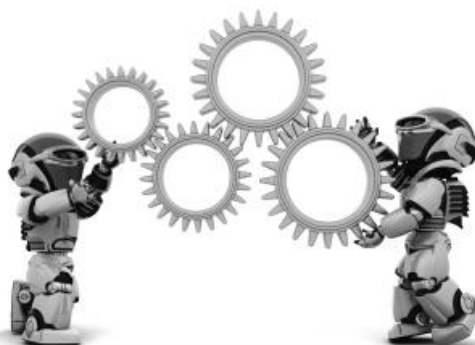




AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ



BAKU ENGINEERING UNIVERSITY



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

*29-30 November 2019
Baku, Azerbaijan*



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ



KONFRANSIN TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ, ELMİ HEYƏTİ VƏ KATİBLİYİ

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

SƏDR:

prof. H. Məmmədov

Bakı Mühəndislik Universitetinin rektoru

SƏDR MÜAVİNİ:

dos. E. Süleymanov

Bakı Mühəndislik Universitetinin Elmi işlər üzrə prorektoru

KONFRANSIN KATİBLİYİ

ELMİ KATİB:

dos. A. Əlifov

Bakı Mühəndislik Universiteti Mühəndislik fakültəsinin dekanı

MƏSUL KATİB:

Dos. V. Muradov

Bakı Mühəndislik Universiteti

ÜZVLƏR

Dr. Isaac Elishakoff

Distinguished Research Professor Department of Ocean and Mechanical Engineering Florida Atlantic University, USA

Professor Natalya D. Vaysfel'd

Head of Department of Mathematical Physics Methods Institute of Mathematics, Economics and Mechanics Odessa National Mechnikov University

Dos. Kamran T. Mahmudov

Centro de QuímicaEstrutural, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. RoviscoPais, 1049-001 Lisbon, Portugal

Assoc. prof. Nazim Mir-Nasiri

Swinburne University Melbourne, Australia

M. Kharazi

Department of Mechanical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran

R.S.Valili

Polytechnic University of Milan, Milan, Italy

AhadMammadov

Seneca College, Lecturer, Toronto, Canada

Akademik Vaqif Abbasov

AMEA-nın Y. Məmmədliyəv adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun direktoru

Akademik Ramiz Məmmədov

AMEA-nın akademik Həsən Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun direktoru

Akademik Məmməd Salmanov

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun direktoru

Akademik Ənvər Nəhmədov

Bakı Mühəndislik Universiteti

Professor Həmzağa Orucov

Bakı Mühəndislik Universiteti tədris işləri üzrə prorektor

Dos. Mənafəddin Namazov

Bakı Mühəndislik Universiteti Xarici əlaqələr üzrə prorektor

Dos. Bayram Hüseynzadə
Bakı Mühəndislik Universiteti Tərbiyə işləri üzrə prorektor

Professor Fərda İmanov
Azərsu-Sukanal ETLİ

Professor Aytac Bədəlova
Milli Aviasiya Akademiyası

Professor Sabir Orucov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Professor Sübhan Namazov
AzTU

Professor Ayaz Abdullayev
AzTU

Professor Rasim Əlizadə
AzTU

Professor Niftalı Qocayev
Bakı Mühəndislik Universiteti

Professor Rəvan Rəhimov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Afər Əlifov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Mayıs Əzizov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Elşad Abdullayev
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Pərviz Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Vüqar Muradov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Yusif Abdullayev
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Hüseyn Mirzəyev
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Babək Abbasov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Pərviz Həsənov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Azər İmamquliyev
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Rauf Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Rakib Əfəndiyev
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Hübət Əliyev
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Elmar İmanov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Baba Qasimov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Rəşailəsmayilov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Elçin Sultanov
Bakı Mühəndislik Universiteti

T.e.d. Fazil Əbilov
Azərsu-Sukanal ETLİ

Dos. İsa Qasimov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Anar Rüstəmov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Nurlana Hüseynova
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Azər Əhmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Vaqif Məmmədov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Fərhad Şirzadov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Sevdə Qəribova
Xəzər Universiteti

Dos. Rafael Hüseynov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dos. Nəcəf Orucov
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dr. Arzu Məmmədova
Bakı Mühəndislik Universiteti

Dr. Röya Nəzərova
Bakı Mühəndislik Universiteti

DİZAYN VƏ TƏRTİBAT

İLHAM ƏLİYEV

TABLE OF CONTENTS

| | |
|--|-----------|
| SECTION 1. CHEMICAL AND PROCESS ENGINEERING | 3 |
| CYANOSILYLATION OF ALDEHYDES CATALYZED BY MULTINUCLEAR ZN(II)-ARYLHYDRAZONE COMPLEXES <i>VUSALA A. ALIYEVA, DILGAM B. TAGHIYEV, KAMRAN T. MAHMUDOV, ARMANDO J. L. POMBEIRO</i> | 4 |
| КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ИОНОВ СЕРЕБРА ПОЛИМЕРНЫМИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ СОРБЕНТАМИ <i>Н.Т.ЭФЕНДИЕВА, А.М.МАГЕППАМОВ, П.Р.МАМЕДОВ, Ф.М.ЧЫРАГОВ</i> | 5 |
| 4-FLUORBENZALDEHİD ƏSASINDA DİXLORDİAZADİENLƏRİN DİXLORLU TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ QEYRİ-KOVALENT ƏLAQƏLƏRİN TƏDQIQI <i>X. N. BAĞIROVA, G. T. SÜLEYMANOVA, G. V. BABAYEVA, Ə.Ə. BABAZADƏ, K. V. MEHDİYEVA, N. Q. ŞIXALIYEV, V. N. XRUSTALYOV</i> | 6 |
| SYNTHESIS AND PROPERTIES OF COCOGEM SURFACTANTS BASED ON OXYPROPYLENATED HEXAMETHYLENEDIAMINE AND HIGH MONOCARBOXYLIC ACIDS <i>E. E. HASANOV, R. A. RAHIMOV</i> | 7 |
| ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ТИТАНА(IV) В ВИДЕ РАЗНОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСОВ <i>А.С.РАГИМОВА, Р.З.НАЗАРОВА, Ф.М.ЧЫРАГОВ</i> | 10 |
| MORFOLİN, PROPİLEN OKSİD VƏ NONİLBROMİD ƏSASINDA SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ <i>GÜLNARƏ A. ƏHMƏDOVA, RƏVAN A. RƏHİMOV, XURAMAN A. HÜSEYNOVA, RÜSTƏM X. MƏMMƏDOV</i> | 11 |
| СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ Sm(III) С АЗОПРОИЗВОДНЫМ АЦЕТИЛАЦЕТОНА В ПРИСУТСТВИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>С.Е. ЯРМАМЕДОВА, Ф.Э. ГУСЕЙНОВ, Ф.М. ЧЫРАГОВ</i> | 12 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРСОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИМЕРА ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАДМИЯ В ПРИРОДНОЙ ВОДЕ <i>Н.А.ЕФЕНДИЕВА, И.А.БУНИЯТ-ЗАДЕ, А.А.АЗИЗОВ, Р.М.АЛОСМАНОВ</i> | 13 |
| THE SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF SILVER (I) IN OILY WATER SAMPLES <i>MAMMADOV P.R., CHIRAQOV F.M.</i> | 16 |
| XAMMALIN HİDROGENLƏ TƏMİZLƏNMƏ BÖLMƏSİNİN TEXNOLOJİ PROSESİNİN ARAŞDIRILMASI <i>İ. Z. ƏZİZOVA</i> | 19 |
| GƏNƏGƏRÇƏK YAĞI TRIQLİSERİDLƏRİ VƏ TRIETANOLAMİN ƏSASINDA SİNTEZ EDİLMİŞ AMİNOEFİRİN METİLYODİDLƏ KVATERNİZASİYASI <i>Z.H.ƏSƏDOV, N.V.SALAMOVA, F.M.VƏKİLOVA</i> | 22 |
| SYNTHESIS NEW AROMATIC SUBSTITUTED Fe AND Ni COMPLEXES <i>AYSEL RUFLAN GIZI RAHIMOVA, KAMALE ZIREDDIN GIZI MUSTAFAYEVA, GUNTEKIN MIRELEM GIZI SHUKUROVA, KAZIM EZIZ OGLU ALIYEV</i> | 24 |
| SYNTHESIS AND PROPERTIES OF NEW GEMINI SURFACTANTS BASED ON HEXAMETHYLENEDIAMINE, PROPYLENE OXIDE AND ALKYL BROMIDES <i>HAJIBALA G. KHASIYEV, RAVAN A. RAHIMOV, SEYİD-ZEYNAB F. HASHIMZADE</i> | 27 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ИОНАМИ ТОРИЯ <i>Ф.Н. БАХМАНОВА, С.Р. ГАДЖИЕВА, Ф.М. ЧЫРАГОВ</i> | 28 |

| | |
|---|----|
| DODEKAN TURŞUSU, EPOKSİBİRLƏŞMƏLƏR, TRİETANOLAMİN VƏ POLİMETAKRİL TURŞUSU ƏSASINDA NEFTYİĞİCİ VƏ NEFTDİSPERSLƏYİCİ KOMPLEKSLƏRİN ALINMASI VƏ TƏDQIQI <i>GÜLNARƏ A. ƏHMƏDOVA, AYGÜL Z. ƏBİLOVA, XURAMAN A. HÜSEYNOVA, RƏVAN A. RƏHİMOV, ZIYAFƏDDİN H. ƏSƏDOV</i> | 29 |
| SOYA YAĞI TURŞU QARIŞIĞI METİLDİETANOLAMİN EFİRİNİN YODMETANLA SƏTHİ-AKTİV KOMPLEKS DUZUNUN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ <i>Z.H.ƏSƏDOV, N.V.SALAMOVA, F.M.VƏKİLOVA</i> | 31 |
| YENİ KATANION TIPLI SƏTHİ-AKTİV N-OKTİLETİLOLAMMONIUM ASETAT DUZU ƏSASINDA POLİMER KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI <i>ƏSƏDOV Z.H., POLADOVA T.Ə., İSAYEVA A.M., ƏHMƏDBƏYOVA S.F.</i> | 34 |
| СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ПОВЕРХНОСТНО-AКТИВНОГО ПОЛИМЕРНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ СОЛИ - Н-ОКТИЛЭТИЛОЛАММОНИЙ ПЕНТАНОАТА И НЕЙТРАЛИЗОВАННОЙ ГИДРОКСИДОМ НАТРИЯ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ <i>АСАДОВ З.Г., ПОЛАДОВА Т.А., ИСАЕВА А.М., РУСТАМОВА И. В., ДАДАШОВА Н.Р.</i> | 35 |
| SYNTHESIS AND STUDY OF NEW SURFACE-ACTIVE POLYACRYLATE COMPLEX WITH CATIONIC SALT <i>Z.H.ASADOV, T.A.POLADOVA, A.M.ISAYEVA, S.F.AHMADBAYOVA</i> | 36 |
| SU SƏTHİNDƏN NAZİK NEFT TƏBƏQƏLƏRİNİN KƏNAR EDİLMƏSİ ÜÇÜN YENİ NEFTYİĞİCİ VƏ NEFTDİSPERSLƏYİCİ REAGENT <i>Z.H.ƏSƏDOV, N.V.SALAMOVA, S.M.HÜSEYNOVA, A.M.İSAYEVA</i> | 38 |
| (E)-1-(2,2-DİXLORO-1-(4-BROMOFENİL)VİNİL)-2-(3-HALOGENFENİL)- DİAZİNLƏRİN SİNTEZİ <i>X. N. BAĞIROVA, G. T. SÜLEYMANOVA, B.N.ƏLƏKBƏROVA, V.E.QƏNİZADƏ, J.M.UMUDOVA, Ş.A.MIRZƏYEVA, F.F.KƏRİMLİ, N. Q. ŞİXALİYEV</i> | 39 |
| QIZILIN(III) 2,2',3,4-TETRAHİDROKSI-3'-SULFO-5'-NİTRO-AZOBENZOL İLƏ HİDROFOB AMİNLƏR İŞTRAKINDA KOMPLEKS ƏMƏLƏGƏTİRMƏSİNİN SPEKTROFOTOMETRİK TƏDQIQI <i>P.R. MƏMMƏDOV, A.M. MƏHƏRRƏMOV, F.M.ÇİRAQOV</i> | 40 |
| N,N,N',N'-TETRAKİS(2-HİDROKSİPROPİL) ETİLENDİAMİN VƏ ALKİLİYODİDLƏR ƏSASINDA GEMİNİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİ <i>RƏVAN A. RƏHİMOV, SEYİD ZEYNƏB F. HƏŞİMİZADƏ</i> | 45 |
| CrGa₂Se₄ KRİSTALLARININ YETİŞDİRİLMƏ, QURULUŞ VƏ ƏSAS FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ <i>M. A. MUSAYEV, N. M. ƏLİYEVA, İ. İ. ABBASOV, C. İ. HÜSEYNOV</i> | 46 |
| N,N'-BİS(2-HİDROKSİPROPİL)ETİLENDİAMİN VƏ ALİ KARBON TURŞULARI (C₁₁, C₁₂, C₁₄, C₁₆-C₁₈) ƏSASINDA GEMİNİ TIPLI SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI <i>R.A.RƏHİMOV, A.M.İSAYEVA</i> | 50 |
| MAZIDAĞI FOSFORİTLƏRİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ AMOFOSUN ALINMASI <i>N.M.BİNNƏTOVA</i> | 52 |
| MAZIDAĞI FOSFORİTİNİN NİTRAT TURŞUSU İLƏ PARÇALANMASI ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI <i>N.M.BİNNƏTOVA</i> | 55 |
| COATING COMPOSTION BASED ON CARBAMIDE - PHENOL – FORMALDEHYDE OLIGOMER <i>T.M. NAİBOVA, Z.M. MUSAZADE</i> | 59 |
| IONIC LIQUID CATALYZED REACTIONS OF DIMETHYLCARBONATE WITH ALIPHATIC AMINES <i>NAZANI KARİMOVA*, HUSEYİN MALİKLI, YUSİF ABDULLAYEV</i> | 63 |
| ПРИМЕНЕНИЕ КРАУН ЭФИРА В ПРОЦЕССЕ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ <i>У. А. ГАСАНОВА, О. ГАХРАМАНОВА, П. Ф. ГУСЕЙНОВА</i> | 64 |
| SULFAT TURŞUSU İSTEHSALI PROSESİNDƏ ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRİN AZALDILMASI YOLLARI. TULLANTI QAZLARININ TƏRKİBİNDƏKİ SO₂- DƏN SULFAT TURŞUSUNUN ALINMASI ÜSULU <i>N. M. İSMAYİLOVA</i> | 66 |

SECTION 2. COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING 69

| | |
|---|-----|
| SOC TƏMƏLİNDƏ GERÇƏKLƏŞDİRİLƏN PROSESSOR ARXİTEKTURLARININ MODELLEŞDİRİLMƏSİ VASİTƏLƏRİ <i>NURLANA HÜSEYNOVA QASIM QIZI</i> | 70 |
| ARCHITECTURE OF DATA-INTENSIVE COMPUTING SYSTEMS <i>SHAMIL N. HUMBETOV</i> | 72 |
| İP ŞƏBƏKƏLƏRİNİN BANT GENİŞLİYİNƏ GÖRƏ İDARƏ EDİLMƏSİ <i>BƏXTİYAR M. NƏSİBOV</i> | 76 |
| LINUX SERVER MÜHİTLƏRİ ÜÇÜN YÜKSƏK ƏLÇATANLILIQ KLASTERLƏMƏ HƏLL YOLLARI <i>ZEYNALLI-HÜSEYNZADƏ LEYLA RUFAN QIZI</i> | 78 |
| TƏHSİLDƏ İNFORMASIYA KOMMUNİKASIYA TEXNOLOGİYALARININ TƏTBİQİ <i>NAZLI ƏJDƏROVA</i> | 80 |
| ASİNXRON MÜHƏRRİKLƏRİN TEZLİK DƏYİŞKİLYİ İLƏ SÜRƏTİNİN KOMPÜTERVASİTƏSİLƏ İDARƏ EDİLMƏSİ <i>BABAZADƏ VASİF SALMAN</i> | 83 |
| TƏŞKİLATI QURUMLARDA İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİ ÜÇÜN TƏHDİDLƏR VƏ HÜCUMLARIN TƏDQİQİNİN ANALİZİ <i>AYTAC ŞİXİYEVƏ</i> | 85 |
| İNTERNET MÜHİTDƏ TƏHSİL VASİTƏLƏRİNİN YARANMASI VƏ İNKİŞAFI PROBLEMINİN ARAŞDIRILMASI <i>NİGAR KƏRİM QIZI NAĞİYEVƏ, DISSERTANT</i> | 89 |
| DETECTION OF NETWORK INTRUSIONS IN IOT NETWORKS USING DEEP LEARNING ALGORITHMS <i>J.S.S. WIJESUNDARA, Y. HAJIYEV</i> | 93 |
| TEXNOLOGİYANIN MÜƏSSİSƏLƏRDƏ İDARƏETMƏYƏ ƏSAS TƏSİRLƏRİ <i>ZÜLFİYYƏ ƏKBƏR QIZI SADIQOVA</i> | 95 |
| İNTERNET ŞƏBƏKƏSİNDƏ ELEKTRON TİCARƏTİN TƏŞKİLİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİK MƏSƏLƏLƏRİ <i>B.Q.İBRAHİMOV T.E.D., PROFESSOR, M. B.NAMAZOV, F.İ.ƏMƏNULLAZADƏ</i> | 98 |
| VİDEO KEYFİYYƏTİN TƏMİNATI: 4K ÖTÜRÜLMƏ ZAMANI H.265 VƏ H.264 KODEKSİNDƏN İSTİFADƏ OLUNMASI <i>MƏMMƏDOV FUAD NATIQ</i> | 100 |
| MAK MULTİSERVİS ABONENT MƏRKƏZİNİN ÜMUMİ TƏSVİRİ <i>HÜSEYNLİ ELNARƏ RASIM QIZI</i> | 103 |
| PROBLEMS IN INFORMATION-FLOW <i>NƏCƏFOVA LALƏ MEHMAN QIZI</i> | 106 |
| ÇAĞRI MƏRKƏZİ STATİSTİK GÖSTƏRİCİLƏRİNİN PROQRAM TƏMİNATI KALKULYATORUNDAN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ HESABLANMASI <i>NƏSİBOV MAHIR NÜSRƏDDİN OĞLU</i> | 109 |
| KOMPÜTER SİSTEMİNİN TERMOSTABİLLİYİNİN TERMOELEKTRİKİ MODULLAR ƏSASINDA TƏNZİMLƏNMƏSİ <i>OKTAY MÜRSƏLİYEV, MAHIR ƏMƏNULLAYEV, FƏQAN ƏMƏNULLAZADƏ</i> | 110 |
| KVANT DEŞİFRATORU VƏ ONUN İŞLƏMƏ PRİNSİPİ <i>M. R. MƏHƏRRƏMZADƏ</i> | 115 |
| YÜK VƏ SƏRNİŞİNDƏŞİMANIN AVTOMATLAŞDIRILMASINDA PROQRAM TƏMİNATI, KOMPÜTER MODELLEŞDİRİLMƏSİ VƏ TEXNOLOJİ İMKANLARIN TƏTBİQİ İLƏ MÜXTƏLİF TƏKLİF VARIANTLARININ AXTARILMASININ MÜMKÜNLÜYÜ <i>Ə.B.SADIQOV K.R.MUSTAFAYEV</i> | 117 |

| | |
|--|------------|
| ŞƏBƏKƏDƏ İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLIYININ TƏMINININ ƏSAS PRINSİPLƏRİ VƏ TƏHDİDLƏRİN ANALIZI <i>SALATIN RZAYEVA NEYMƏT</i> | 120 |
| A SURVEY OF BIG DATA <i>SUBHAN GULUSHOV</i> | 122 |
| KOMMUNİKASIYA QOVŞAĞI QURĞUSUNUN İŞ PRINSİPİ VƏ STRUKTURUNUN SEÇİLMƏSİ <i>QURBANOV CEYHUN ƏZİM</i> | 126 |
| F-P МОДЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ <i>В.М. МАМЕДОВ, М.И. СЕИДОВ</i> | 129 |
| NEYRON ŞƏBƏKƏ ALQORITMLƏRİNİN İOT QURĞULARINDA GERÇƏKLƏŞDIRİLMƏSİ TEXNOLOGIYASI <i>NURLANA HÜSEYNOVA QASIM QIZI</i> | 133 |
| BEYİN-KOMPÜTER INTERFEYSİ <i>ZÖHRƏ M. QURBANOVA</i> | 135 |
| TECHNICAL ANALYSIS OF THE BITCOIN CRYPTOCURRENCY <i>G. A. ZAHIDOVA</i> | 137 |
| | |
| SECTION 3. INTEGRATION OF LIFE SCIENCES AND ENGINEERING | 139 |
| О НАПРЯЖЁННОМ СОСТОЯНИИ СЛОИСТОЙ ПОЛУПОЛОСЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ <i>ВАЙСФЕЛЬД Н.Д., ЖУРАВЛЁВА З.Ю.</i> | 140 |
| KONSENTRİK ÇEVRELƏR ÜZƏRİNDƏ BİR EKSTREMUM MƏSƏLƏSİNİN HƏLLİ <i>ZƏMİNƏ ƏLİZADƏ ELXAN QIZI</i> | 144 |
| BÖYÜK ÖLÇÜLÜ KƏSR XƏTTİ PROQRAMLAŞDIRMANIN BİR MƏSƏLƏSİ VƏ ONUN İTERASIYA ÜSULU İLƏ HƏLLİ <i>RAFAEL HÜSEYN OĞLU HƏMİDOV, NƏRİNƏ KƏRİM QIZI ALLAHVERDIYEVA</i> | 145 |
| BİR SİNİF ZƏİF SİNQULYAR NÜVƏLİ II NÖV İNTEQRAL TƏNLIYİNİN TƏQRİBİ HƏLLİ HAQQINDA <i>ATLUXANOVA SAMİRƏ FAIQ QIZI</i> | 147 |
| ПУЛЬСИРУЕМОЕ ТЕЧЕНИЕ ВЯЗКО-УПРУГОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ В ВЯЗКО-УПРУГОЙ ПОЛУБЕСКОНЕЧНОЙ ТРУБЕ С ПЕРЕМЕННОЙ ПОПЕРЕЧНЫМ СЕЧЕНИЕМ <i>К.Р. РАГИМОВА, А.Б. АЛИЕВ</i> | 147 |
| ВОЛНЫ В УПРУГОЙ ТРУБКЕ С УЧЁТОМ ВЯЗКО-УПРУГОГО ТРЕНИЯ <i>К.Р. РАГИМОВА, А.Б. АЛИЕВ</i> | 152 |
| FUNKSIYANIN ERMİT ÇOXHƏDLİLƏRİ VASİTƏSİLƏ YAXINLAŞMASI <i>ABDULLAYEVA LALƏ SAHİL QIZI</i> | 156 |
| | |
| SECTION 4. MECHANICAL ENGINEERING AND PHYSICS | 157 |
| РАСЧЕТ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ДОЛГОВЕЧНОСТИ <i>ГОДЖАЕВ ТОФИГ БАХРАМ ОГЛЫ, АЛИЕВ АРИФ ШАМИЛ ОГЛЫ.</i> | 158 |
| ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО «ПЕРЕКРЫТИЯ» ПЕРЕДАЧ ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ КОРОБКАХ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН <i>НИДЖАТ ГАЗАНФАРЛИ ЭЛХАН</i> | 160 |
| ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВУХБАРЬЕРНЫХ ДИОДОВ ШОТТКИ <i>РАСИМ КАРА МАМЕДОВ, АМИНА РАСИМ АСЛАНОВА, АСМАР АЗИЗ МУСАЕВА</i> | 164 |

| | |
|--|------------|
| QAZ SƏRFİNİ ÖLÇƏN SİSTEM ÜÇÜN ÖLÇMƏ QURĞULARININ SEÇİLMƏSİ <i>ELSEVƏR N. ALLAHVERDIYEV</i> | 168 |
| İKİSUPPORTLU ÇOXALƏTLİ SAZLAMALARDA ÖLÇÜLƏRİN DƏQİQLİYİ ÜZRƏ TƏLƏBİ YERİNƏ YETİRMƏKLƏ KƏSMƏ REJİMLƏRİNİN İDARƏETMƏ MATRİS MODELİNİN İŞLƏNİLMƏSİ <i>HEYRAN MÜRŞÜD QIZI ABBASOVA</i> | 172 |
| МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТА СПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>ГАСАНОВА КЕНУЛ РАСИМ</i> | 176 |
| QAZ KOMPRESSOR AQRƏQATLARINDA TRIBOLOJİ PROBLEMLƏR <i>E.Q. ŞAHBAZOV, T.İ. TEMUROV, B.MƏMMƏDZADƏ</i> | 179 |
| KÖRPÜALTI SEYSMİK KAUCUK DAYAQ HİSSƏLƏRİN МЕХАΝİK ХЎСУСИYYƏTLƏRİNİN АРАŞДИRІLMАSІ <i>N.S. MƏSTANZADƏ, X.İ. RƏSULOY, Ş.N. SƏMƏDOY</i> | 181 |
| МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ПО СТАТИЧЕСКОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ <i>САДИР КУЛИЕВ САДАЙ</i> | 185 |
| АВТОМОБИЛ NƏQLİYYATI SİSTEMİ İDARƏETMƏ OBYEKTİ KİMİ <i>SƏBUHI ƏBDÜL OĞLU QƏHRƏMANOV</i> | 188 |
| III SİNİF ASSUR QRUPUNDA VƏZİYYƏTLƏR MƏSƏLƏSİNİN ANALİTİK ÜSULLA HƏLLİ <i>VÜQAR SABİR OĞLU MUSTAFAYEV</i> | 191 |
| ПОПЕРЕЧНЫЙ СДВИГ ИЗОТРОПНОЙ УПРУГОЙ СРЕДЫ, ОСЛАБЛЕННОЙ ДВОЯКОПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ КРУГОВЫХ ОТВЕРСТИЙ И ТРЕЩИН, ВЫХОДЯЩИМИ НА КОНТУР ОТВЕРСТИЙ <i>RƏFAIL KƏRİM OĞLU MƏHTİYEV</i> | 195 |
| SYMMETRICAL CALCULATION METHOD OF THE HYDRODYNAMIC JOURNAL BEARINGS <i>HUSEYN MIRZAYEV</i> | 200 |
| MAQNİT SAHƏSİNDƏ ÜSTƏƏRİTMƏ ƏMƏLIYYATI <i>FƏRHAD MƏHƏMMƏD OĞLU ŞIRZADOV</i> | 207 |
| SƏTHƏ ÖRTÜKÇƏKMƏ ZAMANI YÜKSƏK TEZLIKLI MAQNİT INDUKTORLARININ LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ <i>FƏRHAD MƏHƏMMƏD OĞLU ŞIRZADOV</i> | 211 |
| МЕТОДИКА РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ ПЛАСТИНОК, ОСЛАБЛЕННЫХ КРУГЛЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ ПРИ СЛОЖНОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ <i>НАДЖИЯ ГАЛИБ ГЫЗЫ АСКЕРЛИ</i> | 215 |
| ДИНАМИКА ВИСЯЧИХ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ <i>РУСТАМОВ ЯКУБ ЯВЕР ОГЛЫ</i> | 219 |
| DÖVRİ KOMETLƏRİN PERİHELİ MƏSAFƏLƏRİNİN GÜNƏŞ FƏALLİĞİNİN 11-İLLİK DÖVRÜNÜN İNTERVALLARINA GÖRƏ PAYLANMASI <i>HƏZİ QASIMOV</i> | 222 |
| КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПЛЕНОК $Se_{95}As_5$, СОДЕРЖАЩИХ ПРИМЕСИ EUF_3 <i>С.Н. ГАРИБОВА, А.И. ИСАЕВ, С.И. МEXTИEBA, С.У. АТАEBA</i> | 225 |
| SECTION 5. ECOLOGY/ECOLOGICAL ENGINEERING | 229 |
| CONCEPTION OF KURA RIVER RESTORATION <i>İSMAYILOV RASHAIL</i> | 230 |
| DAĞLIQ ŞİRVAN İQTİSADİ-COĞRAFİ RAYONUNUN SƏTH VƏ YERALTI SULARI <i>T.M. BABAYEVA</i> | 234 |

| | |
|--|------------|
| GEOID MODELİNİN MÜƏYYƏN OLUNMASI METODLARI <i>Z.Z. İDRİSZADƏ; E.N. ƏSGƏROV</i> | 236 |
| DÜNYADA VƏ AZƏRBAYCANDA ADAMBAŞINA DÜŞƏN TULLANTI MIQDARININ HESABLANMASI VƏ STATİSTİK ANALIZI <i>T.E.D., PROF., AYTAC BƏDƏLOVA, ETİBAR QƏHRƏMANOV</i> | 239 |
| ƏTRAF MÜHİT MÜHAFİZƏSİNİN MÜASİR PROBLEMLƏRİ <i>R.R.ƏHMƏDOVA, N.D.AŞUROVA</i> | 242 |
| TƏBİƏTLƏ CƏMİYYƏTİN QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ, EKOLOJİ-İQTİSADİ MARAQLAR VƏ TƏLƏBLƏR <i>R.R.ƏHMƏDOVA, T.M.BABAYEVA</i> | 244 |
| ABŞERON GÖLLƏRİNDƏ EKOLOJİ GƏRGİNLİYİ YARADAN AMİLLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI <i>TALEHƏ NİYAZİ QIZI QULİYEVA</i> | 246 |
| XANBULANÇAY SU ANBARINDA SUYUN KEYFİYYƏTİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ PARAMETRLƏRİNİN TƏDQIQI <i>C.A. MƏMMƏDOVA</i> | 249 |
| SEYSMİK QUVVƏ TƏSİRİNDƏN FİBROBETON SU-KANALİZASIYA BORULARININ GƏRGİNLİK-DEFORMASIYA HALININ ARAŞDIRILMASI <i>T.M. RÜSTƏMLİ</i> | 252 |
| РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ПОМЕХАКОНТРОЛЯ УСТАНОВОК ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОЦЕНТРАБЕЖНЫХ НАСОСОВ <i>ГАМБАР АГАВЕРДИ, АСИФ ГАДЖИ, ФАХРАД ГЕЙДАР, ЯВЕР ГАБИЛ</i> | 255 |
| THE IMPACT OF DEVELOPMENT OF INDUSTRY ON THE NATURAL SOILS OF ABSHERON PENINSULA <i>SARA.SHAHBAZ.SADIGLI</i> | 259 |
| SU TƏCHİZATI SİSTEMİNDƏ ENERJİYƏ QƏNAƏT EDƏN TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ <i>FƏRZƏLİZADƏ XƏYAL FAMIL OĞLU</i> | 263 |
| CİS TEXNOLOGİYALARI VASİTƏSİLƏ QUSAR RAYONUNUN MEŞƏ ÖRTÜYÜNÜN SİNİFLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ DİNAMİKASI <i>A.N.BƏDƏLOVA, H.N.MƏMMƏDOV, R.F.İSLAMOVA, N.S.VALEHOV</i> | 267 |
| SECTION 6. POWER INDUSTRY | 271 |
| ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SDN ТЕХНОЛОГИИ <i>ГАВАР АМИР ОГЛЫ МАМЕДОВ, БАЙРАМ ГАНИМАТ ОГЛЫ ИБРАГИМОВ, МАНАФЕДДИН Б.НАМАЗОВ</i> | 272 |
| QAZ SƏRFİNİ ÖLÇƏN SİSTEM ÜÇÜN ÖLÇMƏ QURĞULARININ SEÇİLMƏSİ <i>ELSEVƏR N. ALLAHVERDİYEV, DƏYANƏT R. MUSAYEV</i> | 275 |
| İOT SİSTEMLƏRİNDƏ AVTOMATİK İDARƏEDİCİ QURĞULARIN FPGA SOC TƏMƏLLİ STRUKTURLAR ƏSASINDA LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ TEXNOLOGİYASININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ <i>NURLANA HÜSEYNOVA QASIM QIZI, ƏZİZ HÜSEYNOV SOLTANƏLİ OĞLU</i> | 279 |
| YERALTI QAZ ANBARLARI ÜÇÜN SCADA SİSTEMİN DİSPETÇER SƏVİYYƏSİNİN PROQRAM TƏMİNATININ İŞLƏNMƏSİ <i>İ.A.SÜLEYMANOV, S.V.SÜLEYMANOVA</i> | 281 |
| QÖVS İFRAT GƏRGİNLİYİN YERLƏ QAPANMA MÜQAVİMƏTİNDƏN ASILILIĞININ REQRESSİYA MODELİ <i>NƏCƏF İSMAYİL OĞLU ORUCOV</i> | 285 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА КАК ЭФФЕКТИВНАЯ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЕ ПРОЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА <i>МАНАФАДДИН БАШИР ОГЛЫ НАМАЗОВ, КОЛОСОК ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВНА, БАЙРАМ ГАНИМАТ ОГЛЫ ИБРАГИМОВ</i> | 287 |

| | |
|---|------------|
| SECTION 7. ECONOMICS AND INNOVATION | 291 |
| AQRAR SAHƏNİN İNNOVASİYALI İNKİŞAFINDA AQROPARKLARIN ROLU <i>RƏHİMOV FƏRRUX MƏHƏMMƏD OĞLU</i> | 292 |
| ROLE OF ADVERTISING IN PRODUCT PROMOTION <i>AYNUR M. KERİMOVA, GULNARA Q. BƏGİROVA</i> | 296 |
| AZƏRBAYCANIN NƏQLİYYAT SİSTEMİNİNDƏ İNNOVASİYA PROSESLƏRİNİN MÖVCUD VƏZİYYƏTİ VƏ STRATEGİYASI <i>PANALIYEV Ə. V.</i> | 298 |
| FORMAL ECONOMIC ENGINEERING BUSINESS <i>GULNARA Q. BƏGİROVA, ELNARA S. İSLAMOVA</i> | 301 |
| BİZNES MÜHƏNDİSLİYİNİN FORMAL İQTİSADİYYATI <i>GULNARƏ QOŞQAR QIZI BƏGİROVA, ELNARƏ ŞAKİR QIZI İSLAMOVA</i> | 304 |
| YERÜSTÜ İCTİMAİ NƏQLİYYATDA İNNOVASİYALARIN TƏTBİQİ <i>FƏRIDƏ ALLAHVERDİYEVA</i> | 306 |
| АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ (АРМ) КАК ВАЖНЫЙ МЕХАНИЗМ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА <i>Р.С АБДУЛАЗИЗОВ</i> | 309 |
| EFFICIENCY OF AZERBAIJAN BANKS BEFORE AND AFTER DOUBLE DEVALUATION <i>FERNANDA BIZARRO POLICARPO, ULVI YAQUBOV MƏHDUT</i> | 313 |
| İNVESTİSİYA XƏRCLƏRİNİN QEYRİ-NEFT SƏNAYESİ SEKTORUNUN İNKİŞAFINDA ROLU: AZƏRBAYCAN NÜMUNƏSİ <i>ELÇİN DƏRVIŞZADƏ OKTAY, MAYIS ƏZİZOV BABULLA</i> | 316 |
| STRATEJİ QƏRAR QƏBUL ETMƏ PROSESİNDƏ RİSKİN İDARƏDİLMƏSİ <i>LAMIYƏ ASIF QIZI ƏSGƏRLİ</i> | 319 |
| RƏQABƏT STRATEGİYALARININ MÜASİR NÖVLƏRİ QLOBALLAŞMANIN TƏLƏBİ KİMİ <i>CEYHUN AMIN OĞLU VƏLİYEV, SAMİR VİDADI OĞLU MUSAYEV.</i> | 323 |
| İNNOVATİV TEXNOLOGİYALARIN REGIONLARIN İQTİSADİ İNKİŞAFINA TƏSİRİ İMKANLARI <i>YUSİF QƏŞƏM OĞLU ABAYEV</i> | 325 |
| SƏNAYE 4.0 İNQİLABININ DÜNYADA VƏ ÖLKƏMİZDƏ ROLU <i>YUSUBOV E.S.</i> | 329 |
| ELEKTRON MALİYYƏ VƏ İQTİSADİYYATDA RƏQƏMSAL MALİYYƏNİN ROLU <i>SALEH MƏMMƏDOV, FÜZULİ ƏLİYEV</i> | 331 |
| RUSİYANIN XARİCİ SİYASƏTİNDƏ QARA DƏNİZ HÖVZƏSİNİN ƏHƏMİYYƏTİ <i>GÜNEL ŞAHMAROVA</i> | 334 |
| AZƏRBAYCANDA DÖVLƏT XİDMƏT KEYFİYYƏTİNİN YÜKSƏLDİLMƏSİNDƏ ELEKTRON HÖKUMƏT İNNOVATİV TEXNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏNİN İNKİŞAFI <i>XƏYALƏ İBRAHİMOVA, ELÇİN SÜLEYMANOV, FƏRHAD RƏHMANOV</i> | 327 |
| MÜƏSSİSƏLƏRDƏ ƏMƏYİN MÜHAFİZƏSİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ ƏHƏMİYYƏTİ <i>ADİL ABDULLAZADƏ YUNİS OĞLU, PƏRVİZ MƏMMƏDOV HACI OĞLU</i> | 341 |
| AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA KİÇİK VƏ ORTA SAHİBKARLIĞIN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ MƏSƏLƏLƏRİ <i>RƏHİMOV TƏRLAN OQTAY OĞLU</i> | 344 |
| THE EFFICIENCY EVALUATION OF EXCHANGE RATE AND INTEREST RATE OF MONETARY TRANSMISSION CHANNELS THROUGH THE VECM ANALYSIS: APPLICATION FOR TURKEY <i>MAGSUD GUBADLI, NIGAR MUTALLIMOVA</i> | 347 |

| | |
|---|-----|
| AZƏRBAYCANDA İSTEHSAL OLUNAN SÜRTKÜ YAĞININ KEYFİYYƏTİNİN MONİTORINQI <i>SIXIYEVA ZÖHRƏ FIKRƏT</i> | 351 |
| XARİCİ İNVESTİSİYALARA AXINLARINA TƏSİRİN EKLEKTİK PARADİQMA NƏZƏRİYYƏSİ ƏSASINDA EKONOMETRİK QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ TƏKMİLLƏŞDİRMƏ İSTİQAMƏTLƏRİ <i>ABDULLA E. ƏLİXANOV</i> | 353 |
| MÜƏSSİSƏLƏRİN İNNOVATİV İDARƏ EDİLMƏSİ <i>AYTƏKİN TELMAN QIZI ƏFƏNDİYEVA, ŞAKİR NAZİM OĞLU MƏMMƏDYAROV</i> | 357 |
| BRAND EQUITY AND ITS EFFECT ON CONSUMER PREFERENCES IN FAST FOOD CONSUMPTION <i>SEYMUR MALİK GULİYEV, MASMAKHANUM YASHAR AGHAYEVA</i> | 358 |
| AZƏRBAYCANDA SƏNAYENİN DAYANIQLI VƏ DAVAMLI İQTİSADİ İNKİŞAFININ ARTIM TEMPLƏRİ VƏ ƏSAS MƏRHƏLƏLƏRİ <i>ƏFƏNDİYEVA SADIQ QƏHRƏMAN OĞLU</i> | 363 |
| ÇİNƏ XARİCİ İNVESTİSİYALARIN CƏLB OLUNMASINDA MEYDANA ÇIXAN PROBLEMLƏR <i>İBRAHİMLİ UĞUR AZAD OĞLU</i> | 365 |
| İNNOVASIYA VƏ ONUN KƏND TƏSƏRRÜFATI SEKTORUNUN İNKİŞAFINA TƏSİRİ <i>FƏTƏLİ MƏMMƏDLİ ŞAHMURAD OĞLU, VÜQAR MURADOV AĞAMURAD OĞLU</i> | 369 |
| TEXNİKİ YÖNÜMLÜ İXTİSASLARDA İNNOVASIYANIN TƏHSİLDƏ TƏTBİQİNİN SƏMƏRƏSİ <i>ALLAHVERDİ MUSTAFA OĞLU ALLAHVERDİYEVA</i> | 372 |
| AZƏRBAYCANDA İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI VƏ TELEKOMMUNİKASIYA SİSTEMLƏRİNİN İNKİŞAFI <i>R. Ə. ƏLİYEV</i> | 375 |
| İNNOVASIYA VƏ ONUN İQTİSADİ İNKİŞAFI TƏSİRİ <i>CAVİD MİRZƏZADƏ OQTAY OĞLU, VÜQAR MURADOV AĞAMURAD OĞLU</i> | 377 |
| İNNOVASIYALI MƏHSULLAR BAZARINDA RƏQABƏTLİ MÖVQELƏŞDİRMƏ <i>PƏRİ ƏMİRƏHMƏD QIZI HƏSƏNOVA, AYŞƏN VİLADDİN QIZI NƏSİBOVA, SEYMUR CEYHUN OĞLU MƏMMƏDOV</i> | 381 |
| MÜƏSSİSƏ FƏALİYYƏTİNDƏ İNNOVATİV İNSAN KAPİTALI <i>ZEYNALLI LƏTİF VİDADI OĞLU</i> | 386 |
| MÜƏSSİSƏLƏRDƏ İNSAN RESURSLARININ İDARƏ EDİLMƏSİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ <i>XƏZƏR RZAYEV İLHAM OĞLU, PƏRVİZ MƏMMƏDOV HACI OĞLU</i> | 388 |
| YÜNGÜL VƏ TOXUCULUQ SƏNAYESİ ÜZRƏ İSTEHSALIN RƏQABƏTQABİLİYYƏTLİLİYİNİN ƏSASLARI <i>ABDIYEVA GÜLGÜN ZEYNAL QIZI, ƏLİYEVƏ ŞƏHLA YASIN QIZI</i> | 393 |
| TOXUCULUQ SƏNAYESİ MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ RƏQABƏTQABİLİYYƏTLİLİYİNİN İQTİSADİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ <i>MƏMMƏDOVA XƏDİCƏ FİZULİ QIZI</i> | 396 |
| YÜNGÜL SƏNAYE MÜƏSSİSƏLƏRİN İNVESTİSIYA SİYASƏTİNİN TƏNZİMLƏNMƏSİ İSTİQAMƏTLƏRİ <i>SAMİR SARİŞ OĞLU ZEYNALOV</i> | 399 |
| YÜNGÜL SƏNAYEDƏ İNVESTİSIYA FƏALİYYƏTİNƏ SƏMƏRƏLİ YANAŞMALAR <i>ƏLİYEVƏ Ş.Y.</i> | 403 |
| AZƏRBAYCANDA MEBEL SƏNAYƏSİNİN İNKİŞAF İSTİQAMƏTLƏRİ <i>ƏNDƏLİFLİ ÜLVİ RÜSTƏM OĞLU, MƏMMƏDOV PƏRVİZ HACI OĞLU</i> | 406 |

SECTION 8. ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION 411

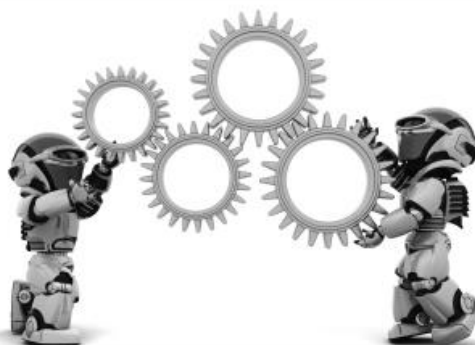
| | |
|--|-----|
| GƏNCƏÇAY ÜZƏRİNDƏ “ÇİÇƏKLI” KSES-İN BAŞ QURĞUSUNDA TORPAQ BƏNDİN SÜZÜLMƏYƏ HESABLANMASININ TƏDQIQI <i>C.Z.VƏLIYEV</i> | 412 |
| STRESSED-DEFORMED STATE OF A STATICALLY DETERMINATE REINFORCED CONCRETE BEAM <i>ALIFOV A.S.,BABAYEV F.B.</i> | 417 |
| MEMARLIQ VƏ İNŞAAT ƏNƏNƏLƏRİNİN TƏDQIQINDƏ GƏNCƏ ŞƏHƏRİNİN EPİQRAFİK ABİDƏLƏRİNİN ƏHƏMİYYƏTİ <i>ELNUR LƏTİF OĞLU HƏSƏNOV</i> | 419 |
| GƏNCƏ ŞƏHƏRİNİN İNNOVATİV İNKİSAFINDA ŞƏHƏRSALMANIN BƏZİ PROBLEMLƏRİ <i>NAZİM QƏŞƏM OĞLU MAHMUDOV, VAQIF RƏSİD OĞLU MƏMMƏDOV</i> | 421 |
| KÖRPÜLƏRDƏ İNŞA EDİLMİŞ DƏMİR YOLUNUN İSTİSMAR XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI <i>K.R.MUSTAFAYEV</i> | 428 |
| INVESTIGATION OF STABILITY OF A RECTANGULAR PLATE WITH HOLE <i>ALIFOV A.S., SULTANOV M.R.</i> | 431 |



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ



BAKU ENGINEERING UNIVERSITY



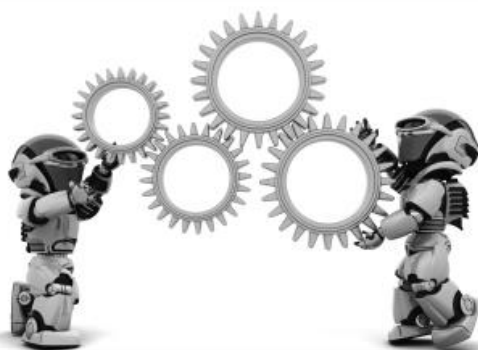
With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 1

Chemical and Process Engineering

CYANOSILYLATION OF ALDEHYDES CATALYZED BY MULTINUCLEAR ZN(II)-ARYLHYDRAZONE COMPLEXES

VUSALA A. ALIYEVA,^{1,2} DILGAM B. TAGHIYEV,¹ KAMRAN T. MAHMUDOV,^{2,3,*} ARMANDO J. L. POMBEIRO²

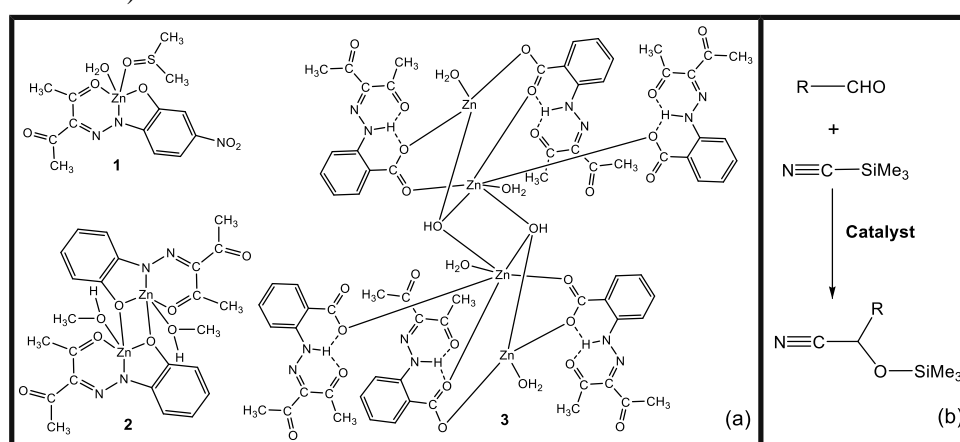
¹ Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry, ANAS, AZ1143 Baku, Azerbaijan

² Centro de Química Estrutural, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

³ Department of Chemistry, Baku State University, Z. Xalilov Str. 23, Az 1148 Baku, Azerbaijan

* Correspondence: kamran_chem@mail.ru (K.T.M.)

