingly used in aerospace and aviation, automotive, and railway vehicles, electronic and thermal systems, power transmission, entertainment and sports products, wear- resistant materials and many industrial areas.

The most important task of the matrix materials in MMCs is to ensure that the loads on the composite material are transferred to the reinforcement elements homogeneously. Metals such as Al, Ti, Mg, Cu, Fe, Co, Mo and Ni and their alloys are frequently used as matrix materials in metal matrix composites. Reinforcement elements are as important as matrix material in improving the properties of composite materials. The reinforcement element carries the majority of the load on the composite, and the particle reinforcement elements commonly used in metal matrix composites are Al_2O_3 , SiC, B_4C , TiB_2 , TiC, WC, W, C, MgO, SiO_2 and carbon-based (graphene, carbon nanotube, gil) materials. Used as a matrix material in metal matrix composites, aluminum is the most consumed metal in the world after iron. The intensive use of this metal is due to its high formability, lightweight, and a good conductor of heat and electricity [1-4].

Aluminum as metal matrix composite: Aluminum first appeared in England in 1808. The production of aluminum in the industrial field started with the electrolysis method developed in 1886. Aluminum constitutes the second metal and alloy group after iron and steel in terms of production and consumption values in the world. Due to its lightness and easy formability, it is a material preferred to be used in many areas including automotive, aerospace and aviation industries. Although aluminum has many superior properties, its hardness and low melting point, its hardness, strength and high wear properties narrow its usage areas. In order to reduce these negativities, the production and characterization studies of aluminum matrix and aluminum matrix composite reinforced with ceramic based reinforcement element are carried out. Significant improvements were achieved in basic properties such as strength, hardness and wear resistance compared to aluminum and its alloys with the produced composite materials [8].

Aluminum alloys have high strength and are also light alloys by weight. The problems that occur during the use of Al are overcome by the addition of alloying elements and heat treatments. The classification according to the alloys in aluminum is given in figure 1.

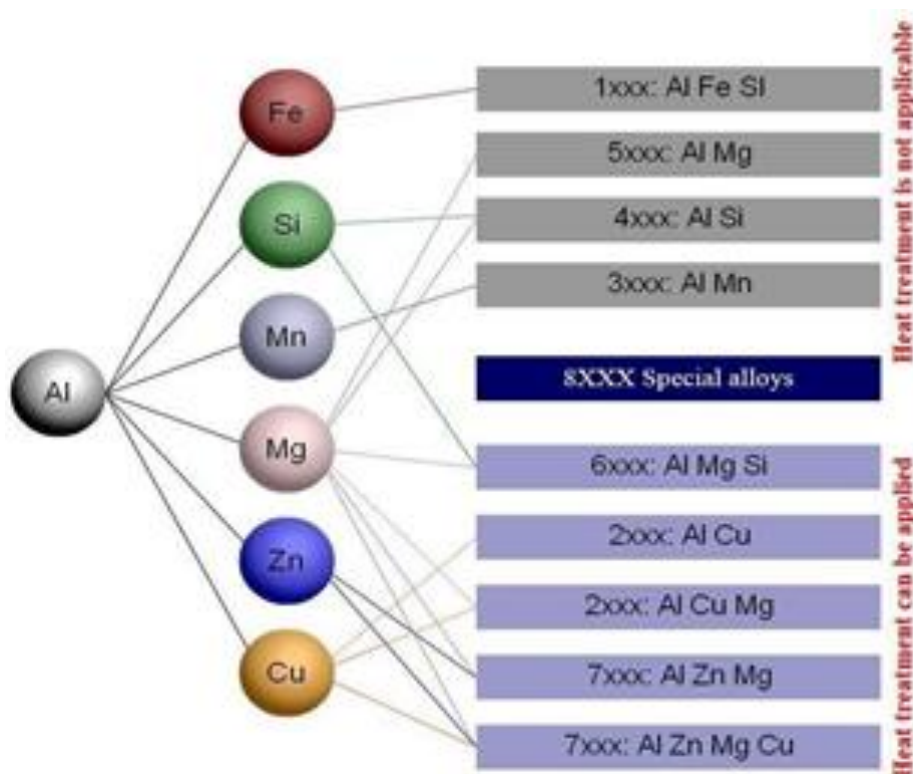


Figure 1. Aluminum alloys

Copper (Cu) added to aluminum increases the strength, workability and hardness values, and corrosion resistance of aluminum. With the addition of silicon (Si), corrosion resistance, fluidity and weldability increase. Tensile strength of aluminum with zinc (Zn) reinforcement,

There is an increase in the rolling and workability properties and the impact strength. Magnesium (Mg) gives the alloy high strength and corrosion resistance and increases the weldability. With the addition of manganese (Mn), the mechanical properties of the alloy improve due to the solid melt strengthening in the structure of the alloy. It increases the toughness and ductility properties of alloys [9]. They form series such as 1XXX- 2XXX- 5XXX according to the elements in aluminum alloys and the percentage of elements by weight. It is divided into two main groups as “forging” and “casting” considering the production methods. Each group is divided into two subgroups as alloys that can be heat treated and those that cannot. In Table 1 and Table 2 aluminum alloys are grouped according to their heat treatability and production methods.

Table 1. Forging aluminum alloys and heat treatments applied to them are given

Alloy Group	Main Alloys Elements	Heat treatment to alloy	Alloy type
1XXX	>99% Al purity	Alloy cannot be aged	Forging aluminum alloys
2XXX	Al-Cu	The alloy can be aged	Forging aluminum alloys
3XXX	Al-Mn	Alloy cannot be aged	Forging aluminum alloys
4XXX	Al-Si or Al-Mg-Si	Cannot be aged if Mg is present	Forging aluminum alloys
5XXX	Al-Mg	Alloy cannot be aged	Forging aluminum alloys
6XXX	Al-Mg-Si	The alloy can be aged	Forging aluminum alloys
7XXX	Al-Zn-Mg	The alloy can be aged	Forging aluminum alloys

Table 2. Cast aluminum alloys and heat treatments applied to them are given

Alloy Group	Main Alloys Elements	Heat treatment to alloy	Alloy type
1XXX	>99% Al purity	Alloy cannot be aged	Cast aluminum alloys
2XXX	Al-Cu	The alloy can be aged	Cast aluminum alloys
3XXX	Al-Si-Cu or Al-Mg-Si	Alloy can be partially aged	Cast aluminum alloys
4XXX	Al-Si	Alloy cannot be aged	Cast aluminum alloys
5XXX	Al-Mg	Alloy cannot be aged	Cast aluminum alloys
6XXX	Al-Mg-Si	The alloy can be aged	Cast aluminum alloys
7XXX	Al-Zn-Mg	The alloy can be aged	Cast aluminum alloys
8XXX	Al-Sn	The alloy can be aged	Cast aluminum alloys

1XXX series: They are materials with pure or little alloying element addition. Al is > 99.00%. This series is used in the production of products that require low mechanical properties and high processability, such as cornices, doors, window profiles, kitchenware, where excessive strength is not required. It has high corrosion resistance, high thermal and electrical conductivity.

2XXX series: The main alloying element of this series is copper. The ratio of the copper element up to 12% has positive effects on mechanical properties. Solid melt heat treatment is required to improve the properties of these alloys. This series has low corrosion resistance. The alloys in this series are used in places where high strength and lightness are required, such as the automotive, railcar and aircraft industry.

3XXX series: The main alloying element of this series is manganese. The percentage of manganese alloy in Al is limited to 1.5. In addition, there are very few iron, and silicon elements in the series. It has high corrosion resistance and is easy to process. With this series, it is preferred in the construction of tanks, collection containers and caravans.

4XXX series: The main alloy element of this series is silicon. Many alloys in this series are not heat treated. Alloys containing more than 13% silicon are very difficult to process. Low melting

temperature, flexibility and decorative appearance are important features of this series. The alloys in this series are used in the manufacture of solder wires, architectural applications and radiator sections. In addition, high silicon added alloys, castings, internal combustion engines, gearboxes, cylinder and character, pistons are also produced from alloys with the addition of elements such as nickel.

5XXX series: The main alloying element of this series is magnesium. It has high tensile strength, hardness, wear resistance, corrosion resistance against the marine atmosphere and good weldability. The alloys in this series are used in the production of special constructions where hardness and strength are required.

6XXX series: These alloys, known as aluminum- magnesium- silicon (AlMgSi) or aluminum-magnesium- silicon (AlMg₂Si) alloys, are the most widely used alloys in the aluminum extrusion industry.

This series of alloys, which are age- able aluminum alloys, has properties such as very good extrudability, high corrosion resistance, good weldability, clean surface after hot forming, and medium strength.

7XXX series: The main element of this series is the zinc element. Zinc is added around 5% to the alloy. Zinc reduces castability in this series. It causes hot cracking, and cooling shrinkage in zinc added alloys. They have high strength. This series of alloys are used in the construction of cranes, truck chassis and screw machine parts [10].

AA7075 aluminum alloys have superior properties such as low density, high strength, toughness and fatigue resistance. AA7075 alloyed with zinc is frequently used in military, aircraft industry, machine parts that require high strength, rubber, plastic molds, ski poles, automotive industry, rivets, nuclear industry [11]. The maximum and least amount of elements that can be found in AA7075 are shown in table 3 [12].

Table 3. Maximum and minimum number of elements that can be found in AA7075 [12].

%	Cu	Zn	Mg	Si	Mn	Fe	Cr	Ti	Other	Al
Min	1.20	5.10	2.10	0.40	0.30	0.50	0.18	0.20	0.15	89.87
Max	2.00	6.10	2.90	0.40	0.30	0.50	0.20	0.20	0.15	87.25

The most common method used to improve the hardness and strength properties of AA7075 alloys is precipitation hardening processes. Microstructural changes caused by T6 type heat treatments applied for this purpose and intermetallic compounds formed in matrix structure provide high mechanical properties [13]. The data obtained from the study of Sönmez et al. As shown in table 4, show that the mechanical properties of AA7075 are improved according to whether or not it can be heat treated.

Table 4. The effect of heat treatment on the mechanical properties of AA7075 has been shown [13]

Material Type	Tensile Strength (MPa)	Yield Strength (MPa)	Ductility (%)
AA7075-0	276	145	9-10
AA7075-T6	572	503	5-8

8XXX series: It is a series obtained by adding some other alloy elements to aluminum. For example; Alloys with 2% lithium addition have lightness, high tensile, and yield strength properties [10].

Reinforcing materials in metal matrix composites: In the manufacture of metal matrix composite materials; The selection of the reinforcing element to be used, the production technique, the ability to wet the reinforcement element by the matrix during production, the structural properties of the reinforcement elements, are effective in determining the physical and mechanical properties

of the composite materials to be produced. For this reason, the reinforcement element must be selected correctly and its properties must be well known. Depending on the place of use, in a composite with a metal matrix, the properties that are generally required to be improved from the reinforcement element are: High modulus and strength, low density, chemical compatibility with the matrix, ease of production, maintaining its resistance at high temperatures, being economical [1-6]. In metal matrix composites, the most commonly used reinforcement elements are Al_2O_3 , B_4C , SiC , TiC , SiO_2 , clay, carbon nanotube, and graphene.

1. *Usage areas of metal matrix composite materials.* Composite materials are widely used in almost every area of the industry due to their superior properties shown above. Metal matrix composite materials:

- Space technology,
 - Maritime sector,
 - In the field of medicine (Manufacture of medical devices),
 - Robot technology,
 - Chemical industry,
 - Electric-Electronic technology,
 - Musical instruments industry,
 - Construction and building sector,
 - Automotive Sector,
 - Defense Industry and Aviation Sector,
 - Food and Agriculture Sector
 - Manufacture of sports equipment (high jump poles, tennis rackets, surfing, racing boats, skis, etc.)
- it is used in many areas such as.

Al and its alloys are generally used for producing MMC. In most of the engineering applications, Aluminum and its alloys grabbed the attention most as matrix material in MMCs due to their outstanding mechanical properties, excellent ductility, and good corrosion resistance. Aluminum matrix composites are familiar due to their easy availability, low- cost and attractive wear resistance. Al- MMCs are widely used due to the combination of factors such as durability, machinability and accessibility than other competing materials. The main usage areas of aluminum matrix composite materials are given in Figure 2 [14-15].

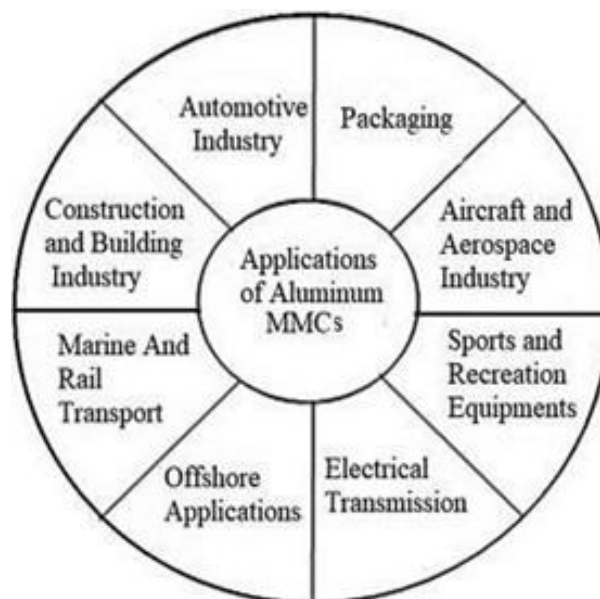


Figure 2. Different applications of aluminum MMCs in Industries

Conclusion. In this article, composite materials and their usage alarms, aluminum alloys used as matrix materials in metal matrix composites and their properties are investigated. As a result of the literature search, it has been determined that the most ideal matrix laminate in the production of metal matrix composites is 7075 T6 aluminum alloy.

References

1. William D. Callister Jr. Materials Science and Engineering, John Wiley and Sons Inc., Şhsan Kaya (2016) “Kompozit Malzemeler ve Özellikleri”, Mehmet Akif Ersoy Üni. Teknik Bilimler Dergisi Temmuz- Ağustos- Eylül 2016, New York, 2007
2. Gahin İkinci V, 2007, Alümina takviyeli alüminyum matrisli kompozit malzeme üretimi ve mekanik özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 10- 2007
3. M.Can genel., M.Gürbüz., E.Koç “Grafen takviyeli alüminyum matrisli yeni nesil kompozitler” Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 669,36- 47 s., 2015
4. M. İrfan U. Haq, A. Anand “Dry Sliding Friction and Wear Behaviour of Hybrid AA7075/Si3N4 /Gr Self Lubricating Composites” IOP Publishing Ltd, 2018
5. Savaş S., Gurbanov N., Doğan M. "Effect of fiber type, fiber content, and compatibilizer on two-body abrasive wear performance of HDPE matrix composites", Journal Of Composite Materials, 53 (19): 2743– 2760, 2019
6. Yıldırım M., Özyürek D. “An Investigation of Wear Behaviors of AA7075Al Hybrid Composites” High Temp. Mater. Proc. 37(7): 619– 624, 2018
7. Lakshminpathy, Kulendran B. “Reciprocating Wear Behaviour of 7075Al/SiC and 6061Al/ Al2O3 Composites: A study of Effect of, Stroke and Load” vol. 36, № 2., 117- 126, 2014
8. Surappa M.K. Aluminum Matrix Composites: Challenges and opportunities, Sadhana 28 (1– 2) 319–334, <https://doi.org/10.1007/BF02717141>. 2017
9. Burak Gündüz B. 2017, “6082- T6 alüminyum alaşımasının MIG kaynağında mikroyapı ve mekanik özelliklerinin araştırılması” Yüksek Lisans Tezi Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, 2017
10. Gökmeşe H., Bülbül., Arıkan H., Gök O. “Permanent mold casting simulation and experimental investigation of AA7075 aluminum alloy” International advanced researches & engineering congress, 2017
11. Sönmez F., Bagak H. 2016. “Sürtünme karıştırma kaynağının yaşlandırılabilir parçalar üzerinde etkisi” Çukurova Üni. Müh. Mimar. Fak. Der, 31 (ÖS 1), ss. ÖS 29- ÖS 34., Ağustos 2016
12. Matik U. K.T anattı“Sıcak ekstrüze edilmiş AA7075-SiCp kompozitlerin tribolojik karakteristiklerine ısıtılmanın etkisi” Politeknik Der. 20 (4) : 807-814., 2017
13. Ashkenazi Dana. How aluminum changed the world: A metallurgical revolution through technological and cultural perspectives, Technol. Forecast. Soc. Chang. vol. 143, 101- 113 p., 2019
14. Dev S., Aherwar A., Patnaik A. Preliminary evaluations on development of recycled porcelain reinforced LM-26/Al-Si10Cu3Mg1 alloy for piston materials, Silicon 11 1557- 15., 2019

Redaksiyaya daxil olma/Received 01.10.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 02.11.2020

ÇOXAŞIRIMLI OYNAQLI TİRLƏRİN HESABLANMASINDA REAKSİYA ZƏNCİRİNDƏN İSTİFADƏ

Mahmudov Dilqəm Əmirxan oğlu – t.e.n., dosent, Mexanika kafedrası, AzMİU, maxmudov_68@mail.ru

Annotasiya. Məqalədə statik həll olunan çoxaşırımlı tirlərdə daxili qüvvə epürlərinin və nüfuz xətlərinin qurulması zamanı hesablamanın həcmnin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb olan metodika verilmişdir. Belə ki, sistemi təşkil edən ayrı-ayrı tirlərin qarşılıqlı təsir sxemi mərtəbəli deyil, rabitələr aksiomunun tətbiqi ilə əsas və köməkçi tirlərə ayrılmadan ümumi sxem formasında – bir düz xətt üzrə verilir. Xarici qüvvələrin tirə şaquli təsiri halında üfüqi reaksiyanın (toplananın) sıfıra bərabər olmasını nəzərə alaraq paralel qüvvələr sistemi üçün müvazinət şərtlərindən məchul reaksiyalar asanlıqla təyin olunur və ümumi sxem üzrə daxili qüvvə epürləri qurulur. Eyni metodika ilə müvafiq reaksiya zəncirindən istifadə edərək tələb olunan kəmiyyətlər üçün nüfuz xətləri də qurula bilər.

Açar sözlər: Statik həll olunan çoxaşırımlı tir, mərtəbəli sxem, rabitələr aksiomu, paralel qüvvələr sistemi, nüfuz xətti, sərbəst cisim diaqramı

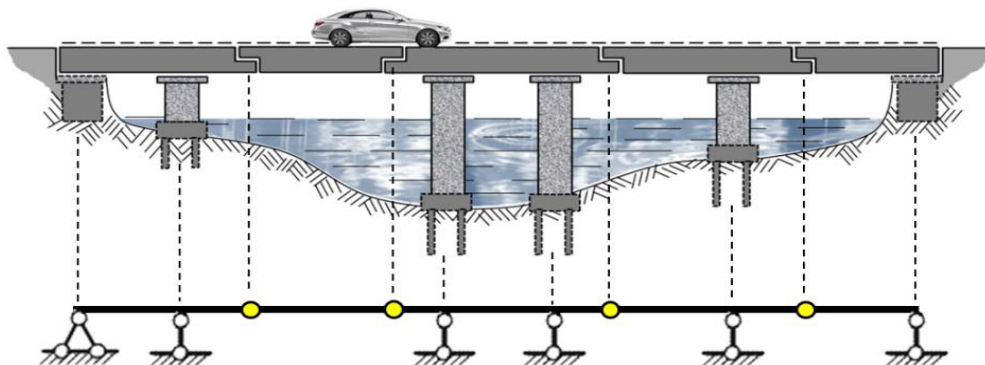
USE OF THE REACTION CHAIN IN THE CALCULATION OF THE MULTI- SPAN HINGED BEAM

Mahmudov Dilgam Amirkhan – PhD in tech. sc., ass. prof., department of Mechanics, AzUAC, maxmudov_68@mail.ru

Abstract. The article presents a technique that significantly reduces the number of calculations when plotting internal forces and influence lines in statically determined multi- span beams. The interaction scheme of the individual beams are not stored, but with the use of the axiom of constraints, it is presented in a more general form- in a straight line, without separation of the main and auxiliary beams. Given that in the case of vertical load to external forces the horizontal reaction or horizontal component is zero, unknown reactions can be easily determined from the conditions of equilibrium of parallel forces and construct a diagram of internal forces according to the general scheme. Influence lines can also be constructed for the required parameters using the appropriate reaction chain.

Keywords: statically determined multi- span beam, stored scheme, axiom of constraint, parallel force system, influence line, free- body diagram

Məlumdur ki, statik həll olunan çoxaşırımlı tir (çoxaşırımlı oynaq tır) boyunca mərkəzi oxları vahid düz xətt təşkil etməklə ardıcıl olaraq öz aralarında uclarından oynaq birləşdirilən düzoxlu millərdən ibarət, ikidən çox nöqtədə dayaq rabitəsinə (iki və daha çox aşırıma) malik, əyilməyə işləyən, statik həll olunan, həndəsi dəyişməz mil sisteminə deyilir (şəkil 1) [5].



Şəkil 1.

Statik həll olunan çoxaxırlımlı tirlərdə daxili qüvvə epürlərini aşağıdakı üsullardan biri ilə qurmaq olar:

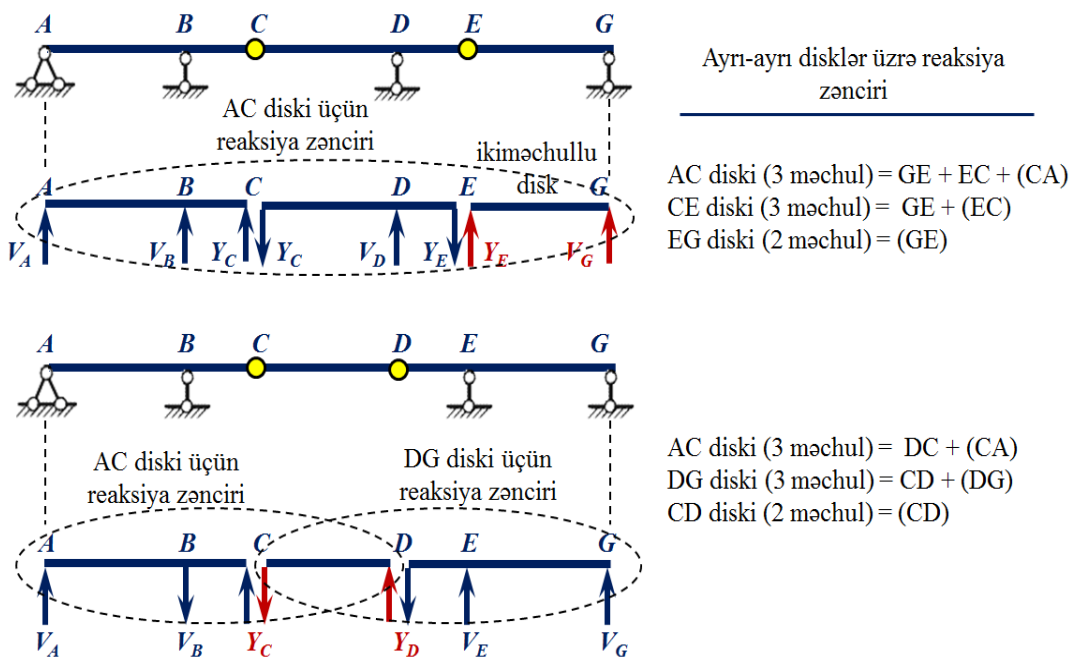
1. mərtəbəli sxemin qurulması ilə hesablama (praktiki olaraq tətbiq olunan üsul) [1- 4];
2. bütöv sxem üzrə müvazinət tənliklərinə əsasən hesablama (mürəkkəb sistemlərdə tənliklərin sayının çoxluğu baxımından əl ilə hesablamalarda bu üsul məqbul deyil).

Mərtəbəli sxemin qurulması ilə hesablama sistemin əsas, ötürücü və asma tir kimi ayrı-ayrı disklərə parçalanması ilə məlum alqoritmə əsaslanır. Bu zaman mürəkkəb sistemlərdə hansı sadə tirin hansı mərtəbədə qurulması kimi mümkün çətinliyin yarana biləcəyi səbəbindən düzgün hesab-lama ardıcılığı pozula bilər. Məntiqi olaraq bu çətinliyin aradan qaldırılması mərtəbəli sxemin qurulmasından imtina ilə baş verə bilər. Bu imtina rabitələr aksiomunun tətbiqi ilə reaksiya zəncirinə əsaslanaraq hesablamanın bir düz xətt üzrə aparılmasına imkan verir. Təklif olunan metodikanın tətbiqi zamanı sistem əsas və köməkçi tir kimi kateqoriyalara bölünür və uyğun olaraq mühəndisin mərtəbəli sxem qurmaq qayğısı olmur. Sistemi təşkil edən ayrı-ayrı tirlərin (disklərin) qarşılıqlı təsir sxemi həmin sistemin rabitələrdən azad edilərək müvafiq reaksiyaların tətbiqi ilə yaranır. Beləliklə, qeyd olunduğu kimi müvafiq reaksiya zəncirindən istifadə etməklə statik həll olunan çoxaxırlımlı tirlərdə daxili qüvvə epürlərini və nüfuz xətlərini asanlıqla qurmaq olar. Məlumdur ki, çoxaxırlımlı oynaq tirlər bütövlükdə üfüqi istiqamətdə tərpənməz sistemdir. Ona görə də xarici qüvvələrin şaquli təsiri halında müvafiq rabitələrdəki (aralıq oynaq, oynaq tirlər tərpənməz dayaq, sərt dayaq, sancılmış sürüşkənli dayaq) reaksiyaların üfüqi toplananı sıfıra bərabər olduğundan reaksiya zəncirində yalnız şaquli reaksiyalar iştirak edir. İkiməchullu disk və ya disklərdən başlayaraq digər üç və ya dörd məchul reaksiyası olan diskin reaksiyalarının təyində iştirak edən disklərin yaratdığı oblasta daxil olan reaksiyalar həmin üç və ya dörd məchullu disk üçün reaksiya zənciri adlanır (nümunə 1). Reaksiya zəncirinin aid olduğu disklər oblastından istifadə edərək, çoxaxırlımlı oynaq tirlərin daimi və hərəkət edən yüklərə hesablanma alqoritmini formalaşdırma bilirik.

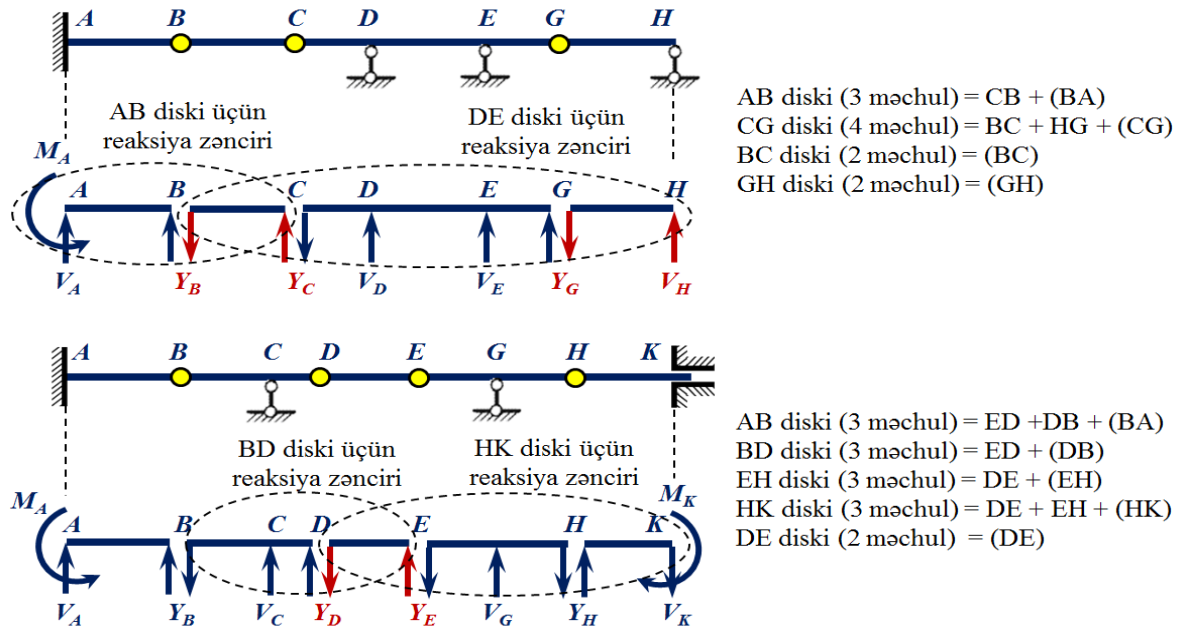
Çoxaxırlımlı oynaq tirlərin daimi yüklərə hesablanma alqoritmi:

1. hesablama sxeminin kinematik təhlili aparılır (istənilən üsulun tətbiqi zamanı sistemin həndəsi dəyişməzliyinin təmini üçün hesablamadan öncə aparılmalı olan ilk addım);
2. hesablama sxemi rabitələrdən azad olunaraq xarici yüklə birlikdə ayrı-ayrı disklərə ayrılır;
3. rabitələr aksiomuna əsasən ayrı-ayrı disklərə, atılmış rabitələrin əvəzinə uyğun statik xassələr (reaksiyalar) tətbiq olunaraq sərbəst cisim diaqramları alınır (yüklərin şaquli təsiri halında müvafiq rabitələrdəki reaksiyaların üfüqi toplananı sıfıra bərabər olduğundan yalnız şaquli məchul reaksiyalar tətbiq olunur);

Nümunə 1. (şəkil 2,3)

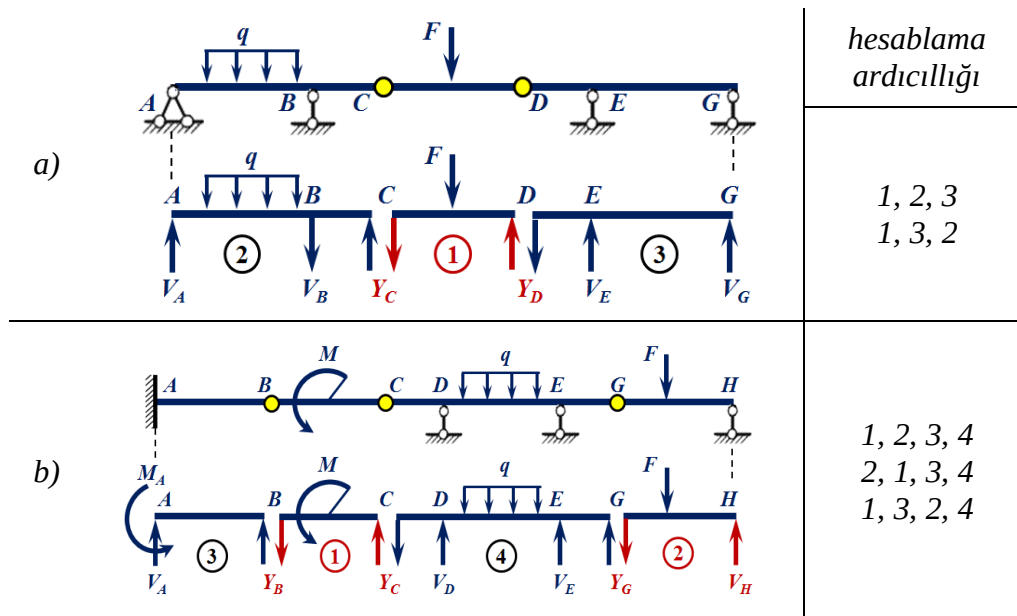


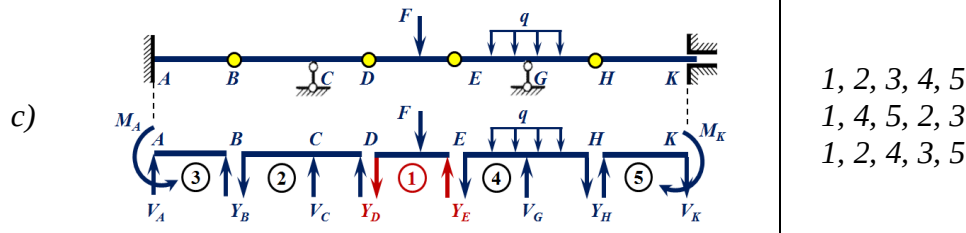
Şəkil 2.



Şəkil 3.

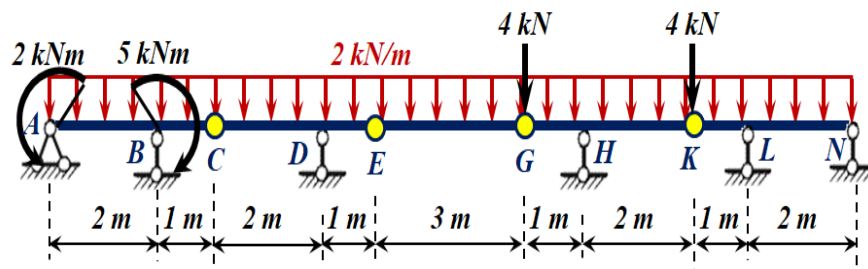
4. məchul reaksiyaların təyini iki məchullu diskdən və ya disklərdən birindən başlayaraq paralel qüvvələr sisteminin müvazinət şərtlərinə əsasən aparılır;
 5. statiki müvazinət yoxlaması aparılır;
 6. ümümi hesablama sxemi üzrə tələb olunan epürlər müəyyən miqyasla qurulur.
- Bir düz xətt üzrə hesablama ardıcılığını müvafiq reaksiya zəncirindən istifadə etməklə qeyd olunan alqoritm üzrə nümunə kimi aşağıdakı hesablama sxemləri üzərində göstərək (nümunə 2).
- Nümunə 2.** (şəkil 4– a, b, c)





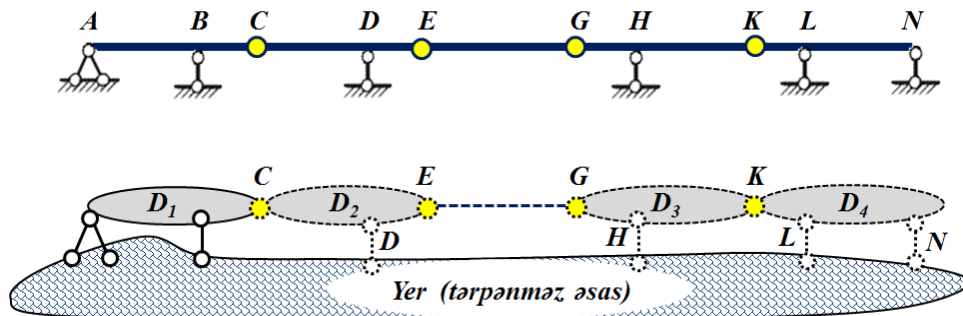
Şəkil 4.

Nümunə 3. Təklif olunan metodikaya uyğun olaraq şəkil 5- dəki hesablama sxemini verilmiş xarici qüvvə təsirinə müvafiq alqoritmlə hesablayaraq əyici moment epürünü quraq.



Şəkil 5.

1. Sistemin kinematik təhlili (şəkil 6):



Şəkil 6.

Kəmiyyət təhlili: $W = 3D - (2S_0 + S_{mil}) = 3 \cdot 4 - (2 \cdot 2 + 8) = 0$
(zəruri şərt ödənilir, $W \leq 0$).

Struktur təhlili:

- ✓ D_1 diski yerə triada qaydası ilə birləşdirilmişdir;
- ✓ «Yer + D_1 » sisteminə D_2 diski C oynaqı və uzantısı bu oynaqdan keçməyən D mili ilə birləşdirilmişdir;
- ✓ [(«Yer + D_1 ») + D_2], D_3 və D_4 diskləri üç diskin birləşmə qaydasına uyğun olaraq bir düz xətt üzərinə düşməyən üç oynaq (EG və H millərinin kəsişməsindəki xəyali oynaq, K həqiqi oynaq, L və N paralel milləri) birləşdirilmişdir.

Nəticə: Sistem həndəsi dəyişməz və statik həll olunandır.