Three known multinuclear Zn(II)-arylhydrazone complexes [1,2] were synthesized by reaction of ZnCl₂ or Zn(CH₃COO)₂·2H₂O with arylhydrazones of active methylene compounds in methanol solution (Scheme 1a).



Scheme 1. a) Schematic representations of complexes 1–3 [1,2]; b) Cyanosilylation of aldehydes.

Compounds **1–3** were tested as catalysts for the cyanosilylation reaction of a variety of both aromatic and aliphatic aldehydes with trimethylsilyl cyanide yielding the corresponding cyanohydrin trimethylsilyl ethers (Scheme 1b) in high yields (71–97 %) in methanol and at room temperature. On account of the acidic proton(s) of the bridged hydroxyl group(s), the catalytic activity of complex **3** (tetranuclear) is higher than those of **1** (mononuclear) and **2** (dinuclear) in methanol at room temperature, producing cyanohydrin trimethylsilyl ethers in high yields (71–97%) in 3 h. As substrates, both aromatic and aliphatic aldehydes are employed effectively, and the electron-donor or withdrawing character of a substituent in the *para* position of the aromatic aldehydes has an inhibiting or promoting effect, respectively, on the reaction yield. Not only a conventional coordination bond, but also hydrogen and tetrel noncovalent bonds are postulated in the proposed mechanism for the addition of TMSCN to the aldehyde. Further studies focusing on the modification of arylhydrazone ligands in the design of coordination compounds and their use as catalysts for cyanosilylation and other C–C coupling reactions promoted by noncovalent interactions are currently under study and will be reported in due course.

Funding: This research was founded by the Foundation for Science and Technology (FCT), project UID/QUI/00100/2019. KTM acknowledges the FCT and Instituto Superior Técnico (DL 57/2016 and L 57/2017 Program, Contract no: IST-ID/85/2018).

REFERENCES

- [1] Kopylovich, M.N.; Mac Leod, T.C.O.; Mahmudov, K.T.; Guedes da Silva, M.F.C.; Pombeiro, A.J.L. *Dalton Trans.* **2011**, 40, 5352-5361.
- [2] Kopylovich, M.N.; Guedes da Silva, M.F.C.; Martins, L.M.D.R.S. ; Kouznetsov, M.L.; Mahmudov, K.T.; Pombeiro, A.J.L. *Polyhedron* **2013**, 50, 374-382.

КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ИОНОВ СЕРЕБРА ПОЛИМЕРНЫМИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ СОРБЕНТАМИ

Н.Т.ЭФЕНДИЕВА, А.М.МАГЕРРАМОВ, П.Р.МАМЕДОВ, Ф.М.ЧЫРАГОВ

Бакинский Государственный Университет

nermin.efendieva.93@mail.ru

Abstract: This work is devoted to the sorption concentration of trace amounts of silver (I) ions with synthetic polymer sorbents based on a copolymer of styrene with maleic anhydride. Sorbents were synthesized by adding a certain amount of certain amines and formaldehyde to a styrene-maleic anhydride copolymer. At the final stage, the process of desorption of the absorbed silver ions was carried out.

Аннотация: Настоящая работа посвящена сорбционному концентрированию микроколичеств ионов серебра(I) синтетическими полимерными сорбентами на основе сополимера стирола с малеиновым ангидридом. Сорбенты были синтезированы добавлением определенного количества определённых аминов и формальдегида к сополимеру стирола с малеиновым ангидридом. На заключительном этапе был проведён процесс десорбции поглощенных ионов серебра.

Ключевые слова: концентрирование, сорбция, серебро, синтетический сорбент.

Ионы тяжелых металлов, к которым относятся также ионы серебра(I) являются токсичными и оказывают загрязнение на окружающую среду. Серебро является валютным материалом и широко используется в промышленности благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам, таких как коррозионная устойчивость, высокая тепло- и электропроводность и т.д. Однако, серебро и его соединения даже при следовых количествах, и в особенности, на уровне значительно выше Предельно Допустимой Концентрации способствуют загрязнению окружающей среды. Поэтому, актуальным является извлечение ионов серебра(I) из водных растворов.

В мировой литературе имеются различные методы извлечения серебра из водных растворов. Такими способами извлечения являются флотация, сорбция и др. Сорбционные методы исследования с использованием синтетических полимерных сорбентов, благодаря таким аналитическим преимуществам, как простота, высокая избирательность являются одним из эффективных методов извлечения токсичных металлов. [1-5]

Настоящая работа посвящена сорбционному концентрированию микроколичеств ионов серебра(I) синтетическими полимерными сорбентами на основе сополимера стирола с малеиновым ангидридом, модифицированными фрагментами различных аминов.

Сорбенты были синтезированы добавлением определенного количества определённых аминов и формальдегида к сополимеру стирола с малеиновым ангидридом. Формальдегид для синтеза сорбента был использован в качестве сшивающего агента. Реакция протекает в песчаной бане с непрерывным перемешиванием в течение 40-45 мин. Синтезированные сорбенты были использованы для извлечения ионов серебра из водных растворов.

Было изучено влияние различных характеристик на процесс сорбции серебра(I), в том числе зависимость от рН, ионной силы, влияние начальной концентрации $Ag(I)$, время, необходимое для установления полного сорбционного равновесия.

На заключительном этапе был проведён процесс десорбции поглощенных ионов серебра. Было изучено влияние различных минеральных (H_2SO_4, HNO_3) и органической (CH_3COOH) кислот одинаковой концентрации на процесс десорбции. Наилучшей элюирующей способностью по отношению к ионам серебра(I) обладает раствор HNO_3 .

LİTERATURA:

1. H. Ghassabzadeh, A. Mohadespour, M. Torab-Mostaedi, P. Zaheri, M.G. Maragheh, H. Taheri. Adsorption of Ag, Cu and Hg from aqueous solutions using expanded perlite//Journal of Hazardous Materials. 2010. No.1, p.950–955.
2. M.K. Rofouei, M. Payehghadr, M.Shamsipur, A. Ahmadalinezhad. Solid phase extraction of ultra traces silver(I) using octadecyl silica membrane disks modified by 1, 3-bis (2-cyanobenzene) triazene (CBT) ligand prior to determination by flame atomic absorption// Journal of Hazardous Materials. 2009. No.2, p. 1184–1187.
3. L. Fu, L. Zhang, S. Wang, J. Peng, G. Zhang. Selective adsorption of Ag⁺ by silica nanoparticles modified with 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole from aqueous solutions// Journal of Molecular Liquids. 2017. p. 292–300.
4. Z. Celik, M. Gülfen, A.O. Aydin, Synthesis of a novel dithiooxamide-formaldehyde resin and its application to the adsorption and separation of silver ions//Journal of Hazardous Materials. 2010. No.1, p. 556–562.
5. C. Jeon, Adsorption of silver ions from industrial wastewater using waste coffee grounds// Korean Journal of Chemical Engineering. 2017. No.2, p. 384–391.

4-FLUORBENZALDEHİD ƏSASINDA DİKLORDİAZADİENLƏRİN DİKLORLU TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ QEYRİ-KOVALENT ƏLAQƏLƏRİN TƏDQIQI

¹X. N. BAĞIROVA, ¹G. T. SÜLEYMANOVA, ^{1,2}G. V. BABAYEVA, ¹Ə.Ə. BABAZADƏ,
¹K. V. MEHDİYEVA, ¹N. Q. ŞIXALIYEV, ³V. N. XRUSTALYOV

¹Bakı Dövlət Universiteti

²Azərbaycan Pedaqoji Universiteti

³Rusiya Xalqlar Dostluğu Universiteti

gumusqiz91.sg@gmail.com

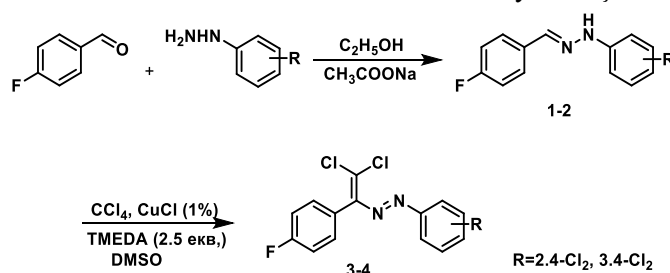
Abstract. We have synthesized dichlorine derivatives of dichlorodiazadiens on the basis of 4-fluorobenzaldehyde in a state of catalytic olefination reaction. Due to X-Ray Structural Analysis Method, halogen atoms which have a role in making non-covalent interactions, are investigated widely.

Key words: dichlorodiazadiens, non-covalent interactions

Katalitik olefinləşmə reaksiyası şəraitində 4-fluorbenzaldehyd əsasında dikhlorodiazadienlərin dikhlorlu törəmələrinin sintezi tərəfimizdən həyata keçirilmişdir. RQA tədqiqatları vasitəsi ilə halogen atomlarının qeyri-kovalent rabitələrin əmələ gəlməsində rolu ətraflı araşdırılmışdır.

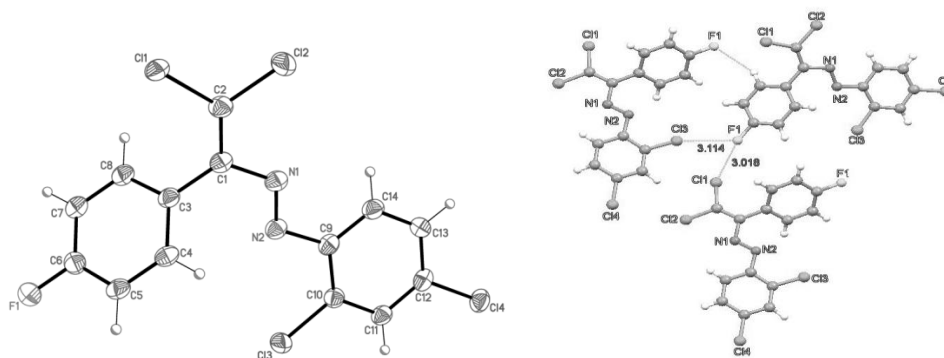
Açar sözlər : dikhlorodiazadienlər, qeyri kovalent qarşılıqlı təsirlər

Əvvəlki tədqiqatlarımızda halogen atomu saxlayan benzaldehydlərlə parahalogen atomu saxlayan fenilhidrazinlərdən müvafiq fenilhidrazonlar sintez edilmişdir. Daha sonra sonunculardan katalitik olefinləşmə reaksiyası şəraitində, CuCl-un katalitik miqdarında dikhlorodiazadienlər sintez edilmişdir [1]. Alınan birləşmələrdə halogen atomları qeyri-kovalent qarşılıqlı əlaqələr əmələ gətirdiyi müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda sintez edilmiş birləşmələrin boyaq xassəsi [2], fizioloji aktiv birləşmələr [3] kimi tətbiqi tərəfimizdən öyrənilmişdir. Bunları nəzərə alaraq, 4-fluorbenzaldehyd əsasında dikhlorodiazadienlərin dikhlorlu törəmələrinin sintezi tərəfimizdən həyata keçirilmişdir.



Dikhlorodiazadienlərin alınması sxemi.

Alınmış birləşmələrin quruluşu NMR metoduyla yanaşı RQA metodu ilə təsdiq edilmişdir.



RQA tədqiqatlarına əsasən müəyyən edilmişdir ki, hidrazin fragmentindəki vinil qrupundakı Cl atomları aldehid qrupundakı F atomu ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq qeyri kovalent əlaqələrin əmələ gəlməsində iştirak etmişlər.

1. Abel M. Maharramov etc, Synthesis of compounds of dichlorodiazabutadiene structure from benzoic aldehyde and some of its derivatives on the basis of the catalytic olefination reaction / Journal of Chemical Problems, 2018. №2 (16), p. 230-238
2. Abel M. Maharramov etc, Pnicogen, halogen and hydrogen bonds in(E)-1-(2,2-dichloro-1-(4-substitutedphenyl)vinyl)-2-(2-nitrophenyl)diazenes / Dyes ad Pigments, volume 159, december 2018, pages 135-141
3. Namig G.Shikhaliyev etc, Synthesis, characterization and antibacterial studies of dichlorodiazadienes / Arkivoc, 2019, part vi, 0-0, page 1-10

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF COCOGEM SURFACTANTS BASED ON OXYPROPYLATED HEXAMETHYLENEDIAMINE AND HIGH MONOCARBOXYLIC ACIDS

E. E. HASANOV¹, R. A. RAHIMOV^{1,2}

¹Baku Engineering University

²Institute of Petrochemical Processes of Azerbaijan National Academy of Sciences
elgunhasanov0@gmail.com

ABSTRACT

Six different cocogem surfactants were synthesized from the reaction of oxypropylated hexamethylenediamine and high monocarboxylic acids – capric, lauric, myristic, palmitic, stearic and oleic. Surface tension and specific conductivity measurements were performed on aqueous solutions of all cocogem surfactants.

Keywords: cocogem surfactants, counterion coupled surfactants, oxypropylated hexamethylenediamine, high monocarboxylic acids, novel gemini surfactants

Introduction

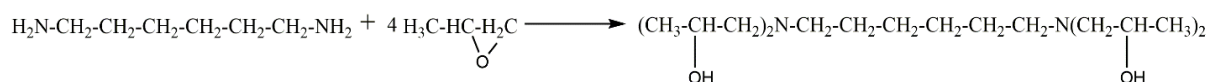
Discovery of new class of surface active compounds called gemini or dimeric surfactants [1] has become an important finding of modern interfacial science. Molecular structure of a gemini surfactant consists of at least two conventional type surfactant molecules connected via a bridge or spacer. Classification of conventional monomeric surfactants designating cationic, anionic, non-ionic and zwitter-ionic types applies to gemini surfactants as well. A special kind of gemini surfactants called counterion coupled gemini or cocogem surfactants are formed. However, a new kind of gemini surfactants called counterion coupled gemini or cocogem surfactants are synthesized through electrostatic attraction of charged centers of tail groups to the oppositely charged centers on the head groups [2].

There are few studies dedicated to synthesis of cocogem type and similar surfactants through non-covalent interaction and there is a lack of information in academic literature concerning their synthesis and properties [3]. Therefore, investigation of synthesis and properties of novel cocogem surfactants is of high scientific and practical interest.

Current work discusses the synthesis of novel cocogem type surfactants from the reaction of oxypropylated hexamethylenediamine and monocarboxylic acids having different alkyl chain length. The study of their surface activity and specific conductivity is provided.

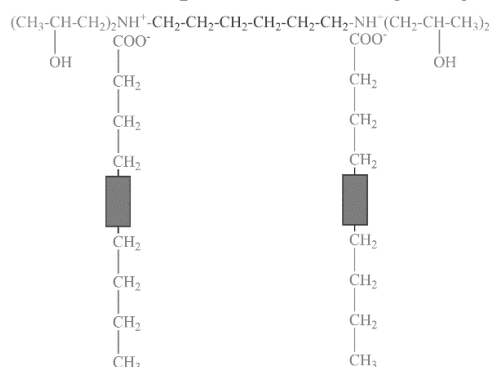
Experimental

Initially, hexamethylenediamine and propylene oxide were allowed to react in 1:4 mole ratio with slightly excess amount of propylene oxide (about 0.2 mole per mole of hexamethylenediamine) to ensure completeness of conversion of hexamethylenediamine. This stage is propoxylation stage and the product of this stage is called oxypropylated hexamethylenediamine. Excess amount of propylene oxide was removed via evaporation prior to proceeding to the next stage. The resulting product was viscous brownish-orange liquid. Scheme 1 summarizes this stage.



Scheme 1. Synthesis of oxypropylated hexamethylenediamine

Cocogem surfactants were prepared through counterion coupling interaction between oxypropylated hexamethylenediamine and different carboxylic acids. For this purpose, oxypropylated hexamethylenediamine and a monocarboxylic acid were added to a round-bottom flask in 1:2 mole ratio using acetone as the solvent. The reaction between amine and carboxylic acid proceeds very quickly at room temperature and ends as soon as both reactants fully dissolve in the solvent. At the end of the process, the solvent was evaporated with rotary evaporator. Scheme 2 presents the molecular structure of obtained cocogem surfactants. As it can be deduced from Scheme 2, all of the cocogem surfactants have the same head and spacer, but differing tail groups.



Scheme 2. Molecular structure of cocogem surfactants synthesized from oxypropylated hexamethylenediamine and monocarboxylic acids

Synthesized cocogem surfactants' solubility in different common organic solvents and water has been assessed qualitatively. It was determined that they have good solubility in organic solvents; however, solubility in water tends to decrease with increasing hydrophobic chain length. Table 1 gives information about visual characteristics and solubility of each cocogem surfactant.

Table 1. Characteristics of synthesized cocogem surfactants

| Hydrophobic group | Appearance | Solubility in ethanol, acetone, ethyl acetate, hexane | Solubility in water |
|-----------------------------|------------------------------------|---|---------------------|
| Capric (C ₁₀) | yellow liquid, low viscosity | good | good |
| Lauric (C ₁₂) | yellow liquid, low viscosity | good | good |
| Myristic (C ₁₄) | yellow liquid, low viscosity | good | good |
| Palmitic (C ₁₆) | pale orange solid, waxy | good | moderate |
| Stearic (C ₁₈) | pale yellow solid, waxy, amorphous | good | weak |
| Oleic (C ₁₈) | orange liquid, viscous | good | good |

Results and discussion

Surface tension at the water air border of aqueous solutions of all cocogem surfactants were measured with ring tensiometry. γ vs. $\ln C$ plots were obtained from the outcomes of these measurements. Distilled water that was used for preparation of surfactant solutions had the surface tension of 71.5 mN/m at 25°C. The plots (Figure 1, 2) clearly indicate that surface tension starts to decrease from a value close to that of pure water (71.5 mN/m) and remains essentially constant after certain value of concentration, which is called critical micelle concentration (CMC). Minimum surface tension obtained by surfactants are ranging from 23 mN/m to 30 mN/m. Capric acid based surfactant has a minimum surface tension of about 23 mN/m, lauric and myristic based have 24.5 mN/m, palmitic based has 26 mN/m, and finally stearic and oleic based ones have about 30 mN/m minimum surface tension at 25°C.

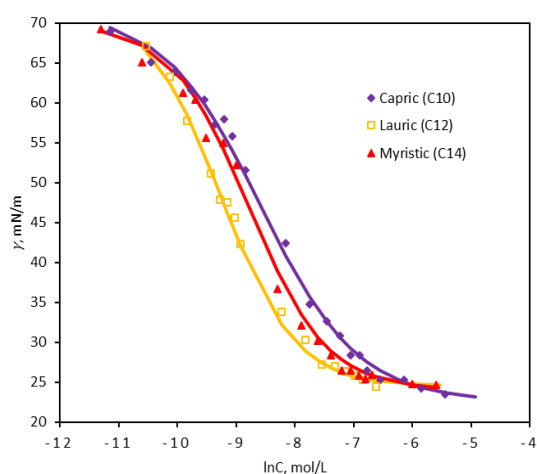


Figure 1. Surface tension vs. $\ln C$ plots of surfactants based on capric/lauric/myristic acid and oxypropylated hexamethylenediamine

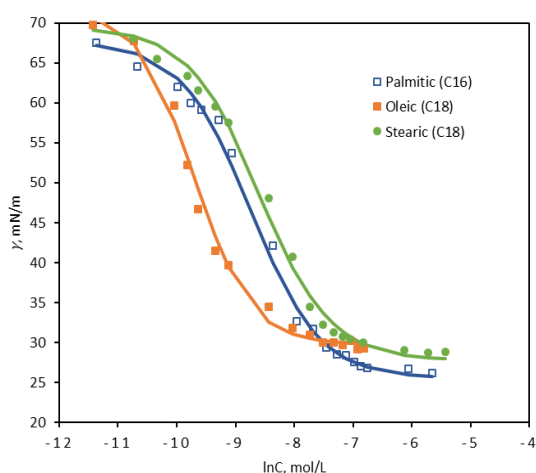


Figure 2. Surface tension vs. $\ln C$ plot of surfactant based on palmitic, stearic, oleic acid and oxypropylated hexamethylenediamine

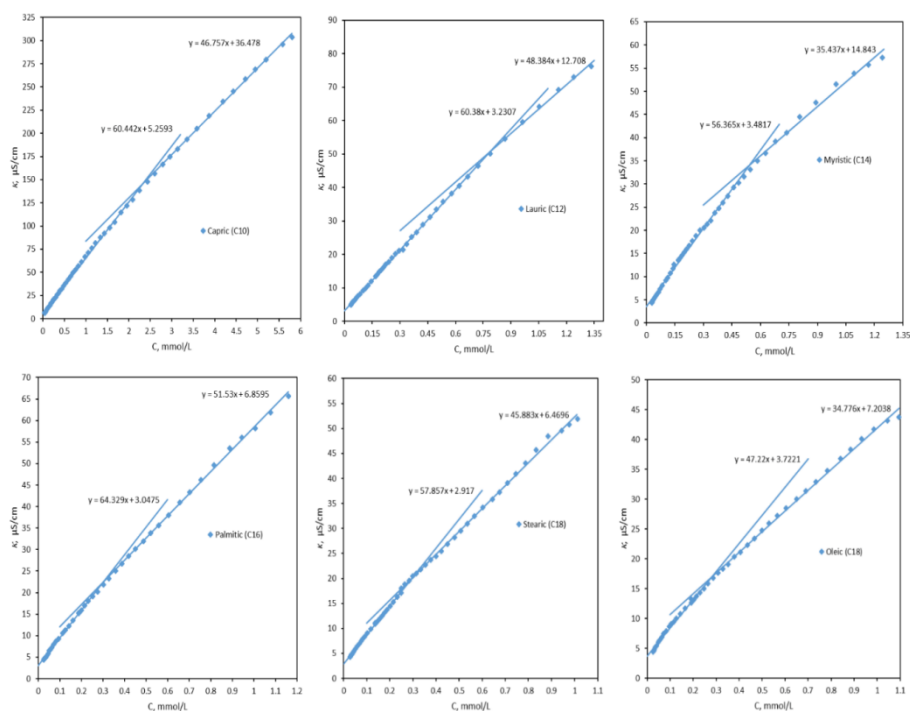


Figure 3. Specific conductivity (κ) vs. molar concentration (C) plots of synthesized cocogem surfactants

Specific conductivity of each surfactant solution was measured at different electrolyte concentrations. Specific electrolytic conductivity measurements allow us to determine CMC of a surfactant via analysis of specific conductivity (κ) vs. concentration (C) plots. Usually these plots reveal a breakage of straight line, which signals the location of CMC point at the given temperature. Specific conductivity (κ) vs. molar concentration (C) plot of each synthesized surfactant exhibits such breakage of line (Figure 3).

The following CMC values have been determined from these measurements: capric based – 2.34 mM, lauric based – 0.755 mM, myristic based – 0.530 mM, palmitic based – 0.288 mM, stearic based – 0.277 mM, oleic based – 0.276 mM. These results show that CMC value is decreasing with increasing hydrophobic chain length, as expected normally [4].

REFERENCES

1. Menger FM, Littau CA. Gemini-surfactants: synthesis and properties. *J Am Chem Soc.* 1991, v. 113, No. 4, p. 1451-1452.
2. Antonietti M, Hentze H-P. Microemulsion polymerization: New surfactant systems by counterion variation. *Adv Mater.* 1996, 8(10):840-844.
3. Zhu L, Tang Y, Wang Y. Constructing Surfactant Systems with the Characteristics of Gemini and Oligomeric Surfactants Through Noncovalent Interaction. *J Surfactants Deterg.* 2016, v. 19, No. 2, p. 237-247.
4. Rosen M.J. Surfactants and Interfacial Phenomena, John Wiley and Sons Inc., 3rd edn, New York, 2004.

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ТИТАНА(IV) В ВИДЕ РАЗНОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСОВ

А.С.РАГИМОВА¹, Р.З.НАЗАРОВА², Ф.М.ЧЫРАГОВ¹

¹Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

²Бакинский Инженерный Университет, Хырдалан, Азербайджан

Взаимодействие титана с 2, 2', 3,4-тетрагидрокси-3'-сульфо-5'-нитроазобензолом (R) в присутствии диантипирилметана и его производных.

Для фотометрического определения титана(IV) предложены органические реагенты различных классов, среди которых широко применяются азосоединения и кислородосодержащие хелатобразующие реагенты. Известны многочисленные методики определения титана этими реагентами в виде однородно и разнолигандных комплексов.

В настоящей работе спектрофотометрическим методом было изучено образование разнолигандных комплексов титана(IV) с 2,2',3,4-тетрагидрокси-3'-сульфо-5'-нитроазобензолом (R) в присутствии диантипирилметана и его производных. Установлено что, титан с реагентом образует окрашенный комплекс в кислой среде $pH_{opt}=4,5$ с максимальной светопоглощением 445 нм. В присутствии диантипирилметана (ДАМ) и его производных – диантипирилпропилметан (ДАМП), диантипирилфенил-метан (ДАФП) образуются разнолигандные комплексы, при этом наблюдается bathochromic сдвиг в сравнении со спектром бинарного комплекса. При этом максимальный выход комплекса наблюдается при $pH_{opt}=3.0; 3.5; 3.5$ соответственно ДАМ, ДАПМ, ДАФМ. Надо отметить, что разнолигандные комплексы получаются только при соблюдении растворов титана(IV), третьего компонента и реагента. Равновесие в растворе устанавливается через 2 часа. Светопоглощение комплексов Ti(IV)-R- ДАМ, Ti(IV)-R-ДАПМ Ti(IV)-R-ДАФМ 458, 454 и 452 нм соответственно. Соотношение компонентов в составе комплекса установлено методами изомольярных серии, относительного выхода Старика-Барбанеля и сдвига равновесий (табл.). Нами был построен градировочный график и установлены интервалы, подчиняемые закону Бера.

Также было изучено влияние посторонних ионов и маскирующих веществ на комплексобразование.

| Реагент | pH | λ_{max} , нм | Соотно-шение комп. | $\epsilon_{max} \times 10^{-4}$ | Интервал подчинения закону Бера, мкг/мл |
|---------|-----|----------------------|--------------------|---------------------------------|---|
| R | 4.5 | 445 | 1:2 | 2.80±0,02 | 0.10-1.80 |
| R- ДАМ | 3.0 | 458 | 1:2:1 | 3.34±0,01 | 0.10-1.34 |
| R- ДАПМ | 3.5 | 454 | 1:2:1 | 3.18±0,02 | 0.10-1.34 |
| R- ДАФМ | 3.5 | 452 | 1:2:1 | 3.00±0,03 | 0.10-3.10 |

MORFOLİN, PROPİLEN OKSİD VƏ NONİLBROMİD ƏSASINDA SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

GÜLNARƏ A. ƏHMƏDOVA¹, RƏVAN A. RƏHİMOV^{1,2},
XURAMAN A. HÜSEYNOVA¹, RÜSTƏM X. MƏMMƏDOV³

¹AMEA Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

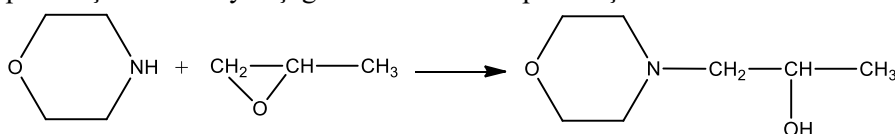
²Kimya mühəndisiyi kafedrası, Bakı Mühəndislik Universiteti

³Naxçıvan Dövlət Universiteti

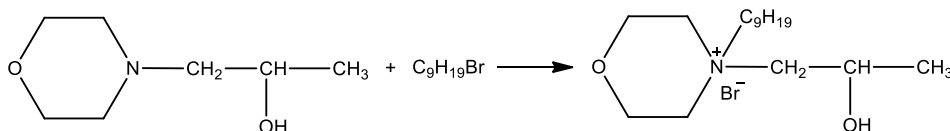
Səthi-aktiv maddələr (SAM) sənayedə, xalq təsərrüfatında, tibbdə və s. sahələrdə geniş istifadə olunur. Kation-aktiv SAM-ların kritik misellaəmələgəlmə qatılığı, Krafft temperaturu digər SAM-larla müqayisədə yüksək olduğu üçün onların tətbiq imkanları məhdudlaşır [1]. Lakin baş qrupuna müxtəlif OH qrup saxlayan fraqmentlər əlavə etməklə kation-aktiv SAM-ların kolloid-kimyəvi xassələrini yaxşılaşdırmaq və daha effektiv SAM-ların alınması son illər tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir [2].

Təqdim edilən iş morfolin, propilen oksidi və nonilbromid əsasında kation-aktiv SAM-ın sintezinə və onun xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir.

Reaksiya iki mərhələdə aparılmışdır. Birinci mərhələdə morfolin propilen oksidi ilə oksipropilləşdirilmişdir. Reaksiya komponentlərin 1:1 mol nisbətində otaq temperaturunda 20-24 saat müddətində aparılmışdır. Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır:



Alınmış N-(2-hidroksipropil)morfolin suda yaxşı həll olan sarımtıl rəngli özlü maddədir. İkinci mərhələdə N-(2-hidroksipropil)morfolin nonilbromidlə 1:1 mol nisbətində 70-75 °C temperaturda kvaternizasiya reaksiyası üzrə sintez aparılmışdır. Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır:



Sintez edilmiş yeni SAM suda yaxşı həll olan, qəhvəyi rəngli özlü maddədir. Onun quruluşu İQ- və NMR-spektroskopiya metodları ilə təsdiq edilmişdir. Halqanın qopma metodu ilə SAM-ın suda məhlullarının hava ilə sərhədində səthi gərilmənin qiymətləri 25 °C temperaturda təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, alınmış SAM-ın 0.1%-li sulu məhlulu su-hava sərhədində səthi gərilmənin qiymətini 72.0 mN/m-dən 26.6 mN/m-ə qədər azalda bilər. SAM-ın sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiricilikləri konduktometrik üsulla tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 0.1%-li SAM-da xüsusi elektrik keçiriciliyi 43.7 μS/sm-ə bərabərdir. SAM-ın qatılığı artdıqca onların sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliklərinin qiymətləri artır. Sintez edilmiş SAM-ın və onun 5%-li sulu məhlulunun neftiğmə qabiliyyəti Pirallahı neftinin nazik təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir. Sınaqlar laboratoriya şəraitində üç müxtəlif su (distillə, içməli və dəniz) səthində aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, alınan SAM durulaşdırılmamış halda hər üç suda neftiğmə qabiliyyətinə malikdir.

ƏDƏBİYYAT

1. M.J. Rosen, J.T. Kunjappu, Surfactants and Interfacial Phenomena, 4th ed.; John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, New Jersey, 2012.
2. A.B. Mirgorodskaya, R.A. Kushnazarova, S.S. Lukashenko, L.Ya. Zakharova, Russian Chemical Bulletin, International Edition, 2019, Vol. 68, No. 2, pp. 328-333.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ Sm(III) С АЗОПРОИЗВОДНЫМ АЦЕТИЛАЦЕТОНА В ПРИСУТСТВИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

С.Е. ЯРМАМЕДОВА, Ф.Э. ГУСЕЙНОВ, Ф.М. ЧЫРАГОВ

Бакинский Государственный Университет

fatali_h@mail.ru

Ранее были синтезированы азопроизводные β -дикетонов и изучены их комплексообразование с некоторыми металлами. Установлено, что эти реагенты обладают ценными аналитическими свойствами для фотометрического определения ряда металлов.

Как продолжение этих работ нами был синтезирован 3-(2-гидрокси-3-сульфо-5-(нитрофенилгидразо) пентан-2,4-дион (R) и изучено комплексообразование его с ионами Sm(III) в присутствии КПАВ (хлорид цетилпиридиния ЦПС1, бромид цетилпиридиния ЦПBr, бромид цетилтриметиламмония ЦТАBr). Установлено, что самарий(III) с реагентом образует окрашенный комплекс в кислой среде при $pH_{opt.}=3$, с максимальным светопоглощением при 426 нм, а сам реагент в этой среде поглощает при 383 нм. В присутствии КПАВ образуются разнолигандные комплексы Sm(III)-R-КПАВ. При этом наблюдается батохромный сдвиг по сравнению со спектром бинарного комплекса и максимальный выход комплексообразования сдвигается в более кислую среду. Максимальное поглощение комплексов Sm(III)-R-ЦПС1, Sm(III)-R-ЦПBr, Sm(III)-R-ЦТМАBr наблюдается при 436, 439 и 447 нм соответственно. Выход комплексов Sm(III)-R-КПАВ максимален при $pH_{opt.}=2$.

Для выбора оптимальных условий изучено влияние концентрации реагирующих веществ, температуры и времени на образование бинарного и разнолигандных комплексов самария (III). Выход бинарного комплекса Sm-R максимален при концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ М R, Sm(III)-R-ЦПС1 $1 \cdot 10^{-4}$ М R, $1,2 \cdot 10^{-4}$ М ЦПС1, Sm(III)-R-ЦПBr $1 \cdot 10^{-4}$ М R, $1,2 \cdot 10^{-4}$ М ЦПBr, Sm(III)-R-ЦТМАBr $1 \cdot 10^{-4}$ М R, $1,2 \cdot 10^{-4}$ М ЦТМАBr. Все комплексы самария(III) образуются сразу после смешивания растворов компонентов и различаются устойчивостью. Так, если бинарный комплекс устойчив в течение 2 часов и при нагревании до 60°C , то разнолигандные комплексы устойчивы в течение более суток и при нагревании до 80°C .

Соотношение компонентов в составе образующихся окрашенных комплексов самария(III) установлены методами изолярических серий, относительного выхода Старика-Барбанеля и сдвига равновесия. Все методы показали, что соотношения компонентов в бинарном комплексе 1:2, а в разнолигандных комплексах 1:2:2. По методу пересечения кривых определены стехиометрия и константа устойчивости бинарного комплекса. Учитывая молярные соотношения компонентов в разнолигандных комплексах определены их константы устойчивости. Молярные коэффициенты светопоглощения комплексов при $\lambda_{opt.}$ Sm(III)-R, Sm(III)-R-ЦПС1, Sm(III)-R-ЦПBr, Sm(III)-R-ЦТМАBr соответственно равны $5,62 \cdot 10^4$, $9,84 \cdot 10^4$, $10,54 \cdot 10^4$ и $13,44 \cdot 10^4$. Установлен линейность градуировочных графиков для определения самария(III) и составлены их математические уравнения.

Изучение влияния посторонних ионов и маскирующих веществ на результаты определения самария(III) показали, что в присутствии третьих компонентов значительно увеличивается избирательность реакции. При определении Sm(III) с реагентом в присутствии ЦТМАBr в виде разнолигандного комплекса Sm(III)-R-ЦТМАBr не мешает большие количества щелочных, щелочноземельных металлов, а также Co(II), Ni(II), Mn(II), Al(III), Cd(II) и др.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРСОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИМЕРА ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАДМИЯ В ПРИРОДНОЙ ВОДЕ

Н.А.ЕФЕНДИЕВА, И.А.БУНИЯТ-ЗАДЕ, А.А.АЗИЗОВ, Р.М.АЛОСМАНОВ

БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

nurlana.afandiyeva@mail.ru, i_buniatzade@mail.ru, aazizov@land.ru, r_alosmanov@rambler.ru

ABSTRACT

A PhCP has been used as an adsorbent for solid phase extraction of cadmium at ultratrace levels. Cd^{2+} in aqueous solution was combined with oxime and adsorbed on the PhCP column, then the desorption step was carried out with 3 mL of 3M HNO_3 . Several analytical factors affecting the adsorption and enrichment efficiency of trace levels of cadmium include the pH of the solution, concentration of the eluent, and sample volume which were optimized to obtain good selectivity and quantitative extraction yield. The adsorption capacity of the PhCP sorbent was 9.0 mg/g, the limit of detection (LOD) 0.41 $\mu\text{g/L}$ with a preconcentration factor of 20. The relative standard deviation was 4.23%. The presented procedure was validated by the analysis of certified reference materials and the standard addition method. The analytical results showed good agreement with the certified values and the recoveries were in the range of 97-100%. The method was successfully applied for the enrichment and determination of cadmium in water and analysis by FAAS.

ФСП был использован в качестве адсорбента для твердофазной экстракции кадмия на ультранизких уровнях. Cd^{2+} в водном растворе объединяли с оксимом и адсорбировали на колонке ФСП; затем проводили стадию десорбции 3 мл 3М HNO_3 . Несколько аналитических факторов, влияющих на эффективность адсорбции и обогащения следовых уровней кадмия, включая pH раствора, концентрацию элюента и объем образца, были оптимизированы для получения хорошей селективности и количественного выхода при экстракции. Адсорбционная емкость сорбента ФСП составила 9,0 мг/г, предел обнаружения 0,41 мкг/л с коэффициентом предварительной концентрации 20. Относительное стандартное отклонение составило 4,23%. Представленная процедура была подтверждена анализом сертифицированных стандартных образцов и стандартным методом добавления. Результаты анализов показали хорошее соответствие с сертифицированными значениями, а степень извлечения находилась в диапазоне 97-100%. Метод был успешно применен для обогащения и определения кадмия в воде ААС-анализом.

Ключевые слова: Фосфорсодержащий полимер, твердофазная экстракция, кадмии, концентрирование, определение.

Введение

Кадмий является шестым по распространенности среди самых токсичных загрязнителей и выбрасывается в окружающую среду в результате промышленной деятельности и производства продуктов питания. Загрязнение воды, почвы и растений кадмием является серьезной проблемой из-за вредного воздействия на экологию и здоровье людей даже при очень низких концентрациях. Кадмий, оказывая вредное воздействие на растения, накапливается в пищевой цепи, пагубно отражаясь на здоровье человека, что подтверждает растущее число исследований. Длительное потребление питьевой воды, содержащей Cd в количестве более 3.0 мкг/л, может, в целом, оказывать вредное воздействие на организм человека. По данным Агентства по охране окружающей среды США, Cd классифицируется как канцероген для человека даже при низком уровне воздействия на окружающую среду. В сложившихся обстоятельствах, значительно возрастает потребность в определении Cd в следовых количествах, что представляет собой весьма непростую задачу при низкой концентрации последнего [1]. Поэтому, необходимы быстрые и более чувствительные инструментальные методы, а также стадия концентрирования перед анализом атомной адсорбционной спектроскопией (ААС).

Анализ литературных источников демонстрирует большое разнообразие методов разделения/концентрирования ионов кадмия, в том числе жидкостную экстракцию [2], ионный

обмен [3] и твердофазную экстракцию (ТФЭ) [4]. Согласно нашему анализу литературных данных, мы, впервые, использовали фосфорсодержащий полимер (ФСП) в качестве твердофазного экстрагента для разделения и определения комплекса Cd-оксин. В настоящем исследовании ФСП использовался для предварительного концентрирования Cd, что обеспечивает высокий коэффициент концентрирования, низкую токсичность, надежность и экологичность метода.