2. Sistemin rabitələrdən azad olunması və uyğun reaksiyaların tətbiqi (şəkil 7- b);

3. Reaksiya zəncirinə uyğun olaraq məchulların təyini üçün ayrı- ayrı disklər üzrə müvazinət tənliklərinin tərtibi;

Bir düz xətt üzrə ayrılmış disklər sisteminə əsasən məchul reaksiyaların təyini iki məchullu diskdən başlayaraq sola və sağa davam etdirilir:

1-EG disk

$$\left\{ \begin{aligned} Y_E = Y_G = \frac{2 \cdot 3}{2} \text{ kN} = 3 \text{ kN} \end{aligned} \right.$$

2-CE disk

$$\left\{ \begin{aligned} \sum m_D^{(CE)}(F_i) = 0 &\Rightarrow Y_C = 0 \text{ kN} \\ \sum F_{iy}^{(CE)} = 0 &\Rightarrow V_D = 9 \text{ kN} \end{aligned} \right.$$

3-AC disk

$$\left\{ \begin{aligned} \sum m_B^{(AC)}(F_i) = 0 &\Rightarrow V_A = 0 \text{ kN} \\ \sum F_{iy}^{(AC)} = 0 &\Rightarrow V_B = 6 \text{ kN} \end{aligned} \right.$$

4-GK disk

$$\left\{ \begin{aligned} \sum m_K^{(GK)}(F_i) = 0 &\Rightarrow V_H = 15 \text{ kN} \\ \sum F_{iy}^{(GK)} = 0 &\Rightarrow Y_K = 2 \text{ kN} \end{aligned} \right.$$

5-KN disk

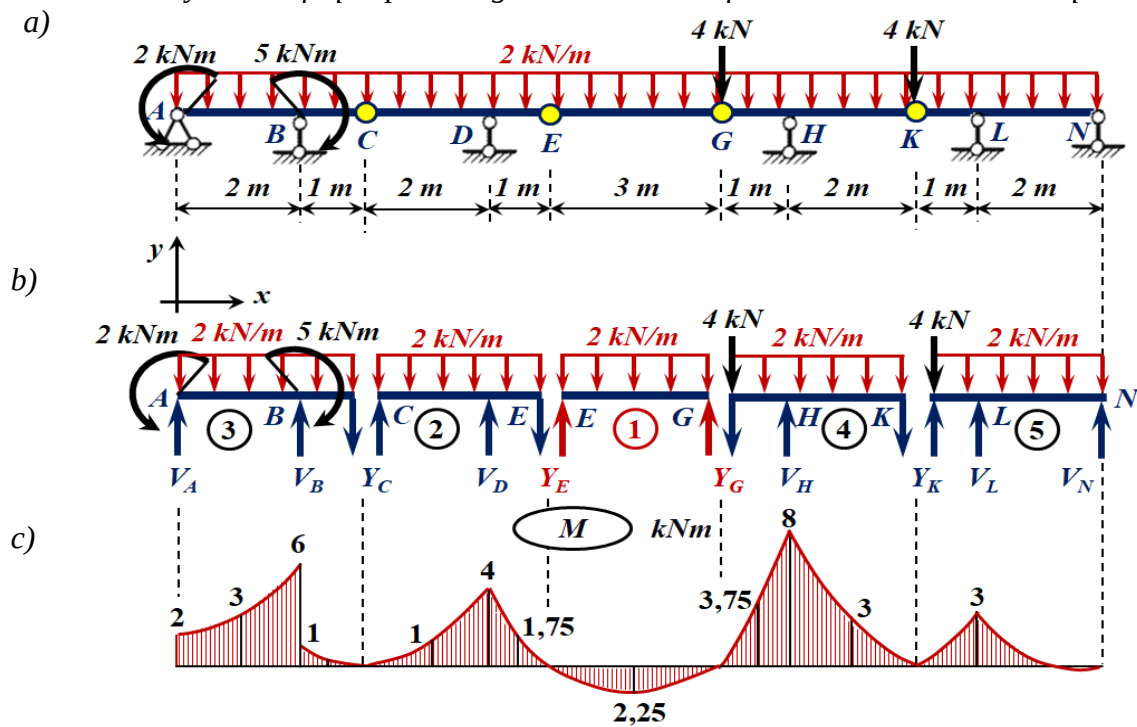
$$\left\{ \begin{aligned} \sum m_N^{(KN)}(F_i) = 0 &\Rightarrow V_L = 7,5 \text{ kN} \\ \sum F_{iy}^{(KN)} = 0 &\Rightarrow V_N = 0,5 \text{ kN} \end{aligned} \right.$$

4. Statiki müvazinət yoxlaması:

$$\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow V_A + V_B + V_D + V_H + V_L + V_N - 2 \cdot 15 - 8 = 0 + 6 + 9 + 15 + 7,5 + 0,5 - 38 = 0$$

Məchul reaksiyaların təyininəndən sonra ümumi sxem üzrə tələb olunan epürlər istənilən diskdən başlayaraq məlum qaydalarla asanlıqla qurulur (məsələn, şəkil 6- c).

Qeyd: Xarici qüvvələrin şaquli deyil, digər bucaq altında təsiri halında da müvafiq rabitələrdəki reaksiyaların üfüqi toplananı göstərilməklə təklif olunan metodikanın tətbiqi məqbuldur.



Şəkil 7.

Çoxaşırımlı oynaq tirlərdə nüfuz xəttinin (n. x.) qurulma alqoritmi:

1. hesablama sxeminin rabitələrdən azad olunmuş ayrı-ayrı disklərinə müvafiq reaksiyalar tətbiq olunur;
2. nüfuz xətti qurulacaq kəmiyyətin aid olduğu diskdə sadə tirlərdə n.x.-nin qurulma qaydalarına uyğun olaraq n.x. qurulur;
3. qurulmuş n.x. reaksiya zənciri daxilində sola və ya sağa ikiməchullu (iki reaksiyalı) disklərin sonuna qədər davam etdirilir, bu halda n.x. qurulan kəmiyyət:
 - ✓ ikiməchullu diske aiddirsə, n.x. heç bir tərəfə davam etdirilmir və digər disklərdə sıfır ordinatlı n.x. olur (həmin diskin reaksiyalarının təyininə digər disklərin reaksiyalarının təsiri yoxdur);
 - ✓ ikiməchullu diske aid deyilsə, n.x. həmin disk üçün reaksiya zənciri daxilində davam etdirilir;

- davam edən n.x. tək təsvir olunan reaksiyaların tətbiq nöqtəsində (xarici rabitələrdə) sıfırdan keçməlidir (vahid yük həmin rabitə üzərində olduqda yük bütünlüklə tərpənməz əsasə ötürüldüyündən heç bir diskdə reaksiya və daxili qüvvə yaranmır);
- ikiməchullu diskə çatdıqda birinci reaksiyanın tətbiq nöqtəsində n.x. sınaq (vahid yük zəncirdən çıxmağa doğru gedir) ikinci reaksiyanın tətbiq nöqtəsində sıfıra enir (ikiməchullu diskin sərhəddindən kənardakı reaksiyalar n.x. qurulan diskin reaksiyalarının təyini zəncirində iştirak etmir);
- ✓ reaksiya zəncirinin xaricində yerləşən disklər olan hissələrdə sıfır ordinatlı n.x. olur;
- 4. n.x.-nin ordinatları üçbucaqların oxşarlığından tapılır.

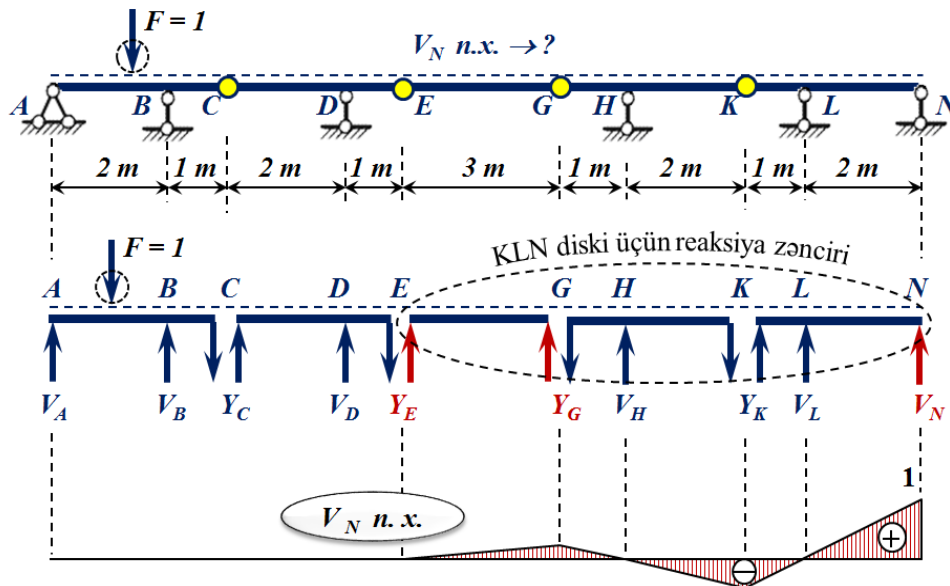
Təklif olunan metodikanın mərtəbəli sxemin qurulması ilə aparılan hesablamadan üstünlükləri:

1. sistemi təşkil edən elementlərin əsas və köməkçi tir kateqoriyalarının təyindən imtina;
2. mürəkkəb hesablama sxemlərində mərtəbəli sxemin (qarşılıqlı təsir sxeminin) qurulması zamanı baş verə biləcək xətalardan imtina;
3. hesablamaların parçalanmış sxemə əsasən daha az informasiya ilə bir düz xətt üzrə aparılması;
4. qrafiki işlərin və ümumilikdə hesablamaların həcmnin azalması.

Nəticə. Təklif olunan üsul statik həll olunan çoxaxşırımlı və çoxmərtəbəli çərçivələrin də daimi və hərəkət edən yüklərə hesablanması geniş tətbiq oluna bilər.

Nüfuz xəttinin qurulmasına aid nümunə:

Nümunə 4. (şəkil 7)



Şəkil 8.

Ədəbiyyat

1. Hacıyev M.Ə., Həsənov F.Q. İnşaat konstruksiyaları mexanikasının praktik kursu: Dərslik. Bakı, Mars Print NPF, 608 s., 2012
2. Масленников А.М. Начальный курс строительной механики стержневых систем. Учебное пособие. М.- Проспект Науки, 240 с., 2017
3. Бабанов В.В. Строительная механика. В 2 т. Т.1, учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования. М.- Издательский центр Академия, 304 с., 2012
4. Старцева Л.В., Архипов В. Г., Семенов А.А. Строительная механика в примерах и задачах. Учебное издание. М.- Изд- во АСВ, 224 с., 2013
5. Mahmudov D.Ə. Məl sisteminin inşaat mexanikası. Statik həll olunan çoxaxşırımlı tirlər. Dərs vəsaiti. Bakı- AzMİU, Poliqrafiya Mərkəzi, 123 s., 2015

References

1. Hajiyeu M.E., Hasanov F.Q. İnşaat konstruksiyaları mexanikasinin praktik kursu: Derslik / Baki, «Mars Print» NPF, 608 p., 2012
2. Maslennikov A.M., Nachal'nyj kurs stroitel'noj mekhaniki sterzhnevyyh sistem: Uchebnoe posobie. A. M. Maslennikov.- Spb: Prospekt Nauki– 240 p., 2017
3. Babanov V.V. Stroitel'naya mekhanika. V 2 t. T.1: uchebnik dlya stud. uchrezhdenij vyssh. prof. obrazovaniya. V.V.Babanov,- 2- e izd., ster. M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 304 p., 2012
4. Starceva L.V., Arhipov V. G., Semenov A.A. Stroitel'naya mekhanika v primerah i zadachah. Uchebnoe izdanie. M.: Izd- vo ASV– 224 p., 2013
5. Mahmudov D.E Mil sisteminin inshaat mehanikasi. «Statik hell olunan çoxashirimli tirlər» Ders vesaiti- Baki: AzMIU, Neshriyyat– Poliqrafiya Merkezi- 123 p., 2015

Redaksiyaya daxil olma/Received 03.03.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 03.04.2020

ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА

Алиев Тельман Аббас оглы- д.т.н., проф., академик НАН Азербайджана, АзАСУ,
telmancyber@gmail.com

Мусаева Наила Фуад кызы- д.т.н., проф., кафедра Информационные технологии и системы,
АзАСУ, musanaila@gmail.com

Газызаде Бахруз Исмаил оглы- диссертант, младший научный сотрудник, Института систем
управления НАН Азербайджана, behruz.qazizade@gmail.com

Аннотация. Показано, что моменты высокого порядка полезной составляющей зашумленного сигнала можно использовать как индикатор изменения технического состояния строительного сооружения на раннем этапе возникновения. Моменты же высокого порядка помехи зашумленного сигнала являются индикатором степени развития повреждения. Разработаны технологии вычисления названных характеристик. Показано, что использование их в системе мониторинга и контроля позволяет увеличить эффективность функционирования этих систем.

Ключевые слова: зашумленный сигнал, помеха, полезный сигнал, моменты высокого порядка, строительное сооружение

TECHNOLOGIES FOR MONITORING BUILDING STRUCTURES USING A HIGH- ORDER MODEL

Aliyev Telman Abbas- doctor of tech sc., prof., Azerbaijan National Academy of Sciences,
telmancyber@gmail.com

Musaeva Naila Fuad- doctor of tech sc., prof., department of Information technology and systems,
AzUAC, musanaila@gmail.com

Qazizada Bahruz Ismayil- PhD student., junior researcher, Azerbaijan National Academy of
Sciences, behruz.qazizade@gmail.com

Abstract. It is shown that high- order moments of the useful component of a noisy signal can be used as an indicator of changes in the technical condition of a building structure at an early stage of its occurrence. Higher- order moments of the noise of a noisy signal are an indicator of the degree of damage development. Technologies for calculating these characteristics are developed. It is shown that their use in monitoring and control systems makes it possible to improve the efficiency of these systems.

Keywords: noisy signal, noise, useful signal, high- order moments, building structure

Введение. Известно, что строительные сооружения в процессе эксплуатации подвергаются различным видам повреждений, например, механические, коррозионные, тепловые и т.д. В результате всех этих повреждений образуются трещины, поломки, зазоры и т.д., которые в начальный период времени имеют микроскопические размеры. Но со временем эти трещины распространяются вглубь, охватывают значительную часть сооружения. В этом случае следует оценить интенсивность появления и увеличения длины и ширины трещин, развития износов, зазоров в соединениях и т.д., так как впоследствии они могут привести к выходу из строя некоторых конструкций или даже разрушению сооружения. Поэтому для наблюдения за состоянием строительных сооружений создаются системы мониторинга и контроля, которые позволяют выявлять и устранять негативные факторы, определять изменения в напряженно-деформированном состоянии основных и вспомогательных конструкций [1].

При этом основной задачей мониторинга на первом этапе является обнаружение ранней, скрытой стадии появления повреждений, которые могут привести строительное сооружение в непригодное или даже аварийное состояние. На втором этапе следует определять степень и динамику развития повреждения, а также интенсивность его влияния на техническое состояние сооружения [1].

Однако для достоверного и эффективного контроля за техническим состоянием строительного сооружения необходимо вычислять характеристики параметров, характеризующих состояние сооружений, и сравнивать их с эталонными значениями. В то же время сигналы $G(t)$ получаемые от датчиков в системах мониторинга и контроля, при появлении повреждений содержат помехи $E(t)$, которые искажают результаты обработки и препятствуют принятию адекватных решений [2-10]. Ниже предлагаются технологии вычисления характеристик помехи $E(t)$ и полезного сигнала $X(t)$ зашумленного сигнала $G(t)$ и возможность применения их для мониторинга и контроля технического состояния строительного сооружения на ранней стадии зарождения повреждения.

Причем отмечено, что оценки моментов высоких порядков помехи и полезного сигнала можно использовать как чувствительные характеристики изменения технического состояния объекта, а также определения динамики развития этого изменения [2-10].

Постановка задачи. Предположим, что от датчика поступает зашумленный цифровой сигнал $G(t)$, который состоит из полезного сигнала $X(t)$ и аддитивной помехи $E(t): G(t) = X(t) + E(t)$.

Сигналы $X(t)$, $E(t)$, $G(t)$ являются случайными стационарными эргодическими процессами, и помеху $E(t)$ невозможно выделить из $G(t)$. Для зашумленного сигнала $G(t)$ можно вычислить математическое ожидание m_G , дисперсию D_G , среднее квадратическое отклонение σ_G , корреляционную функцию $R_{GG}(\tau)$ по традиционным формулам [11].

При этом априори известно, что полезный сигнал $X(t)$ характеризует текущее техническое состояние исследуемого процесса, подчиняется нормальному закону распределения с плотностью $N(x; m_x; \sigma_x)$. Помеха $E(t)$ также имеет нормальное распределение с плотностью $N(\varepsilon; m_\varepsilon; \sigma_\varepsilon)$ и нулевым средним $m_E = 0$. Причем величина помехи $E(t)$ измеряется соотношением сигнал/шум и ее дисперсия в большинстве случаев $D_E > 1$. Перечисленные условия практически всегда выполняются в системах мониторинга и контроля технического состояния строительных сооружений [2-10].

При этом известно, что нечетные центральные моменты нормального распределения равны нулю [11]. Кроме того, в теории вероятностей для нормального распределения [11] известно рекуррентное соотношение, выражающее моменты высоких порядков через дисперсии D_X , D_E полезного сигнала и помехи:

– для полезного сигнала:

$$D_X = \mu_{X2}, \mu_{Xq} = (q-1)\sigma_X^2 \mu_{X(q-2)} \text{ или } \mu_{X4} = 3\sigma_X^4, \mu_{X6} = 15\sigma_X^6, \mu_{X8} = 105\sigma_X^8 \quad (1)$$

– для помехи:

$$D_E = \mu_{E2}, \mu_{Eq} = (q-1)\sigma_E^2 \mu_{E(q-2)} \text{ или } \mu_{E4} = 3\sigma_E^4, \mu_{E6} = 15\sigma_E^6, \mu_{E8} = 105\sigma_E^8, \quad (2)$$

где средние квадратические отклонения определяются по выражениям:

$$\sigma_X = \sqrt{D_X}, \sigma_E = \sqrt{D_E} \quad (3)$$

Следует отметить, что именно эти четные моменты высоких порядков можно использовать как характеристики, которые для полезного сигнала несут в себе информацию об изменении характеристик параметров строительного сооружения (например, появление деформации в результате изменения состояния грунтового массива), а для помехи являются диагностическими индикаторами определения динамики развития повреждения.

В данной работе рассматривается возможность использования моментов высоких порядков как чувствительных характеристик раннего обнаружения перехода строительного сооружения из одного состояния в другое, а также определения степени развития неисправности в скрытом начальном этапе.

Алгоритм вычисления моментов высоких порядков. В работах [2-10] было показано, что оценку дисперсии D_E^* и среднего квадратического σ_E^* отклонения помехи $E(t)$ зашумленного сигнала $G(t)$ можно вычислить по выражению:

$$D_E^* = R_{GG}(\mu=0) - 2R_{GG}(\mu=\Delta t) + R_{GG}(\mu=2\Delta t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \dot{G}(i\Delta t) \dot{G}(i\Delta t) - 2 \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \dot{G}(i\Delta t) \dot{G}((i+1)\Delta t) + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \dot{G}(i\Delta t) \dot{G}((i+2)\Delta t), \quad (4)$$

$$\sigma_E^* = \sqrt{D_E^*} \quad (5)$$

Тогда моменты высоких порядков нормально распределенной помехи $E(t)$ можно вычислить также по рекуррентным соотношениям

$$\mu_{Eq}^* = (q-1)(\sigma_E^*)^2 \mu_{E(q-2)}^* \text{ или } \mu_{E4}^* = 3(\sigma_E^*)^4, \mu_{E6}^* = 15(\sigma_E^*)^6, \mu_{E8}^* = 105(\sigma_E^*)^8 \quad (6)$$

Для вычисления моментов высоких порядков полезной составляющей зашумленного сигнала необходимо знать среднее квадратическое отклонение. Учитывая, что сигнал $X(t)$ и помеха $E(t)$ некоррелированы, то дисперсию и среднее квадратическое отклонение полезной составляющей $X(t)$ можно вычислить по выражениям:

$$D_X^* = D_G - D_E^*, \quad \sigma_X^* = \sqrt{D_X^*} \quad (7)$$

Тогда моменты высоких порядков нормально распределенной полезной составляющей $X(t)$ можно вычислить также по рекуррентным соотношениям:

$$\mu_{Xq}^* = (q-1)(\sigma_X^*)^2 \mu_{X(q-2)}^* \text{ или } \mu_{X4}^* = 3(\sigma_X^*)^4, \mu_{X6}^* = 15(\sigma_X^*)^6, \mu_{X8}^* = 105(\sigma_X^*)^8 \quad (8)$$

Технологии мониторинга технического состояния строительных сооружений. Для раннего мониторинга технического состояния строительного сооружения и определения динамики развития повреждения предлагается следующая технология. В моменты времени $t_0, t_1, t_2 \dots t_n$ вычисляются значения оценок дисперсий, средних квадратических отклонений, моментов высших порядков помехи $E(t)$ и полезного сигнала $X(t)$ соответственно по выражениям (4)- (8) и заносятся в таблицу.

Табл. 1.

Моменты времени	Характеристики помехи				Характеристики полезного сигнала			
	D_{E-t}^*	μ_{E4-t}^*	μ_{E6-t}^*	...	D_{X-t}^*	μ_{X4-t}^*	μ_{X6-t}^*	...
t_0	D_{E-t0}^*	μ_{E4-t0}^*	μ_{E6-t0}^*	...	D_{X-t0}^*	μ_{X4-t0}^*	μ_{X6-t0}^*	...
t_1	D_{E-t1}^*	μ_{E4-t1}^*	μ_{E6-t1}^*	...	D_{X-t1}^*	μ_{X4-t1}^*	μ_{X6-t1}^*	...
t_2	D_{E-t2}^*	μ_{E4-t2}^*	μ_{E6-t2}^*	...	D_{X-t2}^*	μ_{X4-t2}^*	μ_{X6-t2}^*	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
t_n	D_{E-tn}^*	μ_{E4-tn}^*	μ_{E6-tn}^*	...	D_{X-tn}^*	μ_{X4-tn}^*	μ_{X6-tn}^*	...

Затем производится сравнение. Сначала сравниваются характеристики полезного сигнала. Если $D_{X-t1}^* = D_{X-t0}^*$, то в техническом состоянии сооружения не произошло изменений. Если $D_{X-t1}^* \approx D_{X-t0}^*$, то следует вычислить момент четвертого порядка μ_{X4-t1}^* . Если $\mu_{X4-t1}^* \approx \mu_{X4-t0}^*$, то следует вычислить момент шестого порядка и т.д. Этот процесс следует продолжать до тех пор, пока значение какого-то момента будет существенно отличаться от эталонного значения. В таком случае следует выявить причину изменения состояния сооружения, запомнить порядок момента

и его численное значение, а также установить соответствие между порядком момента и степенью произошедшего изменения (изменение состояния грунтового массива в основании и в окрестности сооружения, изменение нагрузок и деформаций в конструкциях фундамента и надземной части, изменения в результате сейсмических воздействий и т.д.). Причем, чем выше порядок момента, который значительно отличается от эталонного, тем менее существенно изменение в техническом состоянии, и оно находится на самом раннем этапе зарождения. Если D_{x-t1} существенно отличается от D_{x-t0} : $D_{x-t1} \neq D_{x-t0}$, то это означает, что техническое состояние сооружения изменилось, и вычислять моменты высших порядков не следует. В этом случае необходимо незамедлительно выявить причины произошедших изменений и принять меры по их устранению. Потом сравниваются характеристики помехи. Если $D_{E-t1}^* \approx D_{E-t0}^*$, то следует для помехи вычислить момент четвертого порядка μ_{E4-t1} .

Если, $\mu_{E4-t1} \approx \mu_{E4-t0}$ то следует вычислить момент шестого порядка μ_{E6-t1} . Этот процесс следует продолжать до тех пор, пока значение какого-то момента будет существенно отличаться от эталонного. Тогда необходимо выявить повреждение, запомнить порядок момента и его численное значение, а также установить соответствие между видом и степенью повреждения и порядком момента. Если D_{E-t1} значительно отличается от D_{E-t0} : $D_{E-t1} \neq D_{E-t0}$, то это означает, что повреждение развивается интенсивно и его следует немедленно устранить.

Заключение. Разработанные технологии мониторинга строительных сооружений позволяют не только выявить изменения в техническом состоянии строительного сооружения на ранней стадии, но и определить динамику развития повреждения. Это осуществляется в результате вычисления моментов высокого порядка полезного сигнала и помехи зашумленного сигнала и установления соответствия между порядком момента и степенью повреждения [2-10].

Литература

1. Мищенко В.Я., Баринов В.Н., Горбанева Е.П., Назаров А.Н. Энергетическое обследование (энергоаудит) объектов социальной сферы. Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. № 1.77- 84 с., 2012
2. Musaeva N.F. Robust correlation coefficients as initial data for solving a problem of confluent analysis. Automatic Control and Computer Sciences. Vol 41. № 2. 76-87 p., 2007
3. Musaeva N.F. Robust method of estimation with "contaminated" coarse errors. Automatic Control and Computer Sciences. № 6. 50- 63 p., 2003
4. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Analytic representation of the density function of normal distribution of noise. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 47(8). № 4. 24- 40 p., 2015
5. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Technology for calculating the parameters of the density function of normal distribution of the useful component in a noisy process. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 48. № 4. 35- 55 p., 2016
6. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithms of building a model of the noisy process by correction of the law of its distribution. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.49, Issue 9, 61-75p., by Begell House, Springer, New- York, 2017
7. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Density Function of Noise Distribution as an Indicator for Identifying the Degree of Fault Growth in Sucker Rod Pumping Unit (SRPU). Journal of Automation and Information Sciences. Vol.49. Issue 4. 1-11 p., 2017
8. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Algorithms for Indicating the Beginning of Accidents Based on the Estimate of the Density Distribution Function of the Noise of Technological Parameters. Automatic Control and Computer Sciences, Volume 52, Issue 3, 231- 242 p., 2018
9. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Calculation Algorithms of the High Order Moments of Interference of Noisy Signals. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, Issue 6, 1- 13 p., 2018

10. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithm of application of high-order moments of the useful component as a diagnostic indicator of changes in the technical state. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, № 11, 29- 43 p., 2018
11. Иванова В.М., Калинина В.Н., Нешумова Л.А., Решетникова И.О. Математическая статистика. М.- Высшая Школа, 398 с., 1975

References

1. Mishchenko V.Ya., Barinov V.N., Gorbaneva E.P., Nazarov A.N. Energeticheskoe obsledovanie (energoaudit) ob'ektov social'noj sfery. Nauchnyj vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Stroitel'stvo i arhitektura. № 1.77- 84 p., 2012
2. Musaeva N.F. Robust correlation coefficients as initial data for solving a problem of confluent analysis. Automatic Control and Computer Sciences. Vol 41. № 2. 76-87 p., 2007
3. Musaeva N.F. Robust method of estimation with "contaminated" coarse errors. Automatic Control and Computer Sciences. № 6. 50- 63 p., 2003
4. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Analytic representation of the density function of normal distribution of noise. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 47(8). № 4. 24- 40 p., 2015
5. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Technology for calculating the parameters of the density function of normal distribution of the useful component in a noisy process. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 48. № 4. 35- 55 p., 2016
6. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithms of building a model of the noisy process by correction of the law of its distribution. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.49, Issue 9, 61-75p, by Begell House, Springer, New- York, 2017
7. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Density Function of Noise Distribution as an Indicator for Identifying the Degree of Fault Growth in Sucker Rod Pumping Unit (SRPU). Journal of Automation and Information Sciences. Vol.49. Issue 4. 1-11p., 2017
8. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Algorithms for Indicating the Beginning of Accidents Based on the Estimate of the Density Distribution Function of the Noise of Technological Parameters. Automatic Control and Computer Sciences, Volume 52, Issue 3, 231- 242p., 2018
9. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Calculation Algorithms of the High Order Moments of Interference of Noisy Signals. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, Issue 6, 1- 13 p., 2018
10. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithm of application of high-order moments of the useful component as a diagnostic indicator of changes in the technical state. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, № 11, 29- 43 p., 2018
11. Ivanova V.M., Kalinina V.N., Neshumova L.A., Reshetnikova I.O. Matematicheskaya statistika. M.- Vysshaya Shkola, 398 p., 1975

Redaksiyaya daxil olma/Received 17.08.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 18.09.2020

ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА

Газызаде Бахруз Исмаил- диссертант, научный сотрудник, Институт систем управления НАН Азербайджана, behruz.qazizade@gmail.com

Аннотация. Разработаны технологии вычисления моментов высших порядков помехи и полезной составляющей зашумленного сигнала. Показано, что эти характеристики могут быть использованы для построения модели технического состояния объекта исследования. Проведены вычислительные эксперименты, показана эффективность использования модели высокого порядка для раннего мониторинга и контроля.

Ключевые слова: случайный зашумленный сигнал, моменты высокого порядка помехи и полезного сигнала, модель объекта

TECHNOLOGIES OF COMPUTATIONAL EXPERIMENTS FOR BUILDING HIGH-ORDER MODELS

Qazizada Bahruz Ismayil- PhD student, junior researcher, Azerbaijan National Academy of Sciences, behruz.qazizade@gmail.com

Abstract. Technologies for calculating higher- order moments of the noise and the useful component of a noisy signal are developed. It is shown that these characteristics can be used to build a model of the technical condition of the research object. Computational experiments are carried out, the efficiency of using a high- order model for early monitoring and control is shown.

Keywords: random noisy signal, higher- order moments of noise and useful signal, object model

Введение. Известно, что для повышения рентабельности производства необходимо держать под контролем техническое состояние оборудования. Для этого на предприятиях создаются системы мониторинга, контроля, управления, диагностики и т.д. Успешное функционирование этих систем позволяет сократить простои оборудования, увеличить межремонтный период, сократить затраты на текущий и капитальный ремонты. В итоге, все это приводит к снижению себестоимости производимой продукции, повышению качества и, таким образом, повышению прибыли [1].

Однако существующие методы мониторинга не всегда позволяют определить возникшие в техническом состоянии оборудования неисправности, дефекты, износы, коррозии, трещины, поломки и т.д. на ранней стадии возникновения. Поэтому в работах [2-8] было отмечено, что для обнаружения повреждений в начальном периоде зарождения следует вычислить характеристики помехи зашумленного сигнала, которая возникает в этот момент. В то же время в работах [2-8] показано, что самыми чувствительными характеристиками являются моменты высших порядков помехи и полезной составляющей зашумленного сигнала и, были разработаны алгоритмы их вычисления. Ниже приводятся технологии проведения вычислительных экспериментов для построения модели мониторинга технического состояния оборудования на ранней стадии и оценки динамики развития неисправности с использованием моментов высших порядков помехи и полезной составляющей.

Постановка задачи. Наблюдается зашумленный случайных сигнал $G(t) = X(t) + E(t)$, состоящий из суммы полезной составляющей $X(t)$ и помехи, $E(t)$ которые невозможно выделить из $G(t)$. Помеха появилась в результате возникновения дефектов, неисправностей, неполадок и т.д. Полезная составляющая $X(t)$ и помеха $E(t)$ подчиняются нормальному закону распределения, помеха имеет нулевое среднее $m_E = 0$. При этом полезная составляющая $X(t)$ оценивает текущее состояние исследуемого процесса.

Помеха же позволяет оценить динамику развития неисправности. Для случайного процесса $G(t)$ можно вычислить оценки математического ожидания m_G , дисперсии D_G , среднего квадратического отклонения σ_G , корреляционной функции $R_{GG}(\tau)$ по традиционным формулам [9]. При этом известно, что на практике чаще всего помеха $E(t)$ и полезный сигнал $X(t)$ подчиняются нормальному закону распределения, $N(x; m_x, \sigma_x) = N(x); m_x, m_E, \sigma_x, \sigma_E$ – математические ожидания и средние квадратические отклонения $E(t)$ и $X(t)$:

$$N(\varepsilon) = \frac{1}{\sigma_E \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\varepsilon - m_E)^2}{2\sigma_E^2}}, \quad N(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x - m_x)^2}{2\sigma_x^2}} \quad (1)$$

Тогда очевидно, что моменты высоких порядков помехи и полезной составляющей можно вычислить по выражениям:

$$\mu_{Eq} = \int_{-\infty}^{+\infty} \varepsilon^q N(\varepsilon) d\varepsilon, \quad \mu_{Xq} = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - m_x)^q N(x) dx. \quad (2)$$

Известно, что нечетные центральные моменты нормального распределения равны нулю [9]. Однако, как будет показано ниже, четные моменты полезной составляющей являются чувствительными индикаторами изменения технического состояния промышленного объекта, особенно на начальном этапе зарождения дефекта, а помехи – индикаторами динамики развития неисправности.

Поэтому предлагаются технологии проведения вычислительных экспериментов для построения модели технического состояния объекта с использованием моментов высокого порядка помехи $E(t)$ и полезной составляющей $X(t)$.

Технологии вычисления моментов высших порядков помехи и полезного сигнала зашумленного сигнала. В работах [2- 8] было показано, что оценку дисперсии помехи $E(t)$ зашумленного сигнала $G(t)$ можно вычислить по выражению:

$$D_E^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N G(i\Delta t) G(i\Delta t) - 2 \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N G(i\Delta t) G((i+1)\Delta t) + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N G(i\Delta t) G((i+2)\Delta t) = \\ = R_{GG}(0) - 2R_{GG}(\Delta t) + R_{GG}(2\Delta t). \quad (3)$$

Тогда функция плотности нормального распределения помехи $E(t)$ с математическим ожиданием $m_E = 0$ будет [2-8]:

$$N^*(\varepsilon) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot D_E^*}} e^{-\frac{\varepsilon^2}{2D_E^*}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot (R_{GG}(0) - 2R_{GG}(\Delta t) + R_{GG}(2\Delta t))}} e^{-\frac{\varepsilon^2}{2(R_{GG}(0) - 2R_{GG}(\Delta t) + R_{GG}(2\Delta t))}} \quad (4)$$

Очевидно, что выражение для вычисления моментов помехи $E(t)$:

$$\mu_{Eq}^* = \int_{-\infty}^{+\infty} \varepsilon^q N^*(\varepsilon) d\varepsilon \quad \text{или} \quad \mu_{Eq}^* = \int_{-\infty}^{+\infty} \varepsilon^q \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot D_E^*}} e^{-\frac{\varepsilon^2}{2D_E^*}} d\varepsilon. \quad (5)$$

В работах [2-8] показано, что моменты высших порядков полезной составляющей $X(t)$ вычисляются по выражению:

$$\mu_{Xq}^* = \int_{-\infty}^{+\infty} x^q N^*(x) dx, \quad \text{где} \quad N^*(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x - m_x^*)^2}{2(\sigma_x^*)^2}}, \quad m_x^* = m_G = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N G(i\Delta t), \quad D_x^* = D_G - D_E^* \quad (6)$$

Технологии проведения вычислительных экспериментов и построение модели высокого порядка технического состояния объекта. Для построения модели высокого порядка технического состояния объекта были проведены вычислительные эксперименты.

На первом этапе формировался полезный сигнал $X(t)$ в виде суммы гармонических колебаний со случайной амплитудой и фазой [2-8]:

$$X_k(t) = \sum_{v=1}^n \left(a_{vk} \cos\left(\frac{2\pi v}{T}t + \varphi_{1v}\right) + b_{vk} \sin\left(\frac{2\pi v}{T}t + \varphi_{2v}\right) \right) \quad (7)$$

С помощью генератора случайных чисел формировалась нормально распределенная помеха $E(t)$ с различными значениями параметров распределения $m_E = 0, \sigma_x = \sqrt{D_x}$. Предполагалось, что это есть истинная помеха. Формировались зашумленные сигналы $G(i\Delta t) = X(i\Delta t) + E(i\Delta t)$. Суть экспериментов сводилась к тому, что вычислялись моменты высоких порядков помехи и полезной составляющей по разработанным алгоритмам (3)- (6) с использованием значений сформированного зашумленного сигнала $G(i\Delta t)$.