2. Эксперимент

2.1 Исходные материалы и реагенты

В работе был использован промышленный бутадиен-стирольный каучук (БСК, Воронежский завод синтетического каучука, Россия), треххлористый фосфор и четыреххлористый углерод (ч.д.а.). Кроме того, стандартные растворы Cd приготовлены разбавлением сертифицированного стандартного раствора (1000 мг/л). Приготовленный раствор оксина в этаноле соответствовал 0,1% (г/мл).

2.1 Синтез ФСП

Для синтеза ФСП 2 %-ный раствор БСК в CCl_4 помещали в круглодонную колбу, снабженную термометром, обратным холодильником, мешалкой и барботером для подачи кислорода. Раствор каучука продувался кислородом, который предварительно пропускали через концентрированную серную кислоту для абсолютного обезвоживания. Затем, при энергичном перемешивании, рассчитанное количество PCl_3 добавляли в реакционную смесь, продуваемую кислородом. После завершения реакции фосфорилированный БСК (Ф-БСК), в виде образовавшейся твердой фазы, отделяли от жидкой реакционной среды и подвергали гидролизу. По завершении гидролиза, продукт отфильтровывали, промывали сначала дистиллированной водой до нейтрального значения pH, затем ацетоном, и сушили на воздухе.

2.3 Адсорбционные исследования

В экспериментах периодической адсорбции 0,2 г Ф-БСК вводили в колбу Эрленмейера объемом 100 мл, содержащую 50 мл маточного раствора с концентрацией 150 мкг/мл при pH = 7. Колбу встряхивали на механическом шейкере со скоростью 150 об/мин при предварительно установленной температуре в течение 24 ч. После декантации водной фазы, определялась равновесная концентрация Cd (C_e). Было установлено, что сорбционная емкость Ф-БСК, рассчитанная по уравнению, представленному ниже, составляет 9,0 мг/г,:

$$q = \frac{V}{W} (C_0 - C_e)$$

где C_0 и C_e - начальная и равновесная концентрации Cd (мкг/мл), соответственно.

V - объем раствора (мл), а W - масса адсорбента (г).

Для анализа металлов использовали пламенный атомно-абсорбционный спектрометр Perkin-Elmer Model 3110 (Norwalk, CT, США). Лампа с полым катодом Pb работала в условиях, рекомендованных производителем.

2.4 Предварительная обработка образцов из реальных источников и сертифицированных эталонных материалов

В настоящем исследовании пробы озерной воды (озеро Кур-Араз) были взяты в городе Шемаха. Пробы воды были взяты в хорошо закупоренных полиэтиленовых пластиковых бутылках, которые предварительно замачивали в 10% азотной кислоте в течение 24 часов. Все образцы воды отфильтровывали через мембранный фильтр с размером пор 0,45 мкм (Millipore Corporation, Bedford, MA, USA) для удаления взвешенных частиц.

2.5 Процедура испытаний

Для предварительной ТФЭ в стеклянную колонку с внутренним диаметром 1 см и длиной 15 см загружали 0,2 г ФСП, 2,0 мл соответствующего буфера и 1 мл 0,1% раствора оксина (8-гидроксихинолина) добавляли в подготовленные стеклянные стаканы, содержащие от 10 до 100 мл раствора образца (25 мкг/л Cd), и выдерживали в течение 10 мин. Затем раствор образца пропускали через колонку со скоростью 3 мл/мин.

3. Результаты и обсуждения

3.1 Оптимизация твердофазной экстракции фосфорсодержащим полимером

Для максимального извлечения Cd из раствора пробы, необходимо было оптимизировать ряд важных параметров (рН, объем пробы и элюента, природу элюента, скорость потока и влияние посторонних ионов), влияющих на эффективность предлагаемой процедуры экстракции, чтобы оценить и найти оптимальные условия эксперимента.

3.2 Влияние рН

рН играет особую роль в экстракции Cd, оставшегося на ФСП, потому что изменение рН влияет на адсорбцию ионов металлов и ионную форму ФСП. Влияние рН на процедуру твердофазной экстракции Cd^{2+} фосфорсодержащим полимером изучено в диапазоне рН 3-9, при сохранении других параметров постоянными. Было выявлено, что максимальные значения адсорбции и экстракции Cd были получены при рН 7,0. Таким образом, фосфатный буфер рН 7,0 был выбран в качестве оптимального для последующих экспериментов.

3.3 Влияние объема оксина

Влияние объема оксина (8-гидроксихинолина) на степень извлечения было исследовано в диапазоне 200-1000 мкл. Наклон кривой зависимости при восстановлении наблюдался по мере увеличения концентрации лиганда до определенного значения, достаточного для полного комплексообразования и максимального извлечения. Объем 800 мкл был выбран как оптимальный для твердофазной экстракции, в то время как добавление большего количества лиганда не оказывало существенного влияния на экстракцию.

3.4 Влияние природы и концентрации элюента

Для достижения наилучшей степени извлечения необходимо было исследовать влияние природы растворителя на десорбцию ионов металлов из колонки с ФСП. Десорбция наблюдается в том случае, когда сольватирующая способность растворителя выше, чем сила адсорбции, удерживающая ион металла активированным углем. В настоящей работе были испытаны 1 и 3 М HCl и HNO₃. Результаты показывают, что среди всех протестированных растворителей количественное восстановление достигается при помощи 3 М HNO₃. Оценка влияния различных количеств (3, 5 и 10 мл) 3М HNO₃ на восстановление позволила обнаружить, что 3 мл 3 М HNO₃ достаточно для количественного восстановления адсорбированного Cd из колонки с ФСП

3.5 Влияние посторонних ионов

В настоящем исследовании влияние посторонних ионов, обнаруженных в матрицах различных реальных образцов, было изучено на примере определения Cd. Проведены эксперименты для определения степени влияния сосуществующих ионов на процедуру ФСП-ТФЭ. Для выполнения этого исследования 50 мл раствора, содержащего 25 мкг/л Cd и посторонних ионов, процедуру ФСП-ТФЭ проводили при различных соотношениях посторонних ионов и аналита. Предел допуска определяется как концентрация ионов, вызывающая относительную погрешность менее $\pm 5\%$, связанную с предварительным концентрированием и определением Cd. Извлечение Cd в присутствии посторонних ионов соответствовало значению выше 96%. Разделение и преконцентрирование Cd достигалось количественно даже тогда, когда посторонние ионы были в более высоких концентрациях, чем обычно обнаруживаются в исследуемых образцах.

3.6. Аналитические показатели качества

Экстракционное извлечение и коэффициент преконцентрирования были двумя основными параметрами, используемыми для подтверждения эффективности предложенной нами процедуры. При оптимальных условиях эксперимента было достигнуто 99,9% экстракционное извлечение. При оптимальных условиях калибровочный график для Cd имеет линейный характер в диапазоне 10-200 мкг·л⁻¹ и описывается соответствующим уравнением [$y = (0,2438)(Cd) + (0,0053)$] с коэффициентом корреляции 0,9982, где y - сигнал поглощения, а концентрация Cd выражается в мкг/л. Рассчитанный предел обнаружения составил 0,94 мкг/л, как трехкратное стандартное отклонение сигналов. Полученное значение для Cd было достаточно низким, чтобы быть полезным для обнаружения Cd в реальных образцах,

расщепленных кислотой. Коэффициент preconцентрирования соответствует 20 и определяется как отношение наклонов калибровочной кривой для Cd после этапа обогащения. Воспроизводимость была рассчитана как % относительного стандартного отклонения для минимум 6 повторных проб, содержащих 25 мкг/л Cd, и составила 4,29% для ААС. Оптимизированная процедура ФСП-ТФЭ была применена для preconцентрирования, разделения и определения кадмия в воде. Уровень кадмия в образце соответствовал $17,3 \pm 0,001$ мкг/л.

1. M. Varol, and M.R. Sunbul, Environ. Pollut. 230, 311 (2017).
2. N. Pourreza, and K.J. Ghanemi, J. Hazard. Mater. 178, 566 (2010).
3. C. L. Ye, Q. X. Zhou, and X.M. Wang, Anal. Chim. Acta 572, 165 (2006).
4. A.N. Anthemidis, G. Giakissikli, S. Xidia, and M. Miro, Microchem. J. 98, 66 (2011).

THE SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF SILVER (I) IN OILY WATER SAMPLES

MAMMADOV P.R., CHIRAQOV F.M.

Baku State University

poladazer@gmail.com

Silver is a useful element in many respects, thus separation, preconcentration and determination of silver ion is of increasing interest. The aim of the present study is to develop a simpler direct spectrophotometric method for the trace determination of silver(I) with (2,3,4-trihydroxyphenylazo)biphenyl (DTFAB) in aqueous solutions. The method described here has recorded for the first time the non-extractive direct spectrophotometric determination of silver(I) in aqueous media without the recourse of any “clean-up” step. This method is far more selective, sensitive, non-extractive, simple and rapid than all of the existing spectrophotometric methods [1-7]. This method is very reliable and a concentration in the $\text{mkg} \cdot \text{ml}^{-1}$ range in an aqueous medium at room temperature can be measured in a very simple and rapid way.

Absorption spectra. The absorption spectra of greenish yellow color of the silver - DTFAB system in presence of pH 8 solution were recorded using a spectrophotometer. The absorption spectra of the silver - DTFAB is a symmetric curve with maximum absorbance at 540 nm and an average molar absorptivity of $4.3 \times 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. The reagent blank having maximum absorbance wavelength at 430 nm. In all instances, measurements were made at 540 nm against a corresponding reagent blank. The reaction mechanism of the present method is as reported earlier.

Effect of acidity. Of the various pH 0-10 of the solution studied, pH 7-9 was found to be the optimal for the silver - DTFAB system. The maximum and constant absorbance of the silver - DTFAB system was obtained in the presence of pH 8 at room temperature (25 ± 5)^oC. The absorbance of the reagent solution and the silver - DTFAB system depends on the medium pH; therefore, the absorption spectra are studied relative to a blank experiment (DTFAB).

Effect of time. The reaction is fast. Constant maximum absorbance was obtained just after 5 min of the dilution to volume at room temperature (25 ± 5)^oC, and remained strictly unaltered for 24 h.

Effect of temperature. The absorbance at different temperatures, 0–80^oC, of a 25 ml solution of silver - DTFAB was measured according to the standard procedure. The absorbance was found to be strictly unaltered throughout the temperature range of 10–40^oC. Therefore, all measurements were performed at room temperature (25 ± 5)^oC.

Effect of the reagent concentration. Different molar excesses of DTFAB were added to a fixed metal-ion concentration and the absorbance was measured according to the standard procedure. It was observed that a 1 mkg ml^{-1} of silver metal (optical path length 1 cm), the reagent molar ratios of 1:10 to 1:50 produced a constant absorbance of Ag - DTFAB system. A greater excess of the reagent was not studied. For all subsequent measurements, 2 ml of 2×10^{-4} M DTFAB reagent was added.

Stoichiometry. The component ratio in the complexes was found using the isomolar series method, the relative yield method by Starik and Barbanel', and the equilibrium shift method. All the methods showed that the component ratio was 2 : 1 in the the silver - DTFAB system. The number of protons displaced upon complexation was determined by the Astakhov method, and the indicated component ratio in the complexes was confirmed.

Calibration curve. The effect of silver(I) concentration was studied over 0.01–100 mkg l⁻¹, distributed in four different sets (0.01–0.1, 0.1–1, 1–10, 10–100 mkg l⁻¹) for convenience of the measurement. The absorbance was linear for 0.1–30 mkg l⁻¹ of silver(I) in aqueous media. From the slope of the calibration graph, the average molar absorption coefficient was found to be 4.3×10⁴ l mol⁻¹ cm⁻¹ in aqueous media. Of the four calibration graphs, the one showing the limit of the linearity range and the selected analytical parameters obtained with the optimization experiments are summarized in Table 1.

Table 1. Selected analytical parameters obtained by optimization experiments.

| Parameters | Studied range | Selected value |
|---|---|---------------------|
| Wavelength / λ _{max} (nm) | 200-800 | 540 |
| pH | 0 - 11 | 8 |
| Time / h | 1 - 24h | 5 - 10 min |
| Temperature / °C | 0 - 80°C | 25 ± 5°C |
| Molar absorption coefficient / l mol ⁻¹ cm ⁻¹ | 1.5×10 ⁴ - 5.8×10 ⁴ | 4.3×10 ⁴ |
| Linear range/mkg l ⁻¹ | 0.001-100 | 0.1-30 |
| Detection limit /mkg l ⁻¹ | 0.01-100 | 0.01 |
| Sandell's sensitivity /mkg cm ⁻² | 0.1 - 10 | 5 |
| Relative Standard | - | 0 -2 |

Effect of foreign ions. The effect of over 30 cations, anions and complexing agents on the determination of only 1 mkg ml⁻¹ of silver was studied. The criterion for interference was an absorbance value varying by more than 5% from the expected value for silver(I) alone. The foreign ions whose tolerance limit has been studied, their tolerance ratios are mentioned in Table 2.

Table 2. Tolerance limits of foreign ions, tolerance ratio [Species(x)]/Ag (w/w)

| Species x | Tolerance ratio [Species (x) /Ag (w/w)] | Reference [12] | Species x | Tolerance ratio [Species (x) /Ag (w/w)] | Reference [12] |
|-----------|---|----------------|---|---|----------------|
| Na(I) | 140 | 100 | Au(III) | 30 | 25 |
| K(I) | 140 | 10 | Ga(III) | 130 | 100 |
| Mg(II) | 170 | 100 | La(III) | 140 | 100 |
| Ca(II) | 160 | 20 | Ta(IV) | 150 | 100 |
| Cr(III) | 145 | 200 | Ni(II) | 165 | 100 |
| Fe(III) | 40 | 25 | Pb(II) | 120 | 100 |
| Cu(II) | 70 | 50 | Cl ⁻ | 135 | 20 |
| Cd(II) | 120 | 50 | HCO ₃ ⁻ | 170 | 100 |
| Hg(II) | 135 | 50 | C ₂ O ₄ ²⁻ | 200 | 100 |
| Mo(II) | 145 | 100 | EDTA | 1500 | 1000 |
| Co(III) | 150 | 100 | tartarat | 1500 | 1000 |
| Zn(II) | 155 | 10 | CH ₃ COO ⁻ | 1300 | 1000 |
| Be(III) | 140 | 50 | Sr(II) | 45 | 20 |
| Sn(IV) | 40 | 10 | phosphate | 130 | 100 |
| Mn(II) | 150 | 100 | cyanide | 140 | 50 |
| V(V) | 30 | 10 | Al(III) | 40 | 10 |

Precision and accuracy. The precision of the present method was evaluated by determining different concentrations of silver(I) (each analyzed at least five times). The relative standard deviation (n = 5) was 2%–0%, for 0.1–30 mkg of Ag(I) in 25 ml, indicating that this method is highly precise

and reproducible. The detection limit (3s of the blank) and Sandell's sensitivity (concentration for 0.001 absorbance unit) for Ag(I) were found to be 1 mkg ml^{-1} , 5 mkg cm^{-2} , respectively. The reliability of our Ag-chelate procedure was tested by recovery studies. Regression analysis of Beer's law plots at 540 nm revealed a good correlation ($R_2 = 0.999$). The results for silver recovery were in good agreement with added values. The average percentage recovery obtained for the addition of silver spike to some oil water samples were quantitative, as shown in (Table 3). Hence, the precision and accuracy of the method were found to be excellent.

Applications. The present method was successfully applied to the determination of silver in series of synthetic mixtures of various compositions and also in a number of oil water samples.

Table 3. Determination of silver(I) in some oil water samples.

| No | Samples | Sampling time | Silver(I) (mkq/ml) | | Recovery \pm s (%) | Sr ^b (%) |
|----|---|---------------|--------------------|-------|----------------------|---------------------|
| | | | Added | Found | | |
| 1. | 28 May Oil and Gas Production Department, Gunashli oilfield | 25.12.19 | - | 0.013 | 100 \pm 0.1 | 0.15 |
| 2. | Oil and Gas Production Department named after A. Amirov, Garadagh II mining | 15.01.19 | 0.05 | 0.063 | 101 \pm 0.3 | 0.17 |
| 3. | From the Oil Tanks of Oily Rocks | 15.01.19 | 0.1 | 0.117 | 101 \pm 0.2 | 0.12 |
| 4. | Balakhany light | 15.01.19 | 0.2 | 0.215 | 101 \pm 0.5 | 0.25 |
| 5. | N.Narimanov Oil and Gas Extraction Department, Dashgil Mining No. 4 | 10.01.08 | 0.3 | 0.323 | 102 \pm 0.3 | 0.20 |
| 6. | Oily Rocks | 27.12.18 | 0.35 | 0.347 | 97 \pm 0.4 | 0.15 |
| 7. | Balakhany oil, II Mining | 09.01.19 | 0.4 | 0.426 | 102 \pm 0.6 | 0.23 |
| 8. | Absheronneft Oil and Gas Production Department, 1st oilfield water | 15.01.19 | 0.5 | 0.500 | 100 \pm 0.1 | 0.16 |

Determination of silver (I) in oily water samples

Each oily water samples (100 ml) was mixed with 10 ml of concentrated HNO₃ and 2ml of concentrated H₂SO₄ in a 1000 ml distillation flask. The sample was digested in the presence of an excess potassium permanganate solution following a method recommended by Greenberg et al. [8]. The solution was then cooled and neutralized with dilute NH₄OH solution. The resulting solution was then filtered and quantitatively transferred into 50 ml calibrated flask and made up to the mark with deionized water. An aliquot (1-2 ml) of this solution preconcentrated drink water was pipetted into a 25 ml calibrated flask and the silver content was determined as described under the general procedure using EDTA or tartrate as a masking agent. Analyzed oil water samples were taken from the State Oil Company of the Azerbaijan Republic, respectively. The results of analyses of oil water samples from various sources for silver are given in Table 3.

Conclusion

In the present work was developed a simple, selective non-extractive and inexpensive method for the determination of silver(I) in water samples. This method was successfully applied to the monitoring of trace amounts of silver(I) in oily water samples.

REFERENCES

1. И.В.Пятницкий, В.В.Сухан. Аналитическая химия серебра. М.: Наука, 1973, 263 с.
2. Shui-Chieh Hung, Chang-Ling Qu, Shui-Sheng Wu. Spectrophotometric determination of silver with 2-(3,5-dibromo-2-pyridylazo)-5-diethyl-aminophenol in the presence of anionic surfactant. *Talanta*. 1982;29 (2):85-88.
3. M.Jamaluddin Ahmed and Syeda Rahimon Naher *International Research Journal of Pure & Applied Chemistry* 2014. 4(4): 468-485,
4. G.M.Mastoi, A.A.Khaskheli, I.A. Ansari, M.Y. Khuhawar, Kinetic spectrophotometric determination of silver(I) by the catalytic effect on the oxidation of chromotropic acid by bromate, *Paks. J. Chem. Soc.* 1997 ,19, 273-278.

5. V.K. Reddy, A. Chennaiah, P.R. Reddy, T.S. Reddy, Kinetic-photometric determination of silver(I) based on its catalytic effect on reaction between potassium ferrocyanide and 2-hydroxy-4-methoxybenzophenone thioemcarbazon, *Chem Anal.* 2003, 48, 733–740.
6. G.M.Mastoi, A.A.Khaskheli, I.A. Ansari, M.Y. Khuhawar, Kinetic spectrophotometric determination of silver(I) by the catalytic effect on the oxidation of chromotropic acid by bromate, *Paks. J. Chem. Soc.* 1997, 19, 273–278.
7. V.K.Reddy, A. Chennaiah, P.R. Reddy, T.S. Reddy, Kinetic-photometric determination of silver(I) based on its catalytic effect on reaction between potassium ferrocyanide and 2-hydroxy-4-methoxybenzophenone thioemcarbazon, *Chem Anal.* 2003, 48, 733–740.
8. Greenberg A, Clesceri S, Trussell R. (Eds). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th ed. American Public Health Association, Washington. DC. 1992;3-53.

XAMMALIN HİDROGENLƏ TƏMİZLƏNMƏ BÖLMƏSİNİN TEXNOLOJİ PROSESİNİN ARAŞDIRILMASI

İ. Z. ƏZİZOVA

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye universiteti
axmedova_ilaxa@mail.ru

XÜLASƏ

Məqalədə xammalın hidrotəmizlənməsinin katalitik krəkinq qurğusunda necə aparılması prosesinin səmərəliliyinin artırılması metodu göstərilmişdir. Alınan quru qazın nəqli prosesinin izahı verilmişdir. Ayrı-ayrı bloklarda gedən proseslərdə quru qazın nəqli ilə əlaqədar nəticələrin izahı araşdırılmışdır.

Açar sözlər: karbohidrogen qazları, hidrotəmizləmə, proses, kükürtlü neft, temperatur.

Summary

A technique for improving the efficiency of the hydrotreating process of raw materials in a catalytic cracking device is presented in the article. An explanation of the dry gas transport process is given. An explanation of the results of transporting dry gas in individual units has been investigated.

Key words: hydrocarbon gases, hydrotreatment, process, sulfur oil, temperature.

Xammalın hidrotəmizlənməsi onun tərkibində olan kükürlü, azotlu, oksigenli və metal üzvi birləşmələrdən təmizlənməsi, ikiqat rabitəli karbohidrogen birləşmələrinin hidrogenlə doydurulması məqsədi ilə aparılır.

Dizel yanacağıın, katalitik krəkinqin, tədrici koklaşmanın yüngül fleqmalarının və tədrici koklaşmanın benzinin hidrogenlə təmizlənməsi bölməsinə aşağıdakı bloklarda aparılır:

-reaktor bloku və rektifikasiya- burada hidrogenləşmə prosesi, hidrogenizatın hidrogenlə birləşməli və karbohidrogen qazlarından ayrılması, hidrogenizatın rektifikasiyası nəticəsində hidrotəmizləmiş dizel yanacağıın ayrılması prosesləri aparılır.

-istidəyişdirici və soba bloku- burada qaz-xammal qarışığının və qeyri stabil hidrogenizatın qızdırılması prosesləri aparılır.

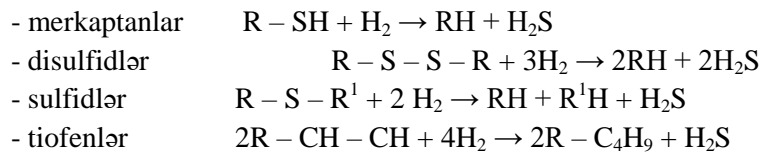
-hidrogen-qaz kompressorları- burada təzə hidrogenlə birləşməli qazın qəbulu və hidrogenlə birləşməli qazın dövr etdirilməsi prosesləri aparılır.

-absorbsiya bloku- burada texnoloji avadanlıqlara zərərli təsirləri aradan qaldırmaq, hidrotəmizləmə reaktorlarında təzyiqlər fərqi artmasının qarşısını almaq və hidrotəmizləmə bölməsinin ahəngdar işinə nail olmaq məqsədilə katalitik riformiq qurğusundan verilən hidrogenlə birləşməli qazın tərkibindən xlorlu birləşmələrin çıxarılması məqsədilə adsorbsiya prosesi aparılır.

Hidrotəmizlənmə prosesi merkaptan, sulfid, disulfid, tiufen kükürlü birləşmələrində karbon–kükürd, oksigen üzvi birləşmələrində karbon–oksigen, azot üzvi birləşmələrində karbon–azot, metal üzvi birləşmələrində karbon–metal əlaqələrini parçalamaqla sərbəst valent və olefin əlaqələrinin hidrogenləşməsi reaksiyalarına əsaslanır.

Təzyiq altında hidrogenləşmə zamanı hidrogensulfid ayrılmaqla, kükürlü birləşmələr karbohidrogen zəncirinin quruluşundan asılı olaraq parafin, naften və aromatik karbohidrogenlərə çevrilirlər.

Katalitik hidrotəmizləmə proseslərində kükürlü birləşmələrin hidrogenləşmə reaksiyaları aşağıda göstərilir :



|||

CH CH

∨

S

Hidrogenləşdirmə prosesinin aparılma şəraiti xammalın fraksiya və kimyəvi tərkibindən, kükürdsüzləşmənin dərəcəsiindən, tətbiq olunan katalizatorun növündən və onun aktivliyindən çox asılıdır.

Hidrotəmizlənməni xarakterizə edən əsas parametrlər bunlardır:

Temperatur, təzyiq, xammalın həcmi sürəti, hidrogen tərkibli qazın xammala görə dövrlər sayı.

Prosesin bütün parametrlərindən ən mühümü temperaturdur.

Prosesin başlanğıcında temperaturun artması ilə hidrotəmizlənmənin sürəti artır, lakin prosesin seçiciliyi azalır, yüngül məhsulların əmələ gəlməsi və katalizatorun kokslaşması artır.

Prosesin maksimal temperaturda, şəraitdən və xammalın xarakterindən asılı olaraq az koks əmələ gətirən 300÷400°C temperatur həddində aparılması məqsədə uyğundur. Təzyiqin artması hidrokükürdsüzləşdirmə sürətini artırır və koks əmələ gəlməni azaldır. Xammalın xarakterindən asılı olaraq işçi təzyiq 30÷50 kq/sm² həddində dəyişir.

Kükürlü neft məhsullarının emalı üçün hidrogenləşdirmə proseslərində ən geniş yayılmış alümonikobaltmolibdenli və alümonikelmolibdenli katalizatorlardan istifadə olunur. Hidrotəmizlənmə bölməsində АГКД-400 БН tipli alümonikelmolibden katalizatoru tətbiq olunur.[2]

Alınan quru qazın nəqli prosesi aşağıdakı kimi aparılır.

Krekinq qurğusunun K-303/1 kolonundan alınan quru qazı kükürlü birləşmələrdən və CO, CO₂-dən təmizləmək üçün K-103 absorberinə verilir.

Quru qazın fasiləsiz nəqlini təmin etmək üçün K-103 adsorberində quru qazı qələviləşmə prosesindən keçirdikdən sonra, tərkibindən nəmlik tam çıxarılaraq T-100 separatoruna daxil olur. K-103 kolonunda təzyiq quru qazın yanacaq sistemə verilmə xəttində qoyulmuş PIC-1-48 mövqeli klapan vasitəsi ilə tənzimlənir. 15% qələvi məhlulu T-114 tutumundan N-110 nasosu ilə götürülərək 3÷6 m³/saat sərfi ilə K-103 kalonuna verilir. Quru qazın qələvi məhlulu ilə kontaktını artırmaq məqsədi ilə qələvinin bir hissəsi K-103 kalonunun aşağısından N-107/1,e nasosları ilə götürülərək dövr etdirilir. K-103 kalonunun təzə qələvinin sərfinə FI 1-137, dövr etdirilən qələvi məhlulun sərfinə isə FI 1-136 mövqeləri ilə nəzarət olunur.

Təzə qələvinin K-103 kalonuna tələb olunan sərfiyyatı N-110, N110/e nasoslarının məhsuldarlıqlarına nisbətən çox az olduğu üçün təzə qələvi məhlulun bir hissəsi N-110 nasoslarından T-114 tutumuna qaytarılır.

H₂S-dən təmizlənmiş quru qaz K-103 kalonunun yuxarisından çıxaraq Sd- 111 soyuducusunda 21°C temperaturadək soyuyur və Sp-3 separatoruna daxil olur. Sp-3 separatorunda quru qaz damcı şəklində olan nəmlikdən təmizlənir.

Sp-3separatorundan çıxan quru qazın temperaturuna TI5-19,təzyiqinə isə PI 5-15mövqeyi ilə nəzarət olunur. Sp-3 separatorunda kondensatın səviyyəsi LİC 5-12 tənzimləyici klapanın vasitəsilə tənzimlənir. Separatorda ayrılmış maye faza A-201 ayırıcısına verilir.

Separatorda maye damcılarında azad olmuş qaz 400-450 ppm nəmliklə adsorbisiya rejimində işləyən T-121 və ya T-122 adsorberlərindən birinə yuxarıdan daxil olur. T-121 və ya T-122 adsorberlərinin hər birinə 27 t, yəni 34m³ KA-Y sintetik seolit adsorbenti yüklənib. T-121 və ya T-122 adsorberlərinin hər birində adsorbent layının hündürlüyü 7,89m təşkil edir.

T-121 adsorberinin yuxarısında temperatura TI 5-2, aşağısında isə TI 5-3 termocütü ilə nəzarət edilir. T-122 adsorberinin yuxarısında temperatura TI 5-4, aşağısında isə TI 5-5 termocütü ilə nəzarət edilir. T-122 və T-122 adsorberinin çıxışında quru qazın təzyiqi PI 5-1 cihazı ilə qeyd edilir.

T-121 və T-122 adsorberlərinin iş rejimi aşağıdakı kimidir:

| | |
|----------------------|------------------------|
| Adsorbsiya rejimində | Regenerasiya rejimində |
| Təzyiq – 1,0Mpa | Təzyiq 0 – 0,2Mpa |
| Temperatur – 30°C | Temperatur 250– 270°C |

Adsorbsiya prosesinin aparılması üçün adsorbent olaraq Sterlitamak katalizator zavodunun istehsalı olan KA-V markalı sintetik seolit istifadə olunur. Bu adsorbent yüngül polimerizasiya olunan karbohidrogenlər olan qazların qurudulması üçün xüsusi olaraq hazırlanmış seolit markasıdır. Onun məsələlərinin ölçüsü 3A olduğuna görə seçici olaraq əsasən su molekullarını adsorbsiya edir və qaz qarışığının digər komponentlərinin soadsorbsiyasını minimuma endirir. Quru qaz T-121 və ya T-122 adsorberlərin aşağısından çıxaraq T-100 separatoruna daxil olur.

Adsorberin çıxışında quru qazın tərkibində nəmliyin miqdarı 100 ppm-ə qədər olduqda qaz digər adsorberə yönəldilir və doymuş adsorbentin regenerasiyasına başlanılır. T-121 və T-122 adsorberlərdə doymuş adsorbentin regenerasiyası azot qazı ilə aparılır. Regenerasiyaya verilən azot qazının təzyiqi 6,0 kq/sm², miqdarı 1500-2500 nm³/saat təşkil edir. Regenerasiyaya verilən azotun təzyiqinə yerli manometrlə, sərfinə isə FI 5-6 sərfölçənlə nəzarət olunur. Regenerasiya agent (azot) ilkin olaraq İD-119 istidəyişdiricisində qızdırılır. Su buxarının temperaturu 330°C, təzyiqi 10 kq/sm² təşkil edir. Su buxarının İD-119 istidəyişdiricisinə sərfi FİC 5-16 klapanı ilə tənzimlənir. Su buxarının İD-119 istidəyişdiricisinin girişində temperaturuna TI 5-8 termocütü ilə nəzarət olunur.

İlkin olaraq İD-119 istidəyişdiricisində qızmış azot qazı S-102 sobasının konveksiya bölməsinə verilir və 400°C temperaturadək qızaraq adsorberə aşağıdan verilir. Regenerasiyaya verilən azotun temperaturuna T1-25624 termocütü ilə nəzarət edilir. Regenerasiya prosesi 4gün ərzində aparılır. Adsorbent layları tədricən qızaraq udulmuş nəmlikdən azad olunur. Adsorberin çıxışında temperatur 250-270°C-yə çatdıqdan sonra 2 saat ərzində sabit saxlanılır. Sonra İD-119 istidəyişdiricisinə su buxarı bağlanır. Azot S-102 sobasının konveksiya bölməsinin baypas xəttinə çevrilir və S-102 sobasının konveksiya bölməsinə su buxarı açılır. Adsorbent soyuq azotla üfürülərək soyudulmağa başlanılır. Adsorberin çıxışında temperatur 40°C-yə çatdıqda azot bağlanır, azot xəttinə arakəsmə qoyulur, qaz xətlərindən arakəsmələr çıxarılaraq adsorber ehtiyata saxlanılır.

Adsorbentin regenerasiya prosesi adsorbsiya prosesinə əks axınla aparılır.

T-121 və T-122 adsorberlərindən regenerasiya qazı 100-cü bölmənin S-102 sobasının tüstü qazları xəttinə verilir.

Quru qaz T-121 və ya T-122 adsorberlərin aşağısından çıxaraq T-100 separatoruna daxil olur. Quru qazın bir hissəsi PİC 1-48 klapanı vasitəsi ilə yanacaq qazı sistemə atılır.

T-100 separatorunda kondensatdan təmizlənən quru qaz PK-102/2 porşenli kompressorunun qəbuluna daxil olur.

T-100 separatorunda kondensatın səviyyəsi kondensatın A-201 ayrıcısına verilmə xəttində qoyulmuş 22LICAS 2 klapanı vasitəsilə avtomatik tənzimlənir. Kondensatın səviyyəsi 80%-ə çatdıqda bloklama sistemi işə düşür və PK-102/2 kompressoru dayanır. PK-102/2 kompressoru vasitəsi ilə 26 kq/sm² təzyiqə qədər sıxılmış quru qaz Bakı və Sumqayıt şəhərləri arasında quraşdırılmış magistral boru kəməri vasitəsi ilə Etilen-Polietilen zavoduna göndərilir.

PK-102/2 kompressorunun çıxışında sıxılmış quru qazın təzyiqinə 22PT32, temperaturuna TI-10, sərfinə isə FI-10 mövqelərindən nəzarət olunur.

Magistral boru kəmərinə quru qazın təzyiqinə PI-10 mövqeyindən nəzarət olunur. PK-102/2 kompressorunun qəbulunda təzyiqin sabit saxlanması üçün sıxılmış quru qazın bir hissəsi SS-104 su soyuducusundan keçməklə T-100 separatorunun girişinə qaytarılır.

T-100 separatorunda təzyiq PK-102/2 kompressorunun atqı xəttindən T-100 separatoruna verilən qaz xəttində qoyulmuş PİC-31 klapanı vasitəsi ilə tənzimlənərək nəql xəttinə verilir.

Beləliklə quru qazın nəqli zamanı nəqlin keyfiyyəti artaraq borunun tıxaclarla tutulması və qaz itkilərinin azalmasına səbəb olaraq, nəql və emal səmərəliliyi artmış olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Лофлер Уильям Л. Переработка нефти /Пер.с англ.-М., 2003
2. Рудин М.Г., Драбкин А.Е. Краткий справочник нефтепереработчика.-Л.: Химия, 1980
3. Рудин М.Г., Смирнов Г.Ф. Проектирование нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов. – Л., 1984
4. <http://www.day.az/news/economy/32744.html>

GƏNƏGƏRÇƏK YAĞI TRIQLİSERİDLƏRİ VƏ TRIETANOLAMİN ƏSASINDA SİNTEZ EDİLMİŞ AMİNOEFİRİN METİLYODİDLƏ KVATERNİZASİYASI

Z.H.ƏSƏDOV, N.V.SALAMOVA, F.M.VƏKİLOVA

AMEA Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Azərbaycan, Bakı
e-mail: e_nargiz@mail.ru

Gənəgərçək yağı triqliseridlərinin trietanolamin ilə reaksiyasından sintez edilmiş aminoefirinin metilyodidlə 55-60°C temperaturda qarşılıqlı təsirdən dördlü ammonium duz alınmış, onun quruluşu İQ-spektroskopiya metodu ilə tədqiq edilmiş, səthi aktivliyi müəyyən olunmuş, neftiyğma və neftdispersləmə xassələri öyrənilmişdir.

Açar sözlər: səthi-aktiv maddə, trietanolamin, aminoefir, metilyodid duzu, neftiyğma, neftdispersləmə

Abstract

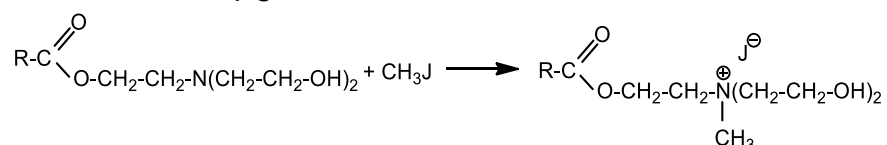
By the interaction of methyl iodide at 55-60°C with aminoester obtained in the reaction of castor oil triglycerides with triethanolamine the complex salt is produced. The IR spectroscopy was applied for to identification of the composition and structure of the complex salt. Tensiometric measurements showed a high surface activity of the obtained salt at the water-air interface. The petroleum-collecting and dispersing properties of the synthesized product were investigated.

Key words: petroleum-collecting, castor oil triglycerides, aminoester, triethanolamine, surface activity

Bitki və heyvan mənşəli triqliseridlər yüksək effektivlikli səthi-aktiv maddələrin (SAM) alınması üçün ən əlverişli xammallardan biri hesab edilir. Bitki yağları həm bərpa edilə bilən, həm də ekoloji zərərsiz xammal olduğu üçün son illər tədqiqatçıların ciddi marağına səbəb olmuşdur [1-4]. Bu səbəbdən onlar əsasında yeni SAM-ların alınması, tədqiqi, onların tətbiq sahələrinin müəyyənləşdirilməsi və genişləndirilməsi istiqamətində aparılan elmi araşdırmalar böyük əhəmiyyətə malikdir.

Gənəgərçək yağı triqliseridlərinin trietanolamin (TEA) ilə reaksiyasından alınmış aminoefir metilyodidlə kvaternizasiya edilmiş və kompleks duz sintez olunmuşdur. Kvaternizasiya reaksiyası komponentlərin 1:1 mol nisbətində aparılmışdır. Temperatur 55-60°C, reaksiya müddəti 15-16 saat olmuşdur. Sintez edilmiş duz özlü, qarayaçalan mayedir.

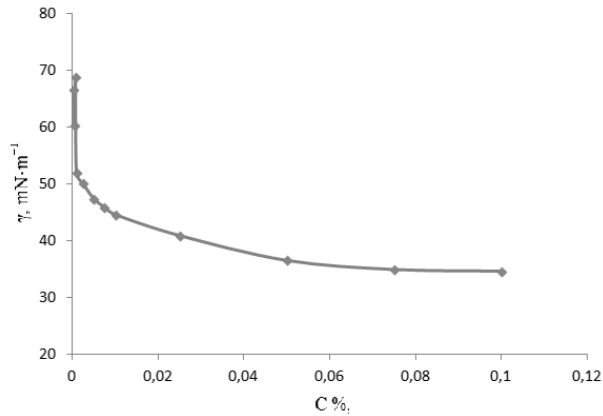
Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



burada R – turşunun karbohidrogen radikalıdır.

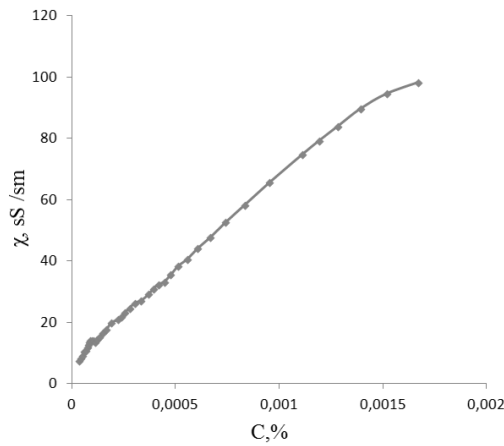
Sintez edilmiş duzun quruluşu İQ-spektroskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir.

Gənəgərçək yağı turşu qarışığının (GYTQ) TEA efirinin metilyodidlə duzunun iştirakı ilə hava-su sərhədində səthi gərilmələrin tenziometrik üsulla qiymətləri təyin edilmişdir (şəkil 1). Cədvəldən görünür ki, metilyodid duzunun qatılığı artdıqca səthi gərilmənin qiyməti azalır. Bu duzun 0.1%-li sulu məhlulu su-hava sərhədində səthi gərilmənin qiymətini 71.44 mN/m-dən 34.50 mN/m-ə qədər azaldır.



Şəkil 1 – GYTQ-nın TEA efirinin metilyodidlə duzunun hava-su sərhədində səthi gərilmə qiymətinin qatılıqdan asılılıq əyrisi (t=24°C)

GYTQ-nın TEA efirinin metilyodidlə duzunun müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiymətləri konduktometrin köməyi ilə təyin edilmişdir (şəkil 2). Şəkildən görünür ki, reagentin qatılığı artdıqca xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiyməti artır.



Şəkil 2 – GYTQ-nın TEA efirinin metilyodidlə duzunun müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliyinin məhlulun qatılığından asılılıq əyrisi (t=25 °C)

Metilyodid duzunun neftiyyəmə və dispersləmə qabiliyyəti bu reagentin durulaşdırılmamış məhsul və 5%-li sulu məhlulundan istifadə etməklə üç müxtəlif suda (distillə, içməli və dəniz suyu) Pirallahı nefti təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1 – GYTQ-nın TEA efirinin metilyodidlə duzunun neftiyyəmə və neftdispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri (Pirallahı nefti; təbəqənin qalınlığı 0.17 mm)

| Reagentin neftin səthinə verilmə halı | Distillə suyu | | İçməli su | | Dəniz suyu | |
|---------------------------------------|---------------|---------------------|-----------|---------------------|------------|---------------------|
| | τ, saat | K (K _d) | τ, saat | K (K _d) | τ, saat | K (K _d) |
| Durulaşmamış məhsul | 0 | 20.3 | 0-1.0 | 97.8% | 0-1.0 | 97.0-88.4% |
| | 1.0-5.0 | 13.4 | 5.0-46.0 | 78.6% | 5.0-46.0 | 78.6% |
| | 23.0-119.0 | 86.8% | 72.0 | Dağılıb | 72.0 | Dağılıb |
| 5%-li sulu dispersiya | 0-1.0 | 9.9 | 0 | 7.2 | 0-46.0 | 82.6% |
| | 5.0 | 8.6 | 1.0-5.0 | 17.4 | 72.0 | Dağılıb |
| | 23.0 | 11.5 | 23.0-46.0 | 7.6 | | |

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi metilyodid duzu durulaşdırılmamış məhsul formasında distillə suyunda qarışıq neftiyyəmə-neftdispersləyici effekt verir (ilkın neft təbəqəsinin səth sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərən neftiyyəmə əmsalı K-nın maksimal qiyməti K_{maks}=20.3). Reagent durulaşdırılmamış məhsul formasında içməli, dəniz sularında və 5%-li məhlul formasında dəniz suyunda neftdispersləyici xassə göstərir. Cədvəldə K_D su səthinin neft təbəqəsindən təmizlənmə dərəcəsini (%-lə), τ reagentin təsir müddətini xarakterizə edir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Tyagi R., Tyagi V.K., Khanna R.K. Synthesis, characterization and performance of tallow fatty acids and triethanolamine based esterquats // *J. Oleo. Sci.*, 2006, 55, p. 337–345
2. Aziz H.A., Siwayanan P., Ahmad S. Scaled-up production and optimization study on the esterification of palm-based fatty acid and triethanolamine // *J. Oil Palm Res.*, 2006, 18, p. 305–311
3. Geng T., Li Q.X., Jiang Y.J., Wang W. Esterification of Stearic Acid with Triethanolamine over Zirconium Sulfate Supported on SBA-15 Mesoporous Molecular Sieve // *J. Surfact. Deterg.*, 2011, 14, p. 15–22
4. Rahimov R.A., Asadov Z.H. Coconut oil fatty acid ammonium-type salts // *Journal of Molecular Liquids*, 2013, v.182. pp.70-75.