Полученные значения моментов высоких порядков сравнивались со значениями моментов, которые были вычислены с использованием сгенерированных дискретных значений помехи и полезной составляющей. Затем проводился сравнительный анализ и вычислялись относительные погрешности моментов высоких порядков помехи и полезной составляющей [2-8]:

$\Delta\mu_{Eq} = |\mu_{Eq} - \mu_{Eq}^*| / |\mu_{Eq}| \cdot 100\%$, $\Delta\mu_{xq} = |\mu_{xq} - \mu_{xq}^*| / |\mu_{xq}| \cdot 100\%$. Результаты вычислительных экспериментов показали, что относительные погрешности моментов высоких порядков достаточно малы $\Delta\mu_{Eq} \approx 0$, $\Delta\mu_{xq} \approx 0$ и это подтверждает достоверность разработанных алгоритмов [2-8].

На втором этапе для построения модели высокого порядка технического состояния объекта анализировались значения моментов высокого порядка полезной составляющей $E(t)$ и помехи $E(t)$ в различные моменты времени t_i , $i=1,2,3,\dots$, и составлялись матрицы текущего технического состояния объекта и динамики развития неисправности. Матрица текущего технического состояния объекта состоит из значений моментов высших порядков полезной составляющей $E(t)$, а матрица динамики развития неисправности – из значений моментов высших порядков помехи $E(t)$.

Затем проводится анализ полученных результатов. Чтобы судить о текущем техническом состоянии объекта необходимо, чтобы одно временно выполнялись условия, указанные в каждой строке таблицы 1. Чтобы судить о динамике развития неисправности необходимо, чтобы одновременно выполнялись условия, указанные в каждой строке таблицы 2. Ниже приводятся результаты вычислительного эксперимента, характеризующие текущее техническое состояние объекта и динамику развития неисправности.

Из анализа проведенных вычислительных экспериментов следует, что небольшое изменение среднего квадратического отклонения помехи или полезной составляющей приводит к большим изменениям значений моментов высших порядков. Тогда по значениям порядка момента можно оценить изменение в техническом состоянии и определить динамику развития повреждения. Именно эта особенность моментов высших порядков делает их достаточно чувствительными индикаторами изменения текущего состояния объекта, а также определения динамики развития повреждения на начальной стадии. Это свойство моментов дает возможность построить модель технического состояния объекта на ранней стадии изменения.

Табл. 1. Данные о текущем техническом состоянии объекта

Состояние объекта	Значения моментов для $X(t)$			
не изменилось	$\sigma_{X_{ti}} = \sigma_{X_{t(i+1)}}$ $\sigma_{X_{ti}} = 20.00$ $\sigma_{X_{t(i+1)}} = 20.00$	$\mu_{X_{2i}} = \mu_{X_{2t(i+1)}}$ $\mu_{X_{2i}} = 400$ $\mu_{X_{2t(i+1)}} = 400$	$\mu_{X_{4i}} = \mu_{X_{4t(i+1)}}$ $\mu_{X_{4i}} = 480000$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} = 480000$	$\mu_{X_{6i}} = \mu_{X_{6t(i+1)}}$ $\mu_{X_{6i}} = 960000000$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} = 960000000$
может измениться	$\sigma_{X_{ti}} \approx \sigma_{X_{t(i+1)}}$ $\sigma_{X_{ti}} = 20.00$ $\sigma_{X_{t(i+1)}} = 20.001$	$\mu_{X_{2i}} \approx \mu_{X_{2t(i+1)}}$ $\mu_{X_{2i}} = 400$ $\mu_{X_{2t(i+1)}} = 400.04$	$\mu_{X_{4i}} \approx \mu_{X_{4t(i+1)}}$ $\mu_{X_{4i}} = 480000$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} = 480096$	$\mu_{X_{6i}} \neq \mu_{X_{6t(i+1)}}$ $\mu_{X_{6i}} = 960000000$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} = 960288036$
начинает меняться	$\sigma_{X_{ti}} \approx \sigma_{X_{t(i+1)}}$ $\sigma_{X_{ti}} = 20.00$ $\sigma_{X_{t(i+1)}} = 20.1$	$\mu_{X_{2i}} \neq \mu_{X_{2t(i+1)}}$ $\mu_{X_{2i}} = 400$ $\mu_{X_{2t(i+1)}} = 404.01$	$\mu_{X_{4t(i+1)}} > \mu_{X_{4i}}$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} < \mu_{X_{4i}}$ $\mu_{X_{4i}} = 480000$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} = 489672$	$\mu_{X_{6t(i+1)}} >> \mu_{X_{6i}}$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} << \mu_{X_{6i}}$ $\mu_{X_{6i}} = 960000000$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} = 989162409$
изменилось	$\sigma_{X_{ti}} \neq \sigma_{X_{t(i+1)}}$ $\sigma_{X_{ti}} = 20.00$ $\sigma_{X_{t(i+1)}} = 20.8$	$\mu_{X_{2i}} > \mu_{X_{2t(i+1)}}$ $\mu_{X_{2i}} < \mu_{X_{2t(i+1)}}$ $\mu_{X_{2i}} = 400$ $\mu_{X_{2t(i+1)}} = 432.64$	$\mu_{X_{4t(i+1)}} >> \mu_{X_{4i}}$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} << \mu_{X_{4i}}$ $\mu_{X_{4i}} = 480000$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} = 561532$	$\mu_{X_{6t(i+1)}} >> \mu_{X_{6i}}$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} << \mu_{X_{6i}}$ $\mu_{X_{6i}} = 960000000$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} = 1214706258$
сильно изменилось	$\sigma_{X_{ti}} > \sigma_{X_{t(i+1)}}$ $\sigma_{X_{ti}} < \sigma_{X_{t(i+1)}}$ $\sigma_{X_{ti}} = 20.00$ $\sigma_{X_{t(i+1)}} = 23$	$\mu_{X_{2i}} >> \mu_{X_{2t(i+1)}}$ $\mu_{X_{2i}} << \mu_{X_{2t(i+1)}}$ $\mu_{X_{2i}} = 400$ $\mu_{X_{2t(i+1)}} = 529$	$\mu_{X_{4t(i+1)}} >> \mu_{X_{4i}}$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} << \mu_{X_{4i}}$ $\mu_{X_{4i}} = 480000$ $\mu_{X_{4t(i+1)}} = 839523$	$\mu_{X_{6t(i+1)}} >> \mu_{X_{6i}}$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} << \mu_{X_{6i}}$ $\mu_{X_{6i}} = 960000000$ $\mu_{X_{6t(i+1)}} = 2220538335$

Табл. 2. Данные о динамике развития повреждения

Динамика развития повреждения	Значения моментов для $E(t)$			
не существует	$\sigma_{E_{ti}} = \sigma_{E_{t(i+1)}}$ $\sigma_{E_{ti}} = 2$ $\sigma_{E_{t(i+1)}} = 2$	$\mu_{E_{2i}} = \mu_{E_{2t(i+1)}}$ $\mu_{E_{2i}} = 4$ $\mu_{E_{2t(i+1)}} = 4$	$\mu_{E_{4i}} = \mu_{E_{4t(i+1)}}$ $\mu_{E_{4i}} = 48$ $\mu_{E_{4t(i+1)}} = 48$	$\mu_{E_{6i}} = \mu_{E_{6t(i+1)}}$ $\mu_{E_{6i}} = 960$ $\mu_{E_{6t(i+1)}} = 960$
несущественное и развивается неинтенсивно	$\sigma_{E_{ti}} \approx \sigma_{E_{t(i+1)}}$ $\sigma_{E_{ti}} = 2.0$ $\sigma_{E_{t(i+1)}} = 2.001$	$\mu_{E_{2i}} \approx \mu_{E_{2t(i+1)}}$ $\mu_{E_{2i}} = 4.0$ $\mu_{E_{2t(i+1)}} = 4.004$	$\mu_{E_{4i}} \approx \mu_{E_{4t(i+1)}}$ $\mu_{E_{4i}} = 48.0$ $\mu_{E_{4t(i+1)}} = 48.1$	$\mu_{E_{6i}} \neq \mu_{E_{6t(i+1)}}$ $\mu_{E_{6i}} = 960$ $\mu_{E_{6t(i+1)}} = 962.9$

Не ошутимое и развивается с небольшой интенсивностью	$\sigma_{E_{ii}} \approx \sigma_{E_{t(i+1)}}$ $\sigma_{E_{ii}} = 2.0$ $\sigma_{E_{t(i+1)}} = 2.1$	$\mu_{E2_{ii}} \neq \mu_{E2_{t(i+1)}}$ $\mu_{E2_{ii}} = 4.0$ $\mu_{E2_{t(i+1)}} = 4.41$	$\mu_{E4_{t(i+1)}} > \mu_{E4_{ii}}$, $\mu_{E4_{t(i+1)}} < \mu_{E4_{ii}}$ $\mu_{E4_{ii}} = 48.0$ $\mu_{E4_{t(i+1)}} = 58.344$	$\mu_{E6_{t(i+1)}} >> \mu_{E6_{ii}}$, $\mu_{E6_{t(i+1)}} << \mu_{E6_{ii}}$ $\mu_{E6_{ii}} = 960$ $\mu_{E6_{t(i+1)}} = 1286.49$
ошутимое и развивается ускоренно	$\sigma_{E_{ii}} \neq \sigma_{E_{t(i+1)}}$ $\sigma_{E_{ii}} = 2.0$ $\sigma_{E_{t(i+1)}} = 2.5$	$\mu_{E2_{t(i+1)}} > \mu_{E2_{ii}}$, $\mu_{E2_{t(i+1)}} < \mu_{E2_{ii}}$ $\mu_{E2_{ii}} = 4.0$ $\mu_{E2_{t(i+1)}} = 6.25$	$\mu_{E4_{t(i+1)}} >> \mu_{E4_{ii}}$, $\mu_{E4_{t(i+1)}} << \mu_{E4_{ii}}$ $\mu_{E4_{ii}} = 48.0$ $\mu_{E4_{t(i+1)}} = 117.19$	$\mu_{E6_{t(i+1)}} >> \mu_{E6_{ii}}$, $\mu_{E6_{t(i+1)}} << \mu_{E6_{ii}}$ $\mu_{E6_{ii}} = 960$ $\mu_{E6_{t(i+1)}} = 3662.1$
сильное и характеризуется интенсивным развитием	$\sigma_{E_{t(i+1)}} > \sigma_{E_{ii}}$, $\sigma_{E_{t(i+1)}} < \sigma_{E_{ii}}$ $\sigma_{E_{ii}} = 2.0$ $\sigma_{E_{t(i+1)}} = 2.9$	$\mu_{E2_{t(i+1)}} >> \mu_{E2_{ii}}$, $\mu_{E2_{t(i+1)}} << \mu_{E2_{ii}}$ $\mu_{E2_{ii}} = 4.0$ $\mu_{E2_{t(i+1)}} = 8.41$	$\mu_{E4_{t(i+1)}} >> \mu_{E4_{ii}}$, $\mu_{E4_{t(i+1)}} << \mu_{E4_{ii}}$ $\mu_{E4_{ii}} = 48.0$ $\mu_{E4_{t(i+1)}} = 212.184$	$\mu_{E6_{t(i+1)}} >> \mu_{E6_{ii}}$, $\mu_{E6_{t(i+1)}} << \mu_{E6_{ii}}$ $\mu_{E6_{ii}} = 960$ $\mu_{E6_{t(i+1)}} = 8922.35$

Заклучение. Проведенные исследования показали, что использование разработанных технологий в системах мониторинга и контроля позволяет своевременно обнаружить повреждения или неисправностей на начальной стадии и устранить причины, вызвавшие их появления. Кроме того, определяя динамику развития неисправности в момент зарождения дефекта, можно ограничиться проведением профилактических работ, не доводя до дорогостоящего капитального ремонта [2-8].

Литература

1. Мисейко А.Н., Кудрявцев П.В., Акимов А.А., Козлов А.М. Мониторинг технического состояния и обеспечение промышленной безопасности нефтеперерабатывающего оборудования с дефектами. <http://aegis-rus.com/мониторинг-технического-состояния-и/>
2. Газызаде Б.И. Использование noise-характеристик высокого порядка для определения сейсмостойкости высотных зданий. “İnşaatda informasiya texnologiyaları və sistemlərinin tətbiqi imkanları və perspektivləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi- praktiki konfrans, Bakı. 5- 7 iyul 2018
3. Aliev T.A., Musaeva N.F. Technologies for Early Monitoring of Technical Objects Using the Estimates of Noise Distribution Density. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 51, Issue 9, 12- 23 p., 2019
4. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Analytic representation of the density function of normal distribution of noise. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 47(8). № 4. 24- 40 p., 2015
5. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Technology for calculating the parameters of the density function of normal distribution of the useful component in a noisy process. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 48. № 4. 35- 55 p., 2016
6. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithms of building a model of the noisy process by correction of the law of its distribution. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.49, Issue 9, by Begell House, New- York, Springer, 61- 75 p., 2017
7. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Calculation Algorithms of the High Order Moments of Interference of Noisy Signals. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, Issue 6, 1- 13 p., 2018

8. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithm of application of high- order moments of the useful component as a diagnostic indicator of changes in the technical state. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, N 11, 29- 43 p., 2018
9. Иванова В.М., Калинина В.Н., Нешумова Л.А., Решетникова И.О. Математическая статистика. М.: Высшая Школа, 398 с., 1975

References

1. Misejko A.N., Kudryavcev P.V., Akimov A.A., Kozlov A.M. Monitoring tekhnicheskogo sostoyaniya i obespechenie promyshlennoj bezopasnosti neftepererabatyvayushchego oborudovaniya s defektami. <http://aegis-rus.com/monitoring- tekhnicheskogo sostoyaniya- i/>
2. Gazyzade B.I. Ispol'zovanie noise-harakteristik vysokogo poryadka dlya opredeleniya sejsmostojkosti vysotnyh zdaniy. "İnşaatda informasiya texnologiyaları və sistemlərinin tətbiqi imkanları və perspektivləri" mövzusunda Beynəlxalq elmi- praktiki konfrans, Bakı. 5- 7 iyul 2018
3. Aliev T.A., Musaeva N.F. Technologies for Early Monitoring of Technical Objects Using the Estimates of Noise Distribution Density. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 51, Issue 9, 12- 23 p., 2019
4. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Analytic representation of the density function of normal distribution of noise. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 47(8). № 4. 24- 40 p., 2015
5. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Technology for calculating the parameters of the density function of normal distribution of the useful component in a noisy process. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 48. № 4. 35- 55 p., 2016
6. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithms of building a model of the noisy process by correction of the law of its distribution. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.49, Issue 9, by Begell House, New- York, Springer, 61- 75 p., 2017
7. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Calculation Algorithms of the High Order Moments of Interference of Noisy Signals. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, Issue 6, 1- 13 p., 2018
8. Aliev T.A., Musaeva N.F., Gazizade B.I. Algorithm of application of high- order moments of the useful component as a diagnostic indicator of changes in the technical state. Journal of Automation and Information Sciences, Vol.50, N 11, 29- 43 p., 2018
9. Ivanova V.M., Kalinina V.N., Neshumova L.A., Reshetnikova I.O. Matematicheskaya statistika. M.: Vysshaya Shkola, 398 p., 1975

Redaksiyaya daxil olma/Received 17.08.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 18.09.2020

МЕЖДУНАРОДНАЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНАЯ ПЕРЕВОЗКА СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ

Гамидов Намик Рагиф оглы— к.т. н., доцент, кафедра Транспортное строительство и организация дорожного движения, АзАСУ, namikhamidov@gmail.com

Асланов Забит Юнус оглы- д.т.н., проф., кафедра Стандартизации и сертификации, Аз. Государственный Экономический Университет, aslanov.zabit@mail.ru

Абдуллаева Севиндж Мусейб кызы- препод., Аз. Государственный Экономический Университет, sevinc120483@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются новые подходы к управлению перевозочным процессом скоропортящихся грузов в международных перевозках. Этот вид экономики по перевозке скоропортящихся грузов отнесен к модели экономике дефицита. Является экономически выгодным из-за невозможности найти адекватной замены перевозок от двери до двери. Цепь товародвижения подобных грузов есть циклическая изменяющаяся по аналогии путем выработки алгоритмов поведения через универсум ее ретроспективы. Все события в цепи по времени упорядочены и регулярны. Перевозка происходит по схеме накопления груза, перемещения в кузов автомобиля и преобразования т.е. перевозки из пункта А в пункт Б. По параметру синхронизации участников цепи, перевозимый груз отнесен к ресурсам-ценностям, а его перемещение с помощью ресурсов- затрат: информации, финансов, энергии, материалов, трудовых ресурсов. Процессность через троичность изменения состояния предмета труда (груза) является основой механизма менеджмента и партнерства участников цепи. Регулируется она специальными документированными профилями.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, скоропортящийся груз, законы формирования систем, детерминизм, универсум

INTERNATIONAL MULTIMODAL TRANSPORTATION OF PERISHABLE CARGO

Hamidov Namik Ragif- PhD in techn. sc., ass. prof., department of Transport construction and traffic management, AzUAC, namikhamidov@gmail.com

Aslanov Zabit Yunus- doctor of techn. sc., prof., department of Standardization and Certification, Azerbaijan State Economic University, aslanov.zabit@mail.ru

Abdullaeva Sevinj Museib- lecturer, Azerbaijan State University of Economics, sevinc120483@gmail.com

Abstract. The article discusses new approaches to the management of the transportation process of perishable goods in international transport. This type of economy in the transport of perishable goods is related to the economy model of deficit. It is cost- effective due to the inability to find an adequate replacement for door- to- door shipments. The chain of distribution of such goods is cyclically changing by analogy by developing algorithms for behavior through the universe of its retrospectives. All events in the chain are ordered and regular in time. Transportation takes place according to the scheme of accumulation of cargo, moving to the car body and converting it transportation from point. A to point B. According to the parameter of synchronization of the chain participants, the transported cargo is related to resource values, and its movement by means of resource costs: information, finance, energy, materials, labor resources. Processuality through the three fondness of changing the state of the object of labor (cargo) is the basis of the mechanism of management and partnership of chain participants. It is governed by special documented profiles.

Keywords: road transport, perishable goods, laws of system formation, determinism, universal

В настоящее время спрос на перевозки, и в частности, на перевозку скоропортящихся грузов выражает совокупную общественную потребность в этом виде перевозок. И здесь, к законам, по которым формируется всякая система относятся: закон организованности, закон подбора, закон меры, где управляют спросом— стимулируют, содействуют и регулируют его. Эволюция осуществляется путем отбора признаков, детерминированных стабильным развитием, где в детермизме есть определенная жесткость связей как между фазами одного процесса, так и между процессами, что обеспечивает формирование устойчивых социальных стереотипов и установок любого процесса.

Потребление есть движущая сила экономического прогресса, где размер потребителей в определенный период времени, выраженный в процентах, называют рейтинговым процессом к условиям введения бизнеса на транспорте отнесено минимальное присутствие конкуренции внутри отрасли между разными видами транспорта и есть стабильность потребления транспортной продукции (услуг). В принципе, специфика перевозки скоропортящихся грузов от двери до двери и специализированный подвижной состав, позволяют этот вид перевозок отнести к модели экономического дефицита, когда предлагаются не услуги, стоимость, которых растет вместе с качеством, а делаются предложения, которым практически невозможно найти адекватной замены.

По мнению исследователя М. Портера, цепочка потребительской ценности этого вида перевозки, начинается с начальной стадии движения доставки скоропортящейся продукции массовому или единичному потребителю, что можно считать основными и вспомогательными видами деятельности в цепи товародвижения по созданию её потребительской ценности [1]. Взаимодействие внутри цепи осуществляется в форме цикличности, т.е. такого механизма движения и развития, который определяет с обязательным участием человека (как социального фактора), существование любой искусственной системы, т.к. человек в обществе находится в пространственном измерении его существования [2].

Цепь товародвижения есть агрегированная сложная система т.е. объединение нескольких объектов движения с их параметрами в элементы более высокого уровня с их согласованием во времени (бюджетным, а не астрономическим) подобным системам присущи свойства развития и адаптации к новым условиям путем создания новых элементов со своими связями, локальными целями и средствами их достижения. Ни одна отрасль, в том числе и транспорт, ни секунды не стоит на месте и не является окончательной, что приводит к появлению ряда понятий, категорий, подходов, которые облегчают понимание сути явления, процесса, технологии. При этом, любое дело должно отличаться какой-нибудь примечательной особенностью, где ситуация постижения нового всегда связана с поиском подобности.

Аналогия— это практическое употребление, оперирующее с уже найденным, уже понятным, постигнутым. При этом, размышляя над процессом ищут вначале обосновывающую опору мысли, перебирая все известные похожести, и по завершению рассмотрения останавливаются на процессе близком к анализируемому. И здесь, все новые знания возникают по причине постижения глубинного назидательного, смысла рассматриваемого процесса, где изменения ощущения его реализации означают изменения в отношениях между составляющими этого процесса.

Критическими параметрами внешней среды как среди действия цепи товародвижения является темп изменений общества под воздействием определенных инновационных результатов. Защитные реакции системы к определенным видам изменений во внешней среде основаны на выработке алгоритмов поведения через принципы и универсум в процессе её ретроспективы.

Принцип— это социальная данность способная затрагивать определенные интересы людей.

Универсум— это когда вселенскому целому присущ эффективно работающий механизм развития последующих действий на базе предшествующих разогревающих воздействий. Через оптимальное (нормативное) количество времени, сил и средств.

Производство услуг на транспорте, их распределение обмен и потребление являются обязательными и формирующими экономические отношения. Услуга приобретает потребительскую форму, только при ее реализации в сфере обращения и воспроизводства.

На рынке товаров потребительского спроса, в частности на продукты питания, включая и скоропортящиеся, затраты на их производство составляют 10% в структуре себестоимости продукции, а стоимость их доставки конечному потребителю достигает 50%.

Прогноз структуры рынка грузоперевозок скоропортящейся продукции в 2020 году по видам транспорта таков: автомобильный – 74,5%, Железнодорожный 14,3%, речной – 0,2, морской – 0,5, авиационный 11,0%.

Обмен товарами осуществляется на основе их стоимости, величина которой измеряется общественно необходимыми (на основе нормативов (метрик) затратами труда, а также уровнем спроса и предложения через организационные инновации, где правила регулируют процессы, а методы – выполнение действий и операций. Для эффективной оптимизации процессов необходимо иметь всегда больше регулируемых параметров, чем регулируемых переменных. При этом законы механики и физики относятся к возможностям компании, где формальности функционирования реализуются в виде запретов, обременений и ограничений. Наиболее предпочтительной организацией деятельности является системно- алгоритмический подход, т.е. осуществление определенной последовательности фазы процессов, детерминировано-приводящей к целевому результату.



Рис. 1. Статистика перевозки скоропортящихся грузов автомобильным транспортом за 2015- 2020 гг

Процесс организации рационального функционирования цепи товародвижения, сводится к выбору рациональных путей достижения целей этой цепи. К принципам рациональной организации относятся: наличие целей, эластичность действий, устойчивость, разделение и кооперация труда, линейность, прямоточность ресурсных потоков, гибкость. Подобные принципы организации создают интеграционные изменения в системах, описываемые экспоненциальным законом [3]. При этом, все события по перемещению товарной массы происходят во времени упорядоченно и регулярно, при которых причины всегда предопределяют

следствие, а изменения одной переменной происходят только в одном направлении. И здесь, бизнес есть экономическая деятельность, дающая общественную прибыль.

Управление отклонениями от запланированных бизнес- процессов в цепи товародвижения позволяет сократить потери в них, увеличить запас финансовой прочности и расширить возможности транспортного предприятия в конкуренции. Цепь товародвижения – это последовательность событий, предназначенная для удовлетворения потребностей в скоропортящихся продуктах. Здесь логическая цепь товародвижения подразумевает совокупность логистических операций по изменению состояний предмета труда, как основного понятия в деятельности человека, состоящего из его накопления, перемещения и изменения, выполняемых последовательно, с момента зарождения товаропотока (один владелец) до момента появления другого владельца груза на соответствующем потребительском рынке.

В качестве предметов труда, или ресурсов- ценностей, выступает информация, энергия, материя. Сопряженность совокупности процессов внутри звена над предметом труда (накопление, перемещение, преобразование) как универсума (алгоритма) организации деятельности, есть способность внутри цепи ликвидировать стыковые узкие места между составляющими цепи на основе логистических принципов (продавец- потребитель и взаимной ответственности). Достижение требуемой степени синхронизации по параметру взаимодействия на основе договорных отношений в цепи товародвижения должно составлять 65- 70%.

Под регулярным менеджментом в цепи товародвижения понимается организация процессов управления (планирование, контроль, учет, анализ, координация, коммуникации), как совокупности операций, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязи между звеньями цепи товаро движения.

Операции по изменению состоянию предмета труда (ресурса- ценности) осуществляется под воздействием ресурсов- затрат (информация, финансы, материалы, энергия), имеющих прямое направление движения для информации, энергии, материалов и обратное движение для финансов и трудовых ресурсов в соответствии с законами физики. Подобное взаимообратное движение ресурсов в процессе функционирования цепей товародвижения создает эффект синергии, но при условии, что ресурсы- затраты направлены при движении противоположно друг другу.

Так образом, регулярный менеджмент предполагает организацию его основных составляющих: структуру, финансы, бизнес-процессы, маркетинг, учет, экономику, логистику. Так, бизнес-процесс анализа рынка перевозок должен вестись в направлениях:

- общий анализ рынка автотранспортных перевозок (рост рынка, эластичность, основные тренды); анализ рынка относительно видов перевозок (степень насыщения, как поделен рынок новые предложения); анализ рынка относительно перевозок скоропортящихся перевозок (структура спроса, степени взаимозаменяемости, сила позиции этого вида перевозок на рынке);
- анализ участников рынка: перевозчики (рыночная, производственная программа, ассортимент видов перевозок); конкуренты (насколько сильный конкурент, насколько сильна его производственная программа, отличия отдельных перевозок конкурента по его реальным характеристикам (по способам распространения, по цене и т.д.); посредники (какие функции выполняют, структура, покрытые рынки); вспомогательные службы (какие функции выполняют); потребители (потребности, покупательная способность, отношение с перевозчиками, не соответствие их реальным характеристикам к требуемым, перевозки глазами потребителя);
- анализ «маркетинг микс»: перевозки (ассортимент, производственная программа, гибкость предприятия); продвижение услуг (степень известности перевозчика, подходящие рекламные носители, рекламная стратегия); цена (уровень цены, вариация цен, система скидок); дистрибуция (плотность охвата, возможность распространения, преимущества распространения);
- анализ окружающей среды: природа (климат, инфраструктура); экономика (экономические показатели, конъюнктура, экономический рост); общество (социальные нормы, жизненные привычки); технология (наука, технический прогресс); право и политика (правовые нормы, политические учреждения).

Детальность, информационного ресурса может быть увеличена за счет использования большого количества фактов, аргументов, мнений. Процессность через троичность фазовых состояний в регулярном менеджменте есть основа его системообразования в виде организованного сильно структурированного механизма.

Здесь процессы детерминируемы, т.е. взаимодействуют точно предвиденным образом, где логистика рационализирует систему менеджмента перевозок с точки зрения экономии совокупных затрат в цепи товародвижения.

Тогда последовательность в долгосрочной перспективе – концентрация усилий в среднесрочной перспективе и изобретательность в краткосрочном периоде, которые совместно создают условия для развития цепей товародвижения через оптимизацию использования ограниченных ресурсов – затрат. И здесь важно обладать подробной информацией типа «сегодня на сегодня и сегодня на завтра». Она может быть использована как основная, дополнительная, справочная.

Цепь товародвижения при перевозке скоропортящихся товаров при их смешанном сообщении по своей сути должна быть формированной, а для выполнения интегрированной функции в них, смежные функциональные уровни должны соединяться. Цепи товародвижения, как естественно-портативные образования, решают проблемы коммуникации, полномочий и целевых установок через развитие таких категорий как устойчивость, взаимодействие, сбалансированность. Используемый здесь путь – интеграция процессов планирования, учета и диспетчирования. Партнёрство, с точки зрения технологии реализации цепи товародвижения должно регламентироваться на основе профиля [4-5], т.е. набора базовых документов, включающего международные и национальные стандарты и их спецификации, определяемые для них ограничения, и методические рекомендации по реализации и поддержанию соответствующих процессов.

Число согласований в цепи товародвижения возрастает пропорционально квадрату числа субъектов. При этом работа партнерства требует определенных личных отношений и четко определенных мест соединения совместной деятельности на информационно-технологическом уровне.

Заключение. Таким образом, взаимодействие участников цепи товародвижения включает в себя организацию корпоративных отношений, реинжиниринг ключевых бизнес-процессов, интегрированное планирование, создание единого информационного пространства для координации и коммуникации участников цепи, что приводит к потере парадигмы местного присутствия.

Литература

1. Варганова Е.Л. Основы медиабизнеса. М.- Аспект пресс, 142 с., 2009
2. Кочетов Э.Г. Геоэкономический (глобальный) толковый словарь (основы высоких геоэкономических технологий современного бизнеса). Екатеринбург- ОАО ИПЛ Уральский рабочий, 109 с., 2006
3. Покровский А.К. Базис логистического менеджмента: учебное пособие. М.-ООО Технополиграфцентр, 210с., 2018
4. Сергеев А.М. Организационное поведение: учебное пособие. М.- Академия, 126 с., 2008
5. Покровский А.К. Логистика структуризации систем транспортного производства. Интегрированная логистика. М.- ВИНТИ РАН, №1, 4- 6 с., 2016

References

1. Vartanova E.L. Osnovy mediabiznesa. M.- Aspekt press, 142 p., 2009
2. Kochetov E.G. Geoekonomicheskij (global'nyj) tolkovyj slovar' (osnovy vysokih geoekonomicheskikh tekhnologij sovremennogo biznesa). Ekaterinburg- OAO IPL Ural'skij rabochij, 109 p., 2006
3. Pokrovskij A.K. Bazis logisticheskogo menedzhmenta: uchebnoe posobie. M.-OOO Tekhnopoligrafcentr, 210 p., 2018
4. Sergeev A.M. Organizacionnoe povedenie: uchebnoe posobie. M.- Akademiya, 126 p., 2008
5. Pokrovskij A.K. Logistika strukturizacii sistem transportnogo proizvodstva. Integrirrovannaya logistika. M.- VINITI RAN, №1, 4- 6 p., 2016

Redaksiyaya daxil olma/Received 16.06.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 16.07.2020

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ДОВЕРИТЕЛЬНОГО ИНТЕРВАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОЖИДАНИЯ ПОМЕХИ

Сулейманова Матанат Таир- диссертант, научный сотрудник Института систем управления НАН Азербайджана, metanet_suli@yahoo.com

Аннотация. Разработаны технологии определения доверительного интервала математического ожидания помехи зашумлённого сигнала. Предложены технологии проведения и анализа результатов вычислительных экспериментов. Показано, что с помощью доверительного интервала математического ожидания помехи можно определить ранний период возникновения неисправностей технических объектов, а также проследить динамику их развития.

Ключевые слова: зашумленный сигнал, помеха, полезный сигнал, доверительный интервал, плотность распределения

RESULTS OF COMPUTATIONAL EXPERIMENTS FOR CONSTRUCTING THE CONFIDENCE INTERVAL OF THE MATHEMATICAL EXPECTATION OF THE NOISE

Suleymanova Matanet Tahir- PhD student, researcher, Institute of Control Systems of Azerbaijan National Academy of Sciences, metanet_suli@yahoo.com

Abstract. Technologies for determining the confidence interval of the mathematical expectation of the noise of a noisy signal are developed. Technologies for conducting and analyzing the results of computational experiments are proposed. It is shown that the confidence interval of the mathematical expectation of the noise makes it possible to determine the early period of the emergence of malfunctions in technical objects, as well as to trace the dynamics of their development.

Keywords: noisy signal, noise, useful signal, confidence interval, distribution density

Введение. Известно, что закон распределения является одной из основных статистических характеристик, которая отражает техническое состояние объектов контроля. Зачастую в системах мониторинга изменение технического состояния объекта сопровождается изменением закона распределения [1,2]. Поэтому закон распределения используется как информативный признак изменения технического состояния контролируемого объекта. При этом изменение технического состояния объекта контроля также отражается на ширине доверительного интервала, в который попадают оценки математического ожидания исследуемого процесса. В то же время в работах [3-11] было показано, что для выявления раннего скрытого периода зарождения неисправностей объектов контроля целесообразнее вычислять характеристики не самого случайного сигнала, а его помехи, которая возникает в момент появления повреждения. Поэтому были разработаны алгоритмы вычисления дисперсии, среднего квадратического отклонения, функции плотности нормального распределения, моментов высокого порядка помехи. Эти характеристики помехи были использованы как информативные признаки начала зарождения дефекта на раннем этапе. Однако при этом не был рассмотрен доверительный интервал, в пределах которого с заданной вероятностью лежат вычисленные оценки статистических характеристик помехи. В то же время ширина этого интервала также является информативным признаком изменения технического состояния объекта контроля.

Данная работа посвящена проведению вычислительных экспериментов для проверки достоверности алгоритма построения доверительного интервала для математического ожидания помехи зашумленного сигнала.

Постановка задачи. Пусть от датчика поступает зашумленный сигнал $G(t)=X(t)+E(t)$, состоящий из полезной составляющей $X(t)$ и нормально распределенной помехи $E(t)$ со средним $m_E=0$.

Сигналы $X(t)$, $E(t)$, $G(t)$ являются случайными стационарными эргодическими процессами, и помеху $E(t)$ невозможно выделить из $G(t)$.

Для случайного процесса $G(t)$ можно вычислить математическое ожидание m_G , дисперсию D_G , среднее квадратическое отклонение σ_G , корреляционную функцию $R_{GG}(\tau)$ [1-11].

При этом известно, что доверительный интервал для оценки математического ожидания помехи при известном среднем квадратическом отклонении σ_E определяется по выражению [1,2]:

$$\left(m_E - z_p \cdot \frac{\sigma_E}{\sqrt{N}}; m_E + z_p \cdot \frac{\sigma_E}{\sqrt{N}} \right), \quad (1)$$

где N - объем выборки; z_p - критическое значение распределения, которое можно найти, задавая определенную доверительную вероятность $p = 1 - \alpha = \Phi(z)$; $\Phi(z)$ - функция Лапласа. Например, чтобы построить интервал, имеющий 95%-ный доверительный уровень, необходимо выбрать $\alpha = 0,05$; тогда для вероятности $p = 0,95$ имеем $z_{0,95} = 1.96$.

Ниже предлагается технология определения доверительного интервала (1) математического ожидания и плотности распределения помехи $E(t)$, а также результаты вычислительных экспериментов.

Технологии определения доверительного интервала математического ожидания помехи.

Из формулы (1) очевидно, что для определения доверительного интервала для математического ожидания помехи необходимо вычислить среднее квадратическое отклонение $\sigma_E = \sqrt{D_E}$ помехи.

В работах [3- 11] выведена формула вычисления дисперсии помехи:

$$D_E^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N G(i\Delta t) G(i\Delta t) - 2 \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N G(i\Delta t) G((i+1)\Delta t) + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N G(i\Delta t) G((i+2)\Delta t),$$

$$\sigma_E^* = \sqrt{D_E^*} \quad (2)$$

Тогда с учетом выражения (1) и условия $m_E = 0$ можно вычислить доверительный интервал для математического ожидания m_E^* помехи:

$$\left(m_E - z_p \cdot \frac{\sigma_E^*}{\sqrt{N}}; m_E + z_p \cdot \frac{\sigma_E^*}{\sqrt{N}} \right) \text{ или } -z_p \cdot \frac{\sigma_E^*}{\sqrt{N}} \leq m_E^* \leq z_p \cdot \frac{\sigma_E^*}{\sqrt{N}}. \quad (3)$$

Построив доверительный интервал для математического ожидания через определенные моменты времени, можно выявить скрытый период момент зарождения дефекта и определить динамику его развития.

Технологии проведения вычислительных экспериментов.