SYNTHESIS NEW AROMATIC SUBSTITUTED Fe AND Ni COMPLEXES

AYSEL RUFLAN GIZI RAHIMOVA, KAMALE ZIREDDIN GIZI MUSTAFAYEVA,
GUNTEKIN MIRELEM GIZI SHUKUROVA, KAZIM EZIZ OGLU ALIYEV

Baku State University

email: rahimova_aysel@mail.ru.

Abstract. The chemistry of Schiff's Base containing an active imine linkage has assumed important because of their versatility in the synthesis of many additives and application of in the metal working fluids. Schiff base of 2-hydroxynaphthylidene diaminopropan and its metal complexes have been synthesized. All the prepared compounds were characterized by their spectral (IR, NMR) and screened for their antimicrobial activities. We have been synthesized and applied these compounds as additives in the oil based metal working fluids. In addition to these, in the formulation of cutting fluids were also included contact synthesized N-containing compounds having antifungi, antibacterial and other useful properties.

Keywords; antibacterial, antifungal, Schiff bases, metal complexes, antimicrobial properties..

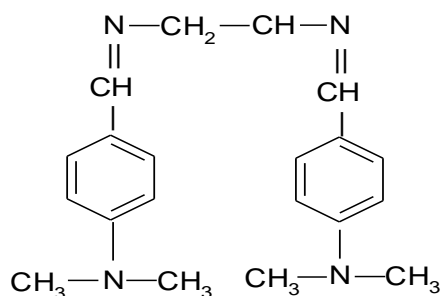
Introduction

Schiff Bases are condensation of primary amines with carbonyl compounds. The common structural feature of these compounds is the azomethine group with a general formula $RHC=N-R_1$, where R and R_1 are alkyl, aryl, cyclo alkyl or heterocyclic groups which may be variously substituted[1]. These compounds are also known as anils, imines or azomethines. Several studies showed that the presence of a lone pair of electrons in an sp^2 hybridized orbital of nitrogen atom of the azomethine is group of considerable chemical and biological importance. Because of the relative easiness of preparation, synthetic flexibility, and the special property of C=N group. Schiff bases are generally excellent chelating agents, especially when a functional group like –OH or –SH is present close to the azomethine group so as to form a five or six membered ring with the metal ion versatility of Schiff base ligands and biological, analytical and industrial applications of their complexes make further investigations in this area highly desirable[2]. Nowadays, the research field dealing with Schiff base coordination chemistry has expanded enormously. The importance of Schiff base complexes for bioinorganic chemistry, catalysis and material science, separation and encapsulation processes, and formation of compounds with unusual properties and structures has been recognized and reviewed[3].

Taking into account the above, our research oriented; to develop cost-effective, low component and environmentally friendly formulations. In addition to these, in the formulation of cutting fluids were also included contact synthesized N-containing compounds having antifungi, antibacterial and other useful properties[4]. Composition were drawn up taking into account the analysis of the available literature data on the composition of the coolant and components of the functional purpose. We have been synthesized and applied these compounds as additives in the oil based metal working fluids[5].

Experimental parts.

Preparation of the ligand . The ligand was synthesized by the condensation of 2-hydroxynaphthaldehyde with bis-aminopropan in 1:1 molar ratio using absolute alcohol as the reaction medium. The mixture was refluxed on a water bath for 1 and a half hour and then allowed to stand overnight at room temperature. The product were crystallized from the same solvent, melting point, 112 °C, yield 65%.



The complexes of Fe (2), have been prepared by reacting ethanolic solution of metal acetates with ethanolic solutions of the ligand in the molar ratio 1:2. The solid coloured complexes which is separated on cooling were filtered, washed with ethanol, dried in oven, melting point, 155 °C yield in all cases 62 %.

The complexes of Ni (2), have been prepared by reacting ethanolic solution of metal acetates with ethanolic solutions of the ligand in the molar ratio 1:2. The solid coloured complexes which is separated on cooling were filtered, washed with ethanol, dried in oven, melting point, 170 °C yield in all cases 75 %.



The IR spectra of the complexes C=N zone is observed at 1645 cm^{-1} . In comparison with its position in the spectrum of the ligand (1630 cm^{-1}) it is shifted to low-frequency zone. Such a change proves presence of coordination of metal with N atom C=N bond (635-620) cm^{-1} , M=N). On the base of above-mentioned we can conclude that complexes should have such a structure; $M(L)_2X_2$, where X-anion. The linkage with N atom is further supported by the appearance of a band in far IR region at 425-395 cm^{-1} in the complexes assignable to ν_{M-N} . This band undergoes to shift after complex formation propose coordination of metal ion through carbonyl oxygen. It is further supported by the appearance of a new far IR band at 525-505 cm^{-1} in the complexes which is assignable to ν_{M-O} .

At studying antimicrobial properties of the synthesized compounds there was used the cavity method on a agar medium with using suspension of different cultures. Antimicrobial activity of the compounds of tested against using *Pseudomonas Aeruginosa*, *Mycobacterium lacticolium*, *Aspergillus niger*, *Cladasporium resinale*, *Penicillium Chrosegenum*, *Chastomium gloloodium* *Trichoderma viride*. The sterilized (autoclaved 121 °C for 15 min) medium (40-50 °) was poured into the Petri dishes to give a depth of 3-4 mm and allowed to solidify. The suspension of the microorganism the streaked on plates. The paper discs impregnated with the test compounds was placed on the solidified medium. The plates were pre-incubated forth at room temperature and incubated at 37 °C for 24 hour.

Results and Discussion.

Antimicrobial activity

In literature, it is maintained that ligands and their metal complexes are considerably active against *Bacillus megaterium* and *Candida tropicalis*, but that the effect of metal complexes is stronger than that of ligands. It was also reported that ligands and their metal complexes are active against *Fuherica Coli*, *Barilum sp* and *Pseudomanan acurtuginan*, while that Cu are more effective. Moreover, Cu complexes of ligands were reported to be inhibiting active against bacteria and fungi. It was also determined that ligands could produce an inhibiting effect on the development of *Aspergillus niger*, *Penisilum rubium* and *Augergillus ferreus*. Furthermore, it was also established that ligands had an antibacterial effect at 100 ppm concentration. The perspective N-containing compounds present a wide class of organic chelate forming compounds containing hetero atoms. Such compounds are able to coordinate with metals, and complexes obtained on their basis often have an effective biological activity. As is known from literature, ligands and their metal complexes are considerably active against *Bacillus megaterium* and *Candida tropicalis*, but the effect of metal complexes is stronger than influence of ligands. It was also reported that ligands and their metal complexes are active against *Fuherica Coli*, *Barilum sp* and *Pseudomanan acurtuginan*.

Table №1 The antimicrobial properties of synthesized compounds

| Ligand and complexes | Concentration % | Mixed Bacteria (MPA) | Mixed Bacteria (SA) | Antiwear property of M-8 oil, mm |
|--|-----------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|
| 2-hidroksynaftyliden-3-amino-prophanol | 1.0 | 3.0-3.1 | 3.0-3.0 | 0.47 |
| | 0.5 | 2.6-2.6 | 2.5-2.5 | |
| | 0.25 | 2.4-2.4 | 2.2-2.2 | |
| | 0.1 | 2.2-2.2 | 2.0-2.0 | |
| L ₂ FeX ₂ | 1.0 | 3.3-3.3 | 3.3-3.3 | 0.4 |
| | 0.5 | 2.6-2.6 | 2.8-2.8 | |
| | 0.25 | 2.5-2.5 | 2.6-2.6 | |
| | 0.1 | 2.4-2.4 | 2.5-2.5 | |
| L ₂ NiX ₂ | 1.0 | 3.3-3.3 | 3.3-3.3 | 0.45 |
| | 0.5 | 2.7-2.7 | 2.8-2.7 | |
| | 0.25 | 2.4-2.4 | 2.6-2.6 | |
| | 0.1 | 2.3-2.3 | 2.4-2.4 | |
| Sodium pentachloro-phenolate | 1.0 | 1.3 | 1.4 | |
| | 0.5 | 0.7 | 0.7 | |
| Tricresilphosphate | 1.0 | | | 0.65 |
| M-8 oil | - | ++ | ++ | |

Moreover, Cu complexes of ligands were reported to be inhibiting active against bacteria and fungi. It was also determined that ligands could produce an inhibiting effect on the development of *Aspergillus niger*, *Penicillium rubrum* and *Aspergillus terreus*. Furthermore, it was also established that ligands had an antibacterial and antifungal effect. The linkage with N atom is further supported by the appearance of a bond in far IR region at 425-395 cm⁻¹ in the complexes assignable to $\nu_{M=N}$. This bond undergoes to shift after complex formation propose coordination of metal ion through carbonyl oxygen.

Conclusion.

From the result of antimicrobial effect we can conclude that all compounds exhibited strong to moderate activity. Metal complexes have been found to be more effective than their ligands as the process of complexation dominantly affects the overall biological behavior of. The compound also the zone of inhibition increases with the concentration. The result suggest to chemical entities with potential for industrial use.

REFERENCES.

1. S.Chakraborty, T.Bhattacharye, T.N.Patel, and K.K.Tiwari, Biodegradation of phenol by native microorganisms isolated from coke processing wastewater // *Journal of Environmental Biology*, 2010, pp 293-296.
2. M.Tuomela, M.Vikmen, A.Hatakka, M.Itavara, Biodegradation of lignin in a compost environment; A review, // *Bioresource Technology*, 72 (2000), pp.169-183.
3. Olli Venelampi, Assi Weber, Timo Ronkko Merja, // *Compost Science*, Vol 11, Issue 3 (2003), pp.200-209, The biodegradation and Disintegration of Paper Products in the Composting environment.
4. Adayemo I.A., Adetoyi O.E, Oni. M.O., Ayodele M. J., Olayemi A. B., // *In.Journ of Biotechnology and Food Science*, Vol, 1 (91) , 2013, pp 13-22, Studies on degradation of waste papers using microflora microbial consortium isolated from refuse dumpsites in Ilorin metropolis.
5. Radnakrishnan Saraswathi, Manghatai, Kesavan Saseetharan, Investigation on Microorganisms and their Degradation efficiency in Paper and Pulp Mill Effluent// *J.Water Resource and Protection*, 2010, 2, pp.660-664.

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF NEW GEMINI SURFACTANTS BASED ON HEXAMETHYLENEDIAMINE, PROPYLENE OXIDE AND ALKYL BROMIDES

HAJIBALA G. KHASIYEV¹, RAVAN A. RAHIMOV^{1,2}, SEYID-ZEYNAB F. HASHIMZADE²

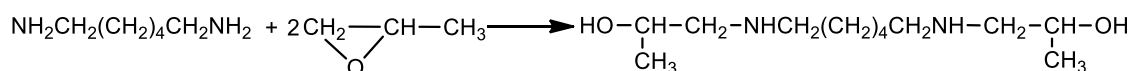
¹Department of Chemical Engineering, Baku Engineering University

²Institute of Petrochemical Processes of Azerbaijan National Academy of Sciences

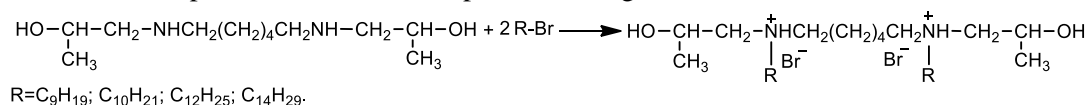
Keywords: surfactants with dialkyl group, colloidal-chemical parameters

Gemini-type surfactants with dialkyl group composed of two monomers which linked with spicer and recognize as surface active agents [1,2]. This group further divided into cation based, anion based, and non-ionic based surfactans. The properties depend on alkyl group elongation, length of spicer and its hydrophilic or hydrophobic nature, as well as nature of hydrophilic group [3,4].

Gemini-type surfactants with dialkyl group were synthesized by a simpler method than existing literatures [5,6], i.e. on the basis of hexamethylene diamine, propylene oxide and alkyl bromides. At the first step, hexamethylene diamine was propoxylated with propylene oxide at molar ratio of 1:2. Reaction was conducted during 24 hours at room temperature and catalyst free condition. Reaction scheme is given below



The obtained N,N'-bis(2-hydroxypropyl)hexamethylene diamine was N-alkylated by nonyl-, decyl-, dodecyl- and tetradecyl bromide at molar ratio of 1:2 according to quaternization reaction scheme. Reactions were taken place at 100-145 °C temperature during 8-15 hours as follow:



Composition and structure of the obtained gemini surfactants have been confirmed by IR- and NMR-spectroscopy methods. Using tensiometric method surface activity of aqueous solutions of the surfactants at the border with air was studied. By conductometric method specific electroconductivity of these solutions were determined [7,8]. Measurements were taken at 25 °C temperature. On the basis of the results of these studies respective colloidal-chemical parameters were calculated. It was found that CMC values decrease with lengthening of alkyl chain from C₉ to C₁₄. On the other hand, conductivity raises by increasing concentration of surfactants in the mixtures till the certain point which here micelles formation process starts [7,8].

The intersection of straight lines which characterizes conductivity at lower and higher concentrations is accepted as CMC of the tested surfactant. It has been established that the values of the CMC determined by the tensiometric method overlap significantly with the values of the CMC calculated by the conductometric method. The ratio of S₂ to S₁ (angular coefficient of straight line that defines specific electric conductivity values over CMC concentration and the straight line angular coefficient which combines specific electric conductivity values lower than CMC concentration respectively) equals to dissociation degree (α) of surfactant's counter ion: α=S₂/S₁. It was studied that coordination degree (β) of surfactant's counter ion is directly proportional with temperature and calculated by following formulae: β=1-α.

REFERENCES

1. Y. Liang, H. Li, M. Li, X. Mao, Y. Li, Zh. Wang, L. Xue, X. Chen, X. Hao, Synthesis and physicochemical properties of ester-bonded gemini pyrrolidinium surfactants and a comparison with single-tailed amphiphiles, *Journal of Molecular Liquids*, 280 (2019) 319-326.
2. S.M. Sh. Hussain, M.Sh. Kamal, Effect of large spacer on surface activity, thermal, and rheological properties of novel amido-amine cationic gemini surfactants, *Journal of Molecular Liquids*, 242 (2017) 1131-1137.
3. D. Raquel, R. Amalia, M. Alfredo, R. Inmaculada, M. M. Luisa, Synthesis and physicochemical characterization of alkanedyl-α-ω-bis(dimethyldodecylammonium) bromide, 12-s-12, 2Br-, surfactants with s=7, 9, 11 in aqueous medium, *Journal of colloid and interface science*, 386 (2012) 228-239.

4. A. Laatirisa, M.E. Achouri, M.R. Infante, Y.Bensouda, Antibacterial activity, structure and CMC relationships of alkanediyl α,ω -bis(dimethylammoniumbromide) surfactants, *Microbiological Research* 163 (2008) 645-650.
5. B. Mahendra, S.D. Surekha, Importance of head group polarity in controlling aggregation properties of cationic gemini surfactants, *Advances in colloid and interface science*, 123-126 (2006) 387-399.
6. S.M. Shaban, R.M. El-Sherif, M.A. Fahim, Studying the surface behavior of some prepared free hydroxyl cationic amphipathic compounds in aqueous solution and their biological activity, *Journal of Molecular Liquids* 252 (2018) 40–51.
7. Z.H.Asadov, G.A.Ahmadova, R.A.Rahimov, S-Z.F.Hashimzade, Sh.M.Nasibova, E.H.Ismailov, S.A.Suleymanova, S.A.Muradova, N.Z.Asadova, F.I. Zubkov, Surface Properties and Premicellar Aggregation Behavior of Cationic Gemini Surfactants with Mono- and Di-(2-hydroxypropyl)ammonium Head Groups, *Journal of Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 575 (2019) 212–221.
8. S-Z.F.Hashimzade, R.A.Rahimov, Z.H.Asadov, Synthesis and properties of new gemini surfactants based on alkyl(C₁₂, C₁₄) bromides, ethylene diamine and propylene oxide, *Journal of Baku Engineering University - Chemistry and Biology*, 2 (2018) 85-91.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ИОНАМИ ТОРИЯ

Ф.Н. БАХМАНОВА, С.Р. ГАДЖИЕВА, Ф.М. ЧЫРАГОВ

*Бакинский Государственный Университет
Az1148 Азербайджан, Баку, ул. З.Халилова, 23
fidan_chem@rambler.ru*

Цель настоящей работы заключается в изучении возможности сорбционного извлечения ионов тория сорбентами на основе сополимеров малеинового ангидрида. Соплимер был получен совместной полимеризацией малеинового ангидрида со стиролом и был подвергнут к сшиванию и модификации с бензидином.

Изучение сорбции тория проводили как в статическом, так и динамическом режиме в зависимости от кислотности среды, массы сорбента, объема водной фазы над сорбентом, ионной силы раствора. Установлены оптимальные условия сорбции этого металла. При увеличении объема водной фазы над сорбентом и ионной силы раствора сорбция уменьшается.

Исследована кинетика сорбции тория при различных условиях. В статических условиях максимальная сорбция наблюдается через 3 часа. С увеличением скорости перемешивания время сорбции уменьшается. Изучены изотермы поглощения ионов тория при различных условиях, рассчитаны коэффициенты распределения этих ионов в фазе сорбента и в водной среде.

Опыт показал, что торий максимально сорбируется при pH 4 (аммиачно-ацетатный буфер) и при $8 \cdot 10^{-3}$ моль/л концентрации металла. Статическая сорбционная емкость равна 406 мг/г. Исследования показали, что ионная сила до 0,8 не влияет на сорбцию. После 0,8 увеличение ионной силы в начале постепенно, а потом резко уменьшает сорбцию.

В работе также была изучена десорбция сорбированных ионов тория(IV). Исследовано влияние разных минеральных и органических кислот (HClO₄, H₂SO₄, HNO₃, HCl) с одинаковыми концентрациями на десорбцию ионов. Эксперимент показал, что максимальная десорбция тория(IV) происходит в соляной кислоте.

После установления оптимальных условий сорбционного и десорбционного равновесия процессов сорбции сорбентами ионов тория(IV) в статических условиях, исследованы сорбционное и десорбционное равновесие в динамических условиях. Изучено влияние концентрации элюента, скорости подачи пробы и элюента, объем пробы и компонентов матрицы на сорбционные и десорбционные равновесия процесса сорбции ионов тория(IV). Определены оптимальные условия концентрирования и полученные сорбенты применены для определения тория(IV) в различных объектах с предварительным концентрированием.

По значениям коэффициентов распределения синтезированный сорбент превосходит известные промышленные сорбенты. Предложенная методика сорбционно-фотометрического определения тория может быть использована при мониторинге проблем окружающей среды.

DODEKAN TURŞUSU, EPOKSİBİRLƏŞMƏLƏR, TRIETANOLAMİN VƏ POLİMETAKRİL TURŞUSU ƏSASINDA NEFTYİĞİCİ VƏ NEFTDİSPERSLƏYİCİ KOMPLEKSLƏRİN ALINMASI VƏ TƏDQIQI

GÜLNARƏ A. ƏHMƏDOVA¹, AYGÜL Z. ƏBİLOVA¹, XURAMAN A. HÜSEYNOVA¹,
RƏVAN A. RƏHİMOV^{1,2}, ZİYAFƏDDİN H. ƏSƏDOV¹

¹AMEA Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

²Kimya mühəndisiyi kafedrası, Bakı Mühəndislik Universiteti

a_gulnara@hotmail.com, xuraman_akifli@hotmail.com

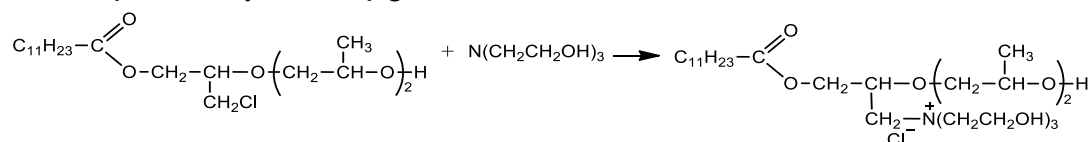
Abstract: The surface-active complexes of nonionic type were synthesized by the interaction of epichlorhydrin and propylene oxide with dodecanoic acid, followed by quaternation reaction of triethanolamine with chloromethyl group of the nonionic surfactant leading to a cationic surfactant. Neutralized and propoxylated polymethacrylic acid as well as merely neutralized polymethacrylic acid were obtained to synthesize complexes. Comparative study of the petroleum-collecting and dispersing properties of the obtained substances was carried out. A significant influence of the modification mode of the polyacid within the surfactant-polymer complex on the petroleum-collecting and dispersing of the complex capacity was revealed.

Açar sözlər: səthi-aktiv maddə, dodekan turşusu, propilen oksidi, epixlorhidrin, trietanolamin, neftyiğma, neftdispersləmə

Epixlorhidrin (EXH) və propilen oksidinin (PO) dodekan turşusu (DT) ilə qarşılıqlı təsirdən qeyri-ionogen tipli səthi-aktiv maddə (QİSAM) sintez edilmiş, sonra isə xloroksipropil törəməsinin xlorometil qrupu üzrə trietanolaminlə (TEA) kvaternizasiya reaksiyası aparılmış və kation-aktiv SAM (KSAM) alınmışdır. SAM-polimer komplekslərinin alınması üçün neytrallaşdırılıb oksipropilləşdirilmiş polimetakril turşusu (PMAT) və neytrallaşdırılmış PMAT alınmışdır. Alınmış maddələrin neftyiğma və neftdispersləmə xassələri müqayisəli tədqiq edilmişdir. PMAT-ın neytrallaşdırılıb oksipropilləşdirilmiş və neytrallaşdırılıb oksipropilləşdirilməmiş halda olduğunun KSAM-polimer komplekslərinin neftyiğcılıq qabiliyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsiri aşkar edilmişdir.

Son illər neft sənayesinin yüksək sürətlə inkişafı ilə yanaşı ətraf mühitin kəskin çirklənməsi də müşahidə olunur [1,2]. Neftin hasilatı və emalı zamanı baş verən qəzalar nəticəsində neft dağılaraq su hövzələrinin çirklənməsinə səbəb olur [3,4]. Qalın neft təbəqələrini mexaniki üsullarla təmizləmək mümkün olsa da, nazik neft təbəqələrini mexaniki üsullarla təmizləmək mümkün deyil. Su səthindəki nazik (qalınlığı <1 mm) neft təbəqələrinin təmizlənməsi üçün ən effektiv metod kolloid-kimyəvi üsul hesab edilir [5-7]. Təqdim edilmiş işin mövzusu yuxarıda qeyd olunmuş ekoloji problemin həllinə həsr edildiyi üçün çox aktualdır.

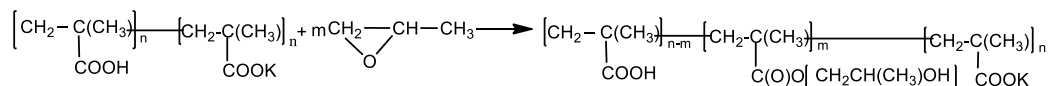
Birinci mərhələdə DT, EXH və PO əsasında QİSAM alınmışdır. DT-nin EXH ilə ekvimolyar nisbətində qarşılıqlı təsirdən efir sintez edilmiş, sonra isə 1:2 nisbətdə PO əlavə olunmuş və reaksiya davam etdirilmişdir (son məhsul-C₁₂EP₂T). Reaksiyalar 150-160 °C-də, katalizator kimi trietilamindən istifadə etməklə aparılmışdır. Reaksiya məhsulundan reaksiyaya daxil olmamış PO-nu kənar etmək üçün son qarışıq 45-50 °C, EXH ilə isə 80-90 °C-də sabit kütlə alınana kimi buxarlandırılmışdır. İkinci mərhələdə xloroksipropil törəməsinin xlorometil qrupu üzrə TEA ilə kvaternizasiya reaksiyası aparılmış və KSAM alınmışdır. Reaksiya sxemi aşağıdakı kimi təsvir oluna bilər:



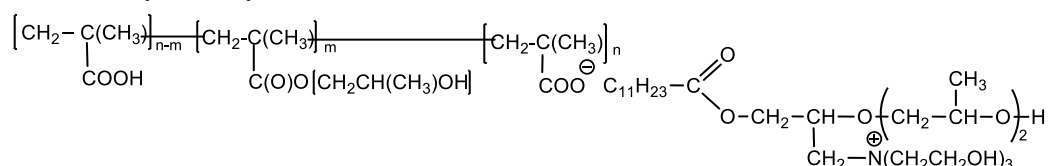
Alınmış KSAM (C₁₂EP₂T) İQ-, ¹H və ¹³C NMR-spektroskopiya üsulları ilə identifikasiya edilmişdir. Sintez edilmiş məhsulun bir sıra fiziki-kimyəvi göstəriciləri (müxtəlif həlledicilərdə həllolma qabiliyyəti, şüasındırma əmsalı, sıxlığı, səthi aktivliyi, xüsusi elektrik keçiriciliyi və s.) təyin edilmişdir.

Metakril turşusunun su-izopropanol mühitində ammonium persulfat inisiatoru iştirakı ilə radikal homopolimerləşməsi aparılmışdır. Alınmış PMAT-ın molekulyar kütləsi 73000-ə bərabər olduğu viskozimet-

rik üsulla müəyyən edilmişdir. Neytrallaşdırılıb oksipropilləşdirilmiş polimetakril turşusu (NOPMAT) almaq üçün əvvəlcə PMAT KOH ilə neytrallaşma dərəcəsi $\alpha=0.5$ olana qədər neytrallaşdırılmışdır. Neytrallaşdırılmış PMAT (NPMAT) PO ilə oksipropilləşdirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, oksipropilləşmə zamanı PO-nun 50 %-i reaksiyaya girərək oksipropilləşmə dərəcəsi 0.5 olan polimer alınır. Oksipropilləşmə dərəcəsinin 0.5 olması onu göstərir ki, NPMAT-da qalmış sərbəst -COOH qruplarının 50 %-i oksipropilləşir. NPMAT-ın PO ilə oksipropilləşmə reaksiyasının sxemi aşağıdakı kimi göstərilə bilər:



[SAM-polimer] sistemləri politurşunun sulu məhlullarının (0.2 % küt.) və SAM-ın müvafiq qatılıqlı (0.005-0.4 %) məhlullarının qarışdırılması yolu ilə hazırlanmış və [C₁₂EP₂T +NOPMAT], [C₁₂EP₂T +NPMAT] kimi şifrlənmişdir:



Cədvəl 1-də alınmış məhlulların hava ilə sərhəddə səthi aktivliyinin (tenziometrik üsulla) tədqiqat nəticələri verilmişdir. Alınmış komplekslər kifayət qədər yüksək səthi aktivliyə malikdir. Onlar səthi gərilməni su-hava sərhədində 72.0 mN/m-dən (SAM-sız) 26.7 mN/m-ə qədər azaldır.

Cədvəl 2-də alınmış SAM-polimer komplekslərinin xüsusi elektrik keçiriciliyinin konduktometrik üsulla tədqiqat nəticələri verilir.

Cədvəl 1. SAM-polimer komplekslərinin su-hava sərhədində səthi gərilmələrinin qiymətləri

| Kompleks | Komplekslərin suda qatılığı, % (kütlə ilə) | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0.005 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.08 | 0.12 | 0.2 | 0.28 | 0.4 |
| | Su-hava sərhədində səthi gərilmə, mN/m (20 ° C-də) | | | | | | | | | |
| [C ₁₂ EP ₂ T +NOPMAT] | 29.3 | 28.2 | 28.2 | 27.3 | 27.6 | 27.0 | 26.7 | 27.2 | 27.9 | 27.1 |
| [C ₁₂ EP ₂ T +NPMAT] | 31.7 | 30.1 | 28.6 | 27.7 | 27.8 | 27.2 | 26.8 | 27.2 | 27.2 | 27.2 |

Cədvəl 2. SAM-polimer komplekslərinin xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiymətləri

| Kompleks | Komplekslərin suda qatılığı, % (kütlə ilə) | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 0.005 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.08 | 0.12 | 0.2 | 0.28 | 0.4 |
| | Xüsusi elektrik keçiriciliyi, mks/sm (20 ° C-də) | | | | | | | | | |
| [C ₁₂ EP ₂ T +NOPMAT] | 48.0 | 53.9 | 48.6 | 50.4 | 53.1 | 57.1 | 64.1 | 71.1 | 80.3 | 128.6 |
| [C ₁₂ EP ₂ T +NPMAT] | 52.5 | 53.5 | 55.4 | 56.5 | 56.5 | 58.1 | 64.1 | 64.3 | 70.9 | 76.7 |

Cədvəldən görüldüyü kimi, komplekslərin qatılığı artdıqca xüsusi elektrik keçiriciliyi artır və məhlulun xüsusi elektrik keçiriciliyi distillə suyunun xüsusi elektrik keçiriciliyindən (3-5 mks/sm) xeyli çoxdur.

Alınmış komplekslərin (5%-li sulu dispersiya şəklində) neftiğmə qabiliyyəti laboratoriya şəraitində üç növ suyun (içməli, dəniz və distillə) səthində nazik (qalınlığı 0.17 mm) Pirallahı nefti təbəqəsinin timsalında tədqiq edilmişdir (cədvəl 3). Bu komplekslərin aktivliyi neftiğmə əmsalı - K (ilkin neft təbəqəsi səthinin sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərir) və reagentin təsir müddəti - τ ilə qiymətləndirilmişdir.

Neftdispersləmə effekti - K_D su səthinin neftdən təmizlənən hissəsini göstərir (% ilə). Bu komplekslərin neftiğməci və neftdispersləyici xassələri tədqiq edilmişdir (cədvəl 3). Sintez edilmiş reagentlər kifayət qədər yüksək neftiğməci və neftdispersləyicilik qabiliyyətinə malikdir.

Cədvəldən görüldüyü kimi, ən yüksək neftiğməci effektivliyini içməli və dəniz suyunda [C₁₂EP₂T +NPMAT] göstərir. Belə ki, içməli suda $K_{maks}=19.4$, dəniz suyunda isə $K_{maks}=20.3$ kimi aktivlik nümayiş etdirir. Müqayisə üçün distillə suyunda $K_{maks}=16.0$ -ə bərabər olmuşdur. [C₁₂EP₂T +NOPMAT] dəniz suyunda çox qüvvətli dispersləyici ($K_D=98.9\%$) effektə malikdir.

Cədvəl 3. SAM-polimer komplekslərinin neftiyyəmə və neftdispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri (5 %-li sulu dispersiya şəklində)

| Kompleks | Distillə suyu | | İcməli su | | Dəniz suyu | |
|---|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| | τ , saat | K(K _D) | τ , saat | K(K _D) | τ , saat | K(K _D) |
| [C ₁₂ EP ₂ T +NOPMAT] | 0 | 8.7 | 0 | 6.7 | 0-24 | 98.9% |
| | 1 | 11.5 | 1 | Dağılıb | 29 | 97.8% |
| | 2-5 | 4.8 | | | 48 | 4.1 |
| | 24-72 | 2.5 | | | 72 | Dağılıb |
| [C ₁₂ EP ₂ T +NPMAT] | 0 | 11.5 | 0 | 16.0 | 0-5 | 15.2 |
| | 1-5 | 16.0 | 1 | 19.4 | 24 | 20.3 |
| | 24-72 | 13.4 | 5-72 | 16.0 | 29 | 17.4 |
| | | | | | 48-72 | 4.0 |

NƏTİCƏ

Su səthinə yayılmış nazik neft təbəqələrini kənar etmək üçün KSAM-polimer kompleksləri alınmışdır. Bu məqsədlə oksipropil qrupuna malik olan və olmayan neytrallaşdırılmış PMAT alınmışdır. KSAM almaq üçün DT-nin oksipropil- və xloroksipropil törəməsinin TEA ilə kvaternizasiya reaksiyasından istifadə edilmişdir. Göstərilən polielektrolitlərin və KSAM-ın qarşılıqlı təsirindən komplekslər alınmış və tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, dəniz suyu mühitində PMAT-ın neytrallaşdırılıb oksipropilləşdirildiyi halda kompleks qüvvətli dispersləyici, PMAT-ın yalnız neytrallaşdırıldığı halda isə nəzərə çarpan neftiyyəmə təsir nümayiş etdirir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. A.J.Mariano, V.H.Kourafalou, A.Srinivasan et al. On the modeling of the 2010 Gulf of Mexico Oil Spill. Dynamics of Atmospheres and Oceans. 2011, vol. 52, pp. 322–340
2. Ю.Л.Воробьев, В.А.Акимов, Ю.И.Соколов. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Москва, Ин-октаво. 2005, 368 с.
3. В.А.Владимиров. Разливы нефти: причины, масштабы, последствия. Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2014, т. 4, № 1, с. 217-229
4. G.A.Ahmadova, A.Z.Abilova, R.A.Rahimov, Z.H.Asadov, S.F.Ahmadbayova. Influence of head-group composition and (chloro)propoxy units disposition consequence on properties of surfactants based on lauric acid, propylene oxide, epichlorohydrin and ethanolamines. Materials Chemistry and Physics, 2018, vol. 205, pp. 416-422
5. Z.H.Asadov, Kh.A.Huseynova, R.A.Rahimov, G.A.Ahmadova, F.I.Zubkov. Alkyl chain and head-group effect of mono- and diisopropylolalkylamine-polymethacrylic acid complexes in aqueous solution Journal of Molecular Liquids, 2017, vol. 244, pp. 533-539
6. Z.H.Asadov, S.M.Huseynova, G.A.Ahmadova, R.A.Rahimov, S.U.Sharbatov, F.I.Zubkov, R.A.Jafarova. Synthesis, Colloidal-Chemical and Petroleum Collecting Properties of New Counterion Coupled Gemini Surfactants Based on Hexadecylbis(2-hydroxypropyl)amine and Dicarboxylic Acids Journal of Dispersion Science and Technology DOI: 10.1080/01932691.2019.1650755

SOYA YAĞI TURŞU QARIŞIĞI METİLDİETANOLAMİN EFİRİNİN YODMETANLA SƏTHİ-AKTİV KOMPLEKS DUZUNUN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

Z.H.ƏSƏDOV, N.V.SALAMOVA, F.M.VƏKİLOVA

AMEA Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Azərbaycan, Bakı
e-mail: e_nargiz@mail.ru

ABSTRACT

By the interaction of iodomethane at 55-60⁰C with aminoester which is obtained on the basis of soybean oil triglycerides and methyl-diethanolamine complex salt is produced. The method of IR spectroscopy was used to identify the composition and structure of the obtained salt. Tensiometric

measurements revealed a high surface activity of the synthesized product at the water-air interface. The petroleum-collecting and dispersing ability of the obtained product was studied.

Key words: petroleum-collecting, soybean oil triglycerides, aminoester, methyldiethanolamine, surface activity

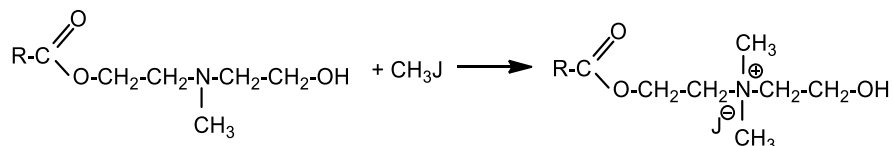
Soya yağı triqliseridlərinin metildietanolamin ilə qarşılıqlı təsirindən alınmış aminoefirin yodmetan ilə 55-60°C-də reaksiyasından kompleks duz sintez edilmişdir. Alınmış duzun quruluşu İQ-spektroskopiya metodu ilə identifikasiya edilmiş, səthi-aktivlik, neftiyğma və neftdispersləmə xassələri tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: metildietanolamin, aminoefir, yodmetan duzu, səthi-aktiv maddə, neftiyğma, neftdispersləmə

Müasir dövrdə sənayenin, elmin, texnikanın, məişətin elə bir sahəsi yoxdur ki, orada səthi-aktiv maddələrin (SAM) müxtəlif nümayəndələrindən istifadə edilməsin. SAM yuyucu vasitələr, köpük və emulsiyaların stabilləşdiriciləri, flotoreagentlər, hidrofoblaşdırıcılar, antistatiklər, korroziya inhibitorları və s. kimi xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində geniş tətbiq edilir [1-4]. Təqdim edilən iş neft kimyasının ən aktual problemlərindən birinə – yeni, neftiyğcı və neftdispersləyici xassələrə malik olan SAM-ların sintezinə və tədqiqinə həsr edilmişdir.

Soya yağı triqliseridlərinin metildietanolamin (MDEA) ilə qarşılıqlı təsirindən sintez edilmiş aminoefirin yodmetanla duzu alınmışdır. Reaksiya reagentlərin ekvimolyar nisbətində 55-60°C temperaturda, 15-16 saat ərzində aparılmışdır. Soya yağı turşu qarışığının (SYTQ) MDEA efirinin yodmetanla duzu tünd-qəhvəyi rəngli maye olub, yüksək özlülüyə malikdir.

Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



burada R – turşunun karbohidrogen radikalıdır.

Alınmış maddələrin identifikasiyası İQ-spektroskopiya üsulu ilə aparılmışdır.

SYTQ-nın aminoefirinin yodmetan duzunun iştirakı ilə hava-su sərhədində səthi gərilmələrin qiymətləri tenziometrik üsul vasitəsilə təyin edilmişdir (cədvəl 1).

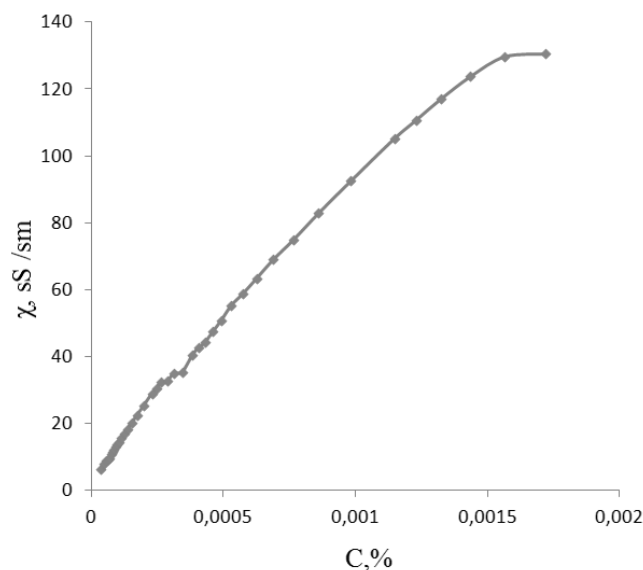
Cədvəl 1. – SYTQ-nın aminoefirinin yodmetan duzunun hava-su sərhədində səthi aktivliyinin tədqiqatı nəticələri (t=20 °C)

| SAM-ın qatılığı (% kütlə ilə) | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|-------|--------|-------|--------|------|-------|------|-------|------|
| 0,00025 | 0,0005 | 0,00075 | 0,001 | 0,0025 | 0,005 | 0,0075 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,075 | 0,1 |
| Hava-su sərhədində səthi gərilmənin qiymətləri, mN·m ⁻¹ | | | | | | | | | | | |
| 67.0 | 57.5 | 46.1 | 45.5 | 33.8 | 32.8 | 31.9 | 30.1 | 27.3 | 27.0 | 27.2 | 27.1 |

Cədvəldən görünür ki, SYTQ-nın MDEA efirinin yodmetan duzunun qatılığı artdıqca səthi gərilmənin qiyməti azalır. Bu duzun 0.1%-li sulu məhlulu su-hava sərhədində səthi gərilmənin qiymətini 71.14 mN/m-dən 27.1 mN/m-ə qədər azaldır.

SYTQ-nın aminoefirinin yodmetan duzunun müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiymətləri konduktometr köməyi ilə təyin edilmişdir (şəkil 1). Müəyyən edilmişdir ki, aminoefirin qatılığı artdıqca xüsusi elektrik keçiriciliyin qiymətində artma müşahidə olunur.

SYTQ aminoefirinin yodmetan duzunun neftiyğma və dispersləmə qabiliyyəti bu reagentin durulaşdırılmamış məhsul və 5%-li sulu məhlulundan istifadə etməklə üç müxtəlif suda (distillə, içməli və dəniz suyu) Pirallahı nefti təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir (cədvəl 2).



Şəkil 1 – SYTQ-nın MDEA efirinin metilyodidlə duzunun müxtəlif qatlıqlı sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiriciliyinin məhlulun qatılığından asılılıq əyrisi ($t=25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Cədvəl 2 – SYTQ-nın MDEA efirinin yodmetan duzunun neftiyığıma və neftdispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri (Pirallahı nefti; təbəqənin qalınlığı 0.17 mm)

| Reagentin neftin səthinə verilmə halı | Distillə suyu | | İçməli su | | Dəniz suyu | |
|---------------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | τ , saat | K (K_D) | τ , saat | K (K_D) | τ , saat | K (K_D) |
| Durulaşmamış məhsul | 0 | 30.4 | 0 | 6.8 | 0 | 8.7 |
| | 1.0-72.0 | 60.8 | 1.0-46.0 | 97.8-91.3% | 1.0-46.0 | 97.8-95.6% |
| | 96.0-119.0 | 24.0 | 72.0 | Dağılıb | 72.0 | Dağılıb |
| 5%-li sulu dispersiya | 0 | 6.0 | 0 | 97.8% | 0-0.5 | 97.8-93.4% |
| | 1.0-4.0 | 30.4 | 1.0-23.0 | 95.6% | 3.0-5.0 | 30.4 |
| | 23.0-96.0 | 3.7 | 46.0 | 8.6 | 23.0-119.0 | 19.4 |

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi SYTQ-nın aminoefirinin yodmetan duzu reagentin hər iki tətbiq formasında distillə suyunda qüvvətli neftiyığıcı təsir göstərir (ilkin neft təbəqəsinin səth sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərən neftiyığıma əmsalı K -nın maksimal qiyməti $K_{maks}=60.8$; K_D – su səthinin neft təbəqəsindən təmizlənmə dərəcəsinin (%-lə), τ – reagentin təsir müddətini xarakterizə edir). Reagent hər iki tətbiq formasında içməli və dəniz sularında neftiyığıcı-neftdispersləyici-neftiyığıcı kimi qarışıq effektlər büruzə verir (K_D 97.8%). Reagentin 5%-li məhlul formasında dəniz suyunda əsasən neft təbəqəsinin yığılması müşahidə olunur ($K_{maks}=30.4$).

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Guo J.W., Zhong X., Zhu H., Feng L.J., Cui Y.D. Synthesis of novel quaternary ammonium surfactants containing adamantane // Chin. Chem. Lett., 2012, 23, p. 653–656
2. Li Y.L., Li Q.X., Zhi L.F., Zhang M.H. Synthesis, characterization and surface-activity of hydroxyethyl group-containing quaternary ammonium surfactants // J. Surfact. Deterg., 2011, 14, p. 529–533
3. Climent M.J., Corma A., Sharifah B., Hamid A., Iborra S., Mifsud M. Chemicals from biomass derived products: synthesis of polyoxyethyleneglycol esters from fatty acid methyl ester with solid based catalyst // Green Chem, 2006, 8, p. 524–532
4. P.A.Рагимов. Аммониевые соли кислотной фракции рапсового масла // Химия растительного сырья. 2015, №2.с.97-105.