Сначала формируется полезный сигнал $X(t)$ [3-11]:

$$X_k(t) = \sum_{v=1}^n \left(a_{vk} \cos\left(\frac{2\pi v}{T} t + \varphi_{1vk}\right) + b_{vk} \sin\left(\frac{2\pi v}{T} t + \varphi_{2vk}\right) \right),$$

где a_{vk} , b_{vk} , φ_{1vk} , φ_{2vk} - случайные амплитуды и фазы.

С помощью генератора случайных чисел формируются нормально распределенные помехи $E(i\Delta t)$ с заданными средними квадратическими отклонениями $\sigma_{ei} = \sqrt{D_{eVi}}$ и нулевым математическим ожиданием $m_{ei} = 0$. Предполагается, что это есть истинные помехи в моменты времени t_i . Формируются зашумленные сигналы $G(i\Delta t) = X(i\Delta t) + E(i\Delta t)$.

Вычисляются верхние границы доверительного интервала для математического ожидания помехи: $m_{Evi} = z_p \cdot \frac{\sigma_{Ei}}{\sqrt{N}}$, и определяются доверительные интервалы в моменты времени t_i :

$$0 \leq m_{Ei} \leq m_{Evi}, \quad 0 \leq m_{Ei} \leq z_p \cdot \frac{\sigma_{Ei}}{\sqrt{N}}.$$

Составляются множества возможных значений математического ожидания помехи в моменты времени t_i : $M_{Ei} = \left\{ m_{Ei} \mid 0 \leq m_{Ei} \leq z_p \cdot \frac{\sigma_{Ei}}{\sqrt{N}} \right\}$.

Находятся разности множеств возможных значений математического ожидания помехи M_{Ei} в момент времени t_i и возможных значений математического ожидания помехи $M_{E(i-1)}$ в момент времени t_{i-1} : $M_{Ei-E(i-1)} = M_{Ei} \setminus M_{E(i-1)} := M_{Ei} \cap \overline{M_{E(i-1)}} = \left\{ m_{Ei} \mid m_{Ei} \in M_{Ei} \text{ and } m_{Ei} \notin M_{E(i-1)} \right\}$.

Определяется, на сколько изменилась ширина доверительного интервала для математического ожидания помехи с течением времени $t_i - t_{i-1}$. По этой разности после соответствующего обучения судят о динамике развития неисправности в системе контроля.

Затем аналогичные вычисления по определению доверительного интервала помехи проводятся с использованием вычисленных по предложенным алгоритмам (2)-(3) оценок σ_{Ei}^* и определяются величины относительных погрешностей: $\Delta\sigma_{Ei} = \left| \sigma_{Ei} - \sigma_{Ei}^* \right| / \left| \sigma_{Ei} \right| \cdot 100\%$.

Определяются доверительные интервалы для математического ожидания помехи в моменты времени t_i :

$$m_{Evi}^* = z_p \cdot \frac{\sigma_{Ei}^*}{\sqrt{N}}, \quad 0 \leq m_{Ei}^* \leq m_{Evi}^* \text{ или } 0 \leq m_{Ei}^* \leq z_p \cdot \frac{\sigma_{Ei}^*}{\sqrt{N}}. \quad (4)$$

Составляются множества возможных значений математического ожидания помехи в моменты времени t_i :

$$M_{Ei}^* = \left\{ m_{Ei}^* \mid 0 \leq m_{Ei}^* \leq z_p \cdot \frac{\sigma_{Ei}^*}{\sqrt{N}} \right\} \quad (5)$$

После этого определяется относительная погрешность возможных значений математического ожидания помехи в моменты времени t_i :

$$\Delta m_{Evi} = \left| m_{Evi} - m_{Evi}^* \right| / \left| m_{Evi} \right| \cdot 100\% \quad (6)$$

Если значение относительной погрешности Δm_{Ei} достаточно малое, то это означает, что вычисленные по выражениям (2)-(5) доверительные интервалы для математического ожидания помехи можно использовать как информативный развития неисправности в системах контроля. Находится разность множеств возможных значений математического ожидания помехи M_{Ei} в момент времени t_i и возможных значений математического ожидания помехи $M_{E(i-1)}$ в момент времени t_{i-1} :

$$M_{Ei-E(i-1)}^* = M_{Ei}^* \setminus M_{E(i-1)}^* := M_{Ei}^* \cap \overline{M_{E(i-1)}^*} = \left\{ m_{Ei}^* \mid m_{Ei}^* \in M_{Ei}^* \text{ and } m_{Ei}^* \notin M_{E(i-1)}^* \right\} \quad (7)$$

Значения этих разностей позволяют судить о динамике развития неисправности в течение времени $t_i - t_{i-1}$.

Результаты вычислительных экспериментов. Первый эксперимент. Для простоты эксперимента предполагается, что доверительные интервалы для математического ожидания помехи определялись в моменты времени t_1, t_2, t_3 .

Смоделирован полезный случайный сигнал $X(t) = 40 \cdot \sin\left(2\pi \frac{(k \cdot 0.2)^n}{T} + \varphi\right) + 100$ с начальной фазой

φ , которая имеет равномерное распределение вероятностей; где $k \in [0, K]$, $K=300$, показатель степени $n=1,5$; период сигнала $T=100$; начальная фаза φ задается в виде $\text{rand}(\text{size}(k)) \cdot \pi/3$ [3-11], где функция $\text{rand}(\text{size}(k))$ формирует вектор, соразмерный с вектором k , элементами которого являются случайные величины, распределенные по равномерному закону в интервале $(0, 1)$.

Сформированы помехи $E_1(t)$, $E_2(t)$, $E_3(t)$ которые подчиняются нормальному закону распределения с математическим ожиданием $m_E=0$ и средними квадратическими отклонениями $\sigma_E=20$, $\sigma_{E_2}=25$, $\sigma_{E_3}=30$. Предполагается, что эти помехи появились соответственно в моменты времени t_1 , t_2 , t_3 . Сформированы зашумленные сигналы $G_1(t) = X(t) + E_1(t)$, $G_2(t) = X(t) + E_2(t)$, $G_3(t) = X(t) + E_3(t)$. Результаты вычисления оценок средних квадратических отклонений помехи, доверительных интервалов для математических ожиданий помехи, а также значения относительных погрешностей в моменты времени t_1 , t_2 , t_3 приведены в таблице 1, строки 1, 3.

Второй эксперимент. Смоделирован полезный случайный сигнал

$$X(t) = 20 \cdot \cos\left(2\pi \frac{(k \cdot 0.5)^{n_1}}{T} + \varphi_1\right) + 25 \cdot \sin\left(2\pi \frac{(k \cdot 1.5)^{n_2}}{T} + \varphi_2\right) + 100$$
 с амплитудами и начальными

фазами φ_1 , φ_2 , которые имеют равномерное распределение вероятностей (или сравномерной плотностью вероятности); где $k \in [0, K]$, $K=200$, показатели степеней $n_1=1.5$, $n_2=0.5$; период сигнала $T=100$; амплитуды задаются в виде $\text{rand}(\text{size}(k))$, $\text{rand}(\text{size}(k))$; начальные фазы φ_1 , φ_2 – в виде $\text{rand}(\text{size}(k)) \cdot \pi/3$, $\text{rand}(\text{size}(k)) \cdot \pi/3$ [3-11].

Помехи сформированы аналогично помехам первого эксперимента со средними квадратическими отклонениями $\sigma_E=22.677$, $\sigma_{E_2}=27.21$, $\sigma_{E_3}=31.75$. В данном случае получены результаты, аналогичные первому эксперименту (табл. 1, строки 2, 4).

Табл. 1.

	σ_{E1}	σ_{E1}^*	$\Delta\sigma_{E1}, \%$	σ_{E2}	σ_{E2}^*	$\Delta\sigma_{E1}, \%$	σ_{E3}	σ_{E3}^*	$\Delta\sigma_{E3}, \%$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	18.45	19.19	3.8694	23.06	23.267	0.87865	27.675	27.441	0.853
2	22.7	23.21	2.32	27.21	27.46	0.89	31.75	31.75	0.01
	m_{Ev1}	m_{Ev1}^*	$\Delta m_{Ev1}, \%$	m_{Ev2}	m_{Ev2}^*	$\Delta m_{Ev2}, \%$	m_{Ev3}	m_{Ev3}^*	$\Delta m_{Ev3}, \%$
3	2.95	3.071	4.0251	3.69	3.72	0.886	4.43	4.391	0.846
4	4.44	4.55	2.37	5.33	5.38	0.8967	6.22	6.22	0.01

Анализ результатов вычислительных экспериментов. После анализа полученных результатов сделаны следующие выводы.

1.) Заданные σ_{Ei} и вычисленные σ_{Ei}^* в моменты времени t_i оценки средних квадратических отклонений помехи практически совпадают (табл. 1, строки 1, 2): $\sigma_{Ei}^* \approx \sigma_{Ei}$ и величина относительной погрешности σ_{Ei} не превышает 3.8%.

2.) Заданные m_{Evi} и вычисленные m_{Evi}^* в моменты времени t_i оценки верхних пределов доверительных интервалов для математического ожидания помехи практически совпадают (табл. 1, стр. 3, 4): $m_{Evi}^* \approx m_{Evi}$, и величина относительной погрешности Δm_{Evi} не превышает 3.6%.

3) Изменение верхних границ, а соответственно и самих доверительных интервалов для математического ожидания помехи свидетельствует о динамике развития неисправности во

времени. Таким образом, проведенные вычислительные эксперименты подтвердили достоверность разработанных алгоритмов.

Закключение. Разработанные в работе технологии позволяют определить ранний период возникновения неисправностей технических объектов и динамику их развития. Это достигается в результате вычисления таких характеристик помехи как оценки дисперсии, среднего квадратического отклонения, доверительный интервал для математического ожидания.

Литература

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. М.-КНОРУС, 448 с., 2013
2. Иванова В.М., Калинина В.Н., Нешумова Л.А., Решетникова И.О. Математическая статистика. М.- Высшая Школа, 398 с., 1975
3. Musaeva N.F. Robust correlation coefficients as initial data for solving a problem of confluent analysis. Automatic Control and Computer Sciences. Vol. 41. No. 2. 76- 87 p., 2007
4. Musaeva N.F. Robust method of estimation with "contaminated" coarse errors. Automatic Control and Computer Sciences. No. 6. 50- 63 p., 2003
5. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Analytic representation of the density function of normal distribution of noise. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 47(8). № 4. 24- 40 p., 2015
6. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Technology for calculating the parameters of the density function of normal distribution of the useful component in a noisy process. Journal of Automation and Information Sciences. Vol. 48. № 4. 35- 55 p., 2016
7. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Density Function of Noise Distribution as an Indicator for Identifying the Degree of Fault Growth in Sucker Rod Pumping Unit (SRPU). Journal of Automation and Information Sciences. Vol.49. Issue 4. 1- 11 p., 2017
8. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Algorithms for Indicating the Beginning of Accidents Based on the Estimate of the Density Distribution Function of the Noise of Technological Parameters. Automatic Control and Computer Sciences, Volume 52, Issue 3, 231- 242 p., 2018
9. Сулейманова М.Т. Разработка алгоритмов вычисления дискретных значений функции плотности распределения помехи и проведения вычислительных экспериментов. Transaction of Azerbaijan National Academy of Sciences, Series of Physical-Technical and Mathematical Sciences: Informatics and Control Problems, Vol. XXXVII, № 3, 69- 86 с., 2017
10. Сулейманова М. Т. Разработка программных средств для построения noise-модели технического состояния строительных объектов и конструкций. İnşaatda informasiya texnologiyaları və sistemlərinin tətbiqi imkanları və perspektivləri. Beynəlxalq elmi-praktiki konfrans, Bakı, 2018
11. Сулейманова М. Т. Технологии проведения вычислительных экспериментов для построения вероятностной модели помехи зашумленного технологического параметра, Ulu öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 93- cü ildönümü münasibətilə Azərbaycan Texnologiya Universitetində, Gəncə. Boloniya təhsil prosesində universitet-sənaye əlaqələrinin müasir problemləri. Beynəlxalq simpozium, 2016

References

1. Ventcel' E.S., Ovcharov L.A. Teoriya sluchajnyh processov i ee inzhenernye prilozheniya. 5- e izd., M.: KNORUS, 448 p., 2013
2. Ivanova V.M., Kalinina V.N., Neshumova L.A., Reshetnikova I.O. Matematicheskaya statistika. M.: Vysshaya Shkola, 398 p., 1975
3. Musaeva N.F. Robust correlation coefficients as initial data for solving a problem of confluent analysis. Automatic Control and Computer Sciences. Vol. 41. No. 2. 76- 87 p., 2007
4. Musaeva N.F. Robust method of estimation with "contaminated" coarse errors // Automatic Control and Computer Sciences. No. 6. 50- 63 p., 2003

5. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Analytic representation of the density function of normal distribution of noise. *Journal of Automation and Information Sciences*. Vol. 47(8). № 4. 24- 40 p., 2015
6. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T., Gazizade B.I. Technology for calculating the parameters of the density function of normal distribution of the useful component in a noisy process // *Journal of Automation and Information Sciences*. Vol. 48. № 4. 35- 55 p., 2016
7. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Density Function of Noise Distribution as an Indicator for Identifying the Degree of Fault Growth in Sucker Rod Pumping Unit (SRPU). *Journal of Automation and Information Sciences*. Vol.49. Issue 4. 1- 11 p., 2017
8. Aliev T.A., Musaeva N.F., Suleymanova M.T. Algorithms for Indicating the Beginning of Accidents Based on the Estimate of the Density Distribution Function of the Noise of Technological Parameters // *Automatic Control and Computer Sciences*, Volume 52, Issue 3, 231- 242 p., 2018
9. Sulejmanova M.T. Razrabotka algoritmov vychisleniya diskretnyh znachenij funkicii plotnosti raspredeleniya pomekhi i provedeniya vychislitel'nyh eksperimentov. *Transaction of Azerbaijan National Academy of Sciences, Series of Physical- Technical and Mathematical Sciences: Informatics and Control Problems*, Vol. XXXVII, № 3, 69- 86 p., 2017
10. Sulejmanova M. T. Razrabotka programnyh sredstv dlya postroeniya noise-modeli tekhnicheskogo sostoyaniya stroitel'nyh ob"ektov i konstrukcij. İnsaatda informasiya texnologiyaları və sistemlərinin tətbiqi imkanları və perspektivləri mövzusunda Beynəlxalq elmi- praktiki konfrans, Bakı. 5- 7 iyul 2018
11. Sulejmanova M. T. Tekhnologii provedeniya vychislitel'nyh eksperimentov dlya postroeniya veroyatnostnoj modeli pomekhi zashumlennogo tekhnologicheskogo parametra. Ulu öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 93- cü ildönümü münasibətilə Azərbaycan Texnologiya Universitetində, Gəncə, 30 aprel- 1 may 2016- cı il tarixində “Boloniya təhsil prosesində universitet- sənaye əlaqələrinin müasir problemləri” adlı beynəlxalq simpozium

Redaksiyaya daxil olma/Received 17.08.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 18.09.2020

İQTİSADİYYAT

ЭКОНОМИКА



ECONOMICS

INNOVASIYA İMKANLARINDAN İSTİFADƏ REAL SEKTORUN VƏ TİKİNTİ MATERIALLARI SƏNAYESİNİN İNKİŞAFININ ƏSAS ELEMENTİ KİMİ

Bəşirov Fuad Hidayət oğlu- i.ü.f.d, Mətanət-A şirkəti, fuadbashirov@gmail.com

Annotasiya. Məqalədə innovasiya imkanlarının artması və real sektorda istifadəsi istiqamətləri və onun mühüm hissəsi- tikinti materialları sənayesi, rəqəmsallaşdırma səviyyəsi və innovasiya imkanlarının artmasında rolu, mövcud vəziyyət və bu sahədə mövcud problemlər, habelə tədqiqatların nəticələri əksini tapmışdır. Eyni zamanda, məqalədə tikinti materialları sənayesinin inkişaf amilləri, tikinti materialları təsnifatı və statistik göstərici və onların təhlili barədə fikirlərdə göstərilmişdir. Məqalədə real sektorun inkişafında innovasiya fəaliyyəti və klaster siyasətinin elementləri, bu sənəddə aparılan elmi araşdırmalar və müəllifin bu istiqamətdəki təklifləri də vurğulanır. Məqalədə tikinti materialları sənayesində yenilik üçün zəmin yaradan müasir tendensiyalar, Faktların Optimal Balanslaşdırma modeli şəklində təqdim olunur.

Açar sözlər: real sektor, innovasiya, tikinti materialları sənayesi, klaster, rəqəmsallaşma, faktorların optimal balanslaşdırılması, rəqabətə davamlılıq

USE OF INNOVATION OPPORTUNITIES AS A KEY ELEMENT IN THE DEVELOPMENT OF THE REAL SECTOR AND THE CONSTRUCTION MATERIALS INDUSTRY

Bashirov Fuad Hidayat- PhD in economics, Matanat-A company, fuadbashirov@gmail.com

Abstract. This scientific article reflects the increase of the innovation opportunities and the directions of its use in the real sector and its important part- the construction materials industry, the level of digitalization and its role in increasing innovation opportunities, as well as the results of research of the current situation and problems existing in this field. At the same time, this article reflects the views on the development factors of the construction materials industry, the classification of construction materials and statistical indicator and their analysis. The article also highlights the elements of innovation activity and clustering policy in the development of the real sector, scientific research in this field and the author's proposals in this direction. In this scientific article, modern trends that create base for innovation in the building materials industry are presented in the form of a model of Optimal Balancing of Factors.

Keywords: real sector, innovation, construction materials industry, cluster, digitalization, optimal balancing of factors, competitiveness

Tarixin gedişi sübut etdir ki, iqtisadiyyatın əsasını maliyyə əməliyyatları deyil, məhz sənaye, kənd təsərrüfatı, tikinti, nəqliyyat kimi real sektor sahələri təşkil edir və bu da iqtisadiyyatın mühüm sahəsi olan real iqtisadiyyatı formalaşdırır. Hazırda iqtisadi və elmi- populyar ədəbiyyatda “iqtisadiyyatın real sektoru” anlayışına çox tez- tez rast gəlinir. Amma yerli və xarici müəlliflərin işlərində bu anlayış haqqında məlumat o qədər də çox deyildir. “Real iqtisadiyyat” termini XX əsrin ikinci yarısında iqtisadiyyatın maliyyə sektorunun yüksək templərlə inkişaf etməsinə cavab olaraq meydana çıxmışdır [1]. Real sektorun sərhədlərini dəqiq müəyyən edilməsi bəzən mübahisələrə səbəb olur.

Ümumiyyətlə, real sektor maliyyə sistemindən başqa iqtisadiyyatın digər sahələrini (sənaye, kənd təsərrüfatı, tikinti, nəqliyyat, qeyri- maliyyə xidmət sektoru və s.) özündə birləşdirir. Real sektorun mühüm sahələrindən biri də tikinti materialları sənayesidir.

Tikinti materialları sənayesi ağır sənayenin tərkibində tikintinin bütün növləri üçün material, detal və konstruksiyalar istehsal edən sahələr kompleksidir. Tikinti materialları sənayesi tikinti kompleksinin baza sahəsidir, tikinti, layihə və tədqiqat təşkilatları ilə birgə tikinti kompleksini təşkil edir. Tikinti materialları sənayesinə mərmər, aqlay, qranit, təbii daş və çınqıl hasilatı və onlardan üzlük materialların istehsalı; Sement, gips, əhəng istehsalı; Keramik və farfor məmulatların istehsalı (*santexnika məmulatları, keramik divar və döşəmə plitələri, borular, fasad bəzəkləri və s.*); Dam örtüyü üçün yumşaq materialların və hidroizolyasiya materiallarının istehsalı; Polimerlərdən məmulatların istehsalı; Asbest istehsalı; Beton istehsalı; Tikinti metalkonstruksiyalarının istehsalı; Taxta məmulatların istehsalı; daş yunu kimi istilik izolyasiya məhsullarının və digər tikinti materiallarının istehsalını daxil etmək olar [2]. Tikinti kompleksi əmtəə istehsal edən sahələr qrupuna aiddir. Burada istehsal bazasını sənaye obyektlərinin, bina və qurğuların, yolların inşasını həyata keçirən, tikinti- quraşdırma işləri ilə məşğul olan müəssisə və təşkilatlar təşkil edir. Hazırda Azərbaycanda tikinti kompleksi sürətlə inkişaf edir və onun maddi bazasını tikinti materialları sənayesi təşkil edir.

Azərbaycanın tikinti sektorunda 2003-2013- cü illərdə sıçrayışlı artım müşahidə olunmuşdur. Bu dövr ərzində yeni yaşayış evlərinin və müxtəlif təyinatlı obyektlərin sürətli inşası aparılmış, çoxsaylı tikinti şirkətləri arasında rəqabətin mövcudluğu tikinti bazarında tələb- təklif tarazlığını təmin etmişdir. Dünya Bankının illik “Doing Business- 2015” reytingində tikintiyə icazələrin alınmasına görə Azərbaycan 189 ölkə arasında 150- ci yeri tuturdusa, aparılan uğurlu islahatlar nəticəsində ölkəmiz “Doing Business- 2019”- da 61- ci yerə yüksəlmişdir. Doing Business 2019- a görə respublikada tikintiyə icazə üçün 18 prosedur və 4 ay tələb olunur. Fikrimcə, bu istiqamətdə yenə də islahatlara ehtiyac vardır [3].

Azərbaycanda tikinti materialları sənayesinin də daxil olduğu real sektorla maliyyə sektoru arasındakı qarşılıqlı əlaqənin yetərsizliyi ölkə rəhbərliyində ciddi narahatlıq doğurmuşdur. Prezident İlham Əliyev “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018- ci illərdə sosial- iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”nın icrasının birinci ilinin yekunlarına həsr olunan konfransdakı çıxışında demişdir ki, artıq bankların kifayət qədər böyük nizamnamə kapitalı vardır, onların bir neçəsi xarici bazarlara çıxır, xaricə investisiya qoyur, amma ölkə iqtisadiyyatına da vəsait ayırmalıdırlar: “Mən bir dəfə bu barədə demişəm, bir daha demək istəyirəm ki, üstünlük istehlak kreditlərinə yox, real sektora verilməlidir. Bank sektorunun əsas fəaliyyəti yeni müəssisələrin yaradılmasına, iş yerlərinin açılmasına yönəldilməlidir...” [2, 4]. Araşdırmalarımız göstərir ki, Azərbaycanda real sektorun maddi istehsal sahələri üzrə müasir texnologiyaların və mütərəqqi təcrübənin tətbiq edildiyi yeni müəssisələrin sayı artmaqla yanaşı, istehsal edilən sənaye məhsullarının çoxçeşidlilik və rəqabət qabiliyyətlik səviyyəsi də yüksəlir, ixrac imkanları genişlənir. Tikinti sənayesinin əksər müəssisələri respublikada tikinti- quraşdırma işlərinin təxminən 60%- nin təmərküzləşdiyi Abşeronda yerləşir.

Bu müəssisələrdən biri və respublikanın iri sahibkarlıq subyektləri arasında özünəməxsus yeri olan “Mətanət A” şirkətidir. 20 illik tarixə malik “Mətanət A” şirkəti uğurlu sahibkarlıq nümunələrindəndir. Şirkətin innovasiya və yaşıl inşaat texnologiyalarına (Green Construction Technologies) əsaslanan məhsulları daxili bazar tələbatını ödəməklə yanaşı, “Mətanət A” brendli məhsullarını “Made in Azerbaijan” nişanı ilə xarici ölkələrə də ixrac edir [5, 6]. Real sektorda tikinti materialları sənayesinin özünəməxsus rolu vardır. Bu sənaye sahəsi milli iqtisadiyyatın inkişafında mühüm rol oynamaqla yanaşı, əhalinin həyat şəraitinin yaxşılaşdırılmasının da vacib faktorlarındanıdır. Tikinti materiallarının da daxil olduğu tikinti kompleksinin vəziyyəti dövlətin sosial- iqtisadi inkişafının səviyyəsini müəyyənləşdirir. Tikinti materiallarının istehsalının 2019- cu ildə bütün sənaye istehsalında payı 1.6% təşkil etmişdir. Faiz ifadəsilə yüksək olmasa da məbləğ ifadəsilə kifayət qədər böyükdür və getdikcə də yüksəlməkdə davam edir [7].

Aşağıdakı cədvəldə 2010- 2019- cu illərdə Azərbaycan Respublikasının tikinti istehsalı dinamikası verilmişdir [7].

Cədvəl 1. Azərbaycan Respublikasında 2010-2019- cu illərdə tikinti materialları istehsalı (milyon manat)

Göstərici/İllər	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tikinti materiallarının istehsalı	452.2	280.7	323.0	411.6	523.7	474.9	471.9	674.0	731.5	746.3

Mənbə: Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Respublikada real sektor, xüsusilə də tikinti materialları sənayesi yüksək templərlə inkişaf etsə də, bu sahəyə aid problemlər də mövcuddur. Bu problemlərdən ən əsaslarından biri real sektorda və onun tərkib hissələrindən biri olan tikinti materialları sənayesində innovasiya imkanlarının artırılması problemidir. İnnovasiyalarsız müasir inkişafı təsəvvür etmək qeyri mümkündür. Real sektor və tikinti materialları sənayesində innovasiya imkanlarının artırılması problemini daha ətraflı təhlil etmək üçün innovasiya anlayışına, ölkəmizdə innovasiya fəaliyyətinin hazırkı vəziyyətinə və gələcək təşkili istiqamətlərinə ətraflı nəzər yetirmək lazımdır.

“İnnovasiya” anlayışı, tədqiqatın və ya təhlilin məqsədlərindən asılı olaraq, müxtəlif mənalarda işlədilir. İnnovasiya fəaliyyəti dedikdə, yeni məhsulların istehsalı, əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsi məqsədilə həm özünəməxsus yeniliklərin yaradılması, həm də mövcud olanlardan istifadə edilməsi başa düşülür. İqtisadi ədəbiyyatda innovasiya prosesinə, yeni ideyaların doğulduğu və bunun əsasında yeni nəzəri biliklərin əldə edildiyi andan onun istehlakçılar üçün maddiləşmiş formaya düşməsinədək, ardıcıl əmək fəaliyyətləri kompleksi kimi baxılır [8]. İnnovasiya fəaliyyəti sahibkarlıq fəaliyyətinin nəticələrinə birbaşa təsir göstərir, çünki sahibkarlara öz rəqiblərindən güclü olmağa və bazarda qalmağa kömək edir. Real sektorun və tikinti materialları sənayesinin inkişafında innovasiya imkanlarının artırılmasına davamlı inkişafın strateji istiqaməti kimi baxılır. Tanınmış iqtisadçı alim Y.Şumpeter vaxtilə sübut edirdi ki, innovasiyaya can atmaq iqtisadiyyatın resurslarından biri kimi sahibkarlığı stimullaşdıran əhəmiyyətli bir amildir. O göstərirdi ki, innovasiya müəssisəyə onun tətbiqi haqqında qərarın qəbul edilməsi prosesindəki riskə görə stimül və kompensasiya olaraq yüksək gəlir təmin edir [9].

Azərbaycanda iqtisadi inkişafın və iqtisadiyyatın diversifikasiyasının sürətləndirilməsinə imkan verən bir vasitə kimi innovasiya fəaliyyətinin genişlənməsi daim diqqətdə saxlanılır. Milli innovasiya sisteminin komponentlərinin yaxşılaşdırılması, xüsusən, innovasiya fəaliyyətini dəstəkləmək üçün dövlət institutlarının yaradılması istiqamətində məqsədyönlü tədbirlər həyata keçirilir.

Azərbaycanda iqtisadiyyatın innovasiyaların köməyi ilə diversifikasiya edilməsi strategiyası həyata keçirilir. Öncə səylər yeni köməkçi təşkilatların qurulmasına yönəldilmişdisə, indi fəaliyyət planlarının işlənməsi diqqət mərkəzindədir. Çoxsaylı innovasiya təşəbbüsləri irəli sürülmüş, aralarında vergi güzəştləri və subsidiyalar da olmaqla yeni alətlərdən istifadə olunmağa başlanmışdır [10].

Hesab edirik ki, əvvəlki nailiyyətlərə əsaslanaraq, ölkədə innovasiya təşəbbüslərinin ardıcılığını təmin etmək və real sektorda innovasiya imkanlarını artırmaq üçün daha nəticəli mexanizmlər müəyyənləşdirməlidir. Bu mexanizmlər kimi aşağıdakılar nəzərdən keçirilə bilər:

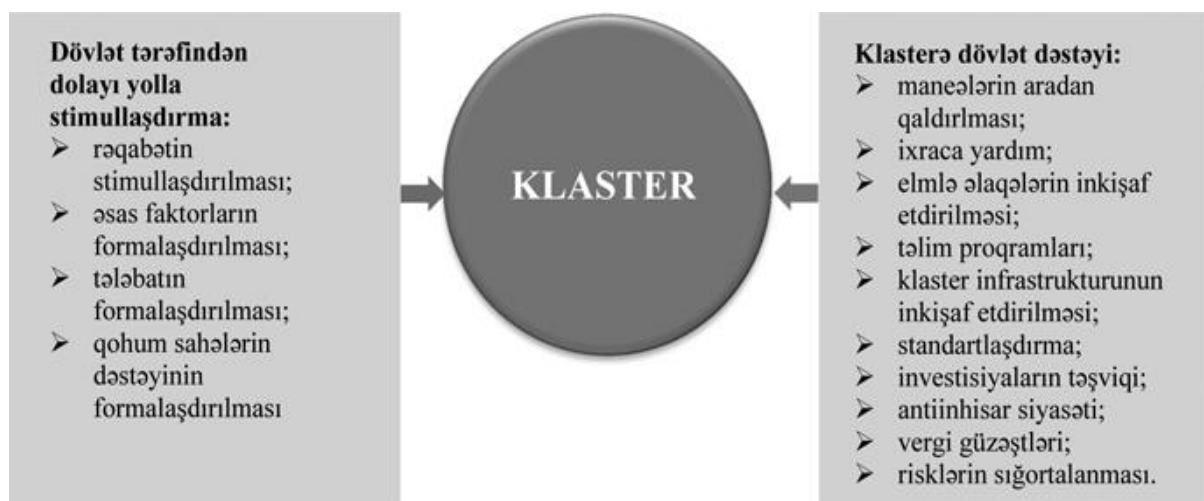
- planlaşdırma və həyata keçirilmə mərhələsində bütün mümkün təşkilatların fəaliyyətinin koordinasiyasının asanlaşdırılması;
- innovasiya təşəbbüslərinin strateji məqsədlərə, proqnozlaşdırmanın nəticələrinə və qanunvericiliyə dəyişiklik edilməsi gedişində yaranan imkanlarının tədqiq edilərək prioritetlərin müəyyənləşdirilməsi;
- innovasiyalara rəqabət qabiliyyətli daxili bazarın yaradılmasını, innovasiya prosesi iştirakçılarının qarşılıqlı fəaliyyətinin sahmana salınmasını özündə ehtiva edən bazar tələbatının stimullaşdırılması tədbirləri;

- ixtiraların kommersiyalaşdırılması məqsədilə elm və biznes nümayəndələrinin birgə tədqiqat layihələrinin maliyyələşdirilməsi.
- real sektorda və tikinti materialları sənayesində innovasiya startaplarının və tərəfdaş- şirkətlərin yaradılmasını təşviq edən, həmçinin ilk mərhələdə onları dəstəkləyən tədbirlər sisteminin tətbiq olunması;
- sektor məhdudiyyəti qoyulmadan vergi güzəşti ala biləcək “gənc innovasiyalı sahibkar” statusunun tətbiq edilməsi və digər dəstək tədbirləri.

İqtisadi sistemin rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsinin və innovasiya imkanlarının artırılmasının klaster konsepsiyası dünyada getdikcə daha çox yayılmaqdadır. Klaster nəzəriyyəsinin banisi Maykl Porter özünün “Rəqabət” əsərində qeyd edir ki, dayanıqlı inkişaf strategiyasının mövcudluğu- klasterin uğurlu inkişafı üçün ən mühüm amillərdəndir. M.Porterə görə, “klasterlər postindustrial iqtisadiyyatın yayıldığı bir şəraitdə maraqlı tərəflərin rəqabət üstünlükləri əldə etməyə yönəlik səylərinin birləşdirilməsinin təşkilati formasıdır” [11].

Klasterləşdirmə iqtisadi artıma təsir göstərir. Onun vasitəsilə əldə edilən iqtisadi artım amillərinə aşağıdakılar aid etmək olar [12]:

- klasterdə biliklərin toplanması və yüksək ixtisaslı heyətin klasterdə miqrasiyası nəticəsində bilik, təcrübə, vərdişlərin ötürülməsi, nou- haunun diffuziyası hesabına subyektlərin innovasiya fəaliyyətinin fəallaşdırılması;
- tələbat intensivliyi, istehlakçı seçimi barədə informasiyaların şəffaflığı;
- innovasiyaların tətbiqi işlərinin sürəti və çevikliyi;
- kiçik və orta müəssisələrin klasterin əsas subyektləri üçün məhsul, iş və xidmətlər istehsal etməsini nəzərdə tutan outsorsinqin inkişaf etdirilməsi;



Şəkil 1. Klaster çərçivəsində dövlət və özəl sektor əməkdaşlığı modeli
Mənbə: Tədqiqatın nəticələri əsasında müəllif tərəfindən hazırlanmışdır.

Xarici təcrübənin yerli iqtisadiyyatın reallıqlarına uyğunlaşdırılması respublikada qabaqcıl ölkələrin klaster konsepsiyalarından istifadə etməklə hazırlanan klaster siyasətinin metodoloji əsaslarının formalaşdırılması zərurətini ortaya qoyur. Bunun üçün klasterləşdirmə prosesinin dövlət tənzimlənməsi orqanı kimi klaster infrastrukturunu təşkilatlarının aparıcı alim və mütəxəssislərindən, həmçinin yerli idarəetmə orqanlarının rəhbər işçilərindən ibarət komissiyanın yaradılması məqsəduyğundur. *Klasterləşdirmə prosesinin dövlət tənzimlənməsi komissiyası* klaster siyasətinin konsepsiyasını işləməli və bu sahədə müvafiq koordinasiyanı təmin etməlidir.

Sahibkarlığın innovasiyalılığının yüksəldilməsi, strateji istiqamət olaraq normativ-hüquqi bazanın genişləndirilməsi, bu istiqamətdə dövlət müdafiəsi və dəstəyinin gücləndirilməsi üçün ümumi və spesifik qanunlar qəbul edilməlidir. Fikrimizcə, burada “*Sənaye-innovasiya fəaliyyətinə dövlət dəstəyi haqqında*” və “*Innovativ sahibkarlığa dövlət dəstəyi haqqında*” əlahiddə qanunların

işlənib hazırlanması daha vacibdir.

Eyni zamanda sahibkarlığın innovasiyalığının yüksəldilməsi məqsədi ilə elm və istehsalat arasında əlaqələrin inkişafı üçün texnoloji proqramların və əlaqələrin genişliyini təmin edən müvafiq “yol xəritəsi”nin hazırlanması da vacib şərtədir. Real sektorda və tikinti materialları sənayesində rəqəmsallaşma səviyyəsi və onun innovasiya imkanlarının artırılmasında rolu böyükdür və bu baxımdan real sektorda rəqəmsallaşmanın inkişafı ilə bağlı xüsusi proqramların qəbulu və həyata keçirilməsi zəruridir.

Tikinti materialları sənayesində innovasiya imkanlarından istifadə istiqamətləri çox genişdir və bu innovasiyalar da bu sahənin müasir inkişaf tendensiyalarına əsaslanmalıdır. Tikinti materialları sənayesinin müasir inkişaf tendensiyaları çox şaxəlidir və əsasən aşağıdakı faktorlara xüsusi diqqət yetirməyi tələb edir:



Şəkil 2. Tikinti materialları sənayesinin müasir inkişaf tendensiyaları

Mənbə: Tədqiqatın nəticələri əsasında müəllif tərəfindən sistemləşdirilib.