YENİ KATANION TIPLI SƏTHİ-AKTIV N-OKTİLETİLOLAMMONIUM ASETAT DUZU ƏSASINDA POLİMER KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI

ƏSƏDOV Z.H., POLADOVA T.Ə., İSAYEVA A.M., ƏHMƏDBƏYOVA S.F.

AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı şəhəri
teranepoladova@hotmail.com

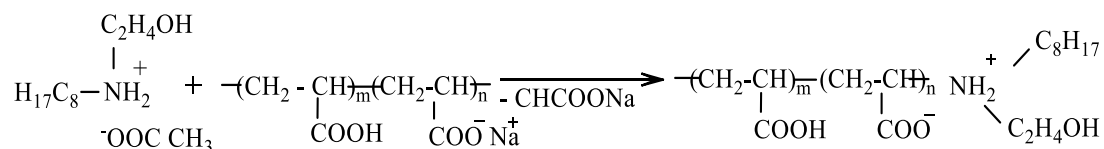
Xülasə. Təqdim olunan iş yeni səthi-aktiv maddənin - yeni, katanion tipli (həm kation, həm anion fraqmentində böyük ölçülü alkil qrupu olan) SAM-ların 50% neytrallaşdırılmış poliakril turşusu ilə polimer kompleksinin sintezinə, onun əsas fiziki-kimyəvi göstəricilərinin, o cümlədən ən mühüm səthi aktivlik parametrlərinin təyininə həsr olunmuşdur. Alınmış polimer kompleksin tərkibi və quruluşu İQ-spektroskopiyaya üsulu ilə təyin edilmişdir. Bu SAM-ın tətbiq yönümlü xassələrindən neftiyyəçilik qabiliyyətinin tədqiqinə xüsusi diqqət yetirilmişdir. Sintez olunmuş yeni reagentin qüvvətli neftiyyəmə xassəsi aşkar olunmuşdur.

Resume. New polymeric surfactant has been synthesized on the basis cationic salts with neutralized polyacrylic acid. Composition and structure of this polymeric reagent have been identified by IR-spectroscopy. By tensiometric measurements their high surface activity at the water-air border has been shown. By electroconductometric method specific electrical conductivity of the reagent has been determined. By laboratory tests their effectiveness for removal of ecologically hazardous thin petroleum films from the water surface has been revealed.

Açar sözlər: katanion səthi-aktiv maddələr, polimer kompleks, səthi aktivlik, neftiyyəmə

Məlumdur ki, bir sıra global problemlər sırasında ekoloji istiqamətdə baş verən dəyişikliklər xüsusi yer tutur. Standarta uyğun olmayan nəql və saxlanılma, düzgün aparılmayan emal nəticəsində ətraf mühitə dağılan neft flora və faunaya böyük ziyan vurur. Nazik neft təbəqələrinin geniş ərazidə yığılması üçün yeni katanion tipli duzların polimer komplekslərinin sintezi böyük maraq doğurur. Bu tip SAM-lar (səthi-aktiv maddə) maraqlı və fərqli xassələr nümayiş etdirir. Bu səbəbdən onların yeni nümayəndələrinin sintezi və tədqiqini aktual hesab etmək olar [1-5].

İşdə katanion SAM olan n-oktilettilolammonium asetat (n-OEAA) katanion duzunun natrium hidrosidlə 50% neytrallaşmış poliakril turşusu (NPAT-50) ilə 1:1 mol nisbətində mubadilə reaksiyası aparılmışdır. Reaksiya nəticəsində yeni səthi-aktiv polimer kompleksi sintez olunmuşdur:



Reaksiya 15-16 saat müddətində 55°C temperaturda aparılmışdır. Alınmış polimer kompleksi açıq sarı rəngli, özlü, qatranşəkili, suda çox yaxşı həll olan, çalxalayarkən güclü köpüklənən gəlsəkili SAM-dır.

Alınmış polimer kompleksinin quruluş və tərkibi İQ-spektroskopiyaya üsulu ilə identifikasiya edilmişdir. Bu kompleksin səthi aktivliyi tenziometr vasitəsi ilə su-hava sərhədində 19°C-də halqanın qopması üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Reagent 0.2%-də 40.7 mN/m, 0.5%-də 34.2 mN/m, 0.7%-də 26.4 mN/m səthi gərilmə nümayiş etdirir (həmin şəraitdə suyun səthi gərilmə əmsalı 72.3 mN/m-dir). Yeni polimer kompleksinin polielektrolit xassəli olması onun müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının elektrokonduktometriya üsulu ilə xüsusi elektrik keçiriciliyinin (XEK) təyini ilə təsdiqlənmişdir. Reagentin 19°C-də 0.025-0.7%-li məhlullarının XEK-i qatılığın yüksəlməsi ilə 225.4 mkS/sm-dən 4678.2 mkS/sm-ə qədər artır (su üçün bu kəmiyyət 5 mkS/sm-dir).

Yeni polimer kompleksinin və onun 5%-li sulu məhlulunun neftiyyəmə və neftdispersləmə xassələri laboratoriya şəraitində müxtəlif minerallaşma dərəcəsinə malik olan su (içməli, dəniz və həmçinin distillə) səthlərində Pirallahı neftindən istifadə etməklə öyrənilmişdir. Təcrübələr göstərir ki, yeni reagent hər üç suda yüksək neftiyyəmə xassəsinə malikdir. Maksimal neftiyyəmə əmsalı dəniz suyunda 80.6-ya, içməli və distillə suyunda 60.5-ə bərabərdir. Reagentin təsir müddəti 8 gündən çoxdur.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. X.G.Li, F.M.Liu. Phase separation of the aqueous solution and the surface activity of oxyethylenated cationic-anionic surfactants // Colloid. Surf. A, 1995, 96, p. 113–119
2. M.Zhao, M.Gao, C.Dai, S.Wang, W.Chen, Y.Liu, X.Wu, Z.Xu. A Novel Study on the Gel Phase Formed in a Catanionic Surfactant System // J. Surfact. Deterg., DOI 10.1007/s11743-016-1799-6
3. Гумбатов Г.Г., Дашдиев П.А. Защита окружающей среды при добыче, хранении и транспорте нефти с применением коллоидных композиций. Баку: Элм, 1998. 336 с.
4. Əsədov Z.H., Poladova T.Ə., Salamova N.V. Yeni səthi-aktiv n-oktiletillolammonium etanoat duzunun sintezi və tədqiqi // Pedaqoji Universitetin Xəbərləri, Riyaziyyat və Təbiət Elmləri seriyası, Bakı, 2018, C.66, № 4
5. Əsədov Z.H., Poladova T.Ə., Salamova N.V. Oktilamin və etilenxlorhidrin əsasında yeni səthi-aktiv ammonium duzunun sintezi və tədqiqi // Sumqayıt Dövlət Universiteti, Təbiət və texniki elmlər bölməsi, Sumqayıt, 2019, Cild 19, № 1

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ПОЛИМЕРНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ СОЛИ - N-ОКТИЛЭТИЛОЛАММОНИЙ ПЕНТАНОАТА И НЕЙТРАЛИЗОВАННОЙ ГИДРОКСИДОМ НАТРИЯ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

АСАДОВ З.Г., ПОЛАДОВА Т.А., ИСАЕВА А.М., РУСТАМОВА И. В., ДАДАШОВА Н.Р.

Институт Нефтехимических Процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАН

Азербайджана, Баку, пр.Ходжалы,30

teranepladova@hotmail.com

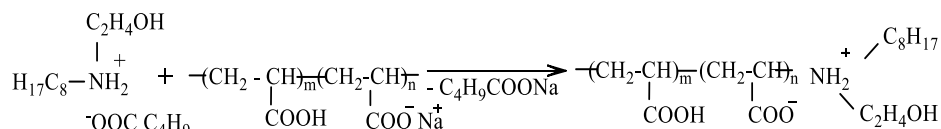
Резюме. Получен поверхностно-активный полимерный комплекс на основе соли катионного типа n-октилэтилоламмоний пентаноата и нейтрализованной гидроксидом натрия полиакриловой кислоты. Методами ИК- и ЯМР-спектроскопии проведена идентификация состава и структуры полученного продукта, определены некоторые физико-химические показатели. Тензиометрическими измерениями выявлена высокая поверхностная активность синтезированного продукта на границе вода-воздух. В лабораторных условиях исследована нефтесобирающая способность полученного реагента.

Resume. New polymeric surfactant has been synthesized on the basis cationic of salt - n-octylethylolammonium pentanoate and neutralized polyacrylic acid. Composition and structure of this polymeric reagent have been identified by IR- spectroscopy. By tensiometric measurements their high surface activity at the water-air border has been shown. By electroconductometric method specific electrical conductivity of the reagent has been determined. By laboratory tests its effectiveness for removal of ecologically hazardous thin petroleum films from the water surface has been revealed.

При аварийных ситуациях, связанных с утечкой нефти и нефтепродуктов, наблюдаются разливы нефти от нескольких тонн, приводящие к локальному загрязнению окружающего ландшафта, до разливов в тысячи тонн с катастрофическими последствиями для экологии значительного региона. Одной из наиболее сложных задач, связанных с защитой экосистем от разливов нефти и нефтепродуктов, которые даже при небольшом количестве разлитого продукта могут охватывать большую площадь акватории, нарушая при этом, в первую очередь, кислородный баланс системы является удаление тонких нефтяных пленок с водной поверхности. С учетом этого весьма важно создание реагентов, собирающих и диспергирующих нефтяную пленку с поверхности воды [1-5].

Представленная работа посвящена синтезу и исследованию нового нефтесобирающего реагента полимерной природы. Реагент получен комплексованием нейтрализованной на 50% NaOH полиакриловой кислоты (НПАК-50) и n- октилэтилоламмоний пентаноатной соли.

Реакция протекает при температуре 55°C. Схематически эту реакцию можно представить в следующем виде:



Полученный полимерный ПАВ представляет собой золотисто-желтое, вязкое, смолообразное вещество, которое хорошо растворяется в воде с образованием пены.

Электрокондуктометрическим методом установлено, что удельная электропроводность (κ , в мкСм/см) водных растворов этого ПАВ (19 °С) по мере увеличения концентрации (% мас.) раствора возрастает от $\kappa=275.4$ (при 0.025%) до $\kappa=4256.3$ (при 0.7%).

Поверхностное натяжение (σ , мН/м) водных растворов полимерного комплекса определено тензиометрическим методом (отрыв кольца Дью Нуи) на границе с воздухом (19 °С). Выявлена высокая поверхностная активность водных растворов синтезированного продукта (0.2%-42.2; 0.5%-37.4; 0.7%-29.8; без ПАВ $\sigma=72.3$ мН/м).

Синтезированный полимерный комплекс обладает сильным нефтесобирающим действием по отношению к тонким нефтяным пленкам (толщина ~0.17 мм) на поверхности вод с различной степенью минерализации (пресной, морской и дистиллированной), демонстрируя высокую эффективность. Этот ПАВ действует на нефтяную пленку с максимальной кратностью собирания (отношение площади поверхности разлитой нефти к площади поверхности нефтяного пятна, собранного под действием реагента), равной 80.6, и удерживает нефть в собранном состоянии более 8 сут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mariano A.J., Kourafalou V.H., Srinivasan A., Kang H. et al. // Dynamics of Atmospheres and Oceans. 2011.-52, № 1-2. p. 322-340.
2. Levy J.K., Gopalakrishnan Ch. // J. Natural Resources Policy Res. 2010. 2, №3. p. 297-315.
3. Wang Z., Stout S. Oil spill environmental forensics: fingerprinting and source identification. London: Elsevier, 2010.
4. Əsədov Z.H., Poladova T.Ə. Yeni katanion tipli səthi-aktiv dodesilmonoetilolammonium etanoat duzunun sintezi və tədqiqi // Azərbaycan ali texniki məktəblərinin xəbərləri (ADNSU), Cild 21, № 4 (120) 2019, ISSN 1609-1620, səh. 65-68
5. Асадов З.Г., Поладова Т.А. Синтез и исследование пентаноата додецилмоноэтилоламмония-новой поверхностно-активной соли катанионного типа Четвертый междисциплинарный научный форум с международным участием "Новые материалы и перспективные технологии", Москва, 27-30 ноября, 2018, с.252-253

SYNTHESIS AND STUDY OF NEW SURFACE-ACTIVE POLYACRYLATE COMPLEX WITH CATIONIC SALT

Z.H.ASADOV, T.A.POLADOVA, A.M.ISAYEVA, S.F.AHMADBAYOVA

Institute of Petrochemical Processes after academician Yu.H.Mammadaliyev of ANAS

Hojaly ave.30, AZ1025, Baku, Azerbaijan

teranepoladova@hotmail.com

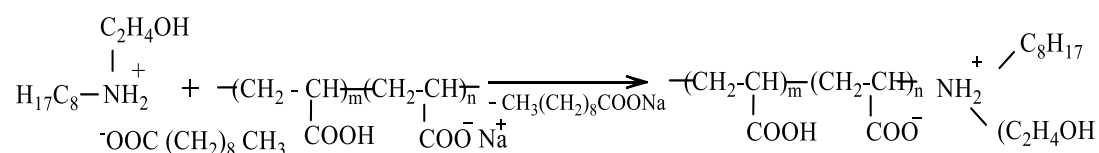
Resume. New polymeric surfactant has been synthesized on the basis of cationic salts and neutralized polyacrylic acid. Composition and structure of this polymeric reagent have been identified by IR- spectroscopy. By tensiometric measurements their high surface activity at the water-air border has been shown. By electroconductometric method specific electrical conductivity of the reagent has been determined. By laboratory tests its effectiveness for removal of ecologically hazardous thin petroleum films from the water surface has been revealed.

Keywords. Cationic complex, tensiometric measurements, oil slick-collecting, surfactant

Oil-soluble and oil-water-soluble surfactants are of significant scientific and practical interest. These reagents, especially those of cationics-polymer complex find a wide application in various parts of economy including oil and gas industries. Cationics-polymer complex surfactants attract a special

attention because of their high resistance to the action of mineralized media. More recent literature also shows that there is a growing interest on the improvements of these compounds and their new applications. For instance, some significant studies are found in the literature about their new applications in chromatography. Taking into consideration the above-mentioned facts, several new representatives of cationic-polymer complex have been synthesized in this study [1-5].

The main aim of the presented work was to produce a new, ecologically-safe and efficient oil slick-collecting agent based on a new polymer-complex surfactant. It was synthesized by interaction of n-octylethylammonium caprylate with neutralized polyacrylic acid:



It is a yellow wax, well-soluble in water accompanied by intensive foam formation. Composition and structure of this reagent have been identified by IR- spectroscopy. Surface tension at the water-air interface in the presence of the synthesized surfactant was determined by a Du Nouy ring tensiometer. A remarkable surface activity of aqueous solutions of the synthesized product was revealed (at 0.2% -57.1 mN/m; 0.5%-43.5 mN/m; 0.7%-31.7 mN/m; without surfactant 72.0 mN/m).

The specific electroconductivity of the surfactant solutions was measured using a conductometer. By the electroconductometric method it was found that the specific electrical conductivity (κ , in $\mu\text{S}/\text{cm}$) of aqueous solutions of this surfactant increases as the concentration (% wt.) of the solution increases: 321.6 at 0.025% to 4942.7 at 0.7% (19°C).

The petrocollecting effectiveness of the surfactant was studied using an unthinned reagent and its 5 % wt. aqueous solution (or dispersion). The tests were carried out in three types of water having various degrees of mineralization (fresh, Caspian sea and distilled waters) using thin (thickness: 0.17 mm) layers of Pirallahy petroleum (from the oil field near Baku, Azerbaijan). This surfactant has a high petrocollecting capacity. When it is applied in unthinned form and used as a 5% aqueous dispersion, this polymer complex demonstrates high values of petrocollecting coefficient (K) which characterizes a ratio of surface areas of initial petroleum slick and petroleum spot formed under a surfactant action. Maximum value of K equals 80.6, the time of the reagent action exceeding 192 hours.

REFERENCES

1. Ce Wang, Hongbo Fang, Qingtao Gong, Zhi-Cheng Xu, Zi-Yu Liu, Lei Zhang, Lu Zhang, Sui Zhao. Roles of cationic surfactant mixtures on the stability of foams in the presence of oil // *Energy & Fuels*. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.6b01112, July 7, 2016
2. H.Yin, Y. Lin, J.Huang. Microstructures and rheological dynamics of viscoelastic solutions in a cationic surfactant system // *J. Colloid Interface Sci.*, 2009, 338, p. 177–183
3. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. М.: Ин-октаво, 2005.
4. Гумбатов Г.Г., Дащдиев Р.А. Применение ПАВ для ликвидации аварийных разливов нефти на водной поверхности. Баку: Элм, 1998, 210 с.
5. Т.Ə. Poladova Dodesilamin və etilenxlorhidrin əsasında yeni neft yığıcı ammonium duzunun sintezi və tədqiqi // "Azərbaycan Hava Yolları" qapalı səhmdar cəmiyyəti, milli Aviasiya Akademiyası, Elmi məcmuələr, cild 19, №4, oktyabr-dekabr 2017, səh. 27-29

SU SƏTHİNDƏN NAZİK NEFT TƏBƏQƏLƏRİNİN KƏNAR EDİLMƏSİ ÜÇÜN YENİ NEFTYIĞICI VƏ NEFTDİSPERSLƏYİCİ REAGENT

Z.H.ƏSƏDOV, N.V.SALAMOVA, S.M.HÜSEYNOVA, A.M.İSAYEVA

AMEA Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Azərbaycan, Bakı

e-mail: e_nargiz@mail.ru

ABSTRACT

By the interaction of ortophosphoric acid at room temperature with aminoester obtained from the reaction of castor oil triglycerides whis methyldiethanolamine the phosphate salt is produced. The method of IR spectroscopy was used to identify the composition and structure of the obtained salt. By tensiometric measurements a high surface activity of the synthesized product at the water-air interface was found out. The petroleum-collecting and dispersing ability of the obtained salt was studied under laboratory conditions.

Key words: petroleum-collecting, castor oil triglycerides, aminoester, methyldiethanolamine, surface activity

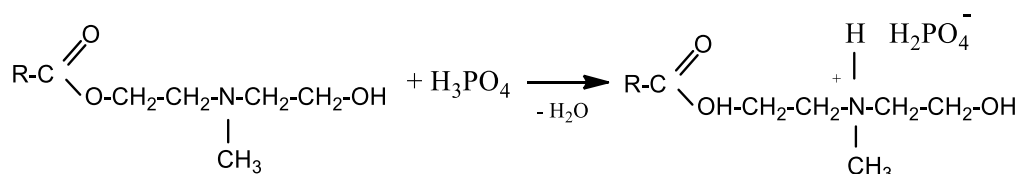
Gənəgərçək yağı triqliseridlərinin metildietanolamin ilə sintez edilmiş aminoefirinin ortofosfat turşusu ilə otaq temperaturunda qarşılıqlı təsirdən fosfat duzu sintez edilmişdir. Alınmış duzun quruluşu İQ-spektroskopiyaya metodu ilə identifikasiya edilmiş, səthi-aktivlik, neftiyığma və neftdispersləmə xassələri tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: səthi-aktiv maddə, metildietanolamin, aminoefir, fosfat duzu, neftiyığma, nefdispersləmə

Su hövzələrinin neftlə müxtəlif qəza halları nəticəsində çirklənməsi bəşəriyyət qarşısında duran mühüm problemlərdəndir. Belə çirklənmənin növlərindən biri suyun səthində olan nazik neft təbəqələridir. Məlumdur ki, bu təbəqələr hidrosfer-atmosfer sərhədində enerji və qaz mübadiləsini pozur və suda yaşayan canlılar üçün ekoloji təhlükə yaradır. Bu səbəblərdən nazik neft təbəqələrini su səthindən kənar etməyə imkan verən və eyni zamanda ekoloji cəhətdən nisbətən zərərsiz olan xammal mənbələri əsasında alınan neftiyığıcı və dispergent xassəli yeni və effektiv reagentlərin axtarışı öz aktuallığını saxlayır [1-3].

Gənəgərçək yağı triqliseridlərinin metildietanolamin (MDEA) ilə reaksiyasından sintez edilmiş aminoefirinin ortofosfat turşusu ilə fosfatlaşması aparılmışdır. Reaksiya reagentlərin ekvimolyar nisbətində otaq temperaturunda aparılmışdır. Reaksiya müddəti 15-16 saat olmuşdur. Sintez edilmiş gənəgərçək yağı turşu qarışığının (GYTQ) MDEA efirinin fosfat duzu özlü, qəhvəyi rəngli mayedir.

Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimi təsvir edilə bilər:



burada R– turşunun karbohidrogen radikalıdır.

Tenziometrik üsulla GYTQ-nın MDEA efirinin fosfat duzunun iştirakı ilə hava-su sərhədində səthi gərilmələrin qiymətləri təyin edilmişdir (cədvəl 1). Cədvəldən görünür ki, GYTQ-nın MDEA efirinin fosfat duzunun qatılığı artdıqca səthi gərilmənin qiyməti azalır. Bu duzun 0.1%-li sulu məhlulu su-hava sərhədində səthi gərilmənin qiymətini 70.03 mN/m-dən 30.00 mN/m-ə qədər azaldır.

Cədvəl 1. GYTQ-nın MDEA efirinin fosfat duzunun hava-su sərhədində səthi aktivliyinin tədqiqatı nəticələri (t=23 °C)

| SAM-in qatılığı (% kütlə ilə) | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|-------|--------|-------|--------|------|-------|------|-------|------|
| 0,00025 | 0,0005 | 0,00075 | 0,001 | 0,0025 | 0,005 | 0,0075 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,075 | 0,1 |
| Hava-su sərhədində səthi gərilmənin qiymətləri, mN·m ⁻¹ | | | | | | | | | | | |
| 61.3 | 50.1 | 46.9 | 43.3 | 41.2 | 37.7 | 34.0 | 32.1 | 31.5 | 30.8 | 30.4 | 30.0 |

GYTQ MDEA efirinin fosfat duzunun neftiğmə və dispersləmə qabiliyyəti bu reagentin durulaşdırılmamış məhsul və 5%-li sulu məhlulundan istifadə etməklə üç müxtəlif suda (distillə, içməli və dəniz suyu) Pirallahı nefti təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir (təbəqənin qalınlığı 0.17 mm; $t=23^{\circ}\text{C}$). GYTQ-nın MDEA efirinin fosfat duzunun və onun 5%-li sulu dispersiyasının neftiğmə və neftdispersləmə xassələrinin tədqiqat nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir. Bu cədvəldən görüldüyü kimi GYTQ-nın MDEA efirinin fosfat duzu reagentin hər iki təbiiq formasında distillə və içməli sularda neftiğmə təsir göstərir (ilkın neft təbəqəsinin səth sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərən neftiğmə əmsalının maksimal qiyməti K_{maks} uyğun olaraq 19.4 və 13.5-dir). Dəniz suyunda reagent durulaşdırılmamış məhsul formasında neftdispersləyici (su səthinin neftdən təmizlənmə dərəcəsi – K_D 89.9%), 5%-li məhlul formasında neftdispersləyici-neftiğmə kimi qarışıq təsir nümayiş etdirir (K_D 91.3%).

Cədvəl 2. – GYTQ-nın MDEA efirinin fosfat duzunun neftiğmə və neftdispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri

| Reagentin neftin səthinə verilmə halı | Distillə suyu | | İçməli su | | Dəniz suyu | |
|---------------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | τ , saat | K (K_d) | τ , saat | K (K_d) | τ , saat | K (K_d) |
| Durulaşmamış məhsul | 0 | 13.4 | 0 | 6.0 | 0-1.0 | 79.9% |
| | 1.0-94.0 | 19.4 | 1.0-22.0 | 13.5 | 4.0 | 89.9% |
| | 119.0 | 3.1 | 46.0 | Dağılıb | 22.0-119.0 | 86.6% |
| 5%-li sulu dispersiya | 0 | 11.1 | 0 | 10.1 | 0 | 91.3% |
| | 1.0 | 12.2 | 1.0-28.0 | 12.2 | 1.0-46.0 | 11.1 |
| | 22.0 | Dağılıb | 46.0 | 7.6 | 70.0 | 4.5 |
| | | | 70.0 | Dağılıb | 94.0 | Dağılıb |

Qeyd. τ reagentin təsir müddətidir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти нефтепродуктов. –М.: Ин-октаво, 2005.
2. Асадов З.Г., Саламова Н.В., Ахмедова Г.А., Зарбалиева И.А. Получение, физико-химические характеристики, нефтесобирающие и диспергирующие свойства оксипропиловых эфиров фракции кислот рыбьего жира и их фосфатов // Естественные и технические науки. 2009, №3 (41), с. 64-68
3. Асадов З.Г., Саламова Н.В., Рагимов Р.А., Ахмедбекова С.Ф. Получение и свойства аминоксидов на основе триглицеридов говяжьего жира и их фосфатных модификатов // Вестник Воронежского государственного университета, серия: Химия, Биология, Фармация, 2014, №4, с.12-17

(E)-1-(2,2-DİXLORO-1-(4-BROMOFENİL)VİNİL)-2-(3-HALOGENFENİL)-DİAZİNLƏRİN SİNTEZİ

X. N. BAĞIROVA, G. T. SÜLEYMANOVA, B.N.ƏLƏKBƏROVA, V.E.QƏNİZADƏ, J.M.UMUDOVA,
Ş.A.MIRZƏYEVA, F.F.KƏRİMLİ, N. Q. ŞİXALİYEV

Bakı Dövlət Universiteti
gumusqiz91.sg@gmail.com

Dihlorodiazadienes were obtained by the reaction of CCl_4 of phenylhydrazones synthesized on the basis of 4-brombenzaldehyde and 3-halogenphenylhydrazine. The non-covalent bonds that may arise as a result of the presence of halogen atoms in the compounds obtained will fundamentally in the crystal design.

Key words: dichlorodiazadiens, non-covalent interactions

4-brombenzaldehyd və 3-halogenfenilhidrazin əsasında sintez edilmiş fenilhidrazonların CCl_4 -lə reaksiyasından dıxlordiazadienlərin alınması həyata keçirilmişdir. Alınmış birləşmələrdə halogen atomlarının olması nəticəsində yarana biləcək qeyri-kovalent əlaqələr kritical dizaynda əsaslı dəyişiklik edəcəkdir.

Açar sözlər: dıxlordiazadienlər, qeyri-kovalent əlaqələr

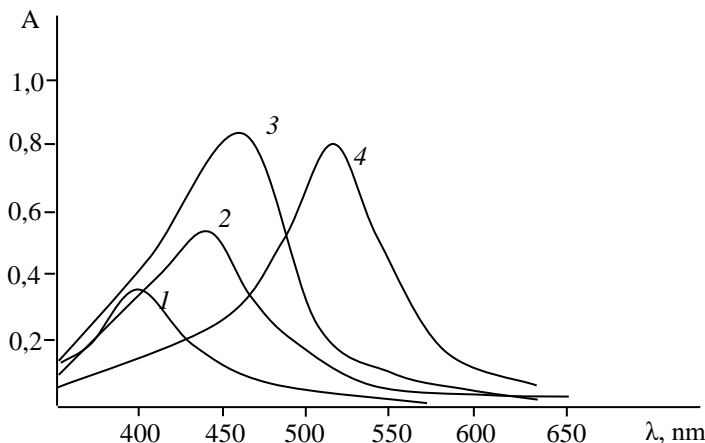
Xülasə

Qızılın(III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolla və hidrofob aminlər - α,α' -dipiridil və difenilquanidin ilə kompleksəmələgətməsi spektrofotometrik metodla tədqiq edilmişdi. Au(III)-ın eyni və müxtəlif liqandlı komplekslərinin optimal əmələgəlmə şəraiti, tərkibi və xassələri müəyyən edilmiş və spektrofotometrik xarakteristikaları hesablanmışdır. Qızılın(III) müxtəlif liqandlı komplekslər əmələgətməsinə əsaslanan yüksək analitik parametrlərə malik yeni metodikalar işlənilib hazırlanmışdır. İşlənmiş metodikalar süni qarışıqlarda qızılın mikromiqdarının təyini üçün tətbiq edilmişdir.

Açar sözlər: spektrofotometrik, qızıl (III), 2,2', 3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzol, α,α' -dipiridil və difenilquanidin.

Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, qızıl(III) ionun spektrofotometrik təyində analitik parametrləri artırmaq üçün müxtəlif liqandlı kompleks birləşmələrdən geniş istifadə edilir [1-8]. Təqdim olunan işdə hidrofob aminlər - α,α' -dipiridil və difenil quanidin iştirakında qızılın(III) piroqallol əsaslı azobirləşmə - 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolla kompleks əmələgətməsi spektrofotometrik metodla tədqiq edilmişdir. Qızılın(III) mürəkkəb tərkibli obyektlərdə birbaşa təyini üçün sadə və yüksək analitik xarakteristikalara malik metodikalar işlənilib hazırlanmışdır.

Qızıl(III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolla zəif turş mühitdə (pH 5,0) qarşılıqlı təsirdə olaraq maksimum işıq udması 440 nm dalğa uzunluğuna təsadüf edən intensiv rəngli eyni liqandlı kompleks birləşmə əmələ gətirir. Hemin şəraitdə reagentin maksimum işıq udması 405 nm-dir. Eyni liqandlı kompleksin məhluluna hidrofob aminlərin - α,α' -dipiridilin və difenil quanidinin əlavə edilməsi ilə Au(III)-R-Dip və Au(III)-R-DFQ müxtəlif liqandlı kompleksləri əmələ gəlir ki, bunun da nəticəsində işıq udma spektrlərində batoxrom sürüşmə baş verir və maksimum çıxımın turş mühitə doğru sürüşməsi müşahidə olunur (Şəkil-1.). Au(III)-R-Dip və Au(III)-R-DFQ komplekslərinin maksimum işıq udması müvafiq olaraq 475 və 530 nm dalğa uzunluğuna təsadüf edir və hər iki kompleks pH 4,0 turşuluqlu mühitdə maksimum çıxıma malik olur (Şəkil-2.).



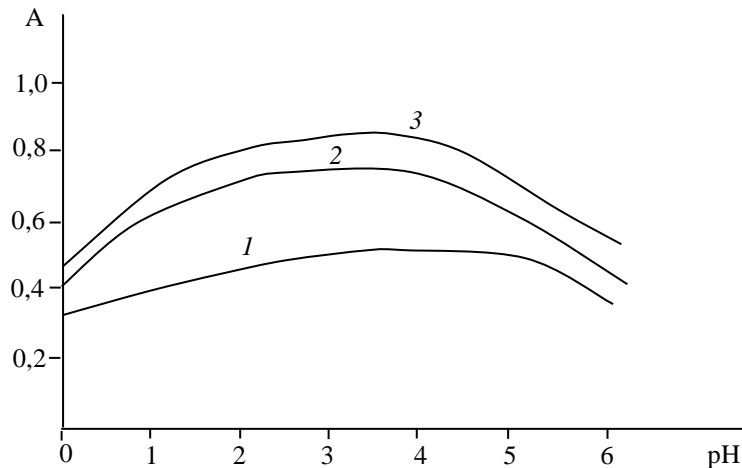
Şəkil 1. Qızılın(III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolla və kation tip səthi-aktiv maddələr ilə komplekslərinin pH_{opt} turşuluqlu mühitdə udma spektrləri

1.R, 2.Au(III)-R, 3.Au(III)-R-Dip, 4.Bi(III)-R-DFQ

$C_{Au}=2,0 \cdot 10^{-4}M$, $C_R=6,0 \cdot 10^{-4}M$, $C_{Dip}=5,0 \cdot 10^{-4}M$, $C_{DFQ}=5,0 \cdot 10^{-4}M$,

$\lambda_{400-440}$, $\ell=1,0$ sm.

Reaktiv və komplekslərin rəngi mühitin turşuluğundan asılı olaraq dəyişdiyi üçün komplekslərin udma spektrləri həm də R+Dip fonunda tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, qızılın (III) Au(III)-R-Dip müxtəlif liqandlı kompleksi (R və R+SAM) fonunda $\lambda=490$ nm dalğa uzunluğunda maksimum işıq udmaya malik olur. Qızılın (III) Au(III)-R-DFQ müxtəlif liqandlı kompleksi R+DFQ fonunda $\lambda=540$ nm dalğa uzunluğunda maksimum işıq udmaya malik olur.



Şəkil 2. Qızılın(III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolla və kation tip səthi-aktiv maddələr ilə komplekslərinin "kör təcrübə" fonunda işıq udmasının pH-dan asılılığı

1. Au(III)-R, 2. Au(III)-R-Dip, 3. Au(III)-R-DFQ

$C_{Au}=2,0 \cdot 10^{-4} M$, $C_R=6,0 \cdot 10^{-4} M$, $C_{Dip}=5,0 \cdot 10^{-4} M$, $C_{DFQ}=5,0 \cdot 10^{-4} M$,

KFK-2, $\ell=1,0$ sm

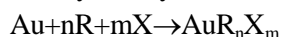
Qızılın(III) eyni və müxtəlif liqandlı komplekslərinin optimal əmələ gəlmə şəraitini müəyyən etmək üçün kompleks əmələ gəlməyə komponentlərin qatılığının, vaxt və temperaturun təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Au(III)-R kompleksinin əmələ gəlməsi üçün $8,0 \cdot 10^{-5}$ M reaktiv, Au(III)-R-Dip komplekslərinin əmələ gəlməsi üçün isə $7,0 \cdot 10^{-5}$ M reaktiv və $8,0 \cdot 10^{-5}$ M Dip, Au(III)-R-DFQ komplekslərinin əmələ gəlməsi üçün isə $7,0 \cdot 10^{-5}$ M reaktiv və $8,5 \cdot 10^{-5}$ M DFQ məhlulu tələb olunur. Tədqiq edilmiş eyni və müxtəlif liqandlı komplekslər komponentləri məhlulları qarışdırıldıqda dərhal əmələ gəlməsinə baxmayaraq məhlulda öz davamlılıqlarına görə fərqlənir. Eyni liqandlı komplekslər məhlulda bir saat ərzində və $80^{\circ}C$ temperatura qədər qızdırıldıqda davamlı olduğu halda, müxtəlif liqandlı komplekslər bir gün ərzində və $90^{\circ}C$ temperatura qədər qızdırıldıqda optiki sıxlıqlarının qiymətini sabit saxlayır.

Cədvəl 1. Qızılın(III) eyni və müxtəlif liqandlı komplekslərinin analitik xarakteristikaları

| Kompleks | pH _{opt} | λ_{max} , nm | $\Delta\lambda$, nm | λ_{opt} , nm | $\varepsilon \cdot 10^4$ l mol ⁻¹ cm ⁻¹ | Me:R: X | lg β | Ber qanununa təbəçilik intervalı, mkq/ml |
|----------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|------------|----------------|--|
| Au-R | 5,0 | 445 | - | 490 | 2,70±0,03 | 1:2 | 7,88 ±0,12 | 0,784-7,615 |
| Au-R-Dip | 4,0 | 475 | 70 | 490 | 3,71±0,04 | 1:2:2 | 11,47±0, 12 | 0,657-3,216 |
| Au-R-DFQ | 4,0 | 530 | 125 | 540 | 3,6±0,06 | 1:2:2 | 10,39±0, 20 | 0,636-4,116 |

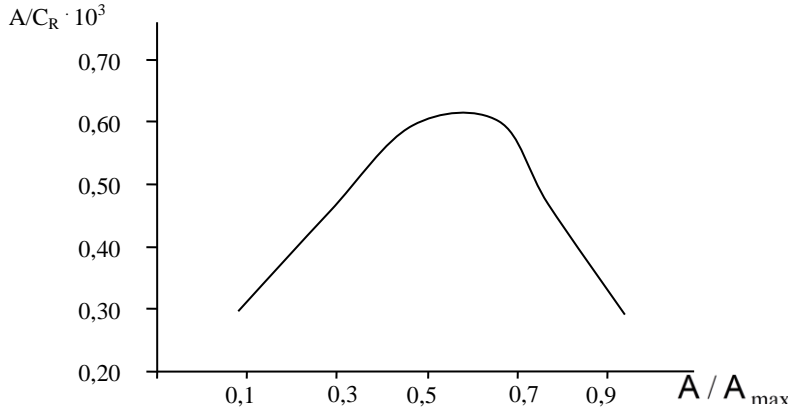
Tədqiq edilmiş eyni və müxtəlif liqandlı komplekslərin tərkibi Starik-Barbanelin nisbi çıxım və tarazlığın sürüşməsi metodları ilə təyin edilmişdir.

Starik-Barbanel metodu ilə müxtəlifliqandlı komplekslərin tərkibinin təyininin nəticələri şəkil 3 -də qeyd olunmuşdur. Qızılın (III) R reaktivini və hidrofob aminlərlə əmələgətirdiyi müxtəlif liqandlı kompleks birləşmələrdə komponentlər nisbəti Starik-Barbanel metodu ilə təyin olunduğu zaman Au(III) ionunun qatılığını sabit saxlamaqla, reaktivin və ya üçüncü komponentin qatılığını isə dəyişmək şərti ilə məhlullar seriyası hazırlanır. Nisbi çıxım əyriləri $A/C_R \cdot A/A_{max}$ və $A/C_X \cdot A/A_{max}$ ($C_{Au} = \text{const}$) koordinatlarında qurulur. Əgər reaksiya tənliyi



şəklində olarsa, onda «n» və «m» əyriyə əsasən aşağıdakı ifadəyə görə hesablanır:

$$n = \frac{1}{1 - \frac{A}{A_{max}}} \quad A/C_R = \max; \quad m = \frac{1}{1 - \frac{A}{A_{max}}} \quad A/C_X = \max$$



Şəkil.3. Starik-Barbanel metodu ilə Au(III)-R-Dip sistemində komponentlərin nisbətini təyini
 нисбятинин тәйини. КФК-2, л-1см, фон-реактив, пЩ=4, λ=490 нм.

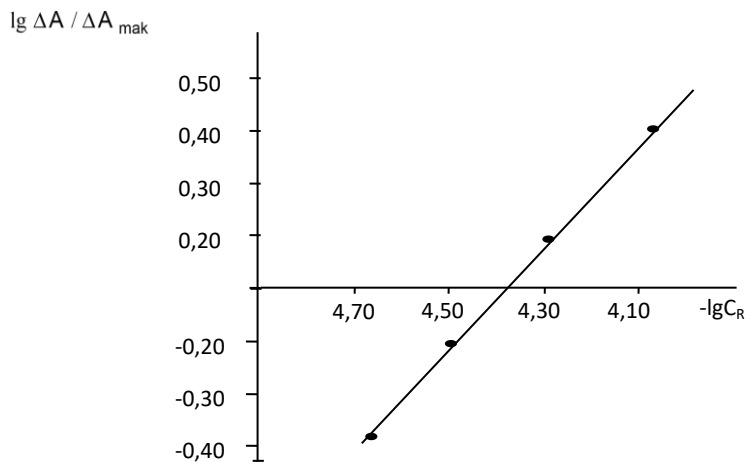
Müxtəlifliqandlı komplekslərin tərkibini tarazlığın sürüşməsi metodu ilə təyin etmək üçün qızıl(III) ionunun qatılığını sabit saxlamaq və reaktiv və üçüncü komponentin qatılığını dəyişdirmək şərti ilə məhlullar seriyası hazırlanır. Ordinat oxunda $\lg \frac{A}{A_{\max} - A}$ ifadəsinin qiymətləri qeyd olunur. Burada,

A və A_{\max} reaktivin qatılığından asılı olaraq kompleksin dəyişən və maksimum optiki sıxlığının qiymətini göstərir. Absis oxunda isə $\lg C_R$ və ya $\lg C_X$ -in qiyməti qeyd olunur. $\lg \frac{A}{A_{\max} - A}$ və $\lg C_K$ (və ya $\lg C_X$)

arasındakı asılılıqdan alınan bucağın tangensi stexiometrik əmsalı «n» və ya «m»-i verir. Bu təcrübələrin nəticələri şəkil 4 -də verilmişdir.

Starik-Barbanelin nisbi çıxım və tarazlığın sürüşməsi metodları ilə təyinatın nəticələri Au(III)-R eyni liqandlı kompleksin tərkibində komponentlər nisbətini 1:2, Au(III)-R-Dip və Au(III)-R-DFQ müxtəlif liqandlı komplekslərinin tərkibində isə 1:2:2 olduğunu göstərir. Eyni- və müxtəlif liqandlı komplekslərin əmələ gəlməsi zamanı ayrılan H^+ ionlarının sayı Astaxov metodu ilə təyin edilmiş və onların tərkibindəki komponentlər nisbətində dair nəticələr təsdiq edilmişdir.

Spektrofotometrik metoddla komplekslərin davamlılıq sabitləri təyin edilmiş və hidrofob aminlər iştirakında əmələgəlmiş müxtəlif liqandlı komplekslərin daha yüksək davamlılığa malik olduğu müəyyən edilmişdi. Au(III)-R eyni liqandlı kompleksin davamlılıq sabitləri onluq loqarifmi ($\lg \beta$) $7,88 \pm 0,12$ bərabər olduğu halda, Au(III)-R-Dip və Au(III)-R-DFQ müxtəlif liqandlı komplekslərinin davamlılıq sabitləri onluq loqarifmi ($\lg \beta$) müvafiq olaraq $10,36 \pm 0,22$ və $11,25 \pm 0,11$ -yə bərabər olur (cədvəl 1).



Şəkil.4. Tarazlığın sürüşməsi metodu ilə Au-R-Dip sistemində komponentlərin nisbətini təyini

Qızılın Au(III)-R kompleks şəklində təyini zamanı Ber qanununa tabeçilik müvafiq olaraq onun 0,784-7,615mkq/ml, qızılın Au(III)-R-Dip və Au(III)-R-DFQ müxtəlif liqandlı komplekslər şəklində təyini zamanı isə onun müvafiq olaraq 0,657-3,216 mkq/ml və 0,636-4,116 mkq/ml qatılığı intervalında ödənilir.

Təyinatə kənar ionların və pərdələyici maddələrin təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, hidrofob aminlərin iştirakında müxtəlif liqandlı komplekslərin əmələ gəlməsi ilə təyinatın seçiciliyinin artması müşahidə olunur.

Qızılın(III) müxtəlif liqandlı komplekslər şəklində təyini metodikaları suni qarışıqlarda tətbiq edilmişdir.

Sünni qarışıqlarda qızılın Au(III)-R-DFQ kompleksi şəklində təyini.

Hazırlanmış qarışıq məhlulları 25 ml-lik ölçü kolbasına keçirilmiş, üzərinə 2,5 ml $1 \cdot 10^{-3}$ M reaktiv və 3,0 ml $1 \cdot 10^{-3}$ M DFQ məhlulu əlavə edilərək asetat-ammonyak bufer (pH 4,0) məhlulu ilə cizgiyə qədər durulaşdırılmışdır.