1. *Təhlükəsizlik.* Təhlükəsiz inşaat dedikdə əsasən seysmik təhlükəsiz inşaat və qasırğa, tornado, sunami kimi digər təbiət hadisələrinə düzümlü inşaat başa düşülür. Dünyada heç bir yer dağıdıcı seysmik hadisələrdən tam sığortalanmayıb, ancaq seysmik aktiv zonalar elmə məlum olduğundan seysmik baxımından təhlükəsiz inşaatın əhəmiyyəti ölkələr və regionlar üzrə müəyyən mənada fərqlənir. Məsələn, Yaponiyada inşaatda tətbiq edilən seysmik təhlükəsizlik texnologiyaları Qərbi Avropadan fərqlidir.

2. *Enerjiyə qənaət.* Getdikcə dünyada təbii ehtiyatların tükənməsi, eyni zamanda yüksək enerji xərcləri və ekoloji faktora diqqətin artması inşaatda enerjiyə qənaət texnologiyalarının əhəmiyyətini artırır. Daş yunu kimi enerjiyə yüksək qənaət edən müasir istilik izolyasiya məhsulu buna ən yaxşı misaldır.

3. *Ekoloji səmərəlilik.* Bu gün dünyada, xüsusilə də inkişaf etmiş ölkələrdə ətraf mühitin mühafizəsi faktoruna diqqət artırmaqdadır. Bunun nəticəsidir ki, GTP (ci-ti-pi) adlanan Yaşıl İnşaat Texnologiyaları geniş tətbiq olunmaqdadır. Yaşıl İnşaat Texnologiyaları inşaat prosesində həm ətraf mühitin qorunması, həm də resurslardan səmərəli istifadə edilməsi istiqamətlərini özündə birləşdirir. Yaşıl İnşaat Texnologiyalarının tətbiqi geniş vüsusət almaqdadır.

4. *Cəlbedici dizayn və üslub.* Aydındır ki, tikilinin cəlbediciliyi bütün dövrlərdə aktual olub, ancaq qeyd etmək lazımdır ki, müasir informasiya texnologiyalarının inkişaf etdiyi bir dövrdə dizayn imkanları heç bir dövrdə indiki kimi geniş olmamışdır. İnşaatda dizayn və üslub tələbləri təkcə cəlbedicilik yaratmaqla məhdudlaşmamalı, eyni zamanda təhlükəsizlik, ekologiya, enerji və iqtisadi səmərəlilik faktorlarına da mənfi təsir etməməlidir.

5. *İqtisadi səmərəlilik: xərc və zaman faktoru.* İnnovativ inşaat texnologiyaları sayəsində müasir dövrdə istehsal edilən hazır kompozitlər və inşaat elementləri, xüsusiyyətcə fərqli materiallar və ya

təkmilləşdirilmiş ənənəvi materiallar və metodlar tikilinin başa gəlmə müddətini azaldır, keyfiyyətini artırır, xərcləri isə aşağı salır.

6. *Davamlılıq*. Tikilinin davamlılığı yuxarıdakı bəzi keyfiyyət faktorları ilə yanaşı daha geniş keyfiyyət göstəricilərini özündə birləşdirir.

Yuxarıda qeyd edilən 6 faktorun hər biri müasir inşaatda mühüm olsa da bu faktorların optimal balanslaşdırılması əsas məsələ hesab olunur, çünki təhlükəsiz, enerjiyə qənaətə imkan verən, ekoloji səmərəli və xüsusi dizaynı tikili iqtisadi səmərəlilik baxımından əlverişli olmaya bilər. Ona görə də müasir inşaat texnologiyaları keyfiyyət və iqtisadi səmərəliliyi özündə birləşdirməli və Faktorların Optimal Balanslaşdırılması təmin edilməlidir.

Nəticə. Aparılan tədqiqat araşdırmaları bir daha əsaslandırır ki, real sektor və onun mühüm tərkib hissəsi olan tikinti materialları sənayesinin inkişafında innovasiyanın rolu və onun imkanları böyükdür. Bu sahədə innovasiya imkanlarının artırılması və ondan istifadə real sektora və tikinti materialları sənayesinə yeni nəfəs gətirəcək. Tədqiqat məqaləsində innovasiya imkanlarını necə artırmaq və bu fəaliyyəti necə təşkil etmək istiqamətləri tədqiq edilmiş və təkliflər verilmişdir. Sahənin stimullaşdırılması və dövlət dəstəyi nəticəsində bu sferanın milli iqtisadiyyatın inkişafındakı yeri və rolu möhkəmlənəcək, tikinti materialları sənayesinin real sektorun mühüm qaynaq komponentinə çevrilərək ölkədə iqtisadi artımın yüksəlişinə yeni təkan verəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Онищенко К.С. Исследование механизма развития реального сектора Экономики РФ. Общество: Политика, Экономика, Право. № 4., М.- 2012
2. www.economy.gov.az - Azərbaycan Respublikası Sənaye və İqtisadiyyat Nazirliyi
3. https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/AnnualReports/English/DB2019-report_web-version.pdf
4. www.president.az - Azərbaycan Respublikası Prezidentinin rəsmi saytı
5. Bəşirov F.H. Mənanət A - 15 il. Bakı, Şərq- Qərb, 148 səh., 2015
6. Bəşirov F.H. Sahibkarlığın müasir dövlət tənzimlənməsi mexanizmləri. Təfəkkür elmi xəbərlər jurnalı. Elm və Təhsil mərkəzi, Təfəkkür Universiteti. Bakı, № 3 (9), 2015
7. www.azstat.org - Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi.
8. Попков В.П., Евстафьева Е.В. Организация предпринимательской деятельности. Схемы и таблицы. М.- ЕАОИ, 352 с., 2007
9. Шумпетер Й.А. Капитализм, Социализм и Демократия. М.- Экономика, 540 с., 1995
10. Səmədzadə Z.Ə. Böyük iqtisadi ensiklopediya. 7 cildə. 2012- 2015
11. Портер М. Конкуренция. М.- Вильямс, 608 с., 2000
12. Янковский К.П. Введение в инновационное предпринимательство. СПб.- Издательство Питер, 192 с., 2004

References

1. Onishchenko K.S. Issledovanie mekhanizma razvitiya real'nogo sektora Ekonomiki RF. Obshchestvo: Politika, Ekonomika, Pravo. № 4., М.- 2012
2. www.economy.gov.az- Azerbaijan Respublikasi Senaye və Iqtisadiyyat Nazirliyi
3. https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/AnnualReports/English/DB2019-report_web-version.pdf
4. www.president.az - Azərbaycan Respublikası Prezidentinin rəsmi saytı
5. Bashirov F.H. Metanet A- 15 il. Baki, Sherq- Qerb, 148 p, 2015
6. Bashirov F.H. Sahibkarligin muasir dovlet tenzimlenmesi mexanizmleri. Tefekkur elmi xeberler jurnalı. Elm ve Tehsil merkezi, Tefekkur Universiteti. Baki, № 3 (9), 2015
7. www.azstat.org - Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi.
8. Popkov V.P., Evstaf'eva E.V. Organizaciya predprinimatel'skoj deyatel'nosti. Skhemy i tablicy. М.- EAOI, 352 p., 2007

9. Shumpeter J.A. Kapitalizm, Socializm i Demokratiya. M.- Ekonomika, 540 p., 1995
10. Semedzade Z.E. Boyuk iqtisadi ensiklopediya. 7 cildde. 2012- 2015
11. Porter M. Konkurenciya. M.- Vil'yame, 608 p., 2000
12. Yankovskij K.P. Vvedenie v innovacionnoe predprinimatel'stvo. Spb.- Izdatel'stvo Piter, 192 p., 2004

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.09.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 13.10.2020

İQLİM SİSTEMLƏRİ ÜÇÜN RENTABELLİYİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Əkbərova Samirə Misirxan qızı- t.e.n., dosent, Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi kafedrası, AzMİU, sqiom@yahoo.com

Annotasiya. İstənilən layihənin ən vacib hissəsi onun rentabelliyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Qiymətləndirmənin başlanğıc mərhələsində adətən layihənin maliyyələşdirilmə strukturunun təsiri nəzərə alınmır. Layihənin rentabelliyyəsinin hesablamalarında cəlb olunan kreditlərin faizləri, vergilər, qrantlar, subsidiyalar və s. nəzərə alınmalıdır. Binalarda enerji effektivliyinə aid olan misallarla birlikdə layihənin rentabelliyyəsinin hesablama standartları haqqında əsas anlayışlar aşağıda göstərilib və izahatı verilib: iqtisadi parametrlər; iqtisadiyyatın əsasları; rentabelliyyənin hesablanması. Rentabelliyyənin hesablanması məqsədi- layihənin və tədbirlərin layihə bölmələrinin rentabelliyyəsinin təyin olunması və onların düzgün bölüşdürülməsidir.

Açar sözlər: rentabellik, qiymətləndirmə, layihə, binalarda enerji effektivliyi, maliyyələşdirilmə strukturu, iqlim sistemləri

PROFITABILITY ASSESSMENT FOR HVAC SYSTEMS

Akbarova Samira Misirkhan- PhD in technical sciences, ass. prof., department of Construction of engineering systems and facilities, AzUAC, sqiom@yahoo.com

Abstract. The most important part of any project is to evaluate its profitability. The impact of the project's financing structure is usually not taken into account at the initial stage of the assessment. Interest rates on loans, taxes, grants, subsidies, etc. involved in the calculation of the profitability of the project. should be taken into account. Along with examples of energy efficiency in buildings, the main concepts of project profitability calculation standards are given and explained below: economic parameters; fundamentals of the economy; calculation of profitability. The purpose of calculating profitability is to determine the profitability of project units of the project and activities and their proper distribution.

Keywords: profitability, evaluation, project, energy efficiency in buildings, financing structure, HVAC systems

Müasir dövrdə binalarda tətbiq edilən havalandırma sistemlərinin sistemlərinin etibarlı və səmərəli işi bu sistemləri təşkil edən avadanlıqların düzgün seçilməsi, layihələndirilməsi, quraşdırılmasından kəskin asılıdır [1-2]. Müasir dövrdə və yaxın gələcəkdə həyat fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində enerjiyə qənaət edilməsi dünya səviyyəsində global və prioritet məsələlərdən biri olaraq qalacaqdır. İnsanın komfort yaşayış mühitinin yaradılmasında əhəmiyyətli rol oynayan iqlim sistemləri binaların istismarı və onların infrastrukturunun normal fəaliyyəti üçün böyük miqdarda enerji tələb edirlər [3-4]. İstənilən layihənin ən vacib hissəsi onun rentabelliyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Qiymətləndirmənin başlanğıc mərhələsində adətən layihənin maliyyələşdirilmə strukturunun təsiri nəzərə alınmır. Layihənin rentabelliyyəsinin hesablamalarında cəlb olunan kreditlərin faizləri, vergilər, qrantlar, subsidiyalar və s. nəzərə alınmalıdır. Binalarda enerji effektivliyinə aid olan misallarla birlikdə layihənin rentabelliyyəsinin hesablama standartları haqqında əsas anlayışlar aşağıda göstərilib və izahatı verilib: iqtisadi parametrlər; iqtisadiyyatın əsasları; rentabelliyyənin hesablanması. Rentabelliyyənin hesablanması məqsədi- layihənin və tədbirlərin layihə bölmələrinin rentabelliyyəsinin təyin olunması və onların düzgün bölüşdürülməsidir [6-7].

İqtisadi parametrlər. Rentabelliyyənin analizi aşağıdakı iqtisadi parametrlərin maksimum dəqiq hesablamalarını tələb edir:

- İnvestisiyalar- I_0 [AZN]
- Xalis illik qənaət- B [AZN/il]
- Texniki/iqtisadi xidmət müddəti- n [il]
- İnflyasiya indeksi - $b \cdot 100$ [%]

- Nominal endirim dərəcəsi- $n_r \cdot 100 [\%]$
- Real endirim dərəcəsi - $r \cdot 100 [\%]$

İnvestisiyalar, İ. İnvestisiyalar – layihənin realizə olunması ilə əlaqədar olan bütün xərcləri əhatə edir [8-9]. Bunlar aşağıdakılardır: layihələndirmə/planlaşdırma; layihəyə rəhbərlik/keyfiyyətin təmin olunması; material və avadanlıqlar; quraşdırma; nəzarət və testləşdirmə; icraedici sənədləşmə; işəsalma-sazlama sınaqları, istismara verilmə; heyətin öyrədilməsi (təlim); digər xərclər; vergilər, ədv.

Xalis illik qənaət, B. Layihədən enerji effektivliyi üzrə xalis illik qənaətin [AZN/il] sadələşdirilmiş şəkildə aşağıdakı kimi hesablanır:

$$B = S - E + F$$

B- Xalis illik qənaət- AZN/il]

S- İllik enerji qənaəti- [kVt·st/il]

E- Enerjinin qiyməti- [AZN/kVt·st]

F- Aşağı salınmış ödənişlər- [AZN/il]

Aşağı salınmış ödənişlərə pik yükə [kVt] görə ödəmələr, qoşulmaya görə ödəmələr, ekoloji ödəmələr və s. daxil ola bilər [10-11]. Əgər realizə olunan tədbirlər əlavə xidmətlər (yeni qurğu) tələb edərsə və ya xidmətə görə xərclərin aşağı salınmasına gətirib çıxarsa, həmin fakt da xalis illik qənaət hesablanarkən nəzərə alınmalıdır:

$$B = S - E + F - \Delta O \& M$$

$\Delta O \& M$ - istismar və xidmətə çəkilən xərclərdə dəyişikliklərdir (müsbət və ya mənfi).

Əgər layihənin məqsədi gəlir əldə etməkdən ibarətdirsə (məsələn, yeni istilik və ya elektrik mərkəzlərinin tikintisi), onda S realizə olunan enerjinin miqdarına bərabər olacaq. Beləliklə, B obyektin istismar xərclərini çıxmaqla enerjinin satışından alınan gəlirin miqdarına bərabər olacaq. E – enerjinin bazar qiymətidir. Texniki/İqtisadi xidmət müddəti, n. Texniki xidmət müddəti: İnvestisiyaların/avadanlıqların fiziki xidmət müddətidir (avadanlıq texniki cəhətdən istismar olunma müddəti). İqtisadi xidmət müddəti: İnvestisiyaların/avadanlıqların praktiki xidmət müddətidir (avadanlığın yenisi ilə əvəz olunması rentabelli olana qədər istismar müddəti). Əgər qovşaqlar və məmulatlar sıradan çıxmamışdan əvvəl dəyişilirsə (təzə və daha effektiv avadanlıqlar istehsal olunaraq bazara çıxarılsa), bu halda iqtisadi xidmət müddəti texniki xidmət müddətindən qısa olur. Norma və standartlarda dəyişikliklərin olması, enerjinin qiymətinin dəyişməsi, binaların komfortuna olan tələblərin dəyişməsi və s. texniki xidmət müddətinin bitməsindən qabaq avadanlıqların dəyişməsinə gətirib çıxara bilər. Nümunə: Yeni fərdi kompyuterdə (FK) texniki xidmət müddəti 7 – 10 il, iqtisadi xidmət müddəti isə bir qayda olaraq 3 ildir. 3 ildən sonra meydana çıxan proqram təminatı üçün daha müasir FK tələb olunacaq.

Rentabelliğin və qiymətləndirmənin hesablamaları üçün iqtisadi xidmət müddətindən istifadə olunur. Aşağıdakı cədvəldə ayrı-ayrı energetik sistemlərin komponentləri üçün EN 15459 standartlarına uyğun olan iqtisadi xidmət müddətləri göstərilir.

İnflyasiya indeksi, b. İnflyasiya – bütün tələbat mallarına il ərzində orta qiymət artımı kimi müəyyən olunur. İnflyasiyanı qabaqcadan proqnozlaşdırmaq çətindir. Onun qiyməti müxtəlif məhsul və xidmətlər üçün, eləcə də kommunal xidmətlər üçün (su və enerji də daxil olmaqla) dəyişə bilər. Müxtəlif ölkələrdə inflyasiya kəskin fərqlənə bilər, eləcə də müxtəlif ölkələrdə iqtisadiyyatın inkişafının müxtəlif mərhələlərində dəyişə bilər.

Endirim dərəcəsi, d. Endirim dərəcəsi – indiki zaman üçün qiymətləri hesablamaq məqsədilə istifadə olunur (məsələn, pulun indiki dəyərinə görə gələcəkdə energetik xərclərdən qənaət). Real endirim qiymətləri gözlənilən inflyasiyanın effektini aradan qaldırmaq üçün korreksiya edilirsə, endirim qiymətləri nominal və ya real qiymətlərlə ifadə oluna bilər. Müxtəlif investorların/müştərilərin müxtəlif tələbləri olur. Ona görə də rentabelliğin hesablanması üçün istifadə olunan endirim dərəcəsi investordan asılı olaraq dəyişə bilər. Digər tərəfdən dövlət/regional büdcələrdən maliyyələşdirilən layihələr üçün endirim dərəcəsi adətən federal/regional hakimiyyət tərəfindən müəyyənləşdirilir və onlar əksər hallarda şəxsi investorlara nisbətən aşağı olur.

Nominal endirim dərəcəsi, n_r . Nominal endirim dərəcəsinə ümumi inflyasiyanın gözlənilən indeksi daxildir. Əgər müştərinin xüsusi tələbləri yoxdursa, onda birinci mərhələdə Enerji auditoru/məsləhətçi nominal endirim qiyməti kimi risksiz gəlir qiymətlərindən (faizlərdən) istifadə edə bilər. Bir qayda olaraq dövlət/bələdiyyə istiqrazlarının faizləri risksiz qiymətləndirmə kimi qəbul olunur.

Cədvəl 1. Energetik sistemlərin komponentləri üçün EN 15459 standartlarına uyğun olan iqtisadi xidmət müddətləri

<i>Komponentlər</i>	<i>İqtisadi xidmət müddəti, il</i>	<i>Komponentlər</i>	<i>İqtisadi xidmət müddəti, il</i>
Qazanlar	20	İstilik nasosları	15 - 20
Odluqlar, mazut və qaz	10	Sayğaclar	10
Mərkəzi tənzimləmə sistemi	15 - 25	Tənzimlənən nasoslar	10 - 15
Avtomatik tənzimləmə klapaları	15	Avtomatik bağlayıcı armaturlar	15
Əl ilə tənzimləmə klapaları	30	Açıq sistemlərin polad boruları	30
Konvektor tipli elektrik qızdırıcısı	20 - 25	Qapalı sistemlərin polad boruları	15
İstilik utilizasiya qurğuları (fasiləli)	15	Radiator termostatları	15
İstilik utilizasiya qurğuları (fasiləsiz)	20	Termostatik klapalar	20

Real endirim dərəcəsi, r . Real endirim dərəcəsi – enerjinin, eləcə də digər malların qiymət artımının inflyasiyaya korrektə olunmuş nominal endirim qiymətidir. İnflyasiyaya korrektə olunmuş real endirim dərəcəsi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$r = \frac{n_r - b}{1 + b}$$

Nominal endirim dərəcəsi $n_r = 25\%$, İnflyasiya $b = 18\%$. Real endirim dərəcəsi nəyə bərabərdir?

$$r = \frac{0,25 - 0,18}{1 + 0,18} = 0,059 = \underline{\underline{5,9\%}}$$

Əgər vacib parametrlərin (məsələn, enerjinin) qiymətinin orta inflyasiyadan kəskin fərqlənməsi gözlənilirsə, onda real endirim dərəcəsi də həmin parametrin nisbi inflyasiya səviyyəsinə uyğunlaşdırılmalıdır. İnflyasiyaya və nisbi inflyasiyaya uyğunlaşdırılmış real endirim dərəcəsi belə hesablanır:

$$r = \frac{1}{1 + e} \left[\frac{n_r - b}{1 + b} - e \right]$$

Əgər real inflyasiya dərəcəsi rentabelliyn hesablamaları üçün istifadə olunursa, onda gələcək xalis qənaət də inflyasiya səviyyəsinin artan qiymətlərinə görə yox, enerjinin bugünkü qiymətlərinə əsasən hesablanmalıdır. Əgər nominal endirim dərəcəsi istifadə olunursa, onda gələcək qənaət inflyasiya səviyyəsinə görə artmalıdır.

Cədvəl 2. Norveçdə enerji effektivliyi üzrə layihələrdə istifadə olunan iqtisadi xidmət müddətləri

Komponentlər	İqtisadi xidmət müddəti, il	Komponentlər	İqtisadi xidmət müddəti, il
Binalar/qoruyucu konstruksiyalar	30	İşıqlandırma	15
Mərkəzi tənzimləmə sistemləri	10	Qənaətli su avadanlıqları	5- 10
İstilik izolyasiyası	30	Yeni pəncərələr	30
Boruların izolyasiyası	15	Kipləşdirilmiş pəncərələr	5

İqtisadiyyatın əsasları. Pulun bankda saxlanması (vaxtı qabaqlamaq). Hər hansı miqdarda pul B_0 (AZN) bankda yerləşdirilib. Əgər bankın təklif etdiyi nominal faiz dərəcəsi i olarsa, n ildən sonra bankda nə qədər pul olacaq?

B_0 - bu gün banka qoyulan pulun miqdarı;

B_n - n ildən sonra bankdakı pulun miqdarı;

$i \cdot 100$ - bankın faiz dərəcəsi;

n - pulun bankda qalma müddətidir (il).

Bir ildən sonra bankdakı pulun miqdarı:

$$B_1 = B_0 + B_0 \cdot i = B_0 (1 + i) \quad (1)$$

İki ildən sonra:

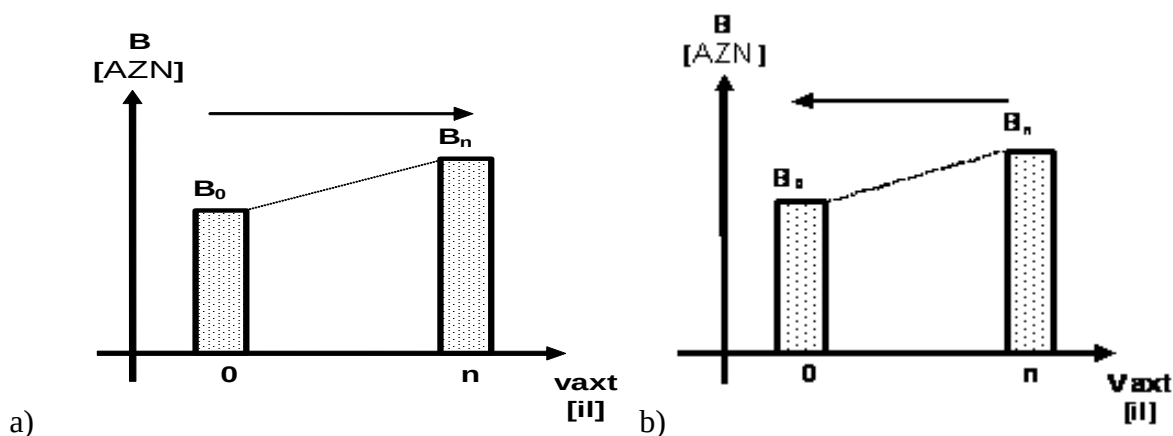
$$B_2 = B_1 + B_1 \cdot i = B_0 (1 + i)^2 \quad (2)$$

n ildən sonra:

$$B_n = B_0 (1 + i)^n \quad (3)$$

Əgər bank hesabınızda bu gün 1500 AZN pul var. Bankın faiz dərəcəsi 15 %-dir. 5 ildən sonra bank hesabınızda nə qədər pul olacaq? B_0 - 1 500 AZN, i - 0,15, n - 5 il.

$$B_5 = B_0 \cdot (1 + i)^5 = 1500 \cdot (1,15)^5 = \underline{\underline{3017}} \text{ AZN (şəkil 1a.)}$$

**Şəkil 1.**

Endirilmiş dərəcə – bugünkü qiymətdir (zamana görə geri getmək). Əgər n ildən sonra bank hesabınızda B_n [AZN] miqdarında pul olarsa, onda orta faiz dərəcəsi əsasında bu gün bankdakı pulun miqdarı B_0 [AZN] nə qədər olmalıdır? B_0 yuxarıdakı tənlikdən tapıla bilər:

$$B_0 = \frac{B_n}{(1 + i)^n} \quad (4)$$

Məsələn, əgər bu gündən başlayaraq 10 il ərzində Siz öz bank hesabınızda 20000 AZN pul olmasını istəyirsiniz. Əgər faiz dərəcəsi 5 % olarsa, bu gün banka hansı miqdarda pul qoymaq lazımdır?

$$B_0 = \frac{B_{10}}{(1+i)^{10}} = \frac{20\,000}{(1+0,05)^{10}} = \underline{12\,278} \text{ AZN (şəkil 1b)}$$

Gələcək qənaətin /gəlirin endirim (bugünkü) dərəcəsi eyni prinsip üzrə hesablanır:

$$\text{Endirilmiş dərəcə} = \frac{B_n}{(1+d)^n}, B_n - n \text{ il ərzində qənaət/gəlir; } d - \text{ endirim dərəcəsi, nominal və ya real:}$$

1. Əgər inflyasiyanın inkişafı ilə B_n də artarsa, nominal endirim dərəcəsindən istifadə edilməlidir (n_r).
2. Əgər B_n artmazsa, real endirim dərəcəsindən istifadə edilməlidir (r). $\frac{1}{(1+d)^n}$ - endirim əmsalı adlanır.

Rentabelliyn hesablanması. İnvestisiyaların rentabelliynin hesablanması aşağıdakı üsulları mövcuddur: mayanı ödəmə müddəti; xalis gətirilmiş dəyər; xalis gətirilmiş dəyər əmsalı; ödəmə müddəti; daxili gəlir norması. Endirilmiş (gətirilmiş) qiymət anlayışı bu üsullardan bir neçəsinin əsasını təşkil edir. Hesablamalarda aşağıdakı parametrlərdən istifadə olunur: investisiyalar I_0 [AZN], xalis illik gəlir B [AZN/il], iqtisadi xidmət müddəti n [il], real endirim dərəcəsi $r \cdot 100$ [%].

Mayanı ödəmə müddəti (MÖM) üsulu. Sadə mayanı ödəmə dövrü – xalis illik qənaətin bərabər qiymətləri ($B_1 = B_2 = \dots = B_n$) əsasında qoyulmuş investisiyanın ödənilmə müddətidir:

$$\text{Mayanı ödəmə müddəti (MÖM)} = \frac{\text{İnvestisiyalar } I_0}{\text{Xalis illik qənaət } B} = \text{---} \quad [\text{il}]$$

Əgər mayanı ödəmə müddəti görülmüş tədbirin səmərəli xidmət müddətindən çoxdursa, bu tədbir rentabelli sayılmır. Mayanı ödəmə müddəti üsulu operativ hesablamalar üçün çox rahatdır, lakin bir sıra məhdudiyyətləri var: real endirim qiyməti aşağı olduqda ondan istifadə etmək lazımdır; mayanı ödəmə müddəti 4– 5 ildən az olduqda ondan istifadə olunur; bu üsul mayanı ödəmə müddəti keçdikdən sonra illik qənaətin qiymətlərini nəzərə almır. Məsələn. Ventilyasiya sistemində istilik utilizatoru quraşdırılır. İnvestisiya– 10 000 AZN, illik xalis gəlir– 2 500 AZN-dir:

$$\text{MÖM} = \frac{I_0}{B} = \frac{10\,000}{2\,500} = 4 \text{ il} \quad (5)$$

Nəticə. Müasir dövrdə və yaxın gələcəkdə həyat fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində enerjiyə qənaət edilməsi dünya səviyyəsində global və prioritet məsələlərdən biri olaraq qalacaqdır. İnsanın komfort yaşayış mühitinin yaradılmasında əhəmiyyətli rol oynayan binaların istismarı və onların infrastrukturunun normal fəaliyyəti üçün böyük miqdarda enerji tələb olunur. Məqalədə layihənin rentabelliynin hesablama standartları haqqında əsas anlayışlar göstərilib və izahatı verilib: iqtisadi parametrlər; iqtisadiyyatın əsasları; rentabelliyn hesablanması. Rentabelliyn hesablanması məqsədi göstərilib. Energetik sistemlərin komponentləri üçün EN 15459 standartlarına uyğun olan iqtisadi xidmət müddətləri verilib.

Ədəbiyyat

1. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Москва, 2011
2. Хрусталеv Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Москва, 2015
3. Bekker A.A. Lüftungsanlagen. Vogel –Industrie, 2015
4. Rietschel "Raumklimotechnik Band 1-Grundlagen". Vogel Industrie. 2005
5. Recknagel, Sprenger, Schramek "Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik". Vogel Industrie. 2004
6. Baumgarth, Hörner, Reeker "Handbuch der Klimatechnik" Band 2. Vogel Industrie. 2013
7. Energieeinsparung in der Gebäudetechnik. Friedrich Reinmuth. Vogel, 2015

8. Energiegespartes Haus. Wolf-Hagen Pol, Wolf Ditrich Shtannatu, Hans Detmer.1994
9. Die Verminderung der Wärmeverluste in den Gebäuden. Y.Rjaganek, A.Yanousch.1988
"Handbuch dr Energispartetechnik
10. Rietschel "Raumklimotechnik Band 1-Grundlagen" + Band 3: Raumklimotechnik .Recknagel
11. Табунщиков Ю.А. Тепловая защита ограждающих зданий и сооружений . М.1987

References

1. Ananov B.A. Sistemy ventilyacii i kondicionirovaniya. Moskva, 2011
2. Hrustalev B.M. Teplosnabzhenie i ventilyaciya. Moskva, 2015
3. Bekker A.A. Lüftungsanlagen. Vogel– Industrie, 2015
4. Rietschel "Raumklimotechnik Band 1-Grundlagen" . Vogel Industrie. 2005
5. Recknagel , Sprenger , Schramek "Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik". Vogel Industrie. 2004
6. Baumgarth, Hörner , Reeker " Handbuch der Klimatechnik" Band 2 .Vogel Industrie. 2013
7. Energieeinsparung in der Gebäudetechnik. Friedrich Reinmuth. Vogel, 2015
8. Energiegespartes Haus. Wolf-Hagen Pol, Wolf Ditrich Shtannatu, Hans Detmer.1994
9. Die Verminderung der Wärmeverluste in den Gebäuden. Y.Rjaganek, A.Yanousch."Handbuch dr Energispartetechnik. 1988
10. Rietschel "Raumklimotechnik Band 1-Grundlagen" + Band 3: Raumklimotechnik .Recknagel. 2011
11. Tabunshchikov Y.A.. Teplovaya zashchita ograzhdayushchih zdaniy i sooruzhenij . М.1987

Redaksiyaya daxil olma/Received 16.06.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 16.07.2020

MÜƏSSISƏNİN İNKİŞAF STRATEGİYASINDA XƏRCLƏRİN İDARƏEDİLMƏSİ

Həmidov Namiq Raqif oğlu- t.e.n., dosent, Nəqliyyatın daşınması və yol hərəkətinin təşkili kafedrası, AzMİU, namikhamidov@gmail.com

Bağırzadə Adam Sahib oğlu- doktorant, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, baghirzade@gmail.com

Annotasiya. Müəssisənin idarəetmə sisteminin və qərar qəbul etmə mərkəzlərinin adekvat informasiya ilə təmin edilməsi və xərclərin idarə edilməsinin təkmilləşdirilməsi məqsədilə xərclərin idarəedilməsinin başlıca nəzəri- metodoloji əsasları nəzərdən keçirilməsi olduqca vacibdir. Xərclərin idarəedilməsi, xərclərin müəyyən edilməsi, planlaşdırılması, nəzarət və bu sahədə qərarların qəbul edilməsi üzrə menecerlər və digər daxili və kənar istifadəçilər üçün lazımi informasiyaları müəyyən edir, toplayır, qiymətləndirir və hesabatlılığın aparılması məqsədilə məlumat bazası yaradır. Bununla yanaşı, xərclərin idarəedilməsi resurslardan istifadənin optimallaşdırılması ilə təşkilatın cari və strateji hədəflərə nail olmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Açar sözlər: xərclərin strateji idarəedilməsi, xərclərin təsnifləşdirilməsi, dəyişən, şərti- dəyişən və sabit xərclər, xərclərin idarəetmə sistemi, xərc mərkəzi

COST MANAGEMENT IN THE ENTERPRISE'S DEVELOPMENT STRATEGY

Hamidov Namik Ragif- PhD in techn. sc., ass. prof, AzUAC, department of Transport construction and traffic management, namikhamidov@gmail.com

Bagirzade Adam Sahib- PhD student, Azerbaijan State University of Economics, baghirzade@gmail.com

Abstract. In this paper has been considered the main conceptual- methodological bases in order to improve cost management and to provide adequate information to the management system and decision-makers of the company. In this regard, cost management identifies, collects, measures, classifies, and reports information that is very useful to managers, accountants, and other internal users in cost determination, planning, controlling, and decision- making. Cost management simultaneously contributes to optimizing resources which will improve the overall of the organization and enable the company to acquire its goals.

Keywords: strategic cost management, cost classification, variable, semi-variable, fixed cost, cost management, cost center

Son illər ərzində, iqtisadi konyuktura və biznes proseslərinin strukturunda baş verən keyfiyyət dəyişiklikləri müəssisələrdə idarəetmə sisteminin səmərəliliyinin əsası olan xərclərin idarəedilməsində əhəmiyyətli modifikasiyalara səbəb olmuşdur. Bu baxımdan, biznes mühitinin bu çevik dəyişikliklərini və onların müəssisənin maliyyə vəziyyətinə təsirlərinin öyrənilməsi və qiymətləndirilməsi təsərrüfat vahidlərinin qarşısında duran ən mühüm öhdəliklərdəndir. Bu dəyişikliklərə:

1. bazarların təbiətində olan istehlakçıların xeyrinə hakimiyyət dəyişiklikləri və bunun əsasında istehlakçılara fokuslanmaq;
2. rəqabət mühitinin bazis prinsiplərinin yenilənməsi;
3. “Lean” istehsal texnologiyalarının (just- in- time metodu) tətbiqinin genişlənməsi;
4. istehsal və informasiya texnologiyalarında baş verən sürətli inkişaf və çevik təkmilləşmələr;
5. təşkilati idarəetmənin yeni formalarının tətbiqinin genişlənməsi;
6. biznesin sosial, siyasi və mədəni mühitində olan dəyişikliklər kimi strateji amilləri göstərmək olar [1].

Belə olan halda, xərclərin idarəedilməsini ayrıca müstəqil bir funksional sahə kimi deyil, onu müəssisənin strateji idarəetməsinin tərkibi komponenti və ayrılmaz hissəsi kimi nəzərdən keçirmək məqsəduyğundur.

Velfie və Keltika qeyd edirdilər ki, *xərclərin strateji idarəedilməsi xərclərin azaldılması ilə yanaşı, müəssisənin strateji bazar mövqelərinin yaxşılaşdırılmasını təmin edir*. Onlar bunun vacib bir faktor olduğunu vurğulayaraq qeyd edirdilər ki, global rəqabət mühitində hər bir müəssisə mütəmadi strateji bazar mövqeyi haqqında ətraflı informasiyaya malik olmalıdır [2].

Xərclərin idarəedilməsi – yüksək iqtisadi səmərənin və ya fəaliyyət nəticələrinin əldə olunması üçün xərclərin idarəedilməsi ilə bağlı informasiyaların işlənməsi və istifadəsidir.

Bu proses xərclər üzərində daimi nəzarətin təmin edilməsi və onların optimallaşdırılmasının stimullaşdırılması üçün xərc növləri, baş vermə yerləri və xərc obyektləri ilə əlaqədar xərclərin məqsədyönlü formalaşması kimi də nəzərdən keçirilir.