Cədvəl 2. Sünni qarışıqlarda qızılın Au(III)-R-DFQ kompleks şəklində təyini.

| № | Qarışıqda olan komponentlər (mkq/ml) | Qızıl(III) (mkq/ml) | | ± S (%) |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------|---------|
| | | Əlavə olunan | Təyin olunan | |
| 1 | Na(25)+Ag (25)+Zn(25)+Ni(II)(25) | 0.5 | 0.495 | 99 |
| 2 | K(25)+ Cu(II) (25)+Na(25)+Fe(III)(25) | 0.5 | 0.480 | 96 |
| 3 | Na(25)+Fe(III) (25)+Mg(25)+Co(25) | 0.5 | 0.510 | 102 |
| 4 | K(25)+Ag(25)+Cr (III)(25)+ Ca(25) | 0.5 | 0.490 | 98 |
| 5 | Na(25)+Mg(25)+Cu(II)(25)+Ni(II)(25) | 0.5 | 0.530 | 106 |

Məhlulların optiki sıxlığı $\lambda=540$ nm dalğa uzunluğunda (R+DFQ) fonunda $\ell=1$ sm qalınlıqlı küvetdə KFK-2 fotokalorimetrində ölçülmüşdür. Analiz olunan nümunələrdə qızılın miqdarı əvvəlcədən qurulmuş dərəcəli qrafikə əsasən hesablanmışdır. Analiz olunan sünni qarışıq məhlullarda qızılın təyininin nəticələri cədvəl 2-də göstərmişdir.

Qızılın(III) Au(III)-R-Dip və Au(III)-R-DFQ müxtəlif liqandlı komplekslər şəkilində təyini metodikalarını onun mürəkkəb tərkibli obyektlərdə birbaşa, ekspress, yüksək həssaslıq və seçiciliklə təyini üçün tətbiq etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. А.И.Бусев, В.М. Иванов Аналитическая химия золота. М., Наука. 1973. 263с.
2. G. Alfonso, J.L.Gomez Ariza //Microchem. J., 1981. № 26. pp. 574–85.
3. M. Balcerzak, A.Kosiorek, E.Swiecicka //J. Anal. Chem., 2006, V. 61. p.119–23.
4. E.Matouskova, Mcova I.N. and Suk V. The spectrophotometric determination of gold with bromopyrogallol red. //Microchem. J., 1980, V. 25, p.403–9.
5. F.M.El-Zawawy, M.F El-Shahat. and A.A. Mohamed //Analyst., 1995, V.120, p.549–54
6. Y.Fujita, I.Mori and T. Matsuo //Anal. Sci., 1999, V.15, p.1009–12.
7. Gangadharappa M., Reddy P.R., Reddy V.R. and Reddy S. Direct spectrophotometric determination of gold(III) using 2'-aminoacetophenone isonicotinoyl hydrazone (2-AAINH). //J. Indian Chem. Soc., 2004, V.81, p.525–7.
8. M.Rubina, A.Jamaluddin, M.Najma and H.Khan //Analytical Chemistry Insights , 2008, V.3, p.75–90

azalda bilir. SAM-ların sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiricilikləri (κ) konduktometrik üsulla tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 0.1%-li desilyodid əsasında sintez edilmiş SAM-ın xüsusi elektrik keçiriciliyi nonilyodid əsasında alınmış SAM-ın xüsusi elektrik keçiriciliyindən xeyli yüksəkdir.

Sintez edilmiş gemini SAM-ların neftiyyəci xassələri Pirallahı nefti təmsalında distillə, içməli və dəniz suları səthində tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, gemini SAM-lar neftiyyəci qabiliyyəti nümayiş etdirir. N,N',N',N'-tetrakis(2-hidroksipropil)etilendiamin və desilyodid əsasında sintez edilmiş gemini SAM nonilyodid əsasında alınmış SAM-dan daha yüksək neftiyyəci qabiliyyətinə malikdir. Belə ki, bu SAM-ın dəniz suyunda neftiyyəci əmsalının (ilkın neft təbəqəsinin səth sahəsinin neçə dəfə kiçildiyini göstərir) maksimal qiyməti 11.46-a bərabərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. S.M.Tawfik, Simple one step synthesis of gemini cationic surfactant-based ionic liquids: Physicochemical, surface properties and biological activity, Journal of Molecular Liquids 209 (2015) 320–326.
2. X.Huang, Y.Han, Y.Wang, M.Cao, Y.Wang, Aggregation properties of cationic gemini surfactants with dihydroxyethylamino headgroups in aqueous solution, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 325 (2008) 26–32.
3. K.Sakai, Sh.Umezawa, M.Tamura, Y.Takamatsu, K.Tsuchiya, K.Torigoe, T.Ohkubo, T.Yoshimura, K. Esumi, H. Sakai, M. Abe, Adsorption and micellization behavior of novel gluconamide-type gemini surfactants, Journal of Colloid and Interface Science, 318 (2008) p.440-448.

CrGa₂Se₄ KRİSTALLARININ YETİŞDİRİLMƏ, QURULUŞ VƏ ƏSAS FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

M. A. MUSAYEV¹, N. M. ƏLİYEV¹, İ. İ. ABBASOV¹, C. İ. HÜSEYNOV²

¹Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti;

²Azərbaycan Dövlət Pedagoji Universiteti

baxshiyeva@bk.ru, ibrahimabbasov179@gmail.com, cahangir.adpu@mail.ru

As a result of the complex physico-chemical and X-ray analysis of the phase equilibrium of the Ga₂S₃–CrS system, the solubility region (12mol%) of CrS based on Ga₂S₃ was determined. The technology of cultivation of CrGa₂S₄ compound was developed, crystal structure, elementary cage parameters, basic physical and chemical parameters were determined.

Keywords: phase equilibrium, physical-chemical analysis, synchronia, elemental cage, microstructure

Cr-Ga-S sisteminin kvazibinar kəsikləri olan Ga₂S₃–CrS sisteminin faza tarazlığın kompleks fiziki-kimyəvi və rentgen quruluş analizinin tədqiqi nəticəsində, CrS-nin Ga₂S₃ əsasında həllolma oblastı (12mol %) müəyyən edilmiş, ərimə temperaturu 890⁰C olmaqla 15-22 mol% miqdarında evtektika alındığı aşkar edilmiş, komponentlərin 1:1 nisbətində CrGa₂S₄ üçlü birləşməsinin mövcudluğu müəyyən edilmişdir. CrGa₂S₄ birləşməsinin yetişdirilmə texnologiyası işlənmiş, kristal quruluşu, elementar qəfəs parametrləri, əsas fiziki-kimyəvi parametrləri təyin edilmişdir.

Açar sözlər: faza tarazlığı, fiziki-kimyəvi analiz, sinqoniya, elementar qəfəs, mikrobərklik

Giriş

Elm və texnikanın sürətli inkişaf tempi bərk cisimlər fizikası qarşısında tələb olunan kompleks fiziki, texnoloji və istismar xassələrinə malik, ekoloji və iqtisadi cəhətdən səmərəli olan yeni materialların alınmasını, onların nəzəri və eksperimental tədqiqi və müxtəlif sahələrdə geniş tətbiq imkanlarının araşdırılmasını tələb edir. Son dövrlərdə elektrikkeçiriciliyi xarici maqnit sahəsində nizamlanan maddənin maqnit quruluşundan asılılığına əsaslanan yeni elmi istiqamətlərdən biri olan spintronika intensiv olaraq inkişaf edir. Bununla əlaqədar olaraq müxtəlif tərkibli maqnit yarımkəçiricilərin axtarış aktivliyi yüksəlmişdir. Bu birləşmələrdə fiziki xassələrin güclü sürətdə dəyişməsi birləşmələrin atom tərkibi və atomlar arası qarşılıqlı təsirlə nəzarət edilir ki, bunlar da özünü təşkil effektlərinin xüsusiyyətləri ilə bağlıdır [1].

Tərkibində *d* və *f* daxili elektron təbəqələri tam dolmayan elementlər daxil olan üçlü xalkogenid birləşmələri qeyri-adi fiziki xassələri və praktik tətbiq imkanları sayəsində maraqlı tədqiqat obyektinə çevrilmişdir. Belə ki, dərinədə yerləşən, tam dolmayan *3d* və *4f* elektron hallarının mövcudluğu, bu hallarda olan elektronların sayının quruluş və xassəyə təsiri, həmçinin energetik dayanıqlı halları almağa cəhd

göstərmələri onların iştirakı ilə alınan materialları çox maraqlı tədqiqat obyektlərinə çevirir. Bu birləşmələr arasında AB_2X_4 (burada A – Cr, Mn, Fe; B - Ga, In; X - S, Se, Te) tipli maqnit yarımkeçiriciləri xüsusi maraq kəsb edir. Bu birləşmələrin əsasında lazerlər, işıq modulyatorları, fotodedektorlar, termorezistorlar, düzləndiricilər və s. funksional qurğular yaratmaq perspektivlidir [2].

Bu sinfə aid olan yarımkeçirici birləşmələrin tərkiblərini variasiya etməklə, fiziki xassələrin məqsədəuyğun toplusunu və tələb olunan xarakteristikalı materialları əldə etmək mümkündür. Artıq $MnIn_2S_4$ və $FeIn_2S_4$ monokristalları əsasında fotorezistor hazırlanmış və hər iki birləşmədən nanostruktur alınmışdır. $FeIn_2S_4$ monokristalından istifadə edərək heteroqəçid yaradılmışdır [3,4]. AB_2X_4 tipli birləşmələrin alınması, onların monokristallarının yetişdirilməsi, kristal quruluşunun müəyyən edilməsi, elektrofiziki və optik xassələrinin kompleks şəkildə öyrənilməsi ilə elektron, optik proseslərin araşdırılması elmi və praktik cəhətdən çox mühüm əhəmiyyət daşıyır, bərk cisim elektronikasında tətbiqi üçün fundamental elmi - praktik maraq kəsb edir.

AB_2X_4 tipli birləşmələr $AX-B_2X_3$ sistemi əsasında alınır və müxtəlif qəfəs tiplərində monoklin, ortorombik, tetraqonal, kubik, triqonal və s.) kristallaşır. Bu işdə $CrS-Ga_2S_3$ sisteminə $Cr Ga_2S_3$ üçlü birləşməsinin alınması, monokristallarının yetişdirilməsi texnologiyaları verilmiş, kompleks fiziki kimyəvi analizlərinin nəticələri təhlil edilmiş, kristallik quruluşu müəyyənləşdirilmişdir.

Təcrübələrin metodikası

Yarımkeçirici birləşmə və ərintilərin alınmasının ən geniş yayılmış və əlverişli üsulu birbaşa sintez, başlanğıc komponentlərin əridilməsi ilə kimyəvi qarşılıqlı təsirə gətirilməsi üsuludur. Bu zaman sintez olunacaq maddələrin kənar qarışıqlarla çirklənməsi baş vermir. *3d* və *4f* keçid elementləri yüksək temperaturalarda əridiyindən və həmin temperaturalarda kükürd buxarının təzyiqi kifayət qədər yüksək olduğundan ($1,5 \cdot 10^6$ Pa-dan yuxarı) sintez kükürd təzyiqini tənzimləməyə imkan verən xüsusi rejimdə aparılmışdır.

Tədqiq olunan materialların sintezi stexiometrik nisbətdə götürülmüş ayrı-ayrı komponentlərin birbaşa əridilməsi yolu ilə aparılmışdır. *Cr-Ga-S* sistemi ərintilərinin sintezi zamanı başlanğıc komponent qismində "ЭРХ-0"(99,9999) markalı xrom, "ТЛ-000" (99,9999) markalı qalium, "OC417-4" markalı (99,9999) kükürddən istifadə olunmuşdur. Sintez daxili diametri 1,2 sm olan yüksək keyfiyyətli kvardan hazırlanmış ampulada aparılmışdır.

Analitik tərzidə stexiometrik nisbətdə çəkilmiş *Cr*, *Ga* və *S*-dən ibarət qarışıq 170÷180 mm uzunluğunda kvars ampulaya doldurulmuşdur. Bundan əvvəl ampula xüsusi texnologiya ilə hazırlanmış məhlulda və bidistilə olunmuş su axarında dəfələrlə yuyulduqdan sonra germetik şkafda 500 K temperaturda 2 saat ərzində qurudulmuşdur. Yuyulub qurudulmuş ampula üçdə birindən artıq olmamaqla maddə ilə doldurulmuş, havası 10^{-5} mm. Hg st. təzyiqinə qədər sorulub çıxarıldıqdan sonra germetikləşdirilmişdir.

Yuxarıda göstərilən fazaların sintezi praktiki olaraq elementlərin oksidləşməsinin və reaksiya qablarında materialların çirklənməsinin qarşısını alan şəraitdə aparılmış, onların emalı, analitik tərzidə çəkilməsi və yüksək keyfiyyətli kvardan hazırlanmış ampulaya doldurulması azot mühitində aparılmışdır. Homogenləşdirilmiş ərintilərdə baş verən kimyəvi qarşılıqlı təsirin xarakterini və faza tərkiblərini təyin etmək üçün kompleks fiziki-kimyəvi analiz, (diferensial termik analiz-DTA, rentgenquruluş analizi-RQA, mikroquruluş analizi-MQA, eləcə də mikrobərkliyin və sıxlığın təyini) metodları vasitəsilə tədqiq edilmiş və sistemin hal diaqramı qurulmuşdur.

Alınan nümunələrin ərimə temperaturunu, eləcə də tədqiq olunan nümunələrin baza tərkibini müəyyən etmək üçün DTA metodu tətbiq olunub. Tədqiq olunan nümunənin DTA-i Perkin Elmer Sinintltaneons Thermal Analyzzer, STA 6000 (ABŞ) qurğusunda aparılmışdır. Nümunələr 5 *dər/dəq* sürəti ilə qızdırılır. İşçi qaz kimi azot qazından istifadə olunmuş, qazın verilmə sürəti 20 *ml/dəq* təşkil etmişdir.

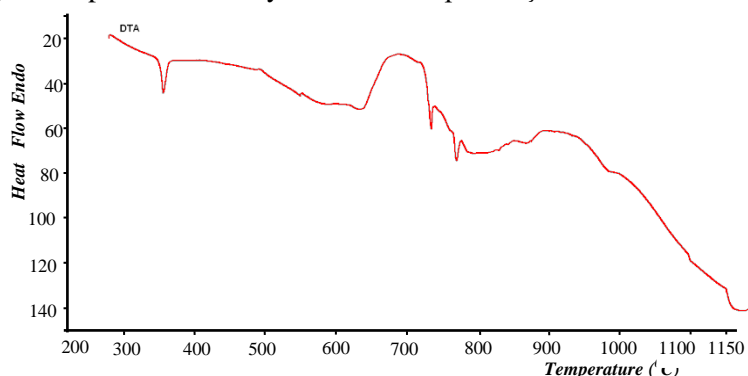
Nümunələrin mikroquruluşu qayıdan işıqda işləyən və x200 dəfə böyütmə verən MUM-7İ mikroskopu ilə tədqiq olunmuşdur. Rentgen quruluş analizi Bruker Firmasının D8 ADVANCE rentgenodifraktometrində 40 kV, 40 mA rejimində, CuK_{α} -şüalanmalarında ($\lambda=1,5406$ Å) TTK 450K tipli temperatur kamertasında aparılmışdır. Difraksiya əksolunmaları 2θ 0°–80° intervalında qeyd olunur,

Tədqiqatın nəticələri

Lazımi qarışıqla doldurulmuş ampula şaquli sobanın içərisində elə yerləşdirilir ki, onun boyu üzrə temperaturun bərabər paylanması təmin edilsin. Bu maddələrin sintezi zamanı temperaturun bərabər

paylanması və stabilliyi termocüt-termorequlyator sistemi vasitəsilə nəzarət edilir. Keçid elementləri ilə kükürdün qarşılıqlı təsiri zamanı kükürd buxarının təzyiqi böyük olduğundan ampulanın partlaması təhlükəsi olur. Buna görə də sintez iki mərhələdə aparılmışdır: əvvəlcə ampula sobada 4÷5 dər/dəq sürətlə tez əriyən komponentin-halkogenin ərimə temperaturuna qədər (kükürdün ərimə temperaturuna $t=113^{\circ}\text{C}$) qızdırılır və ərimiş halkogenin kationlara tam diffuziyası üçün bu temperaturda 3-4 saat saxlanılır.

Bundan sonra sobanın temperaturu 3 dər/dəq sürətlə 1400 K temperatürə qədər artırılır. Ampula həmin temperaturda 8-9 saat tsiklik silkələnmədə saxlandıqdan sonra ampula ərinti ilə birlikdə tədricən otaq temperaturuna qədər soyudulmuşdur. Soyutma da iki mərhələdə aparılır: əvvəlcə nisbətən sürətlə (6 saata $1000-300^{\circ}\text{C}$ -yə qədər), sonra tədricən (24 saata 300°C -dən 20°C -ə). Alınmış maddədə homogenlik yaratmaq üçün ampulada, 680°C temperaturu qızdırıcıda üfüqi vəziyyətdə yerləşdirilməklə 330 saat saxlanılmaqla dəmləmə aparılmışdır. Birləşmənin stexiometrik tərkibdə olduğunu və kristallik quruluşunu müəyyən etmək üçün kompleks fiziki-kimyəvi analizləri aparılmışdır.



Şəkil 1. CrGa_2S_4 üçlü birləşmələrinin termoqramı

Cr-Ga-S sisteminin kvazibinar kəsikləri olan Ga_2S_3 – CrS sisteminin faza tarazlığın tədqiqi nəticəsində, CrS -nin Ga_2S_3 əsasında həllolma oblastı ($12\text{ mol } \%$) müəyyənləşdirilmiş, ərimə temperaturu 890°C olmaqla $15-22\text{ mol } \%$ miqdarında evtektika alındığı aşkar edilmişdir. Komponentlərin 1:1 nisbətində CrGa_2S_4 üçlü birləşməsi alınmış, kompleks fiziki-kimyəvi analizləri aparılmışdır.

CrGa_2S_4 üçlü birləşmələrinin termoqramı şəkil 1.-də təsvir olunmuşdur. Şəkildən görüldüyü kimi CrGa_2S_4 birləşməsinin termoqrammasında da əsas iki istilik effekti aşkar edilib. 1035 K temperaturda müşahidə olunan istilik effekti bu birləşmənin ərimə temperaturuna uyğundur, 995 K temperaturunda qeyd olunan istilik effekti isə bu birləşmədə II növ faza keçidinin olduğunu göstərir. Qeyd edək ki, qızma və soyuma əyriləri proseslərin dönmə proses olduğunu göstərir.

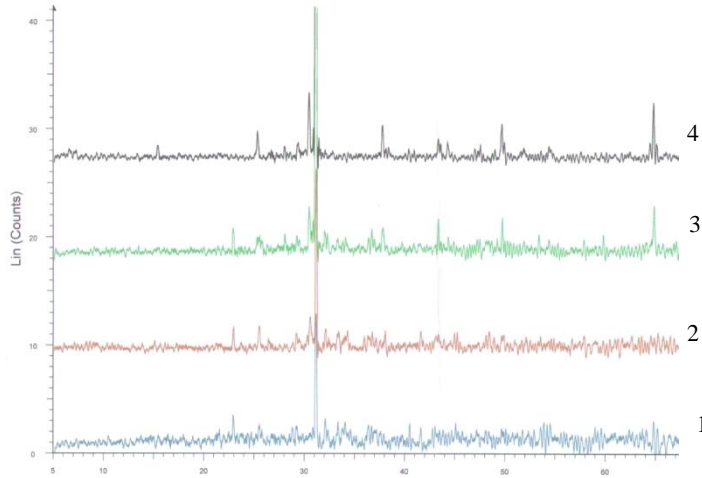
Ərintilərin mikroquruluş analizini aparmaq üçün nümunələr maqnum oksidin su qarışığı ilə cilalanmış, pardaxlanmış, təcrübi yolla seçilmiş $50\% \text{ HNO}_3 + 50\% \text{ H}_2\text{O}$ məhlulunda aşılanıb yaxşı yuyulduqdan sonra, yağsızlaşdırılaraq qurudulmuşdur. Şliflər $3\text{HCl}+1\text{H}_2\text{SO}_4$ qarışığı ilə təmizlənir və bu proses 10-20 san. ərzində aparılır. Mikrobərkliyinin öyrənilməsi PMT-3 mikrobərkmetrlə aparılmışdır. Nümunələrin cilalanmış və pardaxlanmış səthlərinə mikrobərkmetrin almaz piramidasının təzyiqi 10 q yükün ağırlığı ilə yaradılmışdır və piramidanın izlərinin diaqonalları ölçüldükdən sonra mikrobərklik eksperimental olaraq müəyyən olunmuşdur.

Mikrobərkliyin ərintilərin tərkibindən asılılığının tədqiqi göstərir ki, CrS -nin miqdarının $0-10\text{ mol } \%$ və $50\text{ mol } \%$ olduğu tərkibləri istisna olmaqla, bütün nümunələr 5000 MPa (Ga_2S_3) və 3800 MPa (CrGa_2S_4) gərginliklərə uyğun iki fazdan ibarətdir.

DTA və MQA-dən alınan nəticələrini təstiq etmək üçün RFA-də aparılmışdır. Tədqiq olunan nümunələrdə debəqrammalar və difraktoqrammalar identik alınıb. CrGa_2S_4 birləşməsinin $T=300\text{ K}$ temperaturda alınmış rentgen difraktoqramı şəkil 2-də təsvir edilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi $0^{\circ} \leq 2\theta \leq 90^{\circ}$ bucaq intervalında aparılan çəkilişlər zamanı difraktoqrammada 23 dəqiq difraksiya əksolunmaları müşahidə olunmuş və TOPAS proqramı ilə indeksləşməsi aparılmışdır.

Başlanğıc maddələrin və alınmış yeni fazanın difraktoqrammalarda qeyd olunan xətlərin intensivlikləri və müstəvilərərası məsafələr hesablanmışdır (Şəkil 3.). Difraktoqrammalarda tədqiq olunan bucaq intervalında müşahidə olunan 23 difraksiya xətlərinin hamısı monoklinl qəfəs parametrləri ilə

uzlaşır. Təcrübə nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, alınan $CrGa_2S_4$ birləşmələri stexiometrik tərkibdə defektli və qismən deformasiya olunmuş monoklin quruluşa malik kristaldır.



Şəkil 2. Ga_2S_3-CrS sistem ərintilərinin difraktoqramları: 1-30 mol. %, 2- 50 mol. % ($CrGa_2S_4$), 3 -70 mol. % Ga_2S_3 , 4- Ga_2S_3 .

Difraktoqramdan görüldüyü kimi difraksiya maksimumları və müstəvilərarası məsafə yeni fazada başlanğıc birləşmələrə nəzərən fərqli olur. RFA-nin nəticələri Ga_2S_3 və CrS birləşmələrinin qarşılıqlı təsirindən komponentlərin 1:1 nisbətində yeni $CrGa_2S_4$ üçqat birləşməsinin yarandığını göstərir.

$CrGa_2S_4$ birləşməsinin ovuntularının rentgenoqrammalarının TOPAS proqramı ilə indeksləşdirilməsi, kristalloqrafik parametrlər EVA proqramı ilə dəqiqləşdirilməsinin təhlili bu birləşmələrin monoklin sinqoniyada kristallaşdığını göstərir. Bu birləşmənin rentgenoqrammalarının elementar özəyin qəfəs parametrləri və bucaqları üçün $a = 3.71$; $b = 3.71$; $c = 12.37 \text{ \AA}$; $\alpha = 90^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma = 120^\circ$; qiymətləri alınmışdır. Elementar özəyin həcmi $V = 147,28 \text{ \AA}^3$, bir özəyə düşən qrup elementlərinin sayı isə $Z = 8$ təşkil edir.

Cədvəl 1. $CrGa_2S_4$ birləşməsinin rentgenoqrafik analizinin nəticələri

| Nö | I_{nis} | $d_{\text{təc}}$ | d_{hes} | $1/d_{\text{təc}}^2$ | $1/d_{\text{hes}}^2$ | hkl | |
|----|-----------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|-------|---|
| 1 | 16 | 3,8849 | 3.8849 | 0.0662 | 0.0662 | 003 | Elementar qəfəs parametrləri: monoklin, $a = 3.71$; $b = 3.71$; $c = 12.37 \text{ \AA}$; $\alpha = 90^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma = 120^\circ$; $Z = 8$ $V = 147,28 \text{ \AA}^3$ Sıxlıq: $\rho_{\text{pik}} = 4,31 \text{ q/sm}^3$, $\rho_{\text{rent}} = 4,42 \text{ q/sm}^3$ |
| 2 | 16 | 3,4973 | 3.4964 | 0.0817 | 0.0818 | 030 | |
| 3 | 12 | 3,0599 | 3.0773 | 0.1068 | 0.1056 | 113 | |
| 4 | 21 | 2,9270 | 2.9148 | 0.1167 | 0.1177 | 004 | |
| 5 | 100 | 2,8722 | 2.8701 | 0.1212 | 0.1214 | 200 | |
| 6 | 15 | 2,7893 | 2.7875 | 0.1285 | 0.1287 | 201 | |
| 7 | 13 | 2,6817 | 2.6939 | 0.1391 | 0.1378 | 211 | |
| 8 | 14 | 2,6161 | 2.6225 | 0.1461 | 0.1454 | 040 | |
| 9 | 11 | 2,4973 | 2.5000 | 0.1603 | 0.1600 | 212 | |
| 10 | 10 | 2,4716 | 2.4618 | 0.1637 | 0.1650 | 221 | |
| 11 | 10 | 2,4211 | 2.3911 | 0.1706 | 0.1749 | 024 | |
| 12 | 14 | 2,3651 | 2.3682 | 0.1787 | 0.1783 | 133 | |
| 13 | 13 | 2,1701 | 2.1739 | 0.2123 | 0.2116 | 043 | |
| 14 | 13 | 2,0154 | 2.0072 | 0.2462 | 0.2482 | 214 | |
| 15 | 13 | 2,0032 | 1.9980 | 0.2492 | 0.2505 | 125 | |
| 16 | 13 | 1,8786 | 1.8821 | 0.2833 | 0.2823 | 310 | |
| 17 | 10 | 1,8615 | 1.8666 | 0.2886 | 0.2870 | 152 | |
| 18 | 11 | 1,7539 | 1.7485 | 0.3251 | 0.3271 | 060 | |
| 19 | 9 | 1,6229 | 1.6263 | 0.3797 | 0.3781 | 252 | |
| 20 | 11 | 1,5918 | 1.5945 | 0.3939 | 0.3933 | 063 | |
| 21 | 7 | 1,5803 | 1.5815 | 0.4004 | 0.3998 | 117 | |
| 22 | 9 | 1,5457 | 1.5458 | 0.4185 | 0.4186 | 340 | |
| 23 | 7 | 1,5376 | 1.5365 | 0.4230 | 0.4236 | 162 | |

Nümunələrin sıxlığı piknometrik metodla təyin olunub, rentgenoqrafik metodla hesablanmış və müvafiq müqayisələr aparılmışdır. Piknometrik metodla $CrGa_2S_4$ birləşməsinin sıxlığı $\rho_{pik.}=4,31 \text{ q/sm}^3$ kimi təyin edilmişdir. Rentgenoqrafik üsulla hesablama üçün sıxlıq üçün $\rho_{rent.}=4,42 \text{ q/sm}^3$ qiyməti alınmışdır. Müqayisə göstərir ki, rentgenoqrafik metodla hesablanmış sıxlıq piknometrik üsulla təyin edilmiş sıxlığın qiymətindən böyük olur. Bu fakt alınmış birləşmələrin quruluş elementlərinin vakansiyalarından ibarət defektlərlə zəngin olduğunu söyləməyə imkan verir.

$CrGa_2S_4$ birləşməsində difraktoqramlarında xətlərin intensivlikləri, müstəvilərəarası məsafələrin təcrübi təyini və uyğun sinqonya üçün hkl müvafiq qiymətlərinə uyğun nəzəri hesablanmış qiymətləri (d , Å), təyin edilmiş qəfəs parametrləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Beləliklə $Ga_2S_3 - CrS$ sisteminin faza tarazlığın kompleks fiziki-kimyəvi və rentgen quruluş analizinin tədqiqi komponentlərin 1:1 nisbətində $CrGa_2S_4$ üçlü birləşməsinin mövcudluğu müəyyən edilmişdir. $CrGa_2S_4$ birləşməsinin yetişdirilmə texnologiyası işlənmiş, 1035 K temperaturda konqruent əridiyi, 3800 Mpa mikrobərkliyə malik olduğu, monoklin sinqonyada kristallaşdığı, elementar qəfəs parametrlərinin $a=3.71$; $b=3.71$; $c=12.37 \text{ Å}$; $\alpha=90^\circ$; $\beta=90^\circ$; $\gamma=120^\circ$; $Z=8$ təşkil etdiyi müəyyən olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. T.Kanomata, H.Ido, T.Kaneko. J. Phys. Soc. Japan, 34 (1973) 554.
2. S.V.Trukhanov, I.V.Bodnar, M.A.Zhafar. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 379 (2015) 22-27.
3. C.Xiangying, Z.Zhongjie, Z.Xingta, et al. J. of Crystal Growth, 277 (2005) 524-528.
4. S. A.Pauliukavets, I. V.Bychek, M. P. Patapovich Inorganic Materials: Applied Research, 2018, Vol. 9, Is. 2, pp 207–211

N,N'-BİS(2-HİDROKSİPROPİL)ETİLENDİAMİN VƏ ALİ KARBON TURŞULARI (C_{11} , C_{12} , C_{14} , C_{16} - C_{18}) ƏSASINDA GEMİNİ TIPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

R.A.RƏHİMOV^{1,2}, A.M.İSAYEVA¹

¹AMEA Y.H. Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan;

²Bakı Mühəndislik Universiteti, Bakı, Azərbaycan

aygunismayilova@mail.ru

ABSTRACT

The new gemini-type surface-active substances were synthesized in two stages. At first, from the interaction of ethylenediamine with propylene oxide at the molar ratio 1: 2 aminoalcohol was obtained. Then, by the reaction of the aminoalcohol with higher carboxylic acids (undecane, lauric, myristic, palmitic, margaric, stearic), organic salts were synthesized. Surface tension strength and specific electrical conductivity values were determined. The the ability of petroleum collecting and petroleume dispersing were studied.

Xülasə

Yeni gemini tipli səthi-aktiv maddələr 2 mərhələdə sintez olunmuşdur. Birinci mərhələdə etilendiaminin propilen oksidi ilə 1:2 mol nisbətində qarşılıqlı təsirdən aminospirtlər alınmışdır. İkinci mərhələdə bu aminospirtlərin ali karbon turşuları ilə reaksiyasından üzvi duzlar sintez edilmişdir. Alınmış maddələrin sulu məhlullarının səthi aktivliyi və xüsusi elektrik keçiriciliyi təyin edilmiş, neftiyğma və neftdispersləmə qabiliyyəti öyrənilmişdir.

Açar sözlər: gemini tipli səthi-aktiv maddələr, ali karbon turşuları, neftiyğma, neftdispersləmə

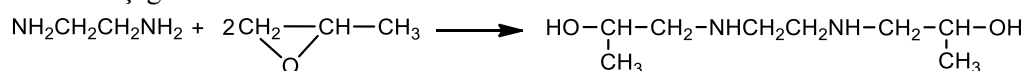
Səthi-aktiv maddələr (SAM) hidrofob və hidrofil qruplara malik olmaqla bir sıra unikal xassələr biruzə verir. Bu isə onlardan müxtəlif məqsədlər üçün geniş şəkildə istifadə etməyə imkan yaradır. Belə ki, SAM-lardan xalq təsərrüfatının bir çox sahələrində, tibbdə, məişətdə, neft sənayesində yuyucu vasitələri, dərman maddələri, emulqator, deemulqator, korroziya inhibitorları, aqrokimyəvi maddələr, neftlə çirklənmiş su hövzələrinin təmizlənməsi zamanı neftiyğıcı və neftdispersləyici reagent kimi istifadə olunur [1-4].

Son zamanlar SAM-ların yeni bir sinfi gemini tipli (dialkil qruplu) SAM-lar mütəxəssislərin daha çox diqqətini cəlb edir. Gemini SAM-lar 2 uzun alkil zəncirindən (hidrofob hissə) və 2 polyar qruplardan (hidrofil hissə) ibarətdir. Hidrofil qruplar bir-biri ilə “speyser” (körpü) adlanan fraqmentlər vasitəsilə birləşir [5-6].

Bu SAM-lar yüksək səth təzyiqinə, yaxşı islatma qabiliyyətinə və s. malik olur. Məhz buna görə də gemini SAM-ların yeni növlərinin alınması və tədqiqi mühüm elmi və praktiki əhəmiyyət daşıyır.

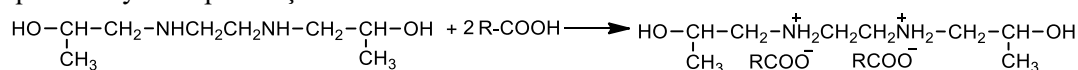
Təqdim olunan iş etilendiamin, propilen oksidi və C₁₁, C₁₂, C₁₄, C₁₆-C₁₈ ali karbon turşuları əsasında yeni gemini tipli SAM-ların sintezinin və xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir.

SAM-ların sintezi iki mərhələdə və katalizatorsuz şəraitdə aparılmışdır. Birinci mərhələdə etilendiamin 1:2 mol nisbətində propilen oksidi ilə otaq şəraitində oksipropilləşdirilmişdir. Reaksiyanın ümumi sxemi aşağıdakı kimidir:



Reaksiyadan alınmış N,N'-bis(2-hidroksipropil)etilendiamin ağ rəngli, pastaşəkilli maddədir,

suda, etanolda, heksanda və asetonda yaxşı həll olur. Növbəti mərhələdə isə 50-55 °C-də həmin maddənin 1:2 mol nisbətində undekan, laurin, miristin, palmitin, marqarin və stearin turşuları ilə ayrılıqda reaksiyaları aparılmışdır:



burada R= C₁₀H₂₁; C₁₁H₂₃; C₁₃H₂₇; C₁₅H₃₁; C₁₆H₃₃; C₁₇H₃₅.

Sintez edilmiş SAM-lar pastaşəkilli maddələrdir. Onlar suda, etanolda, asetonda yaxşı həll olur. Alınmış SAM-ların quruluşları İQ- və NMR- spektroskopiyaya metodları vasitəsilə təsdiq edilmişdir.

Tenziometrik metodla bu maddələrin sulu məhlullarının hava sərhədində səthi gərilmələri (cədvəl 1,2), konduktometrik üsulla isə xüsusi elektrik keçiricilikləri təyin edilmişdir.

Cədvəl 1. Stearin turşusu və N,N'-bis(2-hidroksipropil)etilendiamin əsasında alınmış ammonium duzunun səthi-aktivliyinin su-hava sərhədində tədqiqatının nəticələri, t=25°C

| SAM-ın qatılığı (% kütlə ilə) | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,00025 | 0,0005 | 0,00075 | 0,001 | 0,0025 | 0,005 | 0,0075 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,075 | 0,1 |
| Hava-su sərhədində səthi gərilmənin qiymətləri, mN·m ⁻¹ | | | | | | | | | | | |
| 70.23 | 70.19 | 70.21 | 70.05 | 69.86 | 68.31 | 64.47 | 57.08 | 51.46 | 40.18 | 35.43 | 32.93 |

Cədvəl 2. Undekan turşusu və N,N'-bis(2-hidroksipropil)etilendiamin əsasında alınmış ammonium duzunun səthi-aktivliyinin su-hava sərhədində tədqiqatının nəticələri, t=25°C

| SAM-ın qatılığı (% kütlə ilə) | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,00025 | 0,0005 | 0,00075 | 0,001 | 0,0025 | 0,005 | 0,0075 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,075 | 0,1 |
| Hava-su sərhədində səthi gərilmənin qiymətləri, mN·m ⁻¹ | | | | | | | | | | | |
| 69.91 | 69.40 | 68.29 | 67.20 | 46.50 | 36.55 | 35.33 | 27.25 | 21.72 | 21.10 | 20.94 | 20.56 |

Tenziometr vasitəsilə su-hava sərhədində 25 °C-də aparılmış tədqiqatların nəticələrindən görünür ki, alkil zəncirinin uzunluğu C₁₈-dən C₁₁-ə qədər azaldıqca onlar su-hava sərhədində səthi gərilmənin qiymətini daha çox aşağı salır. Belə ki, undekan turşusu əsasında alınmış duz səthi gərilmənin qiymətini 69,91 mN/m-dən 20,56 mN/m-ə qədər azaldır.

Sintez olunmuş SAM-ların müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının konduktometrik ölçmələri göstərir ki, alınmış gemini SAM-larda alkil zəncirinin uzunluğu artdıqca onların sulu məhlullarının xüsusi elektrik keçiricilikləri azalır.

Eyni zamanda bu SAM-ların və sulu məhlullarının neftiyyəmə və neftdispersləmə xassələri laboratoriya şəraitində içməli, dəniz və distillə sularının səthində Balaxanı neftinin nazik təbəqəsi üzərində öyrənilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, palmitin turşusu əsasında alınmış duz daha yüksək neftiyyəmə effektivinə malikdir. Belə ki, dəniz suyunda reagentin durulaşdırılmamış halında neftiyyəmə əmsalının maksimal qiyməti 13.4-ə, 5%-li sulu məhlulu şəklində isə 17.4-ə bərabərdir.

ƏDƏBİYYAT

1. S.M. Tawfik, Simple one step synthesis of gemini cationic surfactant-based ionic liquids: Physicochemical, surface properties and biological activity, *Journal of Molecular Liquids* 209 (2015) 320–326.
2. X. Huang, Y. Han, Y. Wang, M. Cao, Y. Wang, Aggregation properties of cationic gemini surfactants with dihydroxyethylamino headgroups in aqueous solution, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects* 325 (2008) 26–32.
3. S.D. Wettig, P. Nowak, R.E. Verrall, Thermodynamic and aggregation properties of gemini surfactants with hydroxyl substituted spacers in aqueous solution, *Langmuir*, 18 (2002) 5354–5359.
4. A. Laatoris, M.E. Achouri, M.R. Infante, Y. Bensouda, Antibacterial activity, structure and CMC relationships of alkanediyl α,ω -bis(dimethylammoniumbromide) surfactants, *Microbiological Research* 163 (2008) 645–650.
5. A.S. El-Tabei, and M.A. Hegazy, (2015). Synthesis and characterization of a novel nonionic gemini surfactant as corrosion inhibitor for carbon steel in acidic solution, *Chem. Eng. Commun.*, 202, 851–863.
6. M.S. Kamal, (2016). A review of gemini surfactants: Potential application in enhanced oil recovery, *J. Surfact. Deterg.*, 19, 223–236.

MAZIDAĞI FOSFORITLƏRİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ AMOFOSUN ALINMASI

N.M.BİNNƏTOVA

AZƏRBAYCAN MEMARLIQ VƏ İNŞAAT UNIVERSİTETİ

binnatova_nurlana@rambler.ru

Production of ammophos by using Mazidagi phosphorite, thermal and extraction phosphoric acid and ammonia was investigated. For this purpose, the solution of Mazidagi phosphorite in phosphate acids was prepared and the neutralization of phosphate acid was carried out. The powdered amofos was granulated and its corresponding parameters were studied. The viscosity of pulp, product quality and physico-mechanical strength of amophos grains indicate that ammophos can be obtained by reducing the consumption of phosphate acid.

XÜLASƏ

Mazıdağı fosforiti, termiki və ekstraksiya üsulu ilə alınan fosfat turşusu və ammonyakdan istifadə etməklə amofosun alınması tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə Mazıdağı fosforitinin fosfat turşularında həll olması və fosfat turşusunun neytrallaşdırılması həyata keçirilmişdir. Alınan toz şəkilli amofos dənəvələşdirilmiş və onun uyğun göstəriciləri öyrənilmişdir. Horranın özlülüyü, məhsulun keyfiyyəti və amofos dənələrinin fiziki-mexaniki möhkəmliyinin qiymətləri göstərir ki, fosfat turşusunun sərfinin azalması ilə amofos almaq mümkündür.

Açar sözlər: Mazıdağı fosforiti, fosfat turşusu, amofos

Müxtəlif növ bitkilərin fərqli torpaqlarda yetişdirilməsi üçün geniş istifadə olunan əsas gübrələrdən biri də amofosdur [1]. Amofos universal xarakterli olan mürəkkəb gübrədir.

İşin məqsədi amofos istehsalında istifadə olunan fosfat turşusunun miqdarının azaldılması və alınan gübrənin fiziki-mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqindən ibarətdir.

İşin aparılmasında Mazıdağı fosforitindən, termiki və ekstraksiya üsulu ilə alınan fosfat turşularından ammonyakdan istifadə olunmuşdur. Qabaqcadan Mazıdağı fosforiti zənginləşdirilmiş və bu prosesdən sonra aşağıdakı tərkibdə olmuşdur (%): P_2O_5 – 26,90–28,2; CaO – 40,7–41,3; MgO – 0,59–1,0; Fe_2O_3 – 5,5–6,40; Al_2O_3 – 1,9–3,0; SiO_2 –2,89–3,60. Sonra isə fosforit fraksiyalara ayrılmışdır. Nəticələr birinci cədvəldə verilmişdir.

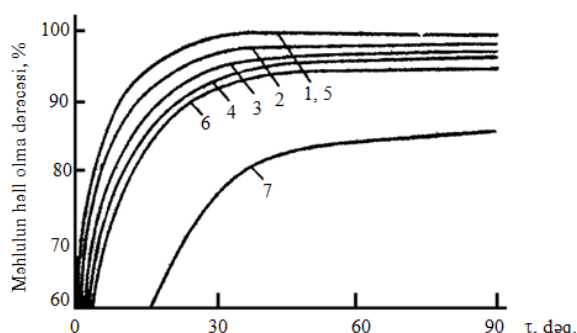
Cədvəl 1. Mazıdağı fosforitinin dənələrinin fraksiya tərkibi

| Fraksiya, mm | Fraksiya tərkibi,% | Fraksiya, mm | Fraksiya tərkibi,% |
|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| +0,10 | 19,3 | –0,08+0,05 | 14,5 |
| –10+0,125 | 29,5 | –0,05+0,04 | 12,2 |
| –0,125+0,1 | 9,8 | –0,04 | 11,5 |
| –0,1+0,08 | 10,2 | | |

Tədqiqatlar bir neçə mərhələdə aparılmışdır. Birinci mərhələdə müəyyən miqdar fosforitin fosfat turşu məhlulunda həll olma sürəti öyrənilmişdir. Bunun üçün fosforitin fosfat turşusunda həll olma temperaturu 40–70 °C, turşu qatılığı 27–30 və 40–43 % P₂O₅ intervalında dəyişdirilmişdir. Nəticələr şəkil 1-də verilmişdir.

Şəkildən görüldüyü kimi fosforitin fosfat turşusunda 50 °C-də həll olması əvvəlcə çox sürətlə artır (90%-ə qədər, sonra isə azalır). Sonra fosfat turşusu məhlulu lazımı qədər doyduqdan sonra fosforitin H₃PO₄-də həll olması dayanır. Belə ki, şəkildə əyri 1-dən görüldüyü kimi məhlulun doyması – 44% olduqda, 25 dəqiqədən sonra fosfat tamamilə məhlula keçir. Məhlulun doyma dərəcəsi – 71% olduqda 28 dəqiqə müddətində fosforitin həll olma dərəcəsi 96% olur (əyri 3). Məhlulun doyma dərəcəsi – 100% olduqda fosforitin həllolma dərəcəsi 1 saat ərzində 93% olur.

Temperaturun 40–75 °C dəyişməsi ilə termiki H₃PO₄-də fosforitin həll olma sürətindən o qədər də dəyişmə hiss olunmur. Mazıdağı fosforitindən və APk-dən alınan fosfat turşusunda (ekstraksiya H₃PO₄-də) 48 °C-də fosforitin həll olması çox yavaş gedir (əyri 6, 7). Əgər temperatur 70 °C-yə yüklərsə fosforitin həll olması 52,7-dən 88%-ə qədər artır. Bunun nəticəsi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.



Şəkil 1. Mazıdağı fosforitindən istifadə etməklə alınan müxtəlif fosfat turşusunda həmin fosfatın həll olmasının zamandan asılılığı: 1 - termiki H₃PO₄ (qatılığı – 27,3 %, məhlulun doyma dərəcəsi – 44 %); 2 – termiki H₃PO₄ (qatılığı – 43,4%, məhlulun doyma dərəcəsi – 50%); 3 – termiki H₃PO₄ (qatılığı – 27,3%, məhlulun doyma dərəcəsi – 71%); 4 – termiki H₃PO₄ (qatılığı – 43,4%, məhlulun doyma dərəcəsi – 100%); 5 – termiki H₃PO₄ (qatılığı – 27,3%, məhlulun doyma dərəcəsi – 50%); 6 – termiki H₃PO₄ (qatılığı – 27,3%, məhlulun doyma dərəcəsi – 100%); 7 – ekstraksiya H₃PO₄ (qatılığı – 27,3%, məhlulun doyma dərəcəsi – 100%).

Cədvəl 2. Mazıdağı fosforitinin fosfat turşularında həll olması (həll olma vaxtı-55 dəqiqə)

| Turşu qatılığı, % P ₂ O ₅ | Temperatur, °C | Məhlulun doyma dərəcəsi, % | Fosfatın həll olması, % | | |
|---|----------------|----------------------------|--|---|-------------|
| | | | Termiki H ₃ PO ₄ -də | Ekstraksiya H ₃ PO ₄ -də alınan | |
| | | | | APk-dən | fosforitdən |
| 27,3 | 50 | 50 | 99,0 | 95,0 | 95,0 |
| 27,3 | 50 | 100 | 93,0 | 85,0 | 78,0 |
| 40–43,4 | 50 | 100 | 97,3 | 51,8 | 48,0 |
| 40–43,4 | 70 | 50 | 99,8 | 89,0 | 86,0 |
| 40–43,4 | 70 | 100 | 93,0 | 85,0 | 82,0 |

Cədvəldən görüldüyü kimi eyni şəraitdə Mazıdağı fosforitindən alınan fosfat turşusunda fosfatların həll olması daha azdır. Bununla bərabər kinetik rəqəmlərə əsaslanaraq fosforitlərin həll olmasının daha səmərəli şəraiti öyrənilmişdir. Belə ki, APk və fosforitdən alınan ekstraksiya (qatılığı 27–30% P₂O₅ olan) fosfat turşusunda, həll olma temperaturu 50°C-də 1 saat ərzində məhlulun doyma dərəcəsi 100% olmaqla, fosforitin həll olması 86% olmuşdur və fosforitdəki P₂O₅ tamamilə fosfat turşusuna keçmişdir. Bu prosesi həyata keçirmək üçün fosfat turşusu neytrallaşdırıldıqdan sonra horranın boru kəmərinə hərəkətinin nəql edilməsini asanlaşdırmaq lazımdır. Bu məqsədlə horranın özlülüyü və sıxlığı təyin olunmuşdur.

Özlülüğü təyin etmək üçün şəkli dəyişdirilmiş vizkozimetrdən istifadə olunmuşdur.

$$\eta = R\rho\tau$$

burada R – vizkozimetr əmsalı, ρ – horranın sıxlığı, kq/m³; τ – hava qabarcıqlarının üzə çıxma vaxtı, dəqiqə.

Alınan horranın sıxlığı ariometrlə (0,001 kq/m³) təyin edilmişdir. Təcrübənin nəticələri cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3. Ammonyaklaşdırılmış horranın sıxlığı (kg/m^3) və özlülüüyü (spz) ammonyaklaşma vaxtı – 55 dəq. pH – 5,9; məhlulun doyma dərəcəsi $\beta=0-60\%$

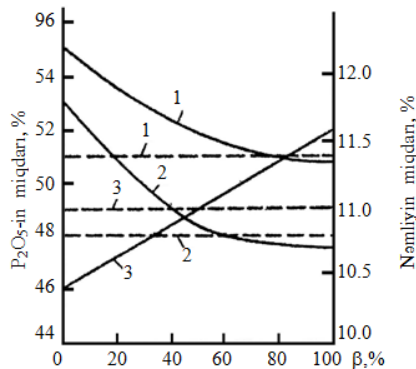
| Temperatur, °C | $\beta=0$ | | $\beta=30\%$ | | $\beta=60\%$ | |
|----------------|-----------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| | ρ | η | ρ | η | ρ | η |
| 20 | 1,270 | 3,496 | 1,294 | 3,659 | 1,323 | 3,845 |
| 30 | 1,270 | 2,801 | 1,291 | 2,919 | 1,320 | 3,093 |
| 40 | 1,263 | 2,233 | 1,290 | 2,210 | 1,310 | 2,260 |
| 50 | 1,260 | 1,867 | 1,287 | 1,928 | 1,300 | 1,990 |
| 60 | 1,247 | 1,495 | 1,284 | 1,688 | 1,290 | 1,720 |

Horranın özlülüüyü və sıxlığı əsasən, prosesin temperatur və fosfat turşusunda həll olan fosforitin miqdarından asılıdır. Belə ki, temperatur 20°C -dən 60°C -ə qədər artdıqda horranın özlülüüyü təxminən 2 dəfə azalır. Bununla bərabər fosfat turşusu kalsium fosfatla ($\beta=60\%$) doyduqda, ammonyaklaşdırılmış horranın özlülüüyü təmiz fosfat turşusuna nisbətən $\sim 0,2-0,3$ spz qədər çoxalır. Məhlulun doyma dərəcəsi $\beta>60\%$ olduqda horra bərkiyir və öz axını ilə reaktordan axıb çıxır. Bu proses zamanı ammonyaklaşma vaxtının, eyni zamanda pH, horranın özlülüüyünə və sıxlığına az təsir edir, məsələn, fosfat turşusunun kalsium fosfatla doyması 30%, temperatur 60°C olduqda pH-in 3,0-dan 5,2-ə qədər artması ilə horranın özlülüüyü 1,720-dən 1,928 spz, sıxlığı isə 1,284-dən 1,287 kg/m^3 -a qədər artır. Fosfat turşu sərfinin azalması ilə ammosun alınması təcrübələri şüşə reaktorda (qarışdırmanın hərəkət sürəti $\sim 180-240$ dövr/dəq) aparılmışdır. Belə ki, reaktora 200–250 qram fosfat turşusu tökülmüş və üzərinə lazımı miqdarda fosforit əlavə edilmişdir. Prosesin bu mərhələsində temperatur 50°C , reaksiyanın davam etmə vaxtı 1 saat, sonra pH 5,4 olana qədər ammonyak verilmişdir. Ammonyaklaşma vaxtı 48 dəqiqədir. Bu şəraitdə əmələ gələn horra 65°C -də buxarlandırılmış və məhsulun nisbi özlülüüyü 1% olmuşdur. Alınan ammosun qurudulduqdan sonra P_2O_5 azalır və P_2O_5 -in müxtəlif formatlarında eyni zamanda azot və nəmlik məlum üsulla analiz edilir. Təcrübənin aparılma şəraiti və alınan nəticələr cədvəl 4.-də göstərilmişdir.

Cədvəl 4. Təcrübə nəticəsində alınan ammosun texnoloji rejimi və tərkibi (məhsulun nəmliyi 1%)

| Kalsium fosfatla doymuş fosfat turşusunun doyma dərəcəsi, % | İlkin horrada CaO-ın miqdarı, % | Ammofosun tərkibi, % | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|--|------|
| | | $\text{P}_2\text{O}_{5\text{mənəm}}$ | $\text{P}_2\text{O}_{5\text{sud həll olma}}$ | N |
| 0 | 0 | 55,2 | 53,0 | 11,0 |
| 10 | 0,5 | 54,4 | 52,0 | 11,5 |
| 15 | 0,85 | 54,0 | 51,5 | 11,4 |
| 25 | 1,35 | 53,3 | 50,4 | 11,2 |
| 50 | 2,61 | 51,7 | 48,4 | 11,0 |
| 75 | 3,73 | 51,2 | 47,7 | 10,8 |
| 100 | 4,93 | 50,8 | 47,4 | 10,3 |

Cədvəldən görüldüyü kimi bütün hallarda fosfat turşusunun fosfatla doyma dərəcəsinin artmasına baxmayaraq, az da olsa P_2O_5 -in və azotun miqdarı azalmış olur. Beləliklə, laboratoriya şəraitində alınan ammosda kalsium fosfatla doymuş fosfat turşusunun doyma dərəcəst 25 və 50%-ə bərabərdir, bu da tələbatı ödəmiş olur (şəkil 2)



Şəkil 2. Fosfat turşusu məhlulunun kalsium fosfatla doyma dərəcəsinin ammosun tərkibinə təsiri: 1 - $\text{P}_2\text{O}_{5\text{mənəm}}$ -nin miqdarı – tam xətt tələb olunan ammos, qırıq xətt isə alınan ammosun miqdarı, 2 – $\text{P}_2\text{O}_{5\text{suda həll olunan}}$ -nin miqdarı-tam xətt tələb olunan ammos, qırıq xətt isə alınan ammosun miqdarı, 3– azotun miqdarı – tam xətt tələb olunan ammos, qırıq xətt isə alınan ammosun miqdarıdır.

Göründüyü kimi məhlulun doyma dərəcəsi $\beta=100\%$ olduqda, buna uyğun olaraq P_2O_5 -in və azotun miqdarı normadan aşağı olur.

Fosfat turşusunun neytrallaşmasından alınan toz şəkilli amofos dənəvələşdirildikdən sonra mexaniki möhkəmliyi təyin olunmuşdur. Amofosun fiziki-kimyəvi xassələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 5. Amofosun fiziki-kimyəvi xassələri

| Kalsium fosfatla fosfat turşusunun doyma dərəcəsi, % | Dənələrin mexaniki möhkəmliyi | | Hiqroskopik nöqtə, % | Peçkova görə, balla |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------|
| | sürtülməklə, % | basıb sındırmaqla, kq/sm ² | | |
| 0 | Dənəvərləşmir | – | 63,5 | 5,3 |
| 25 | 99,5 | 15,0 | 64,5 | 5,1 |
| 50 | 99,8 | 34,8 | 65,0 | 5,0 |

Cədvəldən göründüyü kimi kalsium fosfatla fosfat turşusunun neytrallaşmasından amofos aldıqda, onun hiqroskopikliyi az dəyişir, 5 bal (Peçkova görə). Alınan nəticələr – horranın özlülüyü, məhsulun keyfiyyəti və amofos dənələrinin fiziki-mexaniki möhkəmliyi və s. göstərir ki, fosfat turşusunun sərfinin azalması ilə aşağıdakı texnoloji rejim tətbiq etməklə amofos almaq olar.

Bu zaman ekstraksiya fosfat turşusunun qatılığı 27–30% P_2O_5 , kalsium fosfatla fosfat turşusunun doyma dərəcəsi $\beta=50\%$, fosforitin fosfat turşusunda həll olma temperaturu $50^\circ C$, fosforitin həll olma vaxtı – 1 saat, prosesdə ammoniyaklaşma müddəti – 1 saat, horranın pH–5,5. Bu şərtlər daxilində alınan amofosda $P_2O_{5\text{məh}}$ –51,5%, $P_2O_{5\text{suda həll olma}}$ –48,1%, azotun miqdarı isə –11,0%-dir. Dənələrin mexaniki möhkəmliyi sürtülməklə –99,8%; basıb sındırmaqla – 24,8 MPa; hiqroskopik nöqtə – 65% olur.

Fosfat turşusundakı P_2O_5 -in qismən təbii fosfatda olan P_2O_5 -lə əvəz olunması H_3PO_4 -in sərfinin müəyyən qədər azaldır, daha doğrusu birinci növ amofos istehsal edərəkən fosfat turşusu sərfi 4–5% azalır və uyğun olaraq hazır məhsulun maye dəyərini aşağı salır.

1. V.Y. Prushak, G.V. Pirogovskaya, V.V. Lapa, L.K. Ostrovskiy, V.V. Shevchuk, D.G. Myslivets. Efficiency of complex NPK fertilizers obtained from conversion alkaline solution at potassium sulphate production. Proceedings of the national academy of sciences of belarus-agrarian series. 2019, V.57, I. 3, p. 286-296

MAZIDAĞI FOSFORITININ NİTRAT TURŞUSU İLƏ PARÇALANMASI ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI

N.M.BINNƏTOVA

AZƏRBAYCAN MEMARLIQ VƏ İNŞAAT UNIVERSİTETİ

binnatova_nurlana@rambler.ru

In the present work, we studied the diagram of the joint dissolution of the system formed during the production of complex fertilizers using Mazıdağı phosphate. It has been found that the addition of an undetermined amount of ammonium nitrate makes it possible to completely precipitate iron.

XÜLASƏ

Təqdim olunan işdə Mazıdağı fosforitindən istifadə etməklə mürəkkəb gübrələrin istehsalı proseslərində yaranan sistemin qarşılıqlı həll olma diaqramı öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, ammonium nitratın müvafiq normasını daxil etməklə dəmiri tamamilə çöküntüyə keçirmək mümkündür.

Açar sözlər: Mazıdağı fosforiti, nitrat turşusu, parçalanma

Fosfat xammalının nitrat turşusu ilə parçalanma prosesində xammalın tərkibində olan dəmir oksidinin əhəmiyyətli hissəsi məhlula keçir. Nitrat turşusu məhlullarının mürəkkəb gübrələrə ardıcıl emalı zamanı texnoloji tərkibli parametrdən asılı olaraq müxtəlif tərkibli dəmir fosfatlar, o cümlədən tərkibində faydalı komponentlərin mənimsənilə bilməyən formaları da alınabilir [1]. Bu nöqtəyi nəzərdən hazır məhsulda

mənimsənilə bilən dəmir fosfatların yaranmasını təmin edən nitrat turşusu məhsullarının ammoniyakla neytrallaşması şəraitinin müəyyən edilməsi üçün aktualdır.

Təqdim olunan işdə Mazıdağı fosforitindən istifadə etməklə mürəkkəb gübrələrin istehsalı proseslərində yaranan $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{N}_2\text{O}_5 - \text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$ sistemində qarşılıqlı həll olma diaqramı öyrənilmişdir. Təcrübələr 66 °C temperaturda müxtəlif neytrallaşma dərəcələrində aparılmışdır.

Fosfat turşusunun neytrallaşma dərəcəsinin müəyyən edilməsi, həmçinin duzların daha az miqdarda P_2O_5 ilə çökməsini təmin edən duz və turşuların tarazlıq qatılıqlarının müəyyən edilməsi tədqiqatın qarşısında duran məsələlərdəndir. Əvvəlcə $\text{pH} \leq 3,5$ qiymətlərində müxtəlif qatılıqlı P_2O_5 və Fe_2O_3 məhlulları və bərk ammonium nitrat tətbiq olunmuşdur. Başlangıç məhlullar aşağıdakı tərkibdə olmuşlar (kütlə, %):

| | P_2O_5 | Fe_2O_3 | H_2O |
|-----|------------------------|-------------------------|----------------------|
| I | 45,0 | 6,0 | 43,0 |
| II | 37,5 | 4,5 | 58,0 |
| III | 18,5 | 2,0 | 79,5 |
| IV | 7,0 | 0,8 | 92,2 |

Məhlulların hazırlanması üçün dəmir (III) fosfat müxtəlif qatılıqlı fosfat turşusuna əlavə edilmişdir. İçərisində 60-70 q məhlul olan kolbaya müxtəlif miqdarda ammonium nitrat (100 q başlangıç məhlula əlavə edilən ammonium nitratın miqdarı 3,3 q-dan 170 q-a qədər yüksəlmişdir) daxil edilir. Reaksiya qarışığı içərisində su olan termostata yerləşdirilir və 66 °C temperaturda tarazlıq halı yaranana kimi saxlanılır.

Maye və bərk fazaların tərkibi kimyəvi yolla müəyyən olunmuşdur. Bərk faza həmçinin kristalloptik və rentgenoqrafik üsullarla analiz edilmişdir. Kimyəvi analiz yolu ilə P_2O_5 -in, ammoniyak və nitrat ionlarının tərkibində olan azotun və Fe_2O_3 -ün miqdarı hesablanmışdır. P_2O_5 -in miqdarının təyini üçün kütlə üsulu, $N_{\text{amm}} - \text{Keldeli } N_{\text{nit}} - \text{oksidləşmə} - \text{reduksiya}$ metodu və Fe_2O_3 -ün miqdarının təyini üçün trilonometrik metodlar tətbiq olunmuşdur. Rentgenoqrafik analiz DRON-1 difraktometrində həyata keçirilmişdir.

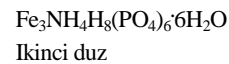
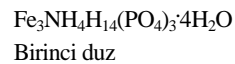
Öyrənilən başlangıç məhlullar üçün maye və bərk fazaların tərkibi üzrə nəticələr birinci cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1. $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{NH}_3 - \text{N}_2\text{O}_5 - \text{H}_2\text{O}$ sistemində həllolma zamanı maye və bərk fazaların tarazlıq tərkibi

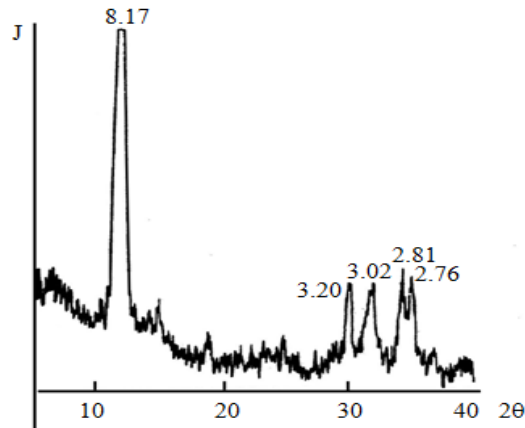
| № | İlkin məhlula əlavə olunan NH_4NO_3 , q/100 q məhlula | Maye fazanın mərkibi, | | | | Bərk faza, % |
|---|---|------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|--|
| | | P_2O_5 | Fe_2O_3 | NH_4NO_3 | HNO_3 | |
| İlkin məhlul I (45% P_2O_5 +6% Fe_2O_3 +49% H_2O) | | | | | | |
| 1 | 3,3 | 41,34 | 0,99 | 2,3 | 1,48 | $\text{Fe}_3\text{NH}_4\text{H}_{14}(\text{PO}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2 | 8,3 | 38,47 | 0,74 | 4,95 | – | – |
| 3 | 16,6 | 35,36 | 0,60 | 16,60 | – | – |
| 4 | 25,0 | 31,99 | 0,54 | 23,00 | 1,93 | – |
| 5 | 41,6 | 37,64 | 0,40 | 34,60 | – | – |
| 6 | 58,3 | 24,27 | 0,30 | 41,50 | – | – |
| 7 | 80,0 | 20,74 | 0,26 | 49,00 | 1,36 | – |
| 8 | 90,0 | 19,77 | 0,23 | 51,00 | 2,60 | $\text{FeNH}_4(\text{HPO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ |
| 9 | 100,0 | 18,98 | 0,16 | 52,00 | 2,33 | – |
| 10 | 133,8 | 16,20 | izi | 60,00 | – | – |
| İlkin məhlul II (37,5% P_2O_5 +4,5% Fe_2O_3 +58,0% H_2O) | | | | | | |
| 11 | 16,4 | 29,3 | 0,14 | 15,5 | 1,25 | $\text{Fe}_3\text{NH}_4\text{H}_3(\text{PO}_4)_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ |
| 12 | 28,5 | 25,73 | 0,11 | 23,8 | – | – |
| 13 | 41,6 | 31,28 | 0,09 | 32,6 | – | – |
| 14 | 42,8 | 32,94 | 0,08 | 37,8 | 0,85 | – |
| 15 | 57,0 | 20,66 | 0,08 | 47,0 | – | – |
| 16 | 78,5 | 18,18 | – | 49,5 | – | – |
| 17 | 92,8 | 16,26 | 0,05 | 52,4 | 1,77 | $\text{FeNH}_4(\text{HPO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ |
| 18 | – | 15,81 | – | – | – | – |

| İlkin məhlul III (18,5% P ₂ O ₅ +2.0% Fe ₂ O ₃ +79.0%H ₂ O) | | | | | | |
|--|-------|-------|--------|-------|------|---|
| 19 | 5,0 | 16,05 | 0,74 | 3,6 | | Fe ₃ NH ₄ H ₈ (PO ₄) ₆ ·6H ₂ O |
| 20 | 10,0 | 14,87 | 0,56 | | | – |
| 21 | 14,0 | 11,29 | İzləri | | | – |
| 22 | 29,0 | 9,86 | – | | | – |
| 23 | 43,0 | 8,63 | – | | | – |
| 24 | 57,0 | – | – | | | – |
| 25 | 85,7 | 3,70 | – | 46,5 | | FeNH ₄ (HPO ₄) ₂ ·H ₂ O |
| 26 | 114,0 | 7,19 | – | | | – |
| 27 | 170,0 | 6,88 | – | | | – |
| İlkin məhlul IV (7.0% P ₂ O ₅ +0.8% Fe ₂ O ₃) | | | | | | |
| 28 | 6,0 | 5,78 | İzləri | 10,03 | – | Fe ₃ NH ₄ H ₃ (PO ₄) ₆ ·6H ₂ O |
| 29 | 10,0 | 5,69 | – | 13,8 | – | – |
| 30 | 16,6 | 4,17 | – | 24,8 | 0,19 | – |
| 31 | 33,3 | 2,09 | – | 40,5 | – | – |
| 32 | 66,6 | 3,05 | – | 50,5 | – | FeNH ₄ (HPO ₄) ₂ ·H ₂ O |
| 33 | 100,0 | 2,46 | – | 66,5 | 0,32 | – |
| 34 | 116,0 | 0,92 | – | | – | – |

Tədqiqatın aparılması zamanı aşağıdakı tərkibdə bərk fazalar alınmışdır:



Alınan ikinci duz tərkibindəki suyun miqdarına görə Xoysman və Koenamın aldığı duza bənzəyir. Bizim tədqiqatımız zamanı alınan üçüncü duz (FeNH₄(HPO₄)₂·H₂O) Xoysman və Koenamın aldığı duzdan su miqdarına görə fərqlənir. Yuxarıda göstərilən hər üç duz optik xassəsinə görə fərdi göstəricilərə malikdirlər. Təcrübə nəticəsində aldığımız duzun rentgen quruluşu aşağıdakı şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. (FeNH₄(HPO₄)₂·H₂O) duzunun rentgenoqramı

Şəkil 1-də verilən rentgenoqrama uyğun olaraq duzun quruluşu FeK(HPO₄)₂·2H₂O quruluşuna çox yaxındır: eyni atom yerləşməsi, eyni fəza qrupları, elementar hücrələrin ölçülərinin yaxınlığı vardır. Alınan dəlillər əsasında belə nəticə çıxarıldı ki, ayrılan FeK(HPO₄)₂·2H₂O duzu izomorfdur. Bu duzlarda kalium və ammonium eyni vəziyyətdə yerləşirlər və tamamilə, yaxud da qismən bir-birini əvəz edə bilirlər.

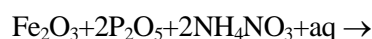
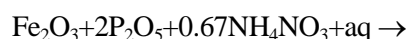
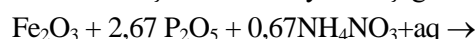
Yuxarıda adları çəkilən dəmir ammonium fosfatlarda tarazlıqda olan maye fazanın təcrübə yolla tapılan tərkibləri P₂O₅ – H₂O – NH₄NO₃ və Fe₂O₃ – H₂O – NH₄NO₃ 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 2. Sistemin $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{N}_2\text{O}_5 - \text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$ kəsiyində 66°C temperatur, fosfat turşusunun müxtəlif neytrallaşdırma dərəcəsinə tarazlıqda olan maye fazaların tərkibi

| № | Neytrallaşdırmanın dərəcəsi $\text{H}_3\text{PO}_4, \%$ | Maye fazanın tərkibi, % | | | | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------|------|
| | | P_2O_5 | Fe_2O_3 | N_{am} | N_{nit} | NH_4NO_3 | NH_3 | pH |
| I Kəşik. 100 q ilkin məlul ($18,5\% \text{P}_2\text{O}_5, 2,3\% \text{Fe}_2\text{O}_3$)+$10\text{qNH}_4\text{NO}_3$ | | | | | | | | |
| 35 | 10 | 14,31 | yox | 2,01 | 1,82 | 1,40 | 0,23 | 1,87 |
| 36 | 20 | 14,08 | – | 2,23 | 1,79 | 10,20 | 0,53 | 1,88 |
| 37 | 50 | 14,24 | – | 3,00 | 1,71 | 9,80 | 1,57 | 2,18 |
| 38 | 75 | 13,25 | – | 3,79 | 1,79 | 10,20 | 2,43 | 2,74 |
| 39 | 110 | 14,84 | – | 5,00 | 1,40 | 8,00 | 4,38 | 6,00 |
| 40 | 120 | 14,25 | – | 5,15 | 1,36 | 7,80 | 4,60 | 6,31 |
| II Kəşik. 100 q ilkin məlul ($18,5\% \text{P}_2\text{O}_5, 2\% \text{Fe}_2\text{O}_3$)+$40\text{qNH}_4\text{NO}_3$ | | | | | | | | |
| 41 | 10 | 11,00 | yox | 5,39 | 5,15 | 26,90 | 0,29 | – |
| 42 | 20 | 10,50 | – | 5,55 | 5,22 | 30,00 | 0,40 | – |
| 43 | 50 | 10,70 | – | 6,21 | 5,35 | 30,60 | 1,05 | 2,17 |
| 44 | 75 | 10,25 | – | 6,77 | 5,07 | 29,10 | 2,08 | 2,80 |
| 45 | 100 | 9,80 | – | 7,24 | 5,20 | 29,80 | 2,48 | 5,60 |
| 46 | 110 | 11,53 | – | 7,44 | 4,82 | 27,54 | 3,18 | 5,50 |
| 47 | 120 | 11,25 | – | 7,59 | 4,95 | 28,40 | 3,22 | 6,09 |
| III Kəşik. 100 q ilkin məlul ($10\% \text{P}_2\text{O}_5, 1,5\% \text{Fe}_2\text{O}_3$)+$10\text{qNH}_4\text{NO}_3$ | | | | | | | | |
| 55 | 20 | 6,73 | izləri | 1,92 | 1,60 | 9,15 | 0,39 | – |
| 56 | 50 | 6,88 | yox | 2,39 | 1,58 | 90,3 | 0,98 | 2,4 |
| 57 | 110 | 7,62 | – | 3,47 | 1,42 | 8,10 | 2,05 | 6,2 |
| 58 | 120 | 7,14 | – | 3,54 | 1,52 | 8,68 | 2,45 | 6,3 |
| 59 | 156 | 6,74 | – | 3,96 | 1,42 | 8,11 | 3,08 | 7,1 |
| III Kəşik. 100 q ilkin məlul ($10\% \text{P}_2\text{O}_5, 1,5\% \text{Fe}_2\text{O}_3$)+$10\text{qNH}_4\text{NO}_3$ | | | | | | | | |
| 60 | 10 | 5,45 | yox | 5,48 | 5,23 | 29,88 | 0,30 | 2,0 |
| 61 | 20 | 5,30 | – | 5,57 | 5,08 | 29,03 | 0,60 | – |
| 62 | 110 | 6,05 | – | 6,64 | 5,21 | 29,77 | 1,75 | 5,8 |
| 63 | 120 | 5,84 | – | 6,74 | 4,69 | 26,80 | 2,49 | 6,5 |

Cədvəl 2-dən görünür ki, məhlulda ammonium nitratın olması tərkibində P_2O_5 -in miqdarı böyük olan (Fe_2O_3 -ə nisbətən) dəmir ammonium fosfatların yaranmasına səbəb olur. Sistemdə NH_4NO_3 -ün qatılığının çoxalması ilə dəmir ammonium fosfatların həll olması izlərinə qədər azalır.

Beləliklə, ammonium nitratın müvafiq normasını daxil etməklə dəmiri tamamilə çöküntüyə keçirmək olar. Məhlulda P_2O_5 və Fe_2O_3 -ün qatılıqları böyük olduqca bütün dəmirin çökdürülməsi üçün daha böyük miqdarda ammonium nitrat tələb olunur. Eyni zamanda dəmir ammonium fosfatların çöküntüyə düşməsi ilə bərabər nitrat turşusu da yaranır, onun miqdarı isə çökən duzlarda ammoniumun miqdarının artması ilə artır. Sistemdə baş verən reaksiyaları aşağıdakı sxemlər üzrə göstərmək olar:



Tənliklərdən görünür ki, (3) reaksiya üzrə çöküntüyə tərkibində P_2O_5 nisbətən az olan duz keçir və 1 mol Fe_2O_3 –ə demək olar ki, (1) və (2) reaksiyalarına nisbətən 3 dəfə çox nitrat turşusu ayrılır. Bizim təcrübələrdə HNO_3 -ün miqdarı P_2O_5 , Fe_2O_3 və NH_4NO_3 -ün qatılığından asılı olaraq bir bərk fazadan digərinə keçən zaman 0,19-dan 2,6%-ə qədər dəyişmişdir.

I. K.Trivedi, D. Kubavat, K.K. Ghara, R. Kumar, H. Trivedi, K.G. Anand, P. Maiti, A. Ghosh. Evaluation of Fertilizer Potential of Different K Compounds Prepared Utilizing Sea Bittern as Feed Stock. Front Plant Sci. 2017, 8, 1541.

**COATING COMPOSITION BASED ON CARBAMIDE -
PHENOL – FORMALDEHYDE OLIGOMER****T.M. NAIBOVA, Z.M. MUSAZADE***Azerbaijan State University of Oil and Industry*

E-mail: t.naibova@mail.ru, zulfiyye.musazade@gmail.com

ABSTRACT

This study investigated the mechanical, chemical structure and thermal properties of the coating composition. The components used in the preparation of the composition are biopolymer and modified phenol – formaldehyde oligomer (MPFO). The phenol–formaldehyde (PFO) oligomer was modified with carbamide. Modified resol type phenol-formaldehyde oligomer used as a liaison. As a biopolymer almond shell powder applied as a filler. The main parameters of the obtained oligomer have been studied. For comparison, the main indices of the unmodified oligomer have been researched. An environmentally friendly coating was prepared using a carbamide – phenol – formaldehyde (CPFO) oligomer as binder and almond shell as a filler.

Key words: Biopolymers, phenol–formaldehyde oligomer, modification, carbamide, fillers, binder, composition.

Introduction

Having high physical, mechanical, and exploitation indices and being technologically easily obtained PFO is widely applied in various industries. However, being fragile, containing more amount of ecologically poison free phenol (10-15%) and free formaldehyde (17%); having relatively low level of heat resistance and stickiness, to some extent inhibits the use of PFO in some areas. To eliminate these disadvantages, PFO was modified with nitrogen-containing and its main physical - mechanical properties have been studied.

Besides, thermal and mechanical indices of many bioplastics have similar, eventually even higher consumer properties in comparison with the ones traditionally obtained from thermoplastic products. It has been determined that compared to other polymers, biopolymers are environmentally friendly and safe not only for people, but for the environment as well [1].

Currently, the research is being carried out in this direction based on biopolymers. The main purpose of the presented research is to study preparation of coating composition with MPFO and almond shell as a biopolymer.

Experimental section

The components used in the preparation of the composition are biopolymer sample of almond shell applied as a filler and modified resol type PFO used as a liaison.

Modification process was carried out in the laboratory reactor. During the modification process 37% formaldehyde water solution (formalin) and 25% – ammonia water as a catalyst were used. Because of modification of PHFO with nitrogen-containing carbamide its fragility was eliminated, and the growth of heat resistance was achieved [2-4].

For filler Almond shell was crushed in the LZM type laboratory mill and sifted through 0,080 mm-size sieve.

Being one of the high molecular biopolymers almond shell can have molecular weight from about $500 \cdot 10^3$ up to a few million and mainly consists of cellulose and lignin. Almond shell taken as a filler leads to further improvement of physical - mechanical properties of the cover composition. Almond shell properties have been studied by means of thermo gravimetric analysis (TGA) and IR spectroscopy.

Results and discussion

Having investigated the level and the way of solution of the components in the solvent it has been concluded that the powder of almond shell best of all dissolves in the dimethylformamide. As almond shell powder contains mixtures, it has created slime in dioxane and m-xylene solvents, while PFO is completely solved in acetone, dimethylformamide, dioxane and spirit.

The main part of the almond shell composition consists of respectively lignin - 49.45%, cellulose-36.5%, oil and resins -2.8%, water-soluble ingredients 6.3% and ash substances 0.5%.

Element analysis of a biopolymer sample has been carried out using LECO Truspec CHN - S Element Analysis device. Carbon (C), hydrogen (H) and nitrogen (N) have been determined by ASTM D 5373 - 02 standard test method and the sulfur (S) has been defined by the ASTM D 4239 - 05 standard test method. The results of element analysis are given below (Table 1).

Table 1. The results of the element analysis for the biopolymer (almond shell in %)

| Sample | C | H | N | O |
|--------------|-------|------|------|-------|
| Almond shell | 52,32 | 5,57 | 0,44 | 43,75 |

The comparative results of non-modified PFO and modified PFO by carbamide are tabulated below (Table 2).

Table 2. The main data on resol type non- modified and modified CPHFO

| Indices | PFO | CPFO |
|--|---------|------|
| The amount of nitrogen,% | – | 8,6 |
| The amount of free phenol, % | 13 – 15 | 0,5 |
| Free formyladehid amount,% | 9,7 | 0,8 |
| The amount of methylol groups% | 11,2 | 9,8 |
| Hydroxyl groups % | 17,5 | 15,2 |
| Softening temperature (Ubbelode), ° C | 56 | 75 |
| Viscosity (50% - solution) by VZ – 4 device, sec | 40 | 52 |
| Heat resistance (by Vika device), ° C | 105 | 180 |
| Hardness (according to Brunel), Mpa | 220 | 285 |
| Solidification rate,% | 92 | 98,8 |
| Stickiness, Mpa | 2,2 | 4,8 |
| Density, kg/m ³ | 1200 | 1260 |

There have been carried out DTA and TG analysis of almond shell samples. The operating area of "Perkin Elmer" 6000 STA device is 16 - 1000°C, thermal processing speed is 5 –20°C/ sec, Poly Science analyzer and "digital temperature controller" type cooling system. The kinetic parameters have been determined using "Pyris Manger" software program. In order to avoid the removal of product combustion from the system and to prevent condensation process the inert argon gas was used and given to the system with the speed of 20 ml /p.min. Here standard 177.78 mg aluminum-oxide based sample was used.

The results of DTA and TG analysis of biopolymer samples have proved the destruction process to be going on in two stages and the weight loss correspondingly making up 7.237% at 67.82 ° C; 36.203% at 278.97 ° C (Fig. 1).

As a result of the gasification reaction realized by biopolymer argon gas in the steam atmosphere the released mixture consists of H₂, CH₂, CO, CO₂.

In the first stage *holocellulose* (hemicellulose + cellulose) is expected to split. First of all, hemicellulose inside the polysaccharide starts crumbling.

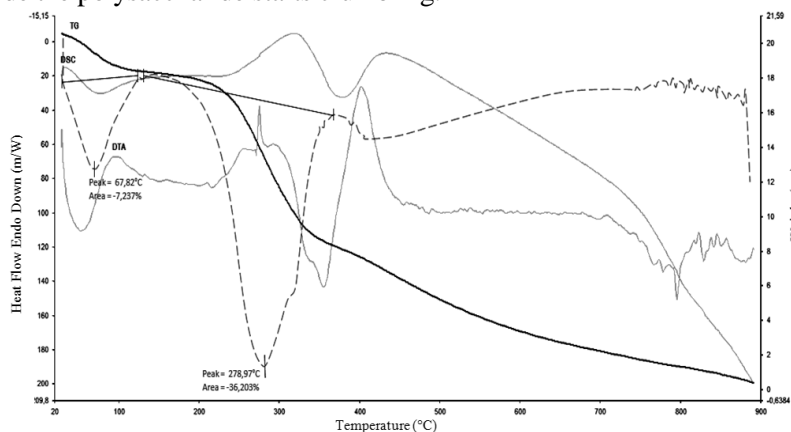


Fig. 1. DTA, TG, DSC analysis of the almond shell

In the first stage hemicellulose (hemicellulose + cellulose) is expected to split. Firstly, hemicellulose inside the polysaccharide starts crumbling.

In the stage of hemicellulose splitting as a result of ether compound breaking, CO₂ gas is emitted. In the stage of cellulose splitting hydroxyl compounds and in the decomposition of ether groups the CO gas is released. In the process of CO emission, CO₂ is expected to release as well. At the same time, at this stage CH₄ gas is also released. The source of emitted CH₄ is cellulose. In the first stage the separation of H₂ occurs as a result of hemicellulose, cellulose and lignin splitting. In the second stage aromatic compounds and lignin are expected to split. Methoxy groups, inside the lignin separate CH₄, and hydrocarbons stipulate CO and H₂ to separate.

IR spectrums have been determined with the help of the SPECORD M80 and NICOLET Is10 made in the Thermo Scientific.

In the IR spectrum (Fig. 2) of the phenol - formaldehyde oligomer, modified by carbamide 3399.6 cm⁻¹ indicates NH relationship existing in the combination and the group of peaks intermediate 3190.86 - 2610.19 cm⁻¹ show the absorption zone of the OH valence oscillations in the carboxyl group. 1784.70 cm⁻¹ C = O, 1599, 79 cm⁻¹ characterizes the aromatic rings, 1461.93 cm⁻¹ existence of CH, at 1261.35 and 1106.56 cm⁻¹ CH₂ and OH in the methyl group and 965.28 - 758.72 cm⁻¹, and 701.81 - 625.59 cm⁻¹ peaks correspondingly characterize the CH₂ and CH groups existing in the combination. The investigated samples of spectra have been recorded with 2 cm⁻¹ spectral precision in the mid-infrared 3500 - 500 cm⁻¹ area spectrometer.

The creation of the release and absorption spectra of the substances are closely connected with the change in the internal energy of their molecules and atoms. In IR spectrum-3700-3100 cm⁻¹ field wide range of absorption band of biopolymers is closely connected with the valence vibration of hydroxyl groups. It is known that the low frequency strip area ν_{OH} characterizes more powerful (intramolecular), while high frequency strip area characterizes a weaker (intramolecular) hydroxyl groups connected with hydrogen bonds [5].

It is evident from the IR spectrum of almond shell (fig. 3) that 654.12 - 907.23 cm⁻¹ denotes CH bond, 1019 cm⁻¹ compound ester groups, 1507.12 cm⁻¹, C - CH₃, 1606.33 aromatic links 1646.74 cm⁻¹ NH₂, 3648.35 cm⁻¹ absorption of strips of OH bond valence oscillation. While in the IR spectrum of the composite filled with almond shell powder 3675.73, 3625.25 and 3599.82 cm⁻¹ peaks denote OH, 3474.67, 3361.76 and 3227.78 cm⁻¹ peaks NH, 3012.36 cm⁻¹ CH bonds in alkyl groups, 1748.54 cm⁻¹ C = C, 1651.87 cm⁻¹ - HC = CH - group C = C bonds, 1593.25 cm⁻¹ aromatic rings, 1224.88 and 1168.96 cm⁻¹ C - O bonds, the peaks between 969.86 - 657.42 cm⁻¹ CH = CH, and are the absorption lines of CH oscillations in (CH₂)_n groups.

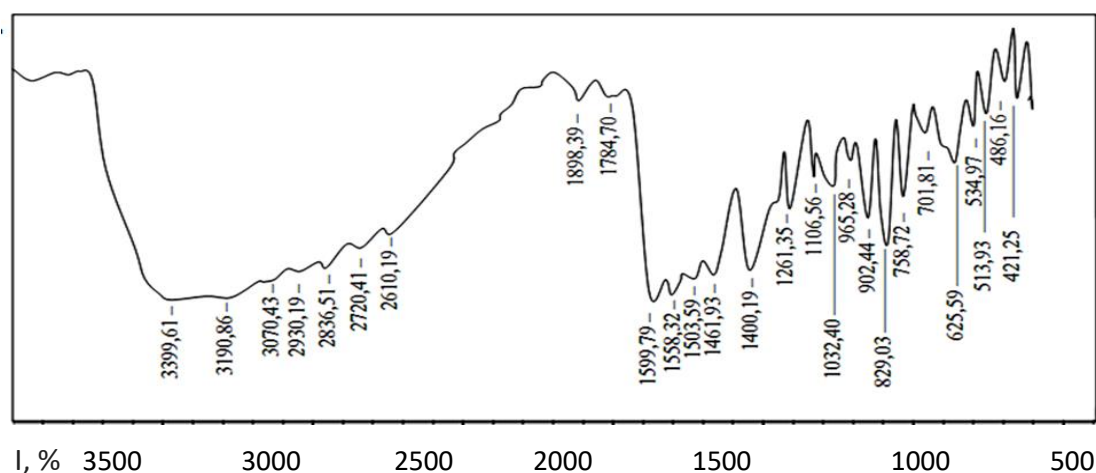


Fig. 2. IR spectroscopy analysis of PHFO modified by carbamide

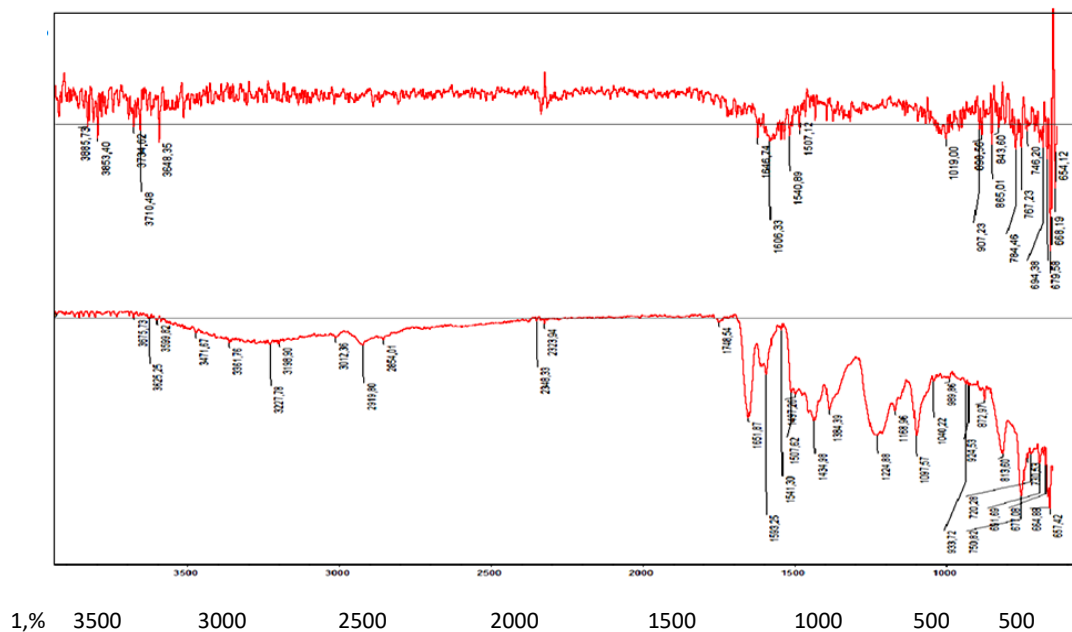


Fig. 3. IR spectrums of the almond shell powder and CPFO composition

Having studied the basic properties of the components, the composite based on biopolymer was prepared and major indices of the composition were investigated. The major indices of the composition based on PFO filled and modified with biopolymers are given in table 3.