Xərclərin idarəedilməsi bağlı informasiya xərclər və gəlirlər barədə maliyyə (monetar) məlumatlarından və müştəri məmnuniyyəti, əmək məhsuldarlığı, istehsalın səmərəliliyi, keyfiyyət və təşkilat üçün digər “uğur faktorları” olan qeyri- maliyyə (qeyri- monetar) informasiyadan ibarətdir. Xərclərin idarəedilməsinin məqsədi onların optimallaşdırılmasıdır və ya gəlirlər və xərclər arasında optimal nisbətin müəyyən edilməsidir. Qeyd etmək lazımdır ki, müasir bazar mühitindən istifadə etməklə xərclərin optimallaşdırılmasına nail olmaq olar, lakin hər bir halda xərclər üzərində idarəetmənin gücləndirilməsi və resurslardan istifadə ilə bağlı koordinasiyanın artırılması həlledici bir faktordur. Xərclərin idarəedilməsi məqsədlərini xərclərin idarəedilməsi prosesində vacib bir mərhələ olduğunu qeyd edən K. Druri aşağıdakı istiqamətləri qeyd etmişdir.

- İstehsal ehtiyatlarının dəyərinin müəyyən edilməsi;
- Planlaşdırma və idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi;
- Nəzarət və tənzimlənmə proseslərinin həyata keçirilməsi [3].

J. Şank və V. Govindarjan xərclərin strateji idarəedilməsi anlayışını “strateji idarəetmənin dörd mərhələsindən bir və ya bir neçəsinə birbaşa istiqamətlənən xərclər üzrə informasiyadan aşkarlıqla idarəetmə məqsədləri üçün istifadə kimi müəyyən edirdilər:

1. stratejiyaların formalaşdırılması;
2. müəssisə üzrə bu stratejiyalar arasında kommunikasiyanın qurulması;
3. stratejiyaların həyata keçirilməsi üçün taktikaların işlənilib hazırlanması və təkmilləşdirilməsi;
4. məqsədlər üzrə əldə edilən uğurlu nəticələrin monitorinqi üçün nəzarət sistemlərinin yerinə yetirilməsi və təkmilləşdirilməsi [4].

Hər bir müəssisədə xərclərin idarəedilməsinin təşkilində onun elmi əsaslandırılmış təsnifat sxeminin yaradılmasının böyük əhəmiyyəti vardır. Məhsul (iş, xidmət) istehsalı və satışı prosesində formalaşan xərclərin təsnifləşdirilməsi əsas məqsədi xərclərin qəbul edilmiş uçot siyasətinə və müəssisənin idarəetmə strategiyasına müvafiq aydın və nizamlı strukturunun yaradılmasıdır. Xərclərin strukturunun dəqiq müəyyən edilməməsi bu sahədə idarəetmənin qeyri- səmərəli həyata keçirilməsini şərait yaradır. Xərclər müxtəlif əlamətlərə görə təsnifat qruplarına bölünür. Ənənəvi idarəetmə nəzəriyyələrində xərclərin idarəedilməsi yalnız onların kəmiyyət ifadəsində azaldılması nəzərdə tutulurdusa, lakin müasir strateji idarəetmə konsepsiyalarında mürəkkəb rəqabət mühitinin təsiri ilə idarəetmənin bütün funksional elementlərinin xərclərin idarəedilməsində nəzərə alınmasını şərtləndirmişdir [5].

Bu elementlərə: dinamika, çoxnövçülük, ölçmənin çətinliyi, uçot, monitorinq, nəzarət və qiymətləndirmə, iqtisadi nəticələrə güclü və ziddiyətli təsiri daxil etmək olar. Məhsul (iş, xidmət) istehsalı və satışının təşkili prosesində sərf olunan resursların azadılması və ya optimallaşdırılması müəssisənin idarəetmə sisteminin ən mühüm həlqələrindən biridir. Müəssisədə xərclərin idarəedilməsinin məqsədləri vardır.

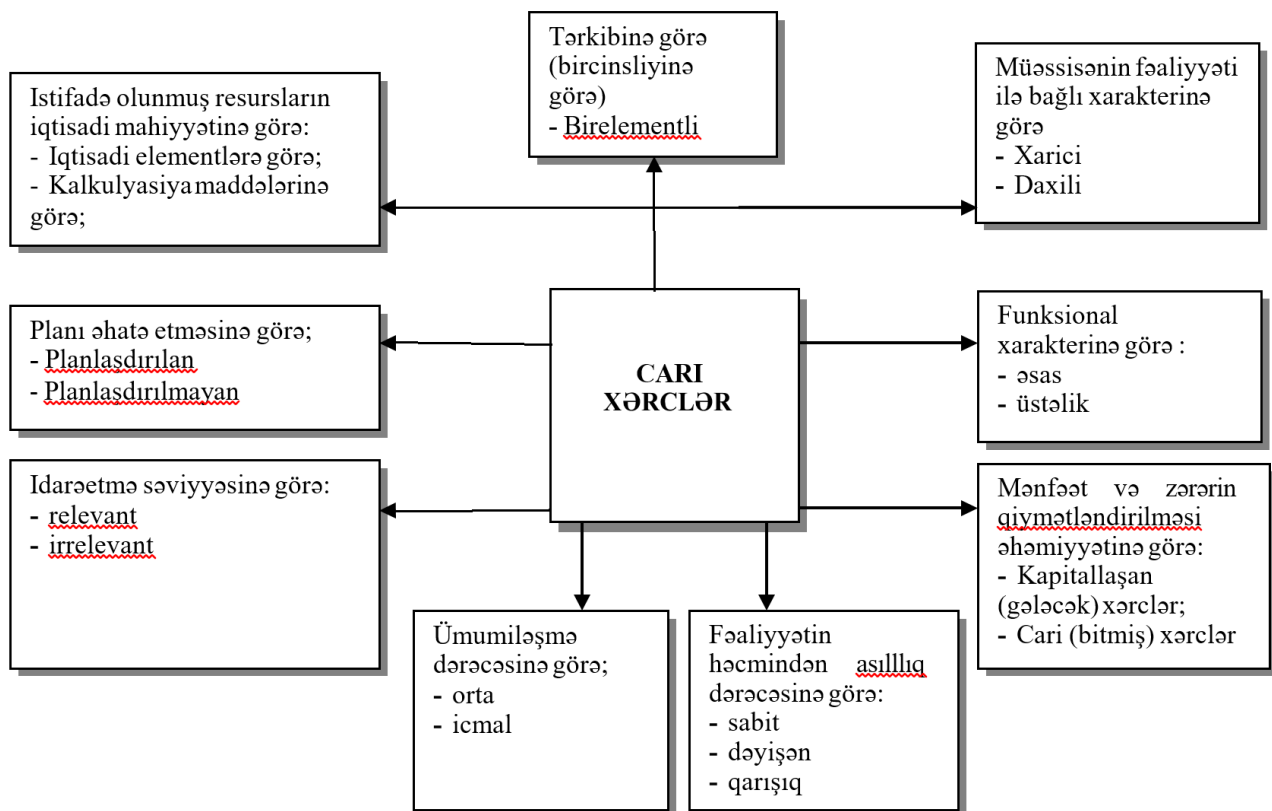
- Yüksək mənfəətliliyin əldə olunması;
- Müəssisənin dayanıqlı maliyyə vəziyyətinin qorunması;
- Müəssisənin və ya ayrı- ayrı məhsul növlərinin rəqabətqabiliyyətliliyinin və ya həyat dövrünün artırılması;
- Təsərrüfat fəaliyyəti ilə iqtisadi, maliyyə və idarəetmə bağlı risklərin azaldılması.
- Bununla yanaşı xərclərin idarəedilməsinin sisteminin effektiv təşkilinin təmin edilməsi məqsədilə, yuxarıda qeyd edilən amillərlə yanaşı müəssisənin bütün fəaliyyət istiqamətləri üzrə mütəmadi olaraq informasiyalar toplanmalı, emal edilməli və bunun əsasında perspektiv idarəetmə qərarları qəbul

edilməlidir. Bu məqsədlə xərclərin idarəedilməsinin aşağıdakı istiqamətlərini qeyd etmək olar.

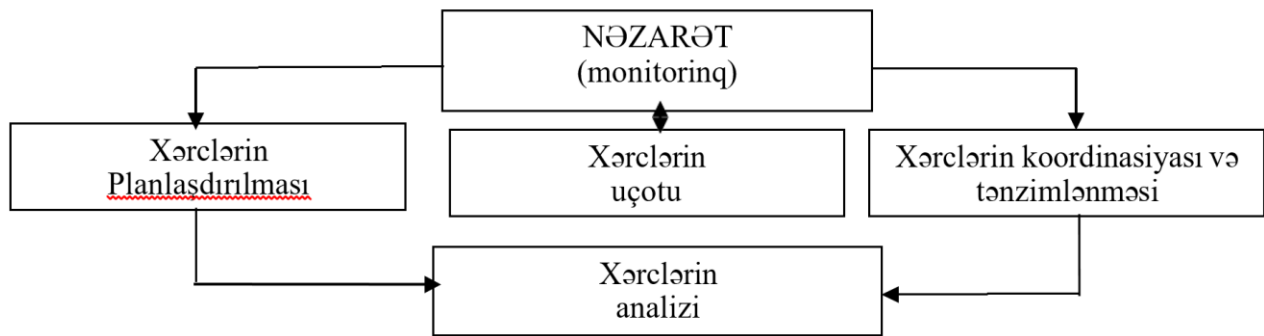
- Faktiki xərclərin müəyyən edilməsi üçün sistemli yanaşmanın tətbiq edilməsi;
- Xərclərin baş vermə səbəblərinin araşdırılması və xərc mərkəzlərinin təyini;
- Məhsul(iş, xidmət) maya dəyərinin analizi əsasında xərclərin azaldılması və onun strukturunun təkmilləşdirilməsi;
- Resurslardan qənaətlə istifadənin təmin edilməsi imkanlarının izlənməsi.
- Müəssisədə xərclərin təsdiq edilmiş uçot siyasətinə və idarəetmə uçotu məqsədləri üzrə təsnifləşdirilməsi və təhlili təsərrüfat fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılmasını şərtləndirir.

Bununla yanaşı, xərclərin idarəedilməsi xərclərin sistemli uçotuna istiqamətlənməklə, məhsul və xidmətlərin vahidi üzrə xərclərin müəyyən edilməsi və analizini özündə ehtiva edir. Belə ki, məhsul və xidmətlərin vahidi üzrə əldə edilmiş informasiya, müəssisənin resurslardan istifadənin rasionallaşdırılması, qiymətləndirmə və mənfəətin artırılması kimi təşkilati iqtisadi məqsədlərə çatmasında geniş imkanlar yaradır.

Biznes strukturlarında xərclərin idarəedilməsinin ən vacib mərhələlərindən biri kimi, müəssisənin idarəetmə sisteminin funksional və müstəqil sahəsi olan xərclərin idarəetmə sisteminin strukturunun təşkilati fəaliyyətin xüsusiyyətlərinə uyğun şəkildə formalaşdırılması və təkmilləşdirilməsidir [5].



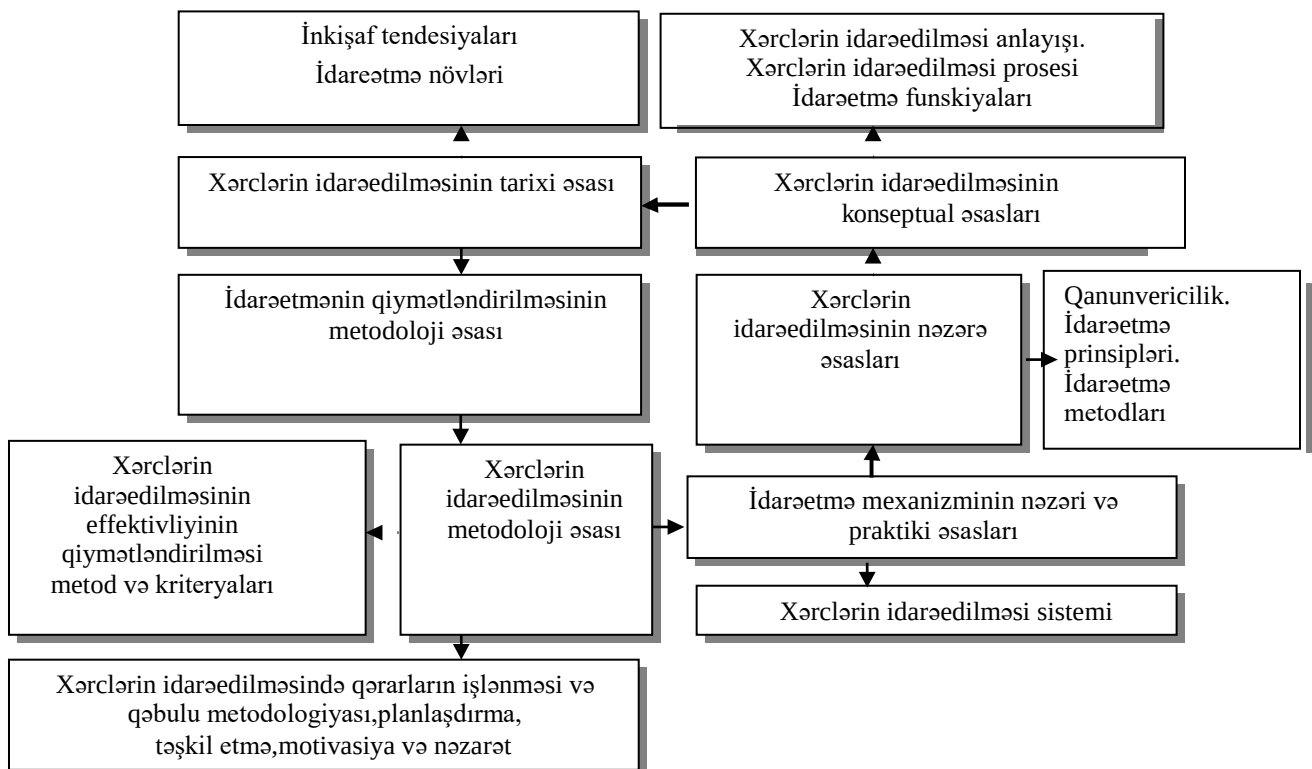
Şəkil 1. Müəssisədə xərclərin təsnifat qrupları



Şəkil 2. Xərclərin idarəedilməsinin funksional strukturu

Qeyd olunan struktur üzrə müəssisədə xərclərin idarəedilməsinin aşağıdakı vəzifələri müəyyən etmək olar:

- Fəaliyyətin iqtisadi nəticələrinin artırılması kimi onun rolunu aşkara çıxarılması;
- İdarəetmənin əsas funksiyalarına görə xərclərin müəyyən edilməsi;
- Müəssisənin ayrı-ayrı struktur bölmə və vahidləri üzrə xərclərin hesablanması;
- Məhsul (iş, xidmət) vahidi üzrə xərclərin hesablanması;
- Təsərrüfat qərarların işlənməsi və qəbul edilməsi üçün xərclərin qiymətləndirilməsinə imkan yaradan informasiya bazasının yaradılması;
- Xərclərin qiymətləndirilməsi və onlar üzərində nəzarət sisteminin təşkil edilməsi üçün texniki üsulların və vasitələrin aşkar edilməsi;
- Müəssisənin struktur bölmələrində və təsərrüfat proseslərinin bütün mərhələlərində xərclərin azaldılması ehtiyatların aşkara çıxarılması üzrə tədqiqatların aparılması;
- Müəssisənin iş şəraitinə müvafiq olaraq, xərclərin idarəedilməsi sisteminin seçilməsi və.s.



Şəkil 3. Xərclərin idarəedilməsinin strukturu

Qeyd etmək lazımdır ki, yalnız xərclərin idarəedilməsinin vəzifələrinin kompleks istifadəsi şəraitində müəssisədə fəaliyyətin iqtisadi effektivliyin artırılmasına nail olmaq olar. Müəssisədə maliyyə idarəetmə sisteminin başlıca funksiyalarından olan büdcələşmə, xərc və resurslardan istifadənin proqnozlaşdırılması və planlaşdırılması, cari və uzun- müddətli aktivlər üzərində maliyyə nəzarətinin təmin edilməsi və ba sahədə idarəetmə qərarların qəbul edilməsi üçün fəaliyyət üzrə əməliyyat xərclərinin düzgün qiymətləndirilməsi vacibdir. Bu məqsədlə, keçmiş hesabat məlumatlarından istifadə etməklə hər bir hesabat dövrü üzrə sabit xərcləri və eyni zamanda məhsul (iş, xidmət) vahidi üzrə dəyişən xərc qiymətləndirilməlidir [6].

Müəssisədə təsərrüfat fəaliyyətinin həyata keçirilməsi ilə əlaqədar müəyyən konkret məqsədlər üzrə çəkilən xərclərin startejidarəedilməsi təşkilatı dəyişən xarici mühitə qarşı daha da çevik, dayanıqlı, stabil etməklə yanaşı müəssisənin starteji bazar mövqeyinin müntəzəm olaraq güclənməsinə və uzunmüddətli dövrdə maliyyə sabitliyinə nail olmasına geniş imkanlar yaradır. Ənənəvi metodlarla müqayisədə xərclərin starteji idarəedilməsi, xüsusilə onun XX əsrin sonlarından etibarən tətbiq edilən müasir istiqamətləri müəssisələrdə resurslardan effektiv istifadənin təmin edilməsinə, rəqabət üstünlüklərinin qorunmasına, təşkilatı müqayisəli uğur faktorlarının daima yaxşılaşdırılmasına, artan marjinal məhsuldarlığın əldə edilməsinə, starteji idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi üçün xərclərin idarəedilməsi üzrə geniş informasiya bazasının formalaşmasını əlverişli zəmin yaradır. Nəticə olaraq qeyd etmək lazımdır ki, xərclərin effektiv idarəedilməsi startegiyası və rəqabət üstünlükləri kimi starteji hədəfləri nəzərə almaqla təşkil edilmiş xərclərin idarəetmə sistemi müəssisədə idarəetmənin funksiyalarının və onun digər metodoloji komponentlərinin kompleks və integrasiyalı tətbiqindən bilavasitə asılıdır.

Nəticə. Ölkəmizdə milli iqtisadi sisteminin əsasını təşkil edən həm dövlət həm də özəl mülkiyyətli təsərrüfat strukturlarında xərclərin starteji idarəedilməsi və idarəetmə uçotunun müasir tətbiqi metodlarının geniş istifadəsinin təmin edilməsi məqsədlə aşağıdakı ardıcıl addımlar atılmalıdır.

- Müəssisələrdə və ya digər təsərrüfat vahidlərində orta və uzunmüddətli dövr üçün fəaliyyətin starteji idarəetmə və ya starteji planın hazırlanmasını təmin edilməsi;
- Starteji idarəetmə üzrə işlərin mərhələli təşkilinin və icrasının təmin edilməsi məqsədilə təşkilatı institsional struktur bölmənin yaradılması.
- Starteji maliyyə idarəetməsi və xüsusilə *müəssisənin* ümumi əməliyyat xərclərinin starteji idarəedilməsi üzrə ixtisaslı kadrlar potensialının təmin edilməsi;
- Təşkilatı məqsədlərə müvafiq olaraq xərclərin starteji idarəetmə metodlarının seçilməsi və onun tətbiqinin təmin edilməsi;
- Xərclər üzrə starteji idarəetmə qərarlarının icrasının nəticələrinin yoxlanılması və kənarlaşmalar üzrə müvafiq sistemli tədbirlərin görülməsi.
- Bu ardıcıl əməliyyatların tətbiqini təmin etməklə, hər bir təsərrüfat subyekti başlıca starteji məqsəd olan resurslardan səmərəli istifadəni və uzunmüddətli dövrdə öz fəaliyyət qabiliyyətini və startaji rəqabət üstünlüklərini qorunmasını təmin edə bilər.

Ədəbiyyat

1. Blocher Edward J., Stout David E., Cokins Gary. Cost Management: Startegic Emphasis, 5th edition, 996 p., 2010
2. The Institute of Cost Accountants of India. Business strategy & Startegic Cost management. First edition, 2013
3. Drury C. Management and Cost Accounting. Eighth edition. Cengage learning, ISBN: 978-1-4080-4180-2, 811 p., 2012
4. Шанк Дж., Говиндараджан В. Стратегическое управление затратами, Новые методы увеличения конкурентоспособности. Бизнес Микро, Санкт- Петербург, 2016
5. Гомонко Э. А., Тарасова Т. Ф. Управление затратами на предприятии. 314 с., Москва. 2010
6. ACCA F5 Performance managemene. Emile Woolf. International publishing, www.emilewoolfpublishing.com

References

1. Blocher Edward J., Stout David E., Cokins Gary. Cost Management: Startegic Emphasis, 5th edition, 996 p., 2010
2. The Institute of Cost Accountants of India. Business strategy & Startegic Cost management. First edition, 2013
3. Drury C. Management and Cost Accounting. Eighth edition. Cencage learning, ISBN: 978-1-4080-4180-2, 811 p., 2012
4. Шанк Дж., Говиндараджан В. Стратегическое управление затратами, Новые методы увеличения конкурентоспособности. Бизнес Микро, Санкт- Петербург, 2016
5. Гомонко Э. А., Тарасова Т. Ф. Управление затратами на предприятии. 314 с., Москва. 2010
6. ACCA F5 Performance managemene. Emile Woolf. International publishing, www.emilewoolfpublishing.com

Redaksiyaya daxil olma/Received 16.06.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 16.07.2020

AZƏRBAYCANIN ENERJİ TƏCHİZATINDA ALTERNATİV MƏNBƏLƏRDƏN İSTİFADƏNİN İQTİSADI VƏ EKOLOJİ TƏRƏFLƏRİ

Quliyev Cəmil Tahir oğlu- müəllim, İnşaat kolleci, AzMİU, Kiyev Milli İnşaat və Memarlıq Universitetinin aspirantı, cemil_95@inbox.ru

Annotasiya. Azərbaycanın enerji təchizatında alternativ bərpa olunan mənbələrdən istifadə daha çox gələcəyə yönələn perspektiv istiqamətdir. Bunu nəzərə alaraq, məqalədə iki əsas məsələnin təhlili məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur. Bunlardan birincisi baxılan sahənin sosial-iqtisadi inkişaf və enerji təhlükəsizliyində rolu, ikincisi isə iqlim dəyişiklikləri və ətraf mühitə mənfi təsirinin azaldılması problemləri. Məqalədə bu səpkidə əks olunmuş məlumatlar, aparılan araşdırmaların nəticəsidir. Məqalədə hazırkı mərhələdə alternativ enerjiddən istifadə səviyyəsi və davamlı iqtisadi inkişaf perspektivləri şərh olunmuşdur. Eləcədə, burada baxılan məsələlər həm iqtisadi, həm də ekoloji təhlükəsizlik problemləri ilə əlaqəli şəkildə təqdim olunmuşdur.

Açar sözlər: alternativ enerji, səmərəlilik, enerji təhlükəsizliyi, yaşıl tarif, davamlı enerji inkişafı, ekoloji təhlükəsizlik

ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF ALTERNATIVE SOURCES IN ENERGY SUPPLY OF AZERBAIJAN

Guliyev Jamil Tahir- teacher, Construction college, AzUAC, PhD student of Kiev National University of Construction and Architecture, cemil_95@inbox.ru

Abstract. The use of alternative renewable sources in Azerbaijan's energy supply is a promising direction for the future. With this in mind, the article aims to analyze two main issues. The first is the role of the sector in socioeconomic development and energy security and the second is the problems of climate change and mitigation of the negative impact on the environment. The information contained in this article is the result of research. The article comments on the current level of alternative energy use and prospects for sustainable economic development. In addition, the issues discussed here are related to both economic and environmental security issues.

Keywords: alternative energy, efficiency, energy security, green tariff, sustainable energy development, environmental security

Giriş. Ölkəmizdə alternativ enerjiddən istifadənin inkişaf səviyyəsi və vəziyyəti arzuədiləndən çox uzaqdır. Lakin bu sahədə potensialımız ondan çox yüksəkdir. Əgər bu potensialdan düzgün istifadə olunarsa, yaxın dövrlərdə inkişaf etmiş ölkələrin səviyyəsinə çatmaq mümkündür. Bu isə kommunal infrastrukturunun həm əsas iqtisadi, həm də ekoloji problemlərinin həllini təmin edir. İnfrastruktur anlayışı maddi istehsalın, yaşayış kompleksinin və s. fəaliyyət göstərməsinə xidmət edən sahə və bölmələri əhatə etdiyi üçün alternativ enerji mənbələrindən istifadənin iqtisadi və ekoloji tərəflərinin təhlili çox aktualdır.

“Energetika sektorunda istehsalatların sürətləndirilməsi haqqında” Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 29 may 2019- cu il tarixli sərəncamının 1.1 bəndində [1] energetika sektorunun uzunmüddətli inkişaf strategiyası layihəsinin hazırlanması öz əksini tapıb. Məqsəd Beynəlxalq enerji bazasının inkişaf meylləri nəzərə alınmaqla 2050- ci ilə qədər inkişaf üçün bu sahədə perspektivləri müəyyən etməkdir. Bu işin yerinə yetirilməsində məqalədəki məlumatlar yardımçı ala bilər.

Azərbaycanda yüngül hasil oluna bilən neft yataqlarının olmaması, təbiətin çirklənməsinin qarşısını almağa imkan verən başqa enerji çeşidlərindən istifadəni zəruri edir. Alternativ energetika daha çox gələcəyə yönələn bir sahədir. Odur ki, bu sahəni stimullaşdırmaq, mənfəətli fəaliyyətə keçdini təmin etmək üçün, onun dövlət tərəfindən iqtisadi tənzimlənməsi təkmilləşdirilməlidir ki, bura sərmayə cəlb etmək mümkün olsun.

Azərbaycan iqtisadiyyatı davamlı inkişaf modeli üzərində qurulub, enerji sahəsində onun tərkib hissəsidir. İqtisadi inkişafın bu modelinin əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, davamlı inkişafda əsas məqsəd kimi ətraf mühiti qorumaqla, mövcud resurslardan istifadə olunarkən insanların yalnız hazırkı tələbatı deyil, eyni zamanda gələcək nəsillərin potensial ehtiyatları da təmin olunsun. Alternativ enerji mənbələrindən istifadənin genişləndirilməsi ilə sosial- iqtisadi inkişaf və enerji təhlükəsizliyi, iqlim dəyişiklikləri və ətraf mühitə mənfi təsirinin azaldılması problemlərinin həllinə tökan vermək olar. Müasir dövrdə enerjiyə olan tələbatı nəzərə alsaq bu məsələlərin nə qədər əhəmiyyətli olduğunu görə bilərik. Bu problemin tam izahı üçün aparılmış araşdırmalar əsasında yuxarıda göstərilən istiqamətlərin ayrı- ayrılıqda qısa şəkildə izahını açıqlayaq.

I. Alternativ enerji və sosial- iqtisadi inkişaf. Bütün dünyada enerji resursları hər bir ölkənin inkişafı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Enerjiyə olan tələbat əksər ölkələrin iqtisadiyyatını enerji istehsalçılarından asılı vəziyyətə salır. Yaxın zamanlara kimi Beynəlxalq miqyasda iqtisadi inkişafın ölçülməsi üçün Ümumi Daxili Məhsulun (ÜDM) artımından və adambaşına düşən ÜDM dinamikasından istifadə olunurdu. Hazırda enerjinin iqtisadi inkişafda rolu kəskin artdığı üçün inkişafın davamlılığının ölçülməsində bu göstəricilər kifayət edici deyil. Ona görə belə hesab edirəm ki, göstərilən qiymətləndirmədən əlavə ölkədə bir dollara düşən ÜDM üçün istifadə olunan enerji miqdarı da nəzərə alınmalıdır. Enerjiden istifadə səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi başqa göstəricilərlə aparılır. Beynəlxalq təşkilatlar tərəfindən bəyənən və istifadə edilən göstərici müəyyən ölkədə yaxud iqtisadi fəaliyyət və ya xidmət sahəsində bir vahid enerjinin istifadəsi nəticəsində alınmış ÜDM dəyəridir.

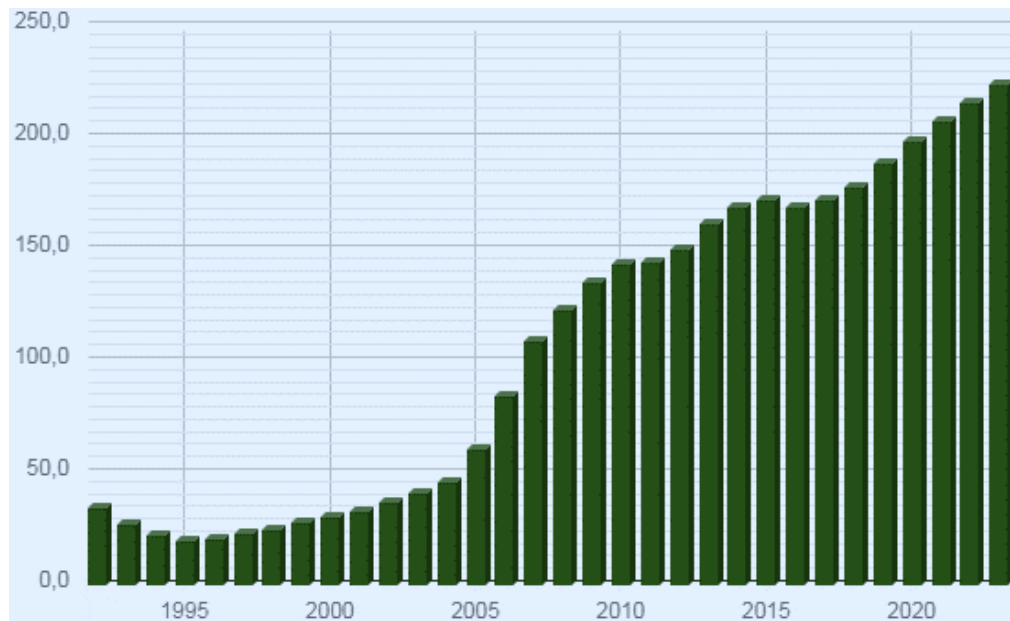
Alternativ enerji mənbələrindən istifadənin maya dəyərinin, yüksək sürətlə inkişaf edən texnologiya nəticəsində əsaslı şəkildə aşağı düşməsi bu enerji növlərinə marağı yüksək şəkildə artırmaqdadır. İnkişaf etmiş ölkələr bərpa olunan enerji sahəsində hədəflər müəyyənləşdirərək, iqtisadi inkişafı və enerji təhlükəsizliyinin təmin edilməsində alternativ bərpa olunan enerji mənbələrinin (ABOEM) rolunu yüksək qiymətləndirirlər. Energetika sektorunda ABOEM- nin payı gündən- günə artmaqdadır. Bir çox ölkələr enerji istehsalında bərpa olunan enerji mənbələrinin payının 20%- dən də çox həddə çatdırıblar və gələcək üçün bundan da yüksək hədəflər qəbul edirlər.

On beş ildən çoxdur ki, bu sahənin inkişafı Azərbaycan dövlətinin diqqətindədir [2]. Ölkədə ABOEM- in potensialından istifadə etməklə onun elektrik və istilik enerji istehsalına cəlb edilməsi kommunal- energetika sahəsinin gələcək inkişaf istiqamətində mütərəqqi dəyişikliklər etməyə imkan yaradır. Son illərdə aparılan islahatların müəyyən hissəsi bərpa olunan enerji istehsalı ilə bağlıdır. Alternativ və bərpa olunan enerji resurslarının potensialının öyrənilməsi, elektron kadastrların hazırlanması və mütamadi olaraq dəqiqləşdirilməsi üçün ölkəmizin ərazisində 20- dən çox müşahidə stansiyaları fəaliyyət göstərir. ABOEM- i və ondan istifadə texnologiyalarını daha da səmərəli inkişaf etdirmək üçün əsaslı dəyişikliklər edilməlidir. Bu dəyişikliklərin strateji elementlərindən biri də yaşıl tarif alətindən istifadə edərək davamlı iqtisadi inkişafa nail olmaqdır. Enerji sistemində bərpa olunan enerji mənbələrinin payı gündən- günə sürətlə artmaqdadır.

Bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadənin qısa statistik [3] təhlilinə baxaq. 2017- ci ildə illik enerji istehlakı 2016- cı ilə nisbətən 2,2% artmışdır. Bu 2013- cü ildən bəri müşahidə olunan ən yüksək artımdır. 2006- 2016-cı illər üzrə ilkin enerji istehlakı orta hesabla il ərzində 1,7 % artmışdır. Bərpa olunan enerjinin ümumi ilkin enerji istehlakı içərisindəki payı isə 10,4% (hidroenerji də daxil olmaqla) təşkil etmişdir. Ənənəvi yanacağın illik enerji istehlakında payı 85,2% olmuşdur.

Energetika Nazirliyi, yanacaq- energetika sahəsində apardığı işlər nəticəsində Azərbaycanda elektrik enerji istehsalını 2019- cu ildə əvvəlki ilə nisbətən 851 min kVt- saat artaraq 26087,1 min kVt saat olmuşdur. Bu müddətdə İstilik Elektrik Stansiyalarında (İES) elektrik enerjisinin istehsalı 2012,4 kVt- saat artaraq 24181,9 min kVt- saat, Su Elektrik Stansiyalarında (SES) əvvəlki ilə nisbətən 222,5 min kVt- saat azalaraq 1559,7 min kVt- saat olsada, onun əvəzinə Günəş elektrik stansiyalarında (GES) istehsal əvvəlki ilə nisbətən 4,9 min kVt- saat artaraq 105,4 min kVt saat, BİO ES- lərdə isə əvvəlki ilə nisbətən 33,7 min kVt saat artaraq 195,9 min kVt saat olmuşdur. Beləliklə, alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri hesabına 11000 min kVt saatda çox enerji istehsal olunmuşdur.

Enerji istehsalı ilə ÜDM- arasında sıx əlaqə olduğundan onun artımını yaxın gələcəyə proqnozlaşdırmaq olur [4] və bu şəkil 1- də göstərilib.



Şəkil 1. 1992- 2023-cü illər üzrə alıcılıq qabiliyyəti prioritetinə görə Azərbaycanın Ümum Daxili Məhsulunun artım qrafiki, mlrd. dollar

2020- ci ildə proqnoza görə ABOEM- dən istifadə ümumi enerji balansında onun payı 20% çatacaq. “Azərbaycan Respublikasında kommunal xidmətlərin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi” sənədi [5] 2020- ci ilədək strateji baxış, 2025- ci ilədək olan dövr üçün uzunmüddətli baxış və 2025- ci ildən sonrakı dövr üçün hədəf baxış əhatə edir. Bu dövlət planında 2020- ci ilədək alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin hesabına 420 MVt yeni generasiya güclərinin yaranması və nəticədə 2020- ci ilədək real ÜDM- ni 70 mln. manat məbləğində artacağı göstərilib. Yol xəritəsi əsasında 2020- ci ilə qədər külək enerjisi üzrə 350 MVt, Günəş enerjisi üzrə 50 MVt və bioenerji üzrə 20 MVt olmaqla yeni enerji güclərinin istifadəyə verilməsi işləri aparılır. Azərbaycanda bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə potensialı [6] istinadən cədvəl 1 verilib.

Cədvəl 1. Azərbaycanda bərpa olunan enerji mənbələrinin potensialı

Potensialın növü	Gücü (MVt)
Günəş enerjisi	>5000
Külək enerjisi	>4500
Bioenerji	>1500
Geotermal	>800
Kiçik su elektrik stansiyaları	>350

Enerji təhlükəsizliyi hər bir ölkənin ən önəmli məsələlərindəndir. Dünya ölkələrinin neft, təbii qaz və başqa ənənəvi enerji resurslarının miqdarı eyni deyil. Bu bir neçə regionda toplanıb və tükənməkdədir. Ona görə dövlətlər ənənəvi enerji mənbələrindən, əsasən neft- qaz kimi resurslardan asılılığını azaltmaq üçün ABOEM- i inkişaf etdirməkdədir. ABOEM- in inkişaf etdirilməsi xüsusən enerji şəbəkələrindən daha uzaq məsafədə, mürəkkəb relyefdə yerləşən yaşayış məntəqələri, sənaye və kənd təsərrüfatı üçün nəzərdə tutulan ərazilərdə böyük əhəmiyyətə malikdir. Coğrafi məkanın imkanları nəzərə alınmaqla, ABOEM- in dəqiq seçilməsi, onlara aid avadanlığın quraşdırılması və istismarı enerji təhlükəsizliyinin artırılmasına kömək edir. Ona görə iqtisadiyyatda həssas sayılan enerji sahəsində hasilatın fərqli qiymət dəyişkənliyini nəzərə alaraq enerji

təhlükəsizliyini qlobal, regional və lokal səviyyədə artırmağa imkan verən mexanizm hazırlanmalıdır. Ölkəmizdə ənənəvi enerji mənbələrinin mövcud ümumi gücü nəzərə alınmaqla, yeni alternativ enerji mənbələrinin hesabına onun artırılması enerji təhlükəsizliyinin təminatının yüksəldilməsinə səbəb olacaqdır.

II. Alternativ enerji və ekologiya problemləri. Qarşıda duran və öz həllini tapmayan problemlərdən biri olan ekoloji çirklənmə və tarazlığın pozulması, qlobal istiləşmə, atmosfərə atılan istixana qazlarının kəskin artması və digər ekoloji təhlükələrin yaranma ehtimalı tələb edir ki, neft və qaz kimi, çirklənmədə böyük rol oynayan yanacaq növlərinin istifadəsi azaldılsın və bərpa olunan enerjiden istifadə artırılsın. Azərbaycanın yerləşdiyi əlverişli coğrafi mövqeyi, imkan verir ki, potensialı çox olan ekoloji cəhətdən təmiz ABOEM- dən geniş istifadə edilsin. Ölkəmizdə alternativ enerji mənbələrindən istifadəni zəruri edən amillərdən biri də, quruda və dənizdə yüngül hasil oluna bilən neft- qaz yataqlarının olmamasıdır.

Bütün canlı və cansız aləm, materiyanın xassələrində kodlaşmış informasiyanın əsasında maddi atributlar vasitəsi ilə enerjinin transformasiyasını həyata keçirdiyi mütləq şərt daxilində mövcud olur [7]. Yəni enerji, maddə və informasiya axınının səviyyəsi, onların intensivliyi istənilən obyektin və cəmiyyətin, antropogen ekosistemlərin, eləcə də əhalinin həyat səviyyəsinin əsas göstəricilərini müəyyən edir. Ətraf mühitsiz həyat mümkün deyil. Həyat daim ətraf mühitdən enerji və maddə alır. Cəmiyyətin bu həyat fəaliyyəti prosesində əmələ gələn külli miqdarda tullantılar ətraf mühiti çirkləndirir. Ətraf mühitin çirklənməsi bir başa olaraq, canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətinə çox ciddi təsir göstərir.

Karbohidrogen ehtiyatlardan yanacaq kimi istifadəsi nəticəsində yaranan karbon qazının ətraf mühitə külli miqdarda atılması təbiətə təsir göstərərək iqlim dəyişmələrinə gətirib çıxarır. İnsanlar tarix boyu bu zərərli tullantılardan təbii proseslərin hesabına azad olmuşlar. Lakin indiki vəziyyətdə tarazlığı bərpa etməyə təbiətin gücü çatmır. Odur ki, ənənəvi yanacaqlardan imtina edib yeni təmiz alternativ enerji mənbələrindən istifadə çox perspektivli bir işdir. Bu islahatlar ölkəmizin yaşıl iqtisadiyyatının tələblərinə uyğun inkişafını və enerji dayanıqlılığını təmin edəcək. Belə olmasa insanlar böyük fəlakətlə üzləşəcək. Ənənəvi enerji mənbələrinin yaratdığı iqlim böhranı günü- gündən ağırlaşır və belə vəziyyət ölkəmizin və planetin taleyini təhdid edir.

Azərbaycanda alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin ənənəvi enerji resurslarından geri qalmasının səbəblərindən biridə ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınmasına yönələn xərclərin, istifadə olunan neft- qaz resurslarının maya dəyərinə daxil edilməməsidir.

Yeni ABOEM- in ənənəvi enerji mənbələrindən fərqləndirən əsas xüsusiyyətlərdən biri, onların ətraf mühit üçün tamamilə təhlükəsiz olmasıdır. Eləcə də onlar sonsuz bir ehtiyata malikdir. Odur ki, ABOEM- dən istifadə üçün lazımi olan texnika və texnologiyanın tətbiqi sürətlə artırılmalıdır. Əks halda istifadə olunan ənənəvi enerji mənbələri nəinki koronavirus kimi müxtəlif yoluxucu xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olacaq, hətta bəşəriyyətin və yer kürəsinin canlı aləmini məhv edə biləcək potensial təhlükə mənbəyinə çevrilə bilər.

Nəticə.

1. Alternativ enerji mənbələrinin çevik iqtisadi tənzimlənmə mexanizmi yaradılmalıdır. Azərbaycan karbohidrogenlə zəngin enerji ölkəsi olmasına baxmayaraq, ciddi tədbirlər görmək lazımdır ki, alternativ enerji mənbələrindən istifadə artsın və onun hesabına daha az karbon emissiya etməklə ətraf mühitin çirklənməməsinə nail olunsun.
2. Alternativ enerji resursları mənbələrinin inkişaf etdirilməsi ölkənin karbohidrogen yanacaq növlərindən asılığını aradan qaldırır. Bu enerji mənbələrinin potensialı böyükdür və onunla gələcək nəsillərdə enerji təhlükəsizliyini təmin etmək mümkündür.
3. Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafına təkan verən güclü hüquqi baza yaradılmalıdır, eləcə də iqtisadi dəstək alətləri təkmilləşdirilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Energetika sektorunda islahatların sürətləndirilməsi haqqında. Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 29 may 2019- cu il tarixli sərəncamı, Bakı, 2019
2. Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı, Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 2004- cü il 21 oktyabr, 462 №- li sərəncamı. Bakı, 2004
3. <http://www.AZ.stat.org>
4. <http://www.eeseaec.org/energetika-stran-mira/energetika-stran-mira-evrazia/energeticeskij-profil-azerbajdzana>
5. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli fərmanı ilə təsdiq edilmiş Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə strateji yol xəritəsi, 111 səh., Bakı, 2018
6. Yaşıl inkişaf: enerji səmərəliyi və alternativ mənbələr. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında strateji araşdırmalar mərkəzi. 143 səh., Bakı, 2014
7. Əzizov A.M. Ekologiya. Dərslik. Memar Nəşriyyat- Poliqrafiya, 350 səh., Bakı, 2008

References

1. Energetika sektorunda islahatların sürətləndirilməsi haqqında. Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 29 may 2019- cu il tarixli sərəncamı, Bakı, 2019
2. Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı, Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 2004- cu il 21 oktyabr, 462 №- li sərəncamı. Bakı, 2004
3. <http://www.AZ.stat.org>
4. <http://www.eeseaec.org/energetika-stran-mira/energetika-stran-mira-evrazia/energeticeskij-profil-azerbajdzana>
5. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli fərmanı ilə təsdiq edilmiş Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə strateji yol xəritəsi, 111 p., Bakı, 2018
6. Yaşıl inkişaf: enerji səmərəliyi və alternativ mənbələr. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında strateji araşdırmalar mərkəzi. 143 p., Bakı, 2014
7. Azizov A.M. Ekologiya. Dərslik. Memar Nəşriyyat- Poliqrafiya, 350 p., Bakı, 2008

Redaksiyaya daxil olma/Received 08.06.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 13.07.2020

AZƏRBAYCANIN ENERJİ İXRACINA TƏLƏB RİSKİNİN İQTİSADI ARTIMA TƏSİRLƏRİ

Mehdiyeva Gülsurə Yusif qızı- f.r.e.n., dosent, "Təhsil" şöbəsinin müdiri, İqtisadiyyat İnstitutu, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, gulsura@list.ru

Annotasiya. Məqalənin əsas məqsədi Azərbaycanda enerji ixracına tələb riskinin iqtisadi artıma təsirlərinin ekonometrik qiymətləndirilməsidir. Tədqiqatda enerji ixracına tələb riskinin, enerji təhlükəsizliyinin göstəricisi kimi, son 20 il üçün dinamikası hesablanmışdır. Enerji ixracına tələb riskinin iqtisadi artımla əlaqəsinin səbəb- nəticə mahiyyətli olmasını dəqiqləşdirmək üçün ən kiçik kvadratlar üsulundan, ADF testindən və kointegrasiya testindən istifadə edilmişdir. Tədqiqatda əldə edilən əsas nəticə ondan ibarətdir ki, Azərbaycanın enerji ixracına tələb indeksinin iqtisadi artıma təsirləri pozitivdir, lakin güclü deyil.

Açar sözlər: enerji təhlükəsizliyi, enerji ixracına tələb riski indeksi, iqtisadi artım, enerji diversifikasiyası, monopsoniya

IMPACT OF THE ENERGY EXPORT DEMAND RISK ON ECONOMIC GROWTH IN AZERBAIJAN

Mehdiyeva Gulsura Yusif- PhD in phys. and math. sc., ass. prof., head of the "Education" department, Institute of Economics, Azerbaijan National Academy of Sciences, gulsura@list.ru

Abstract. The main purpose of the paper is to econometrically assess the impact of the Risky Energy Export Demand index on economic growth in Azerbaijan. The study calculates the dynamics of the demand for energy exports over the past 20 years as an indicator of energy security. The least squares method, the ADF test, and the cointegration test were used to determine the cause- and- effect relationship between the Risky Energy Export Demand and economic growth. The main conclusion of the study is that the impact of Azerbaijan's Risky Energy Export Demand index on economic growth is positive, but not strong. It is necessary to improve the diversification of energy export directions

Keywords: energy security, energy export demand risk index, economic growth, energy diversification, monopsony

Giriş. Müasir dövrdə enerji təhlükəsizliyi milli təhlükəsizliyin tərkib hissəsidir. Çünki, davamlı və təhlükəsiz enerji təchizatı olmadan iqtisadi inkişafın dayanıqlılığını və dünya bazarında rəqabətliyi təmin etmək qeyri-mümkündür. Elə buna görə də hər bir ölkə enerji təhlükəsizliyinə prioritet kimi yanaşır. Nəzərə almaq lazımdır ki, enerji daşıyıcıları ilə zəngin ölkələr üçün enerji təhlükəsizliyi təkcə ölkənin fasiləsiz və zəruri həcmdə enerji ilə təchiz edilməsi kimi qəbul edilməməlidir. Bu, həm də ölkənin enerji ixracına olan tələbin yüksək səviyyədə saxlanılmasını nəzərdə tutur. Belə ki, enerji daşıyıcılarının ixracı ilə, o cümlədən, neft və qaz ixracı ilə məşğul olan ölkələr üçün dünya bazarında enerji daşıyıcılarının qiymətinin dəyişməsi, həmçinin idxalçı ölkələrdəki iqtisadi və siyasi vəziyyət ixracatçı ölkələrin iqtisadi və milli təhlükəsizliyinə ciddi təsir göstərə bilər. Odur ki, enerji ixracatçısı olan ölkələr nə qədər mümkünsə ixracın diversifikasiyasına, həmçinin idxalçı ölkələrlə davamlı əlaqələrə üstünlük verirlər. Azərbaycan da neft və qaz ixrac edən ölkədir.

Azərbaycandan Gürcüstan, Türkiyə və Avropa ölkələrinə neft və qaz ixracı Azərbaycanın enerji ixracına olan tələb funksiyasını dünya bazarındakı qiymətlərdən və bu ölkələrdəki iqtisadi və siyasi vəziyyətdən asılı edir. Elə buna görə də Azərbaycanın neft və qaz strategiyasında ixracın diversifikasiyası məsələsə xüsusi diqqət yetirilir. Enerji ixracına olan tələbin, nə qədər mümkünsə, daha az riskli olması ölkə iqtisadiyyatını idxalçı ölkələrdən və dünya bazarındakı qiymətlərdən az asılı edir. Elə buna görə də, Azərbaycanın enerji ixracına tələb riskinin və onun iqtisadi artıma təsirlərinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Enerji təhlükəsizliyi ilə bağlı iqtisadi ədəbiyyatda çoxlu sayda tədqiqatlar mövcuddur. Valdes (2018) [1], Ang və digərləri (2015a) [2], Erahman və digərləri (2016) [3], Apergis və digərləri (2015) [4], Bandura (2008) [5] və sair tədqiqatlarda enerji təhlükəsizliyi ilə bağlı müxtəlif araşdırmalar təsnifləşdirilib. Son zamanlar belə təsnifləşdirmələrdən biri də Patrick Gasser (2020) [6] tərəfindən aparılıb. Enerji təhlükəsizliyinə həsr edilən tədqiqatlarda onun kəmiyyətə ölçülməsi məsələsi və belə metodların etibarlılığı məsələsi mühüm problem olaraq qalır. Lakin buna baxmayaraq, diqqəti cəlb edən və enerji təhlükəsizliyinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi üçün tətbiq edilə bilən metodlar vardır. Bu metodlardan ən geniş yayılanı

- 1) Herfindahl- Hirschmann indeksi;
- 2) uzummüddətli dövr üçün təklifin təhlükəsizliyi üçün tələb / təklif indeksi;
- 3) neft təchizatına həssaslıq indeksi;
- 4) global enerji həssaslığı indeksi;
- 5) xarici enerji təchizatının riskliliyi indeksi və ya enerji ixracına tələbin təhlükəsizliyi riski;
- 6) enerjinin sosial- iqtisadi riski;
- 7) ABŞ Enerji Təhlükəsizliyi Riski İndeksi;
- 8) Beynəlxalq Enerji Agentliyinin qısamüddətli dövr üçün Enerji Təhlükəsizliyi İndeksi;
- 9) Avropa Birliyi Tədqiqat Mərkəzinin hazırladığı Enerji Təhlükəsizliyi İndeksi;
- 10) Dünya İqtisadi Forumu tərəfindən hazırlanan Qlobal Enerji Strukturunun Reallaşması indeksləridir.

Xarici enerji təchizatının riskliliyi indeksi (Risky External Energy Supply- REES) (Le Coq və Paltseva, 2009) [7] qısa müddətli dövrdə enerji təchizatına yarana biləcək riskləri müqayisəli qiymətləndirməyə imkan verir. Bu indeksdə fərz edilir ki, enerji təchizatındakı qısa müddətli fasilələr bazar tərəfindən aradan qaldırıla bilmir. Həm də nəzərə alınır ki, bir enerji daşıyıcısının fasiləli təchizatı digərləri tərəfindən əvəz edilə bilmir. Elə bu səbəbdən də REES indeksi hər bir enerji daşıyıcısı üçün ayrıca hesablanır. Bu mənada REES enerji təhlükəsizliyi ilə bağlı hazırlanan digər indekslərdən fərqlənir və aqreqasiya olunmayan indeksdir. Bu metodologiya əsasında Avropa İttifaqının enerji təhlükəsizliyi müxtəlif enerji daşıyıcıları üzrə hesablanaraq, belə nəticə əldə edilib ki, Polşanın neftlə təchizatının təhlükəsizliyi Portuqaliya ilə müqayisədə daha zəifdir. Qazla təchizatda isə əksinədir. Ona görə də, neftin təchizatında yaranan fasilələr Polşa iqtisadiyyatına Portuqaliyadakından daha ciddi təsir göstərə bilər. Qazın təchizatındakı fasilələrdən isə Portuqaliya Polşaya nisbətən daha çox əziyyət çəkə bilər. Bu indeks enerji təhlükəsizliyini tələb olunan həcmdə enerjinin əldə edilməsinin mümkünlüyü kimi xarakterizə edir.

Xarici enerji təchizatının riskliliyi indeksi həm də Enerji ixracına tələbin təhlükəsizliyi riskini (Risky Energy Export Demand- REED) (Dike, 2013) [8] qiymətləndirməyə imkan verir. Belə ki, iqtisadi ədəbiyyatda çoxlu sayda tədqiqatlar var ki, enerji təhlükəsizliyi deyəndə daha çox onun təklif komponentinə diqqət ayrılır. Bu indeksin tərtib edilməsində Le Coq and Paltseva (2009) Herfindahl–Hirschmann (HH) indeksindən istifadə ediblər. Frondel and Schmidt (2008) də HH indeksindən istifadə etsə də transaksiya xərclərini nəzərə almayıb. Bu indeks həmçinin hər hansı ölkədən idxal olunan, yəni həmin ölkədən ixrac olunan enerjinin ixrac təhlükəsizliyini müqayisəli qiymətləndirməyə imkan verir. Belə ki, hər hansı ölkənin enerjiyə olan tələbinin azalması idxalda fasilə yarada bilər. Bu isə hər hansı ölkənin ixracında fasilə yaratmış olur. Belə fasilə enerji ixrac edən ölkənin də iqtisadiyyatına mənfi təsir göstərə bilər. Bu problem Azərbaycan neft ixrac edən ölkə olduğundan bu indeksin ixrac təhlükəsizliyi komponentindən istifadə etmək olar.

Metodologiya. Dike (2013) tərəfindən hazırlanan Enerjinin İxracına Tələbin Riski İndeksi (REED index) kompozit indeks kimi dörd sub- indeksə əhatə edir. Bu sub- indekslər

- 1) ixracdan asılılığı (X);
- 2) monopsony riskini (M);
- 3) transaksiya xərclərinin riskini (D);
- 4) ölkənin enerji ixracındakı müxtəlif enerji növlərinin iqtisadi əhəmiyyətliliyini (E) kəmiyyətə müqayisəli qiymətləndirməyə imkan verir.

Dike (2013) bu indeks vasitəsilə 12 OPEK ölkəsi üçün enerjinin ixracına tələbin riskliliyini qiymətləndirmişdir. Bu indeksin tətbiqi üçün əsas fərqlər ondan ibarətdir ki, ölkə neft və qaz ixrac

edir, həmçinin ixrac ölkələrinin sayı 3 və ya daha artıqdır. REED indeksi qısamüddətli dövr üçün cari və potensial riskləri qiymətləndirir. Azərbaycan da neft və qaz ixrac edən ölkədir və ixrac ölkələrinin sayı üçdən çoxdur. Ona görə də Dike (2013) tərəfindən işlənmiş bu metoddan istifadə edərək Azərbaycan üçün REED indeksini hesablayacağıq.

REED indeksinin birinci sub- indeksi, yəni ölkə iqtisadiyyatının enerji ixracından asılılığı (X) enerji ixrac həminin cəmi ixrac həcminə olan nisbəti kimi hesablanır. Bu nisbət nə qədər yüksək olarsa, ölkənin enerji ixracından asılılıq riski də bir o qədər yüksək olar.

$$X_t = \frac{TEE_t}{TE_t} \quad (1)$$

X_t - burada cəmi enerji ixracının həcmi, TEE_t - cəmi ixracdır.

REED indeksinin ikinci sub-indeksi, yəni monopsoniya amili (M) enerji idxal edən ölkəyə ixrac edilən enerjinin həcmi cəmi ixracındakı payıdır.

Bu göstərici nə qədər yüksək olarsa, onda o ölkənin monopsoniya gücü ixrac ölkəsinin ixrac riskində yüksək olar. Monopsoniya amilini (M) hesablamaq üçün HH indeksindən istifadə edilir:

$$M_t = \sum_{i=1}^n \left(\frac{EE_{it}}{TEE_t} \right)^2 \quad (2)$$

Burada, M_t - t ilində monopsoniya amili, EE_{it} - ci ölkəyə t – ilində enerji ixracının həcmi, TEE_t - t ilində ölkənin cəmi enerji ixracıdır.

REED indeksinin üçüncü komponenti, yəni transaksiya xərcləri nəqliyyat və infrastrukturda fasilələrin nəticəsində yarana bilən xərcləri nəzərdə tutur. Burada, idxal edən ölkə ilə ixrac edən ölkələrin paytaxtları arasındakı məsafədən asılı olaraq, transaksiya xərcləri üçün 1- 3 qiymətləri götürülür. Belə ki, əgər məsafə 1500 km- ə qədərdirsə, transaksiya xərcləri 1, 1500- 4000 km arasındadırsa, transaksiya xərcləri 2, 4000 km- dən çoxdursa, transaksiya xərcləri 3 kimi qəbul edilir. Transaksiya xərcləri nə qədər çox olarsa, risklər də çox hesab edilir.

$$D_T = \begin{cases} 1, & \text{əgər məsafə 1500 km- dən çoxdursa} \\ 2, & \text{əgər məsafə 1500- 4000 km arasındadırsa} \\ 3, & \text{əgər məsafə 4000 km- dən çoxdursa} \end{cases}$$

REED indeksinin dördüncü sub- indeksi, yəni ixrac olunan enerji daşıyıcılarının iqtisadi əhəmiyyətliyi enerji daşıyıcısının (məsələn, neft və qazın) ABŞ dolları ilə ixrac dəyərinin ölkədə məhsul istehsalındakı payı kimi hesablanır:

$$E_t = \frac{TEE_t}{GDP_t} \quad (3)$$

Dike (2013) REED indeksini yuxarıda sadaladığımız sub- indekslərin hasili kimi qəbul edir:

$$REED_t = X_t * M_t * D_t * E_t$$

$REED_t$ indeksi çox olduqca ölkənin enerji ixracına tələb daha çox risklə üzləşmiş olur.

Enerji ixracına tələb riskinin $REED_t$ iqtisadi artıma $GDPG_t = \Delta GDP_t / GDP_{t-1}$ təsirlərini qiymətləndirmək üçün biz OLS metodundan istifadə edəcəyik.

$$GDPG_t = \beta_0 + \beta_1 * REED_t + \nu_t$$

Burada $REED_t$ - enerji ixracına tələb riski indeksidir.

Beləliklə, biz aşağıdakı hipotezləri qəbul edirik:

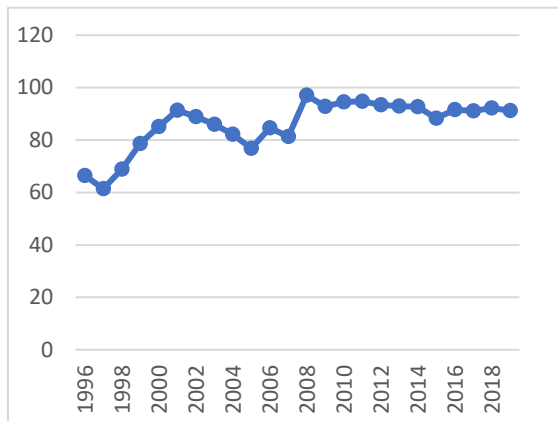
H_0 : HHI_t və SI_t ilə $GDPG_t$ arasında ciddi korrelyasiya əlaqəsi yoxdur;

H_1 , H_0 - hipotezinin inkiarı, yəni, HHI_t və SI_t ilə $GDPG_t$ arasında ciddi korrelyasiya əlaqəsi vardır.

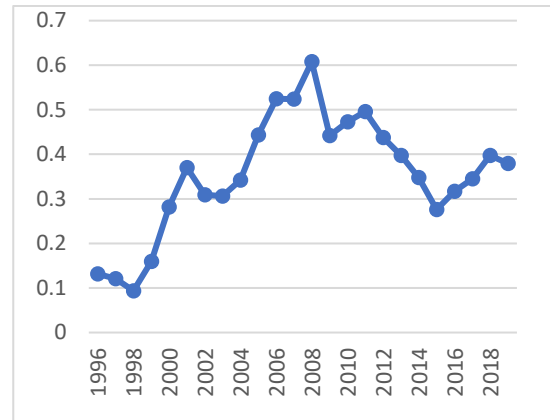
Zaman sıralarının stasionarlığının yoxlanması zamanı tau statistikasının kritik qiymətləri kimi Davidson və MacKinnon (1993) [9] tərəfindən təklif edilən qiymətlər götürüləcək. Zaman sıraları $I(0)$ və $I(1)$ dərəcədə stasionar olmayan göstəricilər arasında reqresiya əlaqəsinin olmasını yoxlamaq üçün biz ko-inteqrasiya testindən də istifadə edə bilərik. Stasionar zaman sıralı və ya ko-inteqrasiya olunan zaman sıralı göstəricilər arasında mövcud olan əlaqələrin səbəb- nəticə mahiyyətli olmasını yoxlamaq üçün Granger testindən istifadə ediləcək. Tədqiqat zamanı əsas göstəricilər üzrə istifadə

edilən məlumatlar iki mənbədən- Dünya Bankının məlumatlar bazasından (WB, 2020) və Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin (SSCRA, 2020) rəsmi məlumatlar bazasından əldə edilib.

Hesablamaların nəticələri. Enerji ixracına tələb riski indeksinin (REED) tərkib hissələri Azərbaycan üzrə REED indeksinin hesablanması üçün əvvəlcə onun tərkib hissələri olan “neft və qaz ixracının ümumi ixracda payı” X_t “neft və qaz ixracının ÜDM həcmində payı” E_t və monopsoniya M_t göstəricilərinin 1996- 2019- cu illər arası dövrdə qiymətlərinin dinamikası 1- 3- cü şəkillərdəki qrafiklərdə verilmişdir. Qrafiklərdən görünür ki, yalnız üçüncü göstəricinin- monopsoniya göstəricisinin dəyişməsi azalan tendensiya ilə malikdir. Digər iki göstəricinin dəyişməsi üçün aydın tendensiya hiss edilmir. REED indeksinin dördüncü tərkib hissəsi idxal ölkələri ilə Azərbaycan arasındakı məsafəni xarakterizə edir.



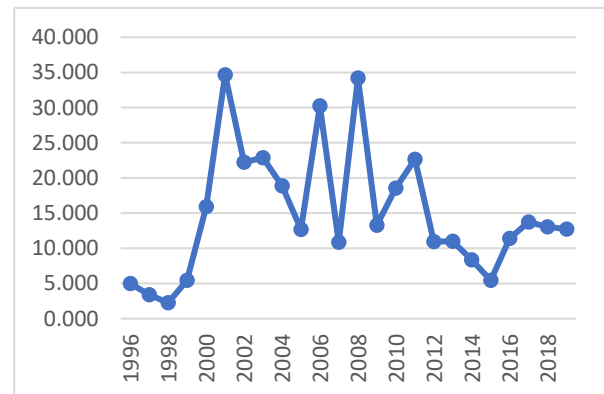
a)



b)



c)



d)

Şəkil 1. a) “neft və qaz ixracının ümumi ixracda payı”- X_t
b) “neft və qaz ixracının ÜDM həcmində payı”- E_t
c) monopsoniya- M_t d) REED indeksi

1999- cu ildən başlayaraq (2005- ci il istisna olmaqla) neft və qaz ixracı Azərbaycanın ümumi ixracında 80%- dən daha çox paya malik olub. 2008- ci ildə isə neft və qaz ixracı ümumi ixracın 98%- ni təşkil edib. Hesablamalar zamanı REED indeksinin üçüncü komponentini (idxal və ixrac edən ölkə arasındakı məsafə) “2” kimi qiymətləndirəcəyik. Belə ki, əsas idxalçılar Azərbaycandan əsasən 1500-4000 km məsafədə yerləşən ölkələrdir. Azərbaycan neft və qaz məhsullarını idxal edən ölkələr siyahısının geniş olmasına baxmayaraq, idxalçılar arasında İtaliya, Türkiyə, İsrail, Hindistan, Almaniya və Çin əsas yer tutur. 2019-cu ilin məlumatlarına əsasən, Azərbaycan dünyanın 120-dən çox ölkəsinə 19.6 milyard dollarlıq müxtəlif növ mal və xidmətlər ixrac edir. Qeyd edək ki, 1992-ci ildə ixrac ölkələrinin sayı cəmi 53, ixrac olunan mal və xidmətlərin həcmi isə 1.5 milyard dollar idi. 1996-cı ildə ixrac ölkələrinin sayı həтта 45- ə qədər, ixrac mal və xidmətlərinin həcmi isə 631 milyon dollara qədər azalmışdır.

1994- ci ildə “Əsrin Müqaviləsinin” imzalanması XXI əsrin əvvəllərində Bakı- Tbilisi- Ceyhan neft və Cənubi Qafqaz Qaz boru kəmərlərinin inşası ölkənin enerji ixrac potensialını xeyli gücləndirdi. Enerji ixracında monopsoniya əmsalı xeyli azaldı. Son illərdə monopsoniya əmsalı 0.1 ətrafında dəyişir.

Azərbaycan enerji resursları ilə zəngin olduğundan və yaxın 40- 50 il ərzində enerji təchizatı ilə bağlı risklər demək olar ki, olmadığından biz əsas risklərin Azərbaycanın neft və qaz ixracına olan tələblə bağlı olduğu qənaətinəyik. Ona görə də Azərbaycanın enerji təhlükəliliyi göstəricisi kimi *REED* indeksini qəbul edərək, *REED* indeksi və iqtisadi artım arasındakı reqresiya əlaqəsini müəyyən etməklə ixraca tələbin dəyişməsinin ölkənin iqtisadi inkişafına təsirlərini qiymətləndirməyə çalışacağıq.

Cədvəl 1. Azərbaycanda iqtisadi artım və enerji ixracına tələb riski indeksinin dinamikası

İllər	$GDPG_t$	$REED_t$ indeksi	$GDPG_t$	$REED_t$ indeksi	İllər	$GDPG_t$	$REED_t$ indeksi	İllər	$GDPG_t$	$REED_t$ indeksi
1996	0.041	5.012	0.093	22.255	2008	0.478	34.216	2014	0.015	8.381
1997	0.247	3.412	0.167	22.867	2009	-0.093	13.274	2015	-0.295	5.463
1998	0.122	2.256	0.193	18.863	2010	0.194	18.575	2016	-0.287	11.399
1999	0.030	5.475	0.526	12.690	2011	0.247	22.650	2017	0.079	13.733
2000	0.151	15.935	0.584	30.233	2012	0.057	10.977	2018	0.153	13.047
2001	0.083	34.669	0.575	10.878	2013	0.064	11.002	2019	0.020	12.470

Qeyd: Müəllif tərəfindən hesablanmışdır.

2- ci cədvəldə Azərbaycanda iqtisadi artımın və enerji ixracına tələb riskinin dinamikası verilmişdir. Bu iki göstərici arasında səbəb- nəticə mahiyyətli əlaqənin olmasını müəyyən etmək üçün cüt reqresiya əlaqəsindən istifadə edəcəyik.

Azərbaycanda enerji ixracına tələb riskinin iqtisadi artıma təsiri. Hesablamalar göstərir ki, iqtisadi artım ilə enerji ixracına tələb riski (*REED*) indeksi arasında da belə bir əlaqə var, lakin onu ciddi hesab etmək olmaz (cədvəl 3). Belə ki, diversifikasiya dərəcəsinin artması iqtisadi artıma müsbət, konsentrasiya dərəcəsinin artması isə neqativ təsir göstərir.

Cədvəl 2. İqtisadi artımın $REED_t$ -dən asılılığı

R^2	Müşahidə- lərin sayı	F əhəmiy- yətlilik	a_0				a_1			
			əmsal	standart xəta	t statika	p qiymət	əmsal	standart xəta	t statika	p qiymət
0.170	24.000	0.046	-0.011	0.085	-0.126	0.901	0.010	0.005	2.120	0.045

Qeyd: Müəllif tərəfindən EXEL proqram paketi vasitəsilə hesablanmışdır.

$GDPG_t$ ilə $REED_t$ arasındakı əlaqənin “həqiqi” olduğunu sübut etmək üçün biz bu göstəriciləri xarakterizə edən zaman sıralarının stasionar olduğuna və ya kointeqrasiya etdiyinə əmin olmalıyıq.

$GDPG_t$ və $REED_t$ zaman sıralarının stasionarlığı (*ADF testi*). Qeyd edək ki, bu göstəricilərin zaman sırasının stasionarlığını yoxlamaq üçün maksimum lag= 5 götürüləcək. Metod olaraq, ən kiçik kvadratlar üsulu (OLS) seçilir və Şvarts informasiya kriteriyasından istifadə edilir. Bu şərtlər daxilində tədqiq olunan göstəricilərə aid zaman sıraları üçün H_0 hipotezi onların vahid kökə malik olmasıdır. H_1 hipotezi isə H_0 - ın inkarı, yəni zaman sırasının vahid kökə malik olmamasıdır. E- Views proqram paketi vasitəsilə aparılan analizin nəticələri 4- cü cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən görünür ki, bu zaman sıralarının heç biri “kəşimə” və “meyillilik” olmadığı halda stasionar deyil.

Cədvəl 3. $GDPG_t$ və $REED_t$ zaman sırasının stasionarlığı

“kəsişmə” və “meyillilik” olmayan hal- ($\Delta y_t = \beta * y_{t-1} + v_t$)							
		R-squared	coefficient	Std.error	t-statistica	probability	MacKinnon birtərəfli p-qiymət
$GDPG(t)$	$GDPG(t-1)$	0.137694	-0.275040	0.146732	-1.874437	0.0742	0.0592
$REED_t$	$REED_t(t-1)$	0.352115	-0.065425	0.114416	-0.571819	0.5738	0.4579

“kəsişmə olan”, lakin “meyillilik” olmaya hal- ($\Delta y_t = \alpha + \beta * y_{t-1} + v_t$)							
$GDPG(t)$	$GDPG(t-1)$	0.195392	0.392902	0.173986	-2.258246	0.0347	0.1929
	C		0.057578	0.046920	1.227155	0.2333	
$REED_t$	$REED_t(t-1)$	0.476233	-0.534506	0.244970	-2.181922	0.0419	0.2177
	$D(REED(t-1))$		-0.330260	0.203399	-1.623700	0.1209	
	C		8.859835	4.175423	2.121901	0.0472	

“kəsişmə, həm də “meyillilik” olan hal- ($\Delta y_t = \alpha + \lambda * t + \beta * y_{t-1} + v_t$)							
$GDPG(t)$	$GDPG(t-1)$	0.240454	-0.444174	0.179499	-2.474519	0.0224	0.3361
	C		0.144750	0.092663	1.562120	0.1339	
	trend		-0.006628	0.006085	-1.089287	0.2890	
$REED_t$	$S_t(t-1)$	0.375243	-0.708931	0.206834	-3.427531	0.0027	0.0722
	C		12.56449	4.934908	2.546042	0.0192	
	trend		-0.127067	0.282463	-0.449854	0.6577	

Qeyd: Müəllif tərəfindən eViews proqram paketi vasitəsilə hesablanaraq tərtib edilib.

Beləliklə, 4- cü cədvəldən görünür ki: $GDPG_t$ zaman sırası hər üç model üzrə stasionar deyil, $REED_t$ zaman sırası isə yalnız 10%- lik etibarlılıqla “trend and intercept” halında stasionardır. Qeyd edək ki, tədqiqata cəlb edilən göstəriciləri xarakterizə edən zaman sıralarının stasionar olmaması bu göstəricilər arasındakı reqresiya əlaqəsinin “saxta” olduğunu deməyə əsas vermir. Belə ki, əgər bu göstəricilər arasındakı reqresiya əlaqələrində ε_{it} qalıqlarının stasionarlığı təsdiq edilərsə, onda reqresiya əlaqəsinə “həqiqi” əlaqə kimi yanaşmaq olar. Ona görə də biz hər bir çüt reqresiya əlaqələrində ε_{it} qalıqlarının stasionarlığını yoxlamaq olacağıq. Əgər ε_{it} qalıqlarının zaman sırası stasionar olarsa, deməli, çüt reqresiya əlaqələrindəki göstəricilərin kointeqrasiya olunduğunu iddia edə bilərik. Bütün çüt reqresiya əlaqələri üzrə ε_{it} qalıqlarının stasionarlığını da ADF testini

$$\varepsilon_{it} = \gamma \cdot \varepsilon_{t-1} + v_t \quad (4)$$

modeli üzrə tətbiq edərək yoxlayacağıq. Burada $\hat{\varepsilon}_{it}$ aşağıdakı eyniliklərdən biri kimi ifadə oluna bilər:

$$1\text{-ci eynilik: } \varepsilon_{it} = \gamma_{it} - \beta \cdot x_{it}$$

$$2\text{-ci eynilik: } \varepsilon_{it} = \gamma_{it} - \beta_2 \cdot x_{it} - \beta_1$$

$$3\text{-cü eynilik } \varepsilon_{it} = \gamma_{it} - \beta_2 \cdot x_{it} - \beta_1 - \delta \cdot t$$

ola bilər.

(2) eyniliyi əsasında stasionarlığın ADF testi vasitəsilə yoxlanması zamanı MacKinnon kritik p-qiymətləri Davidson və MacKinnon (1994) [10] tərəfindən təklif edilən qiymətlər götürüləcək. Belə yoxlamanın nəticələri 7-ci cədvəldə verilmişdir. Bizim istifadə etdiyimiz reqresiya əlaqəsi 2- ci eyniliklə, yəni $\varepsilon_{it} = \gamma_{it} - \beta_2 \cdot x_{it} - \beta_1 - \delta \cdot t$ uyğun olduğundan kritik qiymətlər olaraq biz 1% etibarlılıq üçün (- 3.96), 5%- lik etibarlılıq üçün (- 3.37), 10%- lik etibarlılıq üçün is (- 3.07) götürəcəyik.

Cədvəl 4. ε_{it} qalıqlarının stasionarlığının ADF testinin nəticələri

R- kvadrat	Γ	Std.xəta	t- statistika	F- əhəmiyyətlik	MacKinnon bir-tərəfli p- qiyməti
0.227594	-0.461068	0.180898	-2.548773	0.0183	0.0133

Qeyd: Müəllif tərəfindən hesablanıb.

ε_{it} qalıqlarının stasionarlığının ADF testinin 7- ci cədvəldə verilmiş nəticələrinə əsaslanaraq, demək olar ki, $GDPG_t$ ilə $REED_t$ zaman sıraları arasında 10%- lik etibarlılıqla kointeqrasiya vardır. Nəticə olaraq, $GDPG_t$ ilə $REED_t$ arasındakı (1) tənliyinə uyğun asılılıq var, lakin bu asılılıq zəifdir. Digər tərəfdən, iddia edə bilərik ki, Azərbaycandan enerjinin ixracına olan tələb üçün mövcud risklər ölkənin iqtisadi artımına ciddi təsir etmir. Elə bu səbəbdən də bu risklərin azaldılması üçün zəruri olan diversifikasiyanı genişləndirmək və monopsoniya əmsalını daha da azaltmaq mümkündür.

Nəticə. Azərbaycan neft və qazla zəngin ölkə olduğundan onun enerji təchizatına təhlükə növbəti 25- 30 il üçün gözlənilmir. Azərbaycan həm də böyük həcmdə neft və qaz ixrac edən ölkədir. Azərbaycan neftini və qazını idxal edən ölkələr iqtisadi və siyasi baxımdan sabit ölkələr olmasına baxmayaraq, Azərbaycanın enerji ixracına tələb riski mövcuddur. Bu riskin ilbəlil azalması baş versə də ixrac diversifikasiyası vasitəsilə onun daha da azaldılması zəruridir. Belə ki, dünya bazarında enerji daşıyıcılarının qiymətinin fluktuasiyası, həmçinin idxalçı ölkələrdə iqtisadi konyukturada dəyişmələr Azərbaycanda idxal olunan neft və qaz həcminə təsir edə bilər. Bu isə ölkənin gəlirlərinə, həmçinin iqtisadi inkişafda və rifah halında ək olunacaq. Enerji ixracına tələb riskinin azaldılması ölkənin enerji ixracından gələn gəlirlərin hər hansı səviyyədə saxlanılmasına imkan verə bilər. Digər tərəfdən, enerji ixracına tələb riskinin iqtisadi artımla əlaqəsinin zəif olması ixrac diversifikasiyasının iqtisadi artıma mənfi təsir etməyəcəyinə əsas verir.

References

1. Javier Valdés. Arbitrariness in Multidimensional Energy Security Indicators. Ecological Economics, Volume 145, 263- 273 p., 2018
2. Ang B.W., Choong W.L., Ng T.S. Energy security: Definitions, dimensions and indexes. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 42, 1077- 1093 p., 2015
3. Erahman Q.F., Purwanto W.W., Sudibandriyo M., Hidayatno A. An assessment of Indonesia's energy security index and comparison with seventy countries. Energy Volume 111, 364– 376 p., 2016
4. Apergis N., Aye G.C., Barros C.P., Gupta R., Wanke P. Energy efficiency of selected OECD countries: a slacks based model with undesirable outputs. Energy Econ 51, 45– 53 p., 2015
5. Bandura R. A. Survey of Composite Indices Measuring Country Performance: 2008 Update. United Nations Development Programme// Office of Development Studies (UNDP / ODS Working Paper), New York, 2018
6. Patrick Gasser (2020). A review on energy security indices to compare country performances. Energy Policy Volume 139, 339 p., 2020
7. Le Coq C., Paltseva E. Measuring the security of external energy supply in the European Union. Energy Policy, (27), 4474- 4481 p., 2020
8. Dike J.C (2013). Measuring the security of energy exports demand in OPEC economies. Energy Policy 60, 594– 600 p., 2013
9. Davidson R., MacKinnon J.G. Estimation and Inference in Econometrics. New York- Oxford University Press, 708 p., 1993
10. Hamilton J. Time series analysis. Princeton University Press, 766 p., 1994

Redaksiyaya daxil olma/Received 05.10.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 06.11.2020

РАЗВИТИЕ ВЫСШЕГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Чепурин Евгений Михайлович – к. э. н., доцент, Государственный университет по землеустройству, Самара, umo-guz@mail.ru,

Васильев Дарья Игоревна – к. биол. н., доцент, Самарский государственный технический университет, vasilievadi@mail.ru

Власов Александр Григорьевич – к. т. н., доцент, Самарский государственный экономический университет, kaf-zik@yandex.ru

Аннотация. Землеустроительное образование в России имеет длительную историю, в 2019 году базовый вуз данного направления – Государственный университет по землеустройству – отпраздновал 240 лет со дня основания. В настоящее время в высшем образовании Российской Федерации продолжается процесс реформирования высшего образования, одним из основных направлений которого является внедрение принципов Болонского процесса. Оно было начато после ратификации Россией в 2003 году Болонской декларации. С начала реализации реформ и до настоящего времени не стихают споры о целесообразности, способах в результатах внедрения принципов Болонского соглашения в высшее образование. В статье рассмотрена история проведения реформ на примере высшего землеустроительного образования России. Изучены динамика показателей вузов, которые проводят обучение по программам в области землеустройства и кадастров. Рассмотрен процесс текущей модернизации образования, которая связана с введением и обновлением (или актуализацией) в 2020 году федеральных государственных образовательных стандартов. Актуализация (введение нового стандарта под названием ФГОС 3++) происходит для всех направлений бакалавриата, и проводится, прежде всего, для учета требования профессиональных стандартов. Изучен процесс развития института государственной аккредитации вузов России, его современное состояние и проблемы, с которыми сталкиваются вузы при прохождении процесса аккредитации.

Ключевые слова: реформы высшего образования в Российской Федерации, Болонский процесс, интеграция, инженерное образование, землеустройство и кадастры, высшее землеустроительное образование

DEVELOPMENT OF HIGHER ENGINEERING EDUCATION IN RUSSIA CASE STUDY- LAND MANAGEMENT AND CADASTRE

Chepurin Evgeny Mikhailovich – PhD in economics, ass. prof.,
State University on Land Use Planning, Samara, umo-guz@mail.ru

Vasilieva Darya Igorevna – PhD in biology sc., ass. prof.,
Samara State Technical University, vasilievadi@mail.ru

Vlasov Alexander Grigorievich – PhD in technical. sc., ass. prof.,
Samara State Economic University, kaf-zik@yandex.ru

Abstract. Land management education in Russia has a long history. State University for Land Management (basic university of this direction) in 2019 celebrated 240 years since its foundation. The reforming higher education process in the Russian Federation is ongoing, with the introduction of the principles of the Bologna process as its focus. It was launched after Russia ratified the Bologna Declaration in 2003. Since the beginning of the reform and up to now there have been no lingering disputes about the expediency of implementing the Bologna principles in higher education. The article deals with the reforms' history by the example of higher education in land management in Russia. Dynamics of indicators of higher education institutions that carry out training according to programs in the land management and cadastral are studied. The process of current education

modernization, which is associated with the introduction and updating (or updating) in 2020 of federal state educational standards is considered.

Updating (introduction of a new standard called FSES 3++) is carried out for all areas of the bachelor's degree, and is conducted primarily to take into account the professional standards requirements. The Institute of State Accreditation of Higher Education Institutions in Russia development process, its current status, and problems faced by higher education institutions during the accreditation process have been studied.

Keywords: land management and cadastral, reforms of higher education in the Russian Federation; Bologna process; integration; engineering education; higher land management education

Болонский процесс в высшем образовании стран Европы был начал более 20 лет назад, когда 19 июня 1999 года была подписана Болонская декларация- Совместное заявление европейских министров образования «Зона европейского высшего образования». В декларации были прописаны цели на ближайшую перспективу, которые должны были привести к созданию зоны европейского высшего образования и продвижения европейской системы высшего образования по всему миру [1]. Важнейшими целями модернизации высшего образования в Болонском процессе были намечены: построение образования на основе двух уровней (бакалавриата и магистратуры); введение кредитной системы зачетных баллов (ECTS); расширение мобильности; контроль качества образования; обеспечение трудоустройства выпускников; продвижение европейских измерений в высшем образовании и повышение привлекательности европейской системы образования.

В процессы интеграции в области высшего образования сначала включились государства- члены ЕС, а затем другие страны, имеющие территорию близкую или входящую в континентальную Европу. В настоящее время Болонский процесс является самой масштабной реформой за всю историю развития высшего образования в Европе.

Российская Федерация присоединилась к данному процессу в сентябре 2003 г. на Берлинской конференции, при этом были взяты обязательства внедрения в высшее профессиональное образование основных принципов Болонского процесса до 2010 г. За время, прошедшее с начала реализации Болонского процесса, система высшего образования России претерпела фундаментальные изменения. Интеграционный процесс идет довольно медленно и болезненно, до сих пор вызывает много споров о своей целесообразности, что отмечается не только для РФ, но и для многих стран постсоветского пространства.

С 1 сентября 2009 г. во всех вузах России были введены четырехлетние бакалаврские программы, с последующей магистратурой, а прием на пятилетний курс специалитета по большинству направлений был прекращен. В настоящее время прошло более 15 лет после начала вступления России в Болонский процесс и можно сделать некоторые выводы о развитии высшего образования в стране. Оценки данного процесса в вузовском сообществе неоднозначны, но чаще высказывается критика проводимых реформ [2- 8].

Реализация болонских соглашений вызывает противоречивые оценки не только в России, но и в Европе. Предлагаемая Болонской декларацией схема построения высшего образования значительно отличалась от концепции российского образования, унаследованной еще от советского периода. Целью статьи является изучение развития высшего инженерного образования в России в условиях внедрения Болонского процесса на примере направления подготовки «Землеустройство и кадастры». Для этого, во- первых, будет изучена существующая система подготовки землеустроительных кадров в России и характеристики готовящих их вузов; во- вторых, рассмотрены изменения, произошедшие в высшем образовании страны в целом, а также в области подготовки землеустроительных кадров за время проведения реформ; в- третьих, проанализировано развитие института государственной аккредитации вузов России, его современное состояние и проблемы.

Для проведения земельной реформы, начатой в России в 1990 году, возникла острая необходимость в профессиональных кадрах– специалистах в сфере кадастра и землеустройства.

Землеустроительное образование в России имеет многолетние традиции, в 2019 году Государственный университет по землеустройству отпраздновал свой 240- летний юбилей.

Он был создан в 1779 году для подготовки кадров при проведении в России земельной реформы [9]. Выпускники университета проводили земельные преобразования, крупномасштабные работы по межеванию земель и организации их рационального использования. В настоящее время Государственный университет по землеустройству является базовым вузом в России для подготовки бакалавров и магистров направления подготовки «Землеустройство и кадастры». В нем находится Учебно- методический совет (УМС) и ежегодно проводятся его заседания. В них участвуют представители университетов из разных регионов России, обучающие студентов по данному направлению. В настоящее время значительно увеличилось число таких вузов, если в СССР их было 15 (а в РСФСР – 5), то в настоящее время (на 2019 г.) их число составляет 107 (табл. 1). Из них 40 вузов находятся в подчинении Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и 67– Минобрнауки [10].

Табл. 1. Динамика показателей вузов УМС по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» [10]

ПОКАЗАТЕЛИ	ГОДЫ		
	2017	2018	2019
Количество вузов, всего	98	104	107
в том числе: Минсельхоза России	37	40	40
Минобрнауки России	61	64	67
Прием, всего	6 980	7 295	7 244
в том числе в:			
бакалавриат	5 528	5 697	5 799
магистратуру	1 395	1 527	1 387
аспирантуру	57	71	58
Выпуск, всего	6 097	5 933	6 216
в том числе:			
бакалавры	5 379	4 963	5 026
магистры	672	936	1 159
аспиранты	46	34	31
Количество вузов, осуществляющих выпуск студентов	94	98	100
Общая численность студентов	25 593	26 873	25 400

В целом за время, прошедшее с начала земельной реформы в России, значительно увеличился прием в вузы на землеустроительные направления, если в 1991 году в стране было 675 поступающих, то в 2019 году – 7244 (суммарно на бакалавриат, магистратуру и аспирантуру).

По данным УМС, в 2019 году прием на уровень бакалавриата более чем в 4 раза превышает прием на уровень магистратуры. При сравнении количества выпускников бакалавриата и поступивших в магистратуру видно, что продолжают обучение в магистратуре направления «Землеустройство и кадастры» менее 30%. В настоящее время в России разрешено поступать на обучение в магистратуру после завершения обучения по уровню бакалавриата или имея диплом специалиста. При этом, поступая в магистратуру, можно выбрать другое направление, не совпадающее с направлением предшествующего бакалавриата. Изучая распределение вузов по территории федеральных округов Российской Федерации, можно видеть значительные отличия: максимальное число вузов в Центральном

(24) и Приволжском (21) округах, минимальное – в Дальневосточном (9), Уральском (9) и Северо-Кавказском (8) (Табл. 2) [10].

Табл. 2. Сводные данные о вузах, ведущих подготовку по направлению «Землеустройство и кадастры» в 2019 г [10]

Федеральный округ	Количество вузов			Количество вузов, осуществивших выпуск	Ведется подготовка			Вузы, осуществляющие заочное обучение	Количество ППС	
	Всего	в том числе			Бакалавриат	Магистратура	Аспирантура		Всего	в том числе
		Минобрнауки	Минсельхоза							Профессора и доценты
Дальневосточный	9	5	4	9	9	7	0	7	82	50
Приволжский	21	10	11	21	21	12	1	17	273	207
Северо-Западный	13	12	1	12	13	7	3	9	161	125
Северо-Кавказский	8	4	4	8	8	6	1	8	88	68
Сибирский	11	7	4	9	11	9	4	8	194	138
Уральский	9	6	3	9	9	3	3	7	91	64
Центральный	24	15	9	21	22	12	6	20	400	299
Южный	12	8	4	11	12	7	2	10	128	107
Итого	107	67	40	100	105	63	20	86	1 417	1 058

Из приведенных данных видно, что количество вузов, в которых в 2019 году проводился прием больше, чем вузов, которые осуществили выпуск. Данный факт говорит о том, что в последние годы в Российской Федерации продолжается процесс лицензирования и открытия подготовки бакалавров и магистров по направлению «Землеустройство и кадастры». При этом в целом в России в настоящее время количество вузов сократилось с 1115 единиц в 2010- 2011 учебном году до 742 единиц к 2018- 2019 гг. [11]. Уменьшение количества вузов на 33% совпало по времени с уменьшением числа студентов на 41%, по причине прохождения негативной демографической волны и проведенного Министерством образования отзыва лицензий у неэффективных учебных заведений. Численность профессорско-преподавательского состава также уменьшилась [3].

В начале 1990-х годов подготовка специалистов в сфере землеустройства и кадастров осуществлялась по одному учебному плану специальности «Землеустройство» (5 лет), который был утвержден Министерством сельского хозяйства Российской Федерации. В учебном плане были четко установлены дисциплины и практики, которые должен был освоить выпускник. В 1992 году был начат эксперимент по введению многоуровневой системы подготовки с присвоением степени «Бакалавр землеустройства» (4 года обучения) и «Магистр землеустройства» (2 года обучения). Но участие в данном эксперименте приняло небольшое количество вузов, большинство продолжали готовить специалистов. С 1992 года было увеличено количество специальностей – появились новые специальности «Земельный кадастр» и «Городской кадастр», а также в этот период были утверждены Государственные образовательные стандарты первого поколения (ГОС) для подготовки инженеров, бакалавров и магистров. Стандарты первого поколения использовались до 2000 года.

Образовательные стандарты второго поколения были введены в 2000 году. В них были определены общие требования, структура и условия реализации обучения, указан набор дисциплин, необходимых для освоения обучающимися. Направление подготовки

«Землеустройство и земельный кадастр», в котором было три специальности («Землеустройство», «Земельный кадастр» и «Городской кадастр») перешло из области «Сельскохозяйственные науки» в область «Техника и технологии».

В учебных планах при подготовке по стандартам второго поколения имелся так называемый «региональный компонент», в который вузы имели право вводить свои дисциплины.

Обсуждение результатов. Реализация Болонского процесса в высшем образовании России отразилось и на подготовке в сфере землеустройства и кадастров. С 1 сентября 2009 г. во всех вузах России была введена бакалаврская программа с последующей специализацией в магистратуре, при этом прием на специалитет был прекращен. Постепенно система подготовки специалистов в стране была сокращена и к настоящему времени почти прекратила свое существование (за исключением небольшого перечня направлений), и современные законодательные акты и Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) полностью базируются на двухступенчатой системе «бакалавриат-магистратура».

В законодательстве бакалавриат и магистратура рассматриваются как самостоятельные образовательные уровни высшего образования с отдельными образовательными стандартами, самостоятельной итоговой аттестацией. Лицензирование и государственная аккредитация высших учебных заведений по программам бакалавриата и магистратуры также осуществляется раздельно.

В 2011 году вступили в действие новые образовательные стандарты третьего поколения, основанные на компетентностном подходе, которые предоставили вузам большую академическую свободу в наборе изучаемых дисциплин в учебной плане. Направление подготовки получило название «Землеустройство и кадастры». В 2015 году это направление было включено в укрупненную группу специальностей и направлений подготовки (УГСНП) 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия», которая отнесена к области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки». В этом же году Учебно-методическое объединение (УМО) по образованию в области землеустройства и кадастров, созданное в ГУЗе еще в 1987 г, вошло в состав федерального УМО по УГСНП 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» в виде Учебно-методического совета (УМС). УМС участвует в разработке федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, примерных основных образовательных программ (ПООП), учебных планов, в подготовке учебной и методической литературы, международных европейских образовательных проектах, проводит ежегодные заседания с представителями вузов и Всероссийские конкурсы на лучшую выпускную квалификационную работу по более чем 10 номинациям. В настоящее время ПООП имеет рекомендательный характер, поэтому разница в наборе дисциплин учебных планов по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» усиливается. В этой ситуации академическая мобильность студентов, практически недостижима, поскольку основанием для «перезачёта» по-прежнему выступает название дисциплины, а не количество зачётных единиц.

В российском высшем образовании пока не удалось создать условия для формирования студентами своих образовательных траекторий, поскольку у большинства студентов нет возможности выбора изучаемых дисциплин, при формальном наличии в учебных планах блока «дисциплин по выбору».

Проблемным вопросом является развитие академической мобильности студентов и преподавателей, что связано прежде всего с низким уровнем доходов населения. Кроме того, развитию мобильности препятствует плохое владение преподавателей и студентов иностранными языками, особенно английским. В большинстве российских вузов не преподают дисциплины на английском языке. Введение таких поможет повысить мобильность и конкурентоспособность российских вузов. Следует отметить очень низкую информированность преподавателей вузов об основных принципах Болонского процесса, который понимают только как замену пятилетнего специалитета на бакалавриат и магистратуру и относятся к данным реформам достаточно негативно [7].

Для соблюдения всех норм законодательства в сфере высшего образования, а также контроля качества обучения в вузах, Министерством высшего образования и науки Российской Федерации проводится контрольно- надзорная деятельность.

В настоящее время регламентация образовательной деятельности включает в себя: лицензирование (включая лицензионный контроль), государственную аккредитацию и государственный контроль (надзор) в сфере образования. Аккредитация образовательной деятельности в соответствии с федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» подразделяется на государственную, общественную, профессионально-общественную и международную. В настоящее время государственная аккредитация проводится в виде выездных и документарных проверок, однако в 2020 году в рамках «регулярной гильотины» предлагается новая модель государственного контроля в целях снижения нагрузки на вузы. На текущий момент важным этапом в процессе реформирования российской системы образования является переход к образовательным стандартам нового поколения максимально приближенным по трудовым функциям и компетенциям к национальным профессиональным стандартам. Для поддержания соответствия образовательных стандартов современным требованиям рынка труда осуществляется регулярная их актуализация на предмет профессиональной ориентации.

В 2020 году планируется актуализация образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС 3++). При формировании новых стандартов компетенции представлены тремя видами: общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Общекультурные (универсальные) компетенции – это единый набор компетенций для уровня образования (бакалавриат или магистратура), который регламентирован Министерством высшего образования и науки Российской Федерации. Общепрофессиональные (отраслевые) компетенции – устанавливаются федеральным учебно-методическим объединением (ФУМО) и унифицированы по укрупненным группам и направлениям подготовки и специальностям (УГСНП). Профессиональные компетенции – формируются на основе профессиональных стандартов. Кроме того, образовательный стандарт позволяет вузам вводить дополнительные компетенции, обеспечивающие решение узконаправленных профессиональных видов деятельности и функций определяемых требованиями заказчиков (предприятий и компаний).

В новых стандартах будет содержаться четко разработанная система внутренней оценки качества образования; установлены возможности предоставления обучающимся оценивания образования (условий, содержания и качества образовательного процесса); описаны условия привлечения работодателей и их объединений для проведения регулярной оценки качества образовательной деятельности и проведения на добровольной основе внешней оценки качества образовательной деятельности.

В настоящее время проблемным вопросом остаются академические свободы университетов. Вузы имеют право установить так называемые «профили» образовательной программы в размах направления подготовки. К таким профилям в направлении бакалавриата «Землеустройство и кадастры» являются: цифровое землеустройство; кадастр недвижимости; управление недвижимостью; мониторинг земель сельскохозяйственного назначения; оценка объектов недвижимости; оценка и управление городскими территориями; правовое обеспечение землеустройства и кадастров; геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров; информационное обеспечение управления земельными ресурсами и другие.

Происходит процесс развития сетевой формы реализации образовательных программ, которая дает возможность обучающимся осваивать отдельные учебные курсы, дисциплины (модули), практики в других образовательных, а также научных и иных организациях [12]. Таким образом, в настоящее время в Российской Федерации продолжается реформирование высшего образования, в том числе инженерных направлений подготовки. Данный процесс является частью модернизации высшего образования, которое было начато после подписания Россией в 2003 г. Болонской декларации. Болонский процесс направлен на создание общеевропейского образовательного пространства и представляет собой самую значительную структурную реформу высшей школы за всю ее историю.

Результаты проводимых реформ оцениваются неоднозначно, существуют как положительные, так и отрицательные последствия. В положительным можно отнести: возможность интеграции российского образования в мировое образовательное пространство и взаимного признания документов об образовании; увеличение масштабов академической и студенческой мобильности; унификация оценки компетенций по общеевропейским системам (кредитно-рейтинговой, перевода и накопления кредитов); возможность повышения конкурентоспособности российских вузов; расширение участия в международных научных конкурсах и грантах, форумах и выставках, в международных организациях и ассоциациях; повышение научно-публикационной активности в международных системах цитирования Web of Science и Scopus; распространение знаний и технологий, регистрация и внедрение результатов интеллектуальной деятельности на международном уровне. К отрицательным последствиям можно отнести возросшую бюрократизацию образовательного процесса; неразработанность кредитной системы зачетных баллов (ECTS) и сложности ее внедрения; дублирование функции контроля качества образования на различных уровнях, что создает избыточную нагрузку на образовательные организации. Отсутствие у большинства вузовских преподавателей представлений об основных принципах, цели и задачах Болонского процесса приводит к достаточно формальному отношению к происходящим изменениям и в целом непринятию реформ.

Заключение. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) существующая система подготовки землеустроительных кадров в России имеет многолетнюю историю, в настоящее время активно развивается, при этом увеличивается число вузов, которые готовят бакалавров и магистров направления подготовки «Землеустройство и кадастры», на общем фоне их сокращения в стране.

2) в рамках Болонского процесса в высшее образование России была внедрена двухуровневая система подготовки землеустроительных кадров: бакалавриат (4 года) и магистратура (2 года). При этом работодатели при наличии вакансий предпочитают принимать на работу магистров и специалистов, бакалавры рассматриваются при наличии у них практического опыта и рекомендаций.

3) возможность смены направления подготовки при поступлении в магистратуру приводит к неоднородности уровней подготовки в группах, что негативно сказывается на эффективности учебного процесса и требует от преподавателя дополнительных усилий в условиях ограниченного объема аудиторных часов.

4) государственная аккредитация вузов является механизмом контроля соблюдения требований законодательства и качества подготовки обучающихся в вузах.

Литература

1. Болонская декларация «Зона европейского высшего образования». Совместное заявление европейских министров образования г. Болонья, 1999
2. URL: http://www.msmsu.ru/userdata/manual/images/fac/ped_obr/Bolonskaja_deklaracija.pdf
3. Востриков В.Н., Лищук Е.Н., Савченко Н.В. Плюсы и минусы Болонского процесса в российском высшем образовании. Символ науки. № 8. 51- 59 с., 2018
4. Пинтаева М.Ю. Высшее образование России и Болонский процесс. Мировая наука. №5 (26). 353- 358 с., 2019
5. Хекерт Е.В., Боран-Кешишьян А.Л. (2019) Российское морское образование в Болонском процессе. Эксплуатация морского транспорта. №312- 19 с., 2019
6. Чугунов А.С., Ильясова А.М. Болонский процесс как способ интеграции высшего образования стран Европы и РФ. Казанский вестник молодых ученых. Том 3. №2. 121- 126 с., 2019
7. Шолохов А.В. «Болонский процесс» как генератор перманентного кризиса в российском высшем образовании. Международный журнал гуманитарных и естественных наук № 1-1. 87- 90 с., 2019

8. Ким И.Н. О влиянии Болонского процесса на развитие высшего образования в России. Инженерное образование. № 22. 96- 100 с., 2017
9. Власов А.Г., Васильева Д.И. Сравнительный анализ образовательных стандартов ФГОС ВПО и ФГОС ВО по направлению «Землеустройство и кадастры». Региональное развитие, №1 (5), 1- 6 с., 2015
10. Известия Государственного университета по землеустройству. Празднование 240- летия со дня основания 27- 31 мая 2019 года). Юбилейный выпуск №5. Под ред. С.Н. Волкова, М.- ГУЗ, 104 с., 2019
11. Подготовка кадров по направлению «Землеустройство и кадастры» в системе высшего образования Российской Федерации (Сводные данные на 01.09.2019 г.) Составители: Е.М. Чепурин, А.П. Спиридонова, Е.А. Счастливцевская. Москва, ГУЗ, 56 с., 2020
12. Российский статистический ежегодник. 2018. М. Росстат, 2018
URL:http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078
13. Артамонова Ю.Д., Демчук А.Р., Камынина Н.Р., Котловский И.Б. Российское высшее образование в Болонском процессе (По материалам Национального доклада РФ). Высшее образование в России, № 8- 9. 46 -53 с., 2015

References

1. Bolonskaya deklaraciya «Zona evropejskogo vysshego obrazovaniya». Sovmestnoe zayavlenie evropejskih ministrov obrazovaniya g. Bolon'ya, 1999
2. URL: http://www.msmsu.ru/userdata/manual/images/fac/ped_obr/Bolonskaja_deklaracija.pdf
3. Vostrikov V.N., Lishchuk E.N., Savchenko N.V. Plyusy i minusy Bolonskogo processa v rossijskom vysshem obrazovanii. Simvol nauki. № 8. 51- 59 p., 2018
4. Pintaeva M.Yu. Vysshee obrazovanie Rossii i Bolonskij process. Mirovaya nauka. №5 (26). 353-358 p., 2019
5. Hekert E.V., Boran- Keshish'yan A.L. (2019) Rossijskoe morskoe obrazovanie v Bolonskom processe. Ekspluatatsiya morskogo transporta. №3 12- 19 p., 2019
6. Chugunov A.S., Il'yasova A.M. Bolonskij process kak sposob integracii vysshego obrazovaniya stran Evropy i RF. Kazanskij vestnik molodyh uchenyh. Tom 3. №2. 121- 126 p., 2019
7. Sholohov A.V. «Bolonskij process» kak generator permanentnogo krizisa v rossijskom vysshem obrazovanii. Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk № 1-1. 87- 90 p., 2019
8. Kim I.N. O vliyani Bolonskogo processa na razvitie vysshego obrazovaniya v Rossii. Inzhenernoe obrazovanie. № 22. 96- 100 p., 2017
9. Vlasov A.G., Vasil'eva D.I. Sravnitel'nyj analiz obrazovatel'nyh standartov FGOS VPO i FGOS VO po napravleniyu «Zemleustrojstvo i kadastry». Regional'noe razvitie, №1 (5), 1- 6 p., 2015
10. Izvestiya Gosudarstvennogo universiteta po zemleustrojstvu. Prazdnovanie 240- letiya so dnya osnovaniya 27- 31 maya 2019 goda). Yubilejnyj vypusk №5. Pod red. S.N. Volkova, M.- GUZ, 104 p., 2019
11. Podgotovka kadrov po napravleniyu «Zemleustrojstvo i kadastry» v sisteme vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii (Svodnye dannye na 01.09.2019 g.) Sostaviteli: E.M. Chepurin, A.P. Spiridonova, E.A. Schastliveckaya. Moskva, GUZ, 56 p., 2020
12. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2018. M. Rosstat, 2018
URL:http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078
13. Artamonova Yu.D., Demchuk A.R., Kamynina N.R., Kotlovskij I.B. Rossijskoe vysshee obrazovanie v Bolonskom processe (Po materialam Nacional'nogo doklada RF). Vysshee obrazovanie v Rossii, № 8- 9. 46 -53 p., 2015

Redaksiyaya daxil olma/Received 25.09.2020

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 25.10.2020

MƏQALƏNİN ƏLYAZMASININ TƏRTİBAT QAYDALARI

Nəşr üçün təklif olunan məqalənin əlyazmasının həcmi ən azı 5 və ən çox 8 səhifədən ibarət olmalı, A4 formatında, Microsoft Word mətn redaktorunda Times New Roman 12 şriftlə yığılmalı, səhifənin parametri hər iki tərəfdən -2sm olmalı, abzasda 1 sm boşluq olmalı və sətirlər arası interval eyni olmalıdır.

Məqalənin məzmunu aşağıdakı ardıcılıqla müəyyən edilməlidir: 1) *məqalənin adı* (mərkəzdə qalın şrift ilə) 12 sözdən çox olmamalıdır; 2) Hər bir müəllifin *soyadı, adı və atasının adı* (inisiialları deyil) (mərkəzdə qalın şrift ilə), *akademik dərəcə* (əgər varsa), *akademik ünvan* (varsa), *vəzifəsi, şöbə* və ya *kafedranın adı, təşkilatın adı* (qısaltmadan), *şəhər, poçt ünvanı*; 3) İşin mahiyyətini və əldə edilmiş nəticələri əks etdirən, çox qısa formada *annotasiya* (150-200 söz həcmində); 4) Mətnin əsas mənasını daşıyan *Açar sözlər* (5-8 söz) (tikinti, analiz, sistem, məmarlıq, ekologiya və s. sözlər açar sözlər qismində istifadə oluna bilməz !!!); 5) *1-4-cü bəndlərin ingilis dilində tərcüməsi*; 6) *məqalənin mətni* onun quruluşu üçün aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir; 7) GOST R 7.0.5-2008-ə uyğun olaraq hazırlanan *ədəbiyyat siyahısı*; 8) Ədəbiyyat siyahısının latınca References başlığı ilə nüsxələnməsi (bütün ədəbiyyat siyahısını kopyalamaq və <https://translit.net/> səhifəsindəki ekrana yerləşdirmək və «В транслит» düyməsinə basmaq). Azərbaycan dilindəki mənbələrdə hərfləri uyğun olaraq növbəti hərflərlə əvəzləmək lazım olacaqdır- ə-e, ı-i, ö-o, ü-u, c-j, ç-ch, ş-sh.

Məqalənin mətnində ümumi qəbul edilmiş terminologiyaya riayət olunmalıdır və istifadə edilən bütün xüsusi terminlər, ixtisarlər və simvollar açıqlanmalı və izah edilməlidir. **Düsturlar** Equationda dəqiq yığılmalıdır. Məqalənin mətnində simvollar, formul təsvirli əlavələrdən və ya fərdi dəyişənlərdən və funksiyalardan istifadə etmək qəbul edilməzdir. **Mənbələrə istinadlar** ardıcıl xarakter daşıyır (mətnə qeyd olunma ardıcılığı ilə) və kvadrat mötərizədə göstərilir (məsələn, [1], [1,3]). Mətnə ədəbiyyat siyahısından 2 ardıcıl mənbəyə istinad verilirə, aralıqda "-" işarəsi qeyd olunmalıdır (məsələn [1-3]). **Şəkillər və cədvəllər** yüksək keyfiyyətdə hazırlanmalıdırlar (redaksiyada təsvirlərin qrafiki işlənməsi nəzərdə tutulmur). Hər bir məqalədə mümkün cədvəllərin sayı 3 cədvəl, şəkillərin sayı isə 5-dən çox olmamalıdır. Jurnalda bütün şəkillər ağ-qara formada əks olunurlar. Hər bir şəkil və cədvəl Cədvəl 1. *Cədvəlin adı* və Şəkil 1. *Şəkilin adı* formasında nömrələnməli və adlandırılmalıdır. Cədvəlin nömrəsi və adı cədvəlin üstündə sağ kənarında yerləşdirilir, şəkilin nömrəsi və adı ortada şəkilin altında verilir.

RULES FOR THE PREPARATION OF MANUSCRIPT

The volume of the manuscript proposed for publication should be not less than 5 and not more than 8 pages of typewritten text, printed in A4 format with margins from all sides 2 cm, with indentation 1 cm, with single line spacing, using Microsoft Word text editor with Times New Roman font size 12 pt.

The article should be presented in the following sequence: 1) The title (bold in the center) no more than 12 words; 2) For each author's surname, first name and middle name (not initials) (bold in the center), academic degree (if any), academic title (if any), position, name of department, organization name (without abbreviations), city, e-mail; 3) abstract (150-200 words), in a very concise form setting out the essence of the work and the obtained results; 4) keywords (5-8 words) that carry the main content in the text (the words, such as construction, analysis, system, architecture, ecology, etc. cannot be keywords !!!); 5) English translation of 1-4 sections; 6) the text of the article with the following requirements for its structure; 7) list of references, prepared in accordance with GOST R 7.0.5-2008 (see annex); 8) Duplication of reference in the Latin alphabet with the heading References (copy and paste the entire bibliography into the window on page <https://translit.net/> and press the button "Translit"). For references in Azerbaijani language, it is necessary to replace the letters ə with e, ı with i, ö with o, ü with u, c with j, ç with c, ş with sh.

The text of the article should follow the generally accepted terminology, and all used special terms, definitions and abbreviations should be disclosed and explained. **Formulas** should be typed clearly in Equation. The use of characters inserts with the image of formulas or individual variables or functions in the text is unacceptable. **Links to sources** have sequentially numbering (as mentioned in the text) and are indicated in brackets (for example [1], [1, 3]). If the text refers to more than 2 consecutive sources in the list of references, the range should be designated with the help of the "-" sign (for example [1-3]). **Figures and tables** should be performed qualitatively (graphical processing of figures is not assumed in the publishing). In each article, the maximum allowable number of tables is 3, and figures 8. In the journal, all figures are processed in black and white. Each table and figure should be numbered and named (even if the text of the article contains only one table or figure) in the form of Table 1 for table name and Fig.1 for figure name. The number and name of the table is given in front of the table and is aligned on the right edge, and the number and name of the figure is aligned in the center and is given under the picture.