Table 3. The major indices of the CPFO composition filled with biopolymers

| Indices | Solidification rate,% | Stickiness strength, Mpa | Heat resistance, °C |
|---------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| Results | 98,9 | 7,163 | 181 |

The results of the research have proved that composition filled with biopolymer sample is more durable, of high physical- chemical properties, as well as environmentally more friendly.

Conclusion

1. PFO was modified with carbamide. For comparison physical-chemical and physical-mechanical indices of non – modified and modified phenol-formaldehyde oligomers have been researched.
2. Having high parameters of environmentally friendly carbamide-phenol-formaldehyde oligomer such as adhesive ability, hardness, thermal indices, it was used as a liaison for preparation of coating composition.
3. Have been studied the main properties of composition filled with biopolymer.
4. Thus filled with biopolymers coating composition is advised for using in construction, furniture manufacturing and automobile industry.

REFERENCES

1. T.M.Naibova, Z.M.Musazadə, Bopolimerlərlə modifikasiya olunmuş kompozitlər haqqında icmal. Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi məcmuələr jurnalı, 2016, cild. 18, №1, səh. 35 – 43.
2. К.Наканиси, Инфракрасные спектры и строение органических соединений, 1965, 216с.
3. Т.М.Найбова, Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. 1987, Москва, 17с.
4. Т.М.Найбова, Р.Г.Ризасев, А.В.Рагимов, Я.М.Билалов, Исследование модификации фенолоформальдегидных олигомеров бензогуанимином, 1987. Доклады АН Азерб. ССР, Том XLIII, № 6, с. 52 – 56.
5. Т.М.Найбова, Химия и технология получения модифицированных олигомеров и композиций на их основе. Известия высших технических учебных заведений Азербайджана, 2000, № 3 – 4 , с. 63 – 71.
6. Л.И.Тарутина, Ф. О. Позднякова, Спектральный анализ полимеров. 1986, Л.: Химия, 247 с.

IONIC LIQUID CATALYZED REACTIONS OF DIMETHYLCARBONATE WITH ALIPHATIC AMINES

NAZANI KARIMOVA*, HUSEYIN MALIKLI, YUSIF ABDULLAYEV

Department of Chemical Engineering, Baku Engineering University, Hasan Aliyev str.

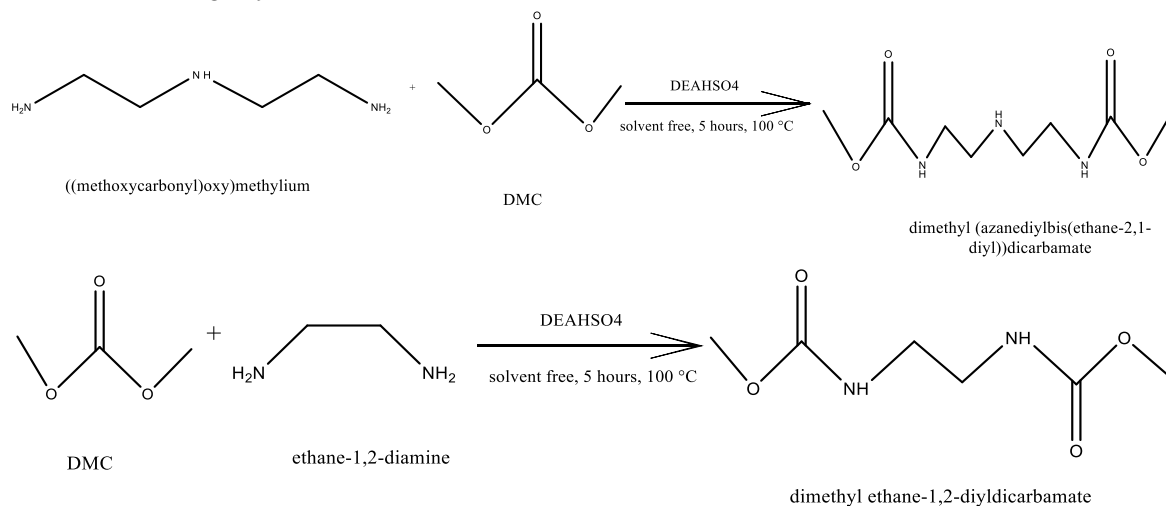
120, Baku, Absheron, AZ0101, Azerbaijan

Email: nkarimova@beu.edu.az

Carbamates are attract great interest because of their important usage as intermediates [1] for the synthesis of pesticides, fungicides, herbicides [2], medical drugs [3], polyurethane based polymers. Traditionally carbamates were almost solely synthesised by the reaction of amines with phosgene or its derivatives.[4] However these methods have several drawbacks, such as high toxicity of phosgene and production of by-products. Therefore several efforts have been developed for the preparation of these compounds using non-toxic reagents and for the development of novel environmentally friendly methodologies. Carbamate synthesis has been performed by reductive carbonylation of nitro aromatics [5], oxidative carbonylation of amines catalysed by various transition metal complexes, zinc-promoted amino group protection with chloroformates, reaction of azides and chloroformates in the presence of Me_3P [6], reaction of tetraethylammonium hydrogen carbonate with amines, Cs_2CO_3 induced reaction of amines, alkyl halides and CO_2 , 1,1-carbonyldiimidazole-promoted reaction between alcohols and amines [7].

However, all these methods suffer from disadvantages, such as use of organic solvents, metals, expensive reagents, harsh reaction conditions, prolonged reaction times, etc. The use of environmentally benign solvents like water and solvent-free reactions represent very powerful green chemical technology procedures from both the economical and synthetic point of view.

We carried out the reactions according to the Scheme 1 between safe, low-cost, green, and eco-friendly alternative reagent dimethyl carbonate (DMC) and aliphatic amines in the presence of ionic liquid-diethyl ammonium hydrogen sulfate (DEAHSO₄) as a catalyst. Unlike previous studies, we got satisfactory results without using any solvent.



REFERENCES

1. Adams, P.; Baron, F. A. Chem. Rev., 65, 567–602.(1965).
2. Tai-The, W.; Huang, J.; Arrington, N. D.; Dill, G. M. J. Agric. Food Chem. 1987
3. Vauthey, I.; Valot, F.; Gozzi, C.; Fache, F.; Lemaire, M. Tetrahedron Lett. 2000.
4. Cotarca, L.; Delogu, P.; Nardelli, A.; Sunjic, V. Synthesis 1996, 553–576.
5. (a) Cenini, S.; Crotti, C.; Pizzotti, M.; Porta, F. J. Org. Chem. 1988, 53, 1243–1250 and references cited therein.
6. Ariza, X.; Urpi, F.; Villarassa, J. Tetrahedron Lett. 1999, 40, 7515–7517.
7. Inesi, A.; Mucciante, V.; Rossi, L. J. Org. Chem. 1998, 63, 1337–1338.

ПРИМЕНЕНИЕ КРАУН ЭФИРА В ПРОЦЕССЕ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ

У. А. ГАСАНОВА¹, З. О. ГАХРАМАНОВА¹, П. Ф. ГУСЕЙНОВА²

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности¹;

Гянджинский государственный университет²

huseyn.peri.1969@mail.ru

Using S-enantiomer of 6-methyl-15-hydroxy-26-crown-5 as adsorbent by column chromatography racemate of L-alanine ester 2-butanol were separated into their individual R,S- and S,S-diastereoisomers. The resulting diastereoisomers underwent to hydrolysis and were transformed into the R- and S-enantiomers of 2-butanol.

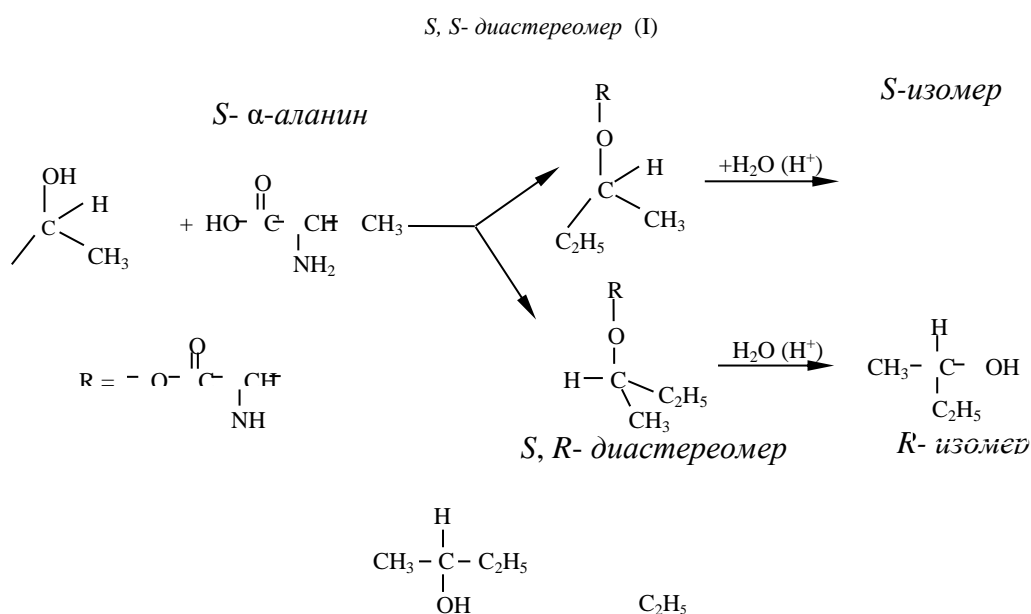
Keywords: crown ether, enantiomer, diastereoisomer, column chromatography, optical selectivity, eluent.

Разработан метод колоночной хроматографии для разделения R- и S-энантиомеров бутанола-2 основанный на превращении их на соответствующие R,S- и S,S-диастереомеры при избирательном взаимодействии S-аланина с рацематом бутанола-2. Приготовлен адсорбент для хроматографического разделения диастереомеров на основе S-энантиомера краун эфира - 6-метил-15-гидрокси-16-краун-5, который нанесен на поверхность силикагеля.

Ключевые слова: краун эфир, энантиомер, диастереомер, колоночная хроматография, оптические изомеры, элюент.

Разделение оптически активных изомеров на антиподы остается одним из важнейших проблем органической и аналитической химии. Существующие способы разделения оптических изомеров имеют серьезные недостатки и при применении их во многих случаях возникают сложные экспериментальные затруднения. Несмотря на трудности, некоторые успехи и достигнуты при хроматографическом разделении рацемической смеси [1]. Через хроматографическую колонку, заполненную хиральными адсорбентами энантиомеры проходят разными скоростями. В результате этого предоставляется возможность их разделения даже без химического превращения в диастереомеры. Подобное разделение было успешно осуществлено с помощью бумажной, колоночной, тонкослойной и жидкосной хроматографии [2].

Нами разработан способ разделения смеси оптических изомеров бутанола-2 на отдельные антиподы. Метод основан на образовании соответствующих диастереомерных сложных эфиров (I) и (II) взаимодействием бутанола-2 с S-α-аланином [3]. 8,9 г (0,1 моля) α-аминопропионовой кислоты растворили в 40 мл 2- бутанола.

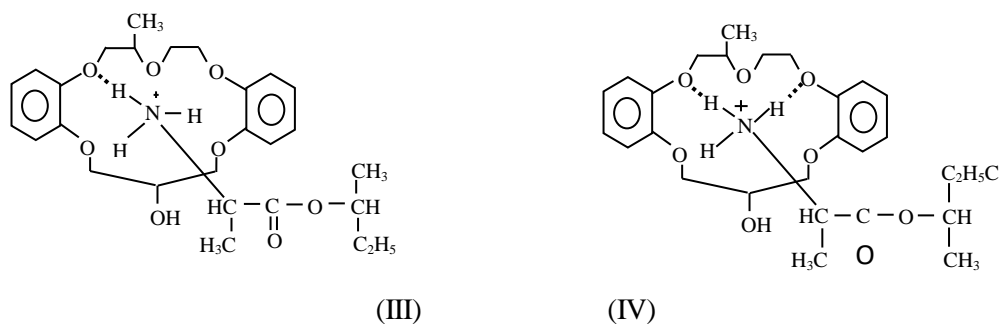


Раствор насыщали хлористым водородом. В установке Дина-Старка раствор кипятили, и образующуюся при этерификации воду удаляли, раствор нейтрализовывали этанолом натрия, профильтровывали, непрореагировавший 2-бутанол отгоняли в вакууме, создаваемом с помощью водоструйного насоса и остаток перегонял в глубоком вакууме.

Смесь диастереомерных R,S- и S,S-изомеров разделен методом колоночной хроматографии. С целью получения индивидуальных диастереомеров диастереомерная смесь хроматографирована в стеклянной колонке, заполненной нанесенным на поверхность силикателя S-энантиомером краун эфира - 6-метил-15-гидрокси-16-краун-5 [4]. Хроматографически выделенный диастереомер I имеет $T_{\text{кип}} 80-82^{\circ}\text{C}/10 \text{ мм}$ и при гидролизе щелочной среде дает S-2-бутанол, максимальный угол вращения которого $[\alpha]_{\text{max}} = -59^{\circ}$. При хроматографировании второй фракции выделен диастереомер II с $T_{\text{кип}} 98-99^{\circ}\text{C}/10 \text{ мм}$, который при гидролизе щелочной среде дает R-2-бутанол, максимальный угол вращения которого $[\alpha]_{\text{max}} = +47^{\circ}$.

Адсорбент для колоночной хроматографии нанесением синтезированным и разделенным на антиподы нами [4] оптически активного S-энантиомера краун эфира - 6-метил-15-гидрокси-16-краун-5 на силикагель марки АСМ. В качестве элюента для вытеснения диастереомеров из хроматографической колонки было использовано смесь растворителей хлористый метилен : бензол (1:3).

Механизм разделения диастереомеров I и II методом колоночной хроматографии заключается в комплексобразовании при диполь-дипольном взаимодействии этих изомеров с оптически активным краун эфиром ((III) и (IV)) по принципу «гость-хозяин», разработанному ранее Д.Крамом [5].



Согласно этому принципу, диастереомеры I и II с разной силой удерживаются в полости оптически активного энантиомера краун эфира, благодаря которому они в разное время выходят из хроматографической колонки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. П.Ф.Гусейнова, А.Л. Шабанов, У.А.Гасанова, З.О.Гахраманова, М.М.Гасанова. Хроматографический способ выделения энантиомера хиральной структуры из рацемической смеси Азерб. Хим. Журнал. 2012, № 1, с.28-32
2. Дж. В. Сид, Дж. Л. Етвуд Супрамолекулярная химия Т1 Москва ИКЦ «Академия» 2007 стр 20.
3. Hasanova U.A., Ramazanov M.A., Maharramov A.M., Gakhrmanova Z.O., Huseynova P.F. The functionalization of magnetite nanoparticles by hydroxyl substituted diazacrown ether, able to mimic natural siderophores, and investigation of their antimicrobial activity // Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry, Springer, 2016, vol. 85, pp.19-25. ISSN 1388-3127, doi:10/1007/s10847-016-0636-x.
4. A.L.Shabanov, U.A.Hasanova, P.F.Huseynova, Z.O.Qahramanova, M.M.Hasanova. Synthesis and analytical application of crown ether with adjustable structure. Materials of the International Research Practice Conference, March 19th-20th, 2015 Munich, Germany, p.45-47.
5. Крам Д. Химия комплексов «Гость – Хозяин». М., Мир,1983, 511 с.

SULFAT TURŞUSU İSTEHSALI PROSESİNDƏ ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRİN AZALDILMASI YOLLARI. TULLANTI QAZLARININ TƏRKİBİNDƏKİ SO₂-DƏN SULFAT TURŞUSUNUN ALINMASI ÜSULU

N. M. İSMAYILOVA

İsmayılı şəhər 4 nömrəli tam orta məktəb
nerminhashimli@gmail.com

XÜLASƏ. Yer kürəsində sulfat turşusuna olan tələbat daim artmaqdadır. Sulfat turşusu istehsalına hökumət tərəfindən nəzarət edilsə də, lakin bu inkişaf bir sıra ekoloji təsirlərə səbəb olur. Bu məqalədə tullantı qazlarından sulfat turşusu istehsalı prosesi araşdırılmışdır. Bu istehsal prosesinin əsas üstünlüklərindən biri ətraf mühitə təsirin daha az olmasıdır.

Açar sözlər: Sulfat turşusu istehsalı, tullantı qazları, ətraf mühit

ABSTRACT. There is an increasing demand for Sulfuric acid worldwide. Sulfuric acid production is being promoted by the government, but this development is associated with several environmental impacts. This article investigates the process of sulfuric acid production from waste gases. One of the main benefits of this production process is that it has low environmental impact.

Key words: Sulfuric acid production, waste gases, environment

Sulfat turşusunun xassələri və istifadə sahələri

Sulfat turşusu kimya sənayesinin çoxtonnajlı məhsullarından biridir. Sənayenin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunduğuna görə sulfat turşusu istehsalı çox böyük iqtisadi əhəmiyyətə malikdir. Texnikada sulfat turşusu dedikdə müxtəlif tərkibli SO₃ və sudan ibarət olan sistemlər nəzərdə tutulur: nSO₃·tH₂O. Əgər n=t=1 olarsa, bu sulfat turşusunun monohidratı (100%-li sulfat turşusu), t>n olduqda monohidratın sulu məhlulu, t<n olduqda isə SO₃-ün monohidratdakı məhlulu, yəni oleum adlanır.

Təmiz sulfat turşusu rəngsiz, texniki sulfat turşusu isə onda olan qatışıqların hesabına tünd rəngdə olur. Sulfat turşusu çox aktiv birləşmədir. O metal oksidlərini və metalların çoxunu həll edir, yüksək temperaturda başqa turşuları onların duzlarında sıxışdırıb çıxarır. Sulfat turşusu müxtəlif tərkibli hidratlar əmələ gətirdiyindən su ilə çox hərisliklə birləşir. O, başqa turşulardan və duzların kristalhidratlarından da suyu ayırır özünə birləşdirir. Sulfat turşusunun bu xassəsindən qazların qurudulması və duru nitrat turşusunun qatılaşdırılmasında istifadə olunur [1].

Son 25 il ərzində dünyada sulfat turşusu istehsalı 3 dəfədən çox artmışdır və hal-hazırda il ərzində 160 mln ton sulfat turşusu istehsal olunur. Sulfat turşusunun tətbiq sahəsi çox geniş olduğu üçün dünyada illik tələbatı hər il artmaqdadır.

Sulfat turşusu və oleumun tətbiq sahəsi olduqca müxtəlifdir. Sulfat turşusunun xeyli hissəsi (30-60%) mineral gübrələrin, boyaqların (2-16%), kimyəvi liflərin (5-15%) istehsalında və həmçinin də metallurgiya sənayesində (2-3%) istifadə olunur. Sulfat turşusundan həm də toxuculuq, yeyinti və digər sənaye sahələrində müxtəlif texnoloji məqsədlər üçün istifadə olunur.

Sulfat turşusu istehsalının əsas xammal mənbələri

Sənayedə sulfat turşusu almaq üçün xammal kimi elementar kükürddən və kükürlü birləşmələrdən istifadə olunur. SO₂-ni istehsal etmək üçün işlədilən xammallara elementar kükürd, sulfid birləşmələri (FeS₂, FeS, ZnS, CuS, CuFeS₂), sulfatlar (CaSO₄, CaSO₄·2H₂O, Na₂SO₄·10H₂O), tərkibində kükürd qazı olan metallurgiya qazları, hidrogen sulfid və s. daha çox işlədilir.

Hazırda kükürd qazı almaq üçün 47%-li kükürd kolçedanından, 20%-li kükürddən, tərkibində 25% kükürd qazı olan metallurgiya qazlarından və tərkibində 8% hidrogen sulfid olan digər tullantı qazlarından istifadə olunur. Göstərilən xammallardan kükürdün alınması daha əlverişlidir. Belə ki, kükürddən alınan kükürd qazı nisbətən daha təmiz olur. Bu isə həm katalizatorun uzun ömürlü olmasına, həm də alınan turşunun təmiz olmasını təmin edir [2].

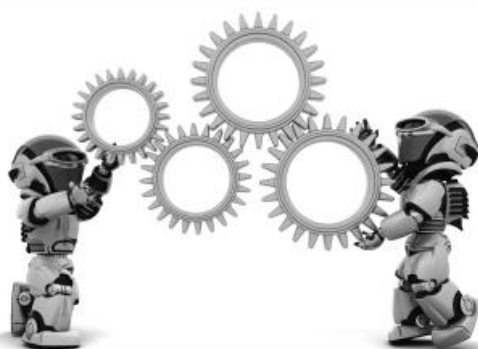
Sulfat turşusu istehsalının inkişaf perspektivləri

Hələ XIII əsrdə sulfat turşusunu dəmir kuporosunun (FeSO₄) parçalanmasından alırdılar. Elə buna görə də sulfat turşusunun növlərindən biri kuporos yağı adlanır. Lakin hal-hazırda kuporosdan sulfat turşusu alınmır. Hazırda sulfat turşusu sənayedə iki üsulla istehsal olunur:

Sənaye istehsal sahələrində yaranan tullantı qazlar 1 filtrində tozlardan, sulfat turşusu ilə suvarılan 2 və 3 yuyucu qüllələrində katalizator zəhərlərindən (As_2O_3 və SeO_2) təmizlənir. Yuyucu qüllələrdə sulfat turşusu dumanının udulması 4 lifli elektrik filtrlərində həyata keçirilir. Qatılaşıdırılmış qazlarla işləyən mövcud sulfat turşusu istehsalı sistemlərində qazların qızdırılması SO_2 - nin SO_3 - ə oksidləşmə reaksiyasının istiliyi hesabına baş verir. Əgər qazın tərkibində SO_2 - nin miqdarı az olarsa, oksidləşmə reaksiyasının istiliyi kifayət etmir və ona görə də qazın kontaklaşma temperaturuna qədər qızdırılması üçün onun tərkibinə 6 odluğunda qızdırılan qaz və ya maye şəkilli yanacaq əlavə olunur. Bu səbəbdən də kontaklaşma şöbəsinə istidəyişdirici quraşdırılmır, lakin kontakt kütləsi layları arasında temperaturun azaldılması qazın tərkibinə havanın əlavə olunması ilə əldə edilir. Kontakt aparatında alınan SO_3 8 qülləsində yuxarisından çıxan təmizlənmiş tullantı qazları 4 lifli elektrik filtrində təmizləndikdən sonra atmosfərə atılır. 8 qülləsinin aşağısından duru sulfat turşusu da 10 çəninə toplanır və oradan da anbara göndərilir. Tullantı qazlarının tərkibində olan SO_2 -nin su ilə udulması məqsədəuyğundur. SO_2 -nin su üzərindəki parsial təzyiqi aşağı olduğuna görə onun praktiki olaraq tam udulması mümkündür. Lakin praktikada qazların SO_2 – dən su vasitəsilə təmizlənməsi prosesi böyük miqdarda suyun sərfi və külli miqdarda çirkli suların alınması ilə müşaiət olunduğuna görə geniş tətbiq sahəsi tapmamışdır. Sulfidli qazların qələvi məhlulları ilə yuyulması zamanı SO_2 – nin su ilə udularaq sulfat turşusunun, onun da qələvi ilə reaksiyasından sulfit turşusunun duzlarının alınması baş verir[4].

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. N.Ə.Səlimova, B.Ş.Şahpələngova «Yeni ekoloji təhlükəsiz proseslər» dərs vəsaiti, Bakı ADNA-nın nəşri, 2009. 162c.
2. S.Ə.Novruzov “Ümumi kimya texnologiyası və sənaye ekologiyası”, Ali məktəblər üçün dərsliklər və dərs vəsaitləri seriyasından, Bakı, “Maarif”, 1991, 384 səh.
3. M.Ə.Ağakışiyeva, S.F.Əliyeva. “Ümumi kimya texnologiyası” dərslik, ADNA-nın mətbəəsi, Bakı 2007, 331 səh.
4. N.Ə.Səlimova, B.Ş.Şahpələngova «Ümumi Kimya texnologiyası» dərs vəsaiti, Bakı ADNA-nın nəşri, 2013, 151-152 səh.



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 2

Computer Science and Engineering

SOC TƏMƏLİNDƏ GERÇƏKLƏŞDİRİLƏN PROSESSOR ARXİTEKTURLARININ MODELƏŞDİRİLMƏSİ VASİTƏLƏRİ

NURLANA HÜSEYNOVA QASIM QIZI

Bakı Mühəndislik Universiteti
nhuseynova@beu.edu.az

Xülasə

Çip daxilində sistemlər (SoC) çox mürəkkəb daxili struktura malik olduğundan onların prototiplərinin yaradılmasından öncə daxili arxitekturun xüsusi simulyatorlar vasitəsilə modelləşdirilməsi SoC layihələndirmə texnologiyasında aktual məsələlərdən biridir. Məqalədə ARM Cortex-M layihələndirmə kompleksinə daxil olan Gem-5 simulyatorunun əsas imkanları və bu mühitdə mürəkkəb prosessorların mikro- və makro-arxitekturlarının analizi vasitələri nəzərdən keçirilir. Gem-5 simulyatorunun əsas modullarından olan HPI-yüksək məhsuldarlıqlı prosessor nüvələrinin çoxsəviyyəli modellərinin strukturu üzərində əməllərin konveyerli emalı, inteqrə edilmiş keş yaddaşda koherentliyin təmini vasitələri, yaddaşın səhifəli və virtual təşkili üçün mexanizmlər nəzərdən keçirilir.

Açar sözlər: Çip daxilində sistemlər (SoC), ARM Cortex-M, Gem-5 simulyator, HPI prosessor, İSA.

Summary

One of the pressing problems of modern SoC design technology is its modeling using custom simulators before prototyping SoC inside a chip that has a very complex internal structure. The article discusses the capabilities of the Gem-5 simulator, which is part of the ARM Cortex-M design complex, from the point of view analysis of micro- and macroarchitectures of complex processors. Is considered the structure of the basic HPI (high-performance processor cores) model, which provides the simulation of some mechanisms, such as the instruction processing pipeline structure, integrated cache coherency blocks, paging and virtual memory organization

Keywords: System on Chip (SoC), ARM Cortex-M, Gem-5 simulator, HPI processor, İSA.

Çip daxilində sistemlər (SoC) çox mürəkkəb daxili struktura malik olduğundan onların ilk prototiplərinin yaradılması baha başa gəlir. SoC prototiplərinin yaradılmasından öncə onun daxili arxitekturu xüsusi simulyatorlar vasitəsilə araşdırıla və qiymətləndirilə bilər. ARM Cortex layihələndirmə kompleksi daxilində yaradılan mürəkkəb Gem-5 simulyatoru modullu modelləşdirmə platforması olub müasir prosessor arxitekturlarının ilkin layihələndirmə mərhələsində yaradılan variantların mikro- və makro-arxitekturlar səviyyəsində analiz edilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur [1].

Gem-5 simulyatoru x86, Alpha, Spark və ARM kimi müxtəlif arxitekturaların əməllər sistemi (İSA)-ni modelləşdirə bilər. eləcə də 32 və 64 bitli nüvələri və onlar üçün yaradılan tətbiqi proqram təminatını dəstəkləyir. Modelləşmə kifayət qədər xırdalıqla aparılır və prosessor arxitekturu modelləşdirilərkən əməliyyat sisteminin də müəyyən xüsusiyyətlərini nəzərə almaq mümkündür [2,3].

Gem-5 simulyatoru 2 rejimdə işləyir: Sistemli çağırış emulyatoru (SE-system Emulator) və Tam sistemli modelləşdirmə (FS-Full system Emulator). SE rejimində yalnız sistemli xidmətlər modelləşdirilə bilər. FS rejimində isə daxili qurğular və əməliyyat sistemi ilə birgə bütövlükdə sistemi modelləşdirmək mümkündür.

Gem-5 simulyatoru daxilində qurulan yüksək hesablama gücünə malik HPI-CPU processor modeli ARMv8-A və digər prosessor arxitekturlarını simulyasiya etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. HPI-CPU modelinin çoxsəviyyəli strukturu şəkl.1-də verilir. Bu struktur aşağıdakı modullardan ibarətdir:

- ✓ HPI- CPU
- ✓ HPI L1 keşi
- ✓ HPI TLB
- ✓ HPI L2 keşi

Hər bir prosessor nüvəsinin mikroarxitekturu uyğun HPI-CPU modeli əsasında nəzərdən keçirilə bilər. Buraya CPU əməllər konveyeri və 1-ci səviyyəli L1 keş modulu daxildir. Bütün nüvələr üçün ümumi

olan inteqrə edilmiş L2 keş modulu yaddaşın 2-ci səviyyəli keşləşdirmə strukturunu modelləşdirir. Yaddaşın səhifələnməsi və virtual yaddaşın təşkili mexanizmləri HPI TLB modulunda əks etdirilir.

CPU əmrlər konveyeri modulu baxılan mikroarxitekturda əmrlərin konveyerli emalı,şərti keçid halında proqramdakı növbəti budağın təyini kimi mürəkkəb prosessləri araşdırmağa imkan verir.HPI ALU blokları ixtisaslaşdırılmış əməliyyat qurğularının(İU,FPU,Load/Store,SSE/MMX) eyni zamanda və bir-birindən asılı olmayaraq işini modelləşdirir.HPI-CPU modulu vasitəsilə bütövlükdə mikroarxitekturda əmrlər səviyyəsindəki paralelliyi (İLP) araşdırmaq mümkündür.

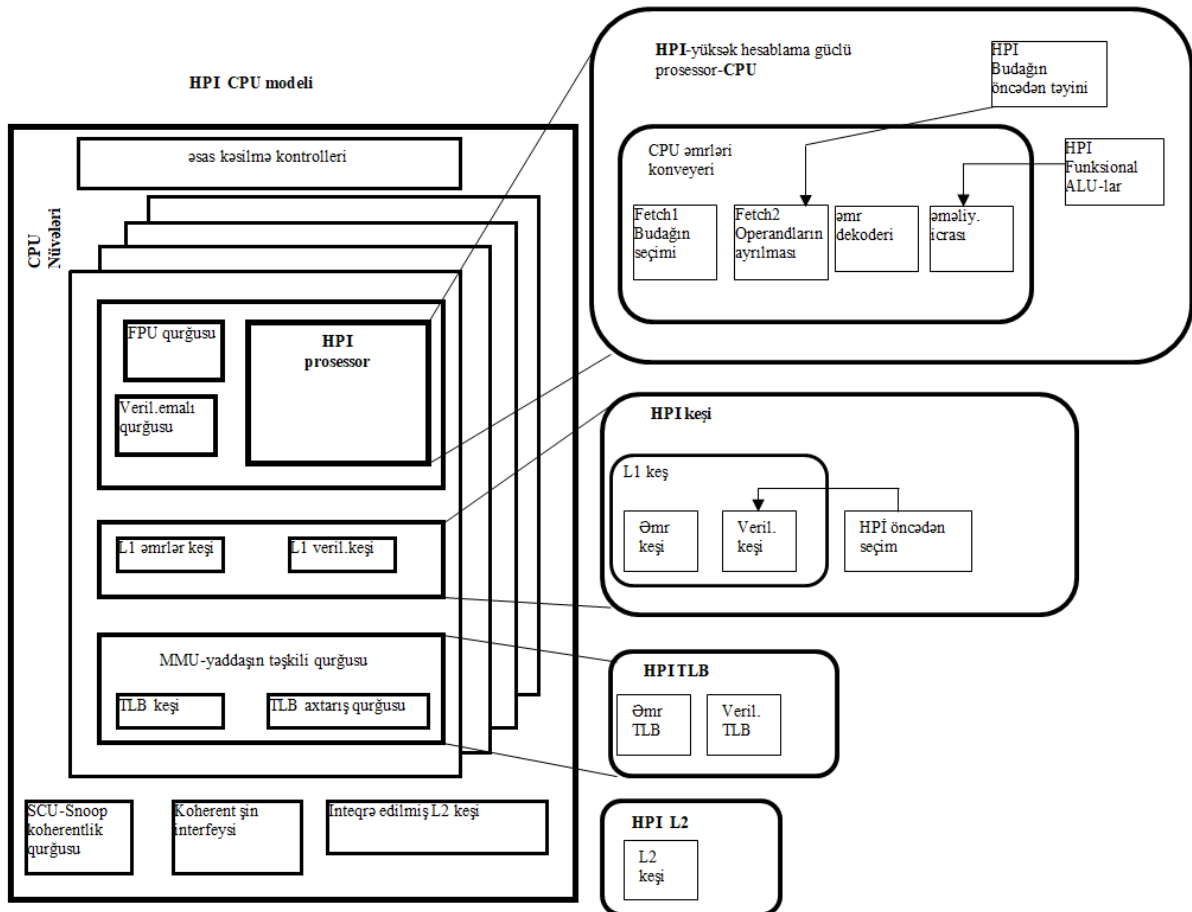
HPI TLB (Translation Look-aside Buffer) modulu yaddaşın səhifələnməsi cədvəllərinin emalı nəticəsində hasil edilən fiziki səhifə ünvanlarının keşləşdirməsini simulyasiya edir.

SCU(Snoop Coherence Unit) və Koherent Şin İnterfeysi blokları L2 keşi və əsas yaddaş arasında koherentliyi təmin edən mexanizmləri modelləşdirir.

Beləliklə,SoC təməlinə gerçəkləşdiriləcək prosessor nüvələrinin mikroarxitekturu İSA (Instruction Set Architecture) səviyyəsində,yaddaşın keşləşdirilməsi,səhifələnməsi və virtual təşkili kimi mexanizmlər isə makroarxitektur səviyyəsində araşdırıla bilər.

ƏDƏBIYYAT

1. Cortex-M-based SoC Design and Prototyping using Arm DesignStart.Ashkan Tousi* and Xabier Iturbe.2018
2. System-on-Chip Design with Arm@ Cortex@-M Processors. Reference Book.JOSEPH YIU.2017.
3. Arm Research Starter Kit: System Modeling using gem5.Ashkan Tousi and Chuan Zhu.July 2017.



Şək.1.HPI prosessorunun Gem-5 simulyatoru daxilində modelinin strukturu

ARCHITECTURE OF DATA-INTENSIVE COMPUTING SYSTEMS

SHAMIL N. HUMBETOV

*dept. of Mathematics and Informatics
Nakhichevan University
shumbetov@nu.edu.az*

ABSTRACT

Databases and data-intensive computing traditionally, distributed databases [1] have been considered the natural evolution of database management systems as the scale of the datasets becomes unmanageable with a single system. Distributed databases are a collection of data stored at different sites of a computer network. Each site might expose a degree of autonomy, providing services for the execution of local applications, but also participating in the execution of a global application. A distributed database can be created by splitting and scattering the data of an existing database over different sites or by federating together multiple existing databases. These systems are very robust and provide distributed transaction processing, distributed query optimization, and efficient management of resources. However, they are mostly concerned with datasets that can be expressed using the relational model [2], and the need to enforce ACID properties on data limits their abilities to scale as data clouds and grids do. Data-intensive computing concerns the development of applications that are mainly focused on processing large quantities of data. Therefore, storage systems and programming models constitute a natural classification of the technologies supporting data-intensive computing.

Keywords – Data Intensive Computing, Amazon Dynamo, Cassandra, Bigtable, Lustre

I. Introduction

Storage systems - traditionally, database management systems constituted the de facto storage support for several types of applications. Due to the explosion of unstructured data in the form of blogs, Web pages, software logs, and sensor readings, the relational model in its original formulation does not seem to be the preferred solution for supporting data analytics on a large scale [3]. Research on databases and the data management industry are indeed at a turning point, and new opportunities arise. Some factors contributing to this change are:

- Growing of popularity of Big Data. The management of large quantities of data is no longer a rare case but instead has become common in several fields: scientific computing, enterprise applications, media entertainment, natural language processing, and social network analysis. The large volume of data imposes new and more efficient techniques for data management.
- Growing importance of data analytics in the business chain. The management of data is no longer considered a cost but a key element of business profit. This situation arises in popular social networks such as Facebook, which concentrate their focus on the management of user profiles, interests, and connections among people. This massive amount of data, which is constantly mined, requires new technologies and strategies to support data analytics.
- Presence of data in several forms, not only structured. As previously mentioned, what constitutes relevant information today exhibits a heterogeneous nature and appears in several forms and formats. Structured data are constantly growing as a result of the continuous use of traditional enterprise applications and system, but at the same time the advances in technology and the democratization of the Internet as a platform where everyone can pull information has created a massive amount of information that is unstructured and does not naturally fit into the relational model.
- New approaches and technologies for computing. Cloud computing promises access to a massive amount of computing capacity on demand. This allows engineers to design software systems that incrementally scale to arbitrary degrees of parallelism. It is no longer rare to build software applications and services that are dynamically deployed on hundreds or thousands of nodes, which might belong to the system for a few hours or days. Classical database infrastructures are not designed to provide support to such a volatile environment.

All these factors identify the need for new data management technologies. This not only implies a new research agenda in database technologies and a more holistic approach to the management of information but also leaves room for alternatives (or complements) to the relational model. In particular, advances in distributed file systems for the management of raw data in the form of files, distributed object stores, and the spread of the NoSQL movement constitute the major directions toward support for data-intensive computing.

II. High-performance distributed file systems and storage clouds

Distributed file systems constitute the primary support for data management. They provide an interface whereby to store information in the form of files and later access them for read and write operations. Among the several implementations of file systems, few of them specifically address the management of huge quantities of data on a large number of nodes. Mostly these file systems constitute the data storage support for large computing clusters, supercomputers, massively parallel architectures, and lately, storage/computing clouds.

Google File System (GFS)

GFS [4] is the storage infrastructure that supports the execution of distributed applications in Google's computing cloud. The system has been designed to be a fault-tolerant, highly available, distributed file system built on commodity hardware and standard Linux operating systems. Rather than a generic implementation of a distributed file system, GFS specifically addresses Google's needs in terms of distributed storage for applications, and it has been designed with the following assumptions:

- The system is built on top of commodity hardware that often fails.
- The system stores a modest number of large files; multi-GB files are common and should be treated efficiently, and small files must be supported, but there is no need to optimize for that.
- The workloads primarily consist of two kinds of reads: large streaming reads and small random reads.
- The workloads also have many large, sequential writes that append data to files.
- High-sustained bandwidth is more important than low latency.

The architecture of the file system is organized into a single master, which contains the metadata of the entire file system, and a collection of chunk servers, which provide storage space. From a logical point of view the system is composed of a collection of software daemons, which implement either the master server or the chunk server. A file is a collection of chunks for which the size can be configured at file system level. Chunks are replicated on multiple nodes in order to tolerate failures. Clients look up the master server and identify the specific chunk of a file they want to access. Once the chunk is identified, the interaction happens between the client and the chunk server. Applications interact through the file system with a specific interface supporting the usual operations for file creation, deletion, read, and write. The interface also supports *snapshots* and *record append* operations that are frequently performed by applications. GFS has been conceived by considering that failures in a large distributed infrastructure are common rather than a rarity; therefore, specific attention has been given to implementing a highly available, lightweight, and fault-tolerant infrastructure. The potential single point of failure of the single-master architecture has been addressed by giving the possibility of replicating the master node on any other node belonging to the infrastructure. Moreover, a stateless daemon and extensive logging capabilities facilitate the system's recovery from failures.

Amazon Simple Storage Service (S3)

Amazon S3 is the online storage service provided by Amazon. Even though its internal details are not revealed, the system is claimed to support high availability, reliability, scalability, infinite storage, and low latency at commodity cost. The system offers a flat storage space organized into buckets, which are attached to an Amazon Web Services (AWS) account. Each bucket can store multiple objects, each identified by a unique key. Objects are identified by unique URLs and exposed through HTTP, thus allowing very simple *get-put* semantics. Because of the use of HTTP, there is no need for any specific library for accessing the storage system, the objects of which can also be retrieved through the Bit Torrent protocol [9]. Despite its simple semantics, a POSIX-like client library has been developed to mount S3 buckets as part of the local file system. Besides the minimal semantics, security is another limitation of S3. The visibility and accessibility of objects are linked to AWS accounts, and the owner of a bucket can

decide to make it visible to other accounts or the public. It is also possible to define authenticated URLs, which provide public access to anyone for a limited (and configurable) period of time.

Besides these examples of storage systems, there exist other implementations of distributed file systems and storage clouds that have architecture that is similar to the models discussed here. Except for the S3 service, it is possible to sketch a general reference architecture in all the systems presented that identifies two major roles into which all the nodes can be classified. Metadata or master nodes contain the information about the location of files or file chunks, whereas slave nodes are used to provide direct access to the storage space. The architecture is completed by client libraries, which provide a simple interface for accessing the file system, which is to some extent or completely compliant to the POSIX specification. Variations of the reference architecture can include the ability to support multiple masters, to distribute the metadata over multiple nodes, or to easily interchange the role of nodes. The most important aspect common to all these different implementations is the ability to provide fault-tolerant and highly available storage systems.

III. Some prominent implementations that support data-intensive applications.

Amazon Dynamo

Dynamo [5] is the distributed key-value store that supports the management of information of several of the business services offered by Amazon Inc. The main goal of Dynamo is to provide an incrementally scalable and highly available storage system. This goal helps in achieving reliability at a massive scale, where thousands of servers and network components build an infrastructure serving 10 million requests per day. Dynamo provides a simplified interface based on *get/put* semantics, where objects are stored and retrieved with a unique identifier (key). The main goal of achieving an extremely reliable infrastructure has imposed some constraints on the properties of these systems. For example, ACID properties on data have been sacrificed in favor of a more reliable and efficient infrastructure. This creates what it is called an *eventually consistent* model, which means that in the long term all the users will see the same data.

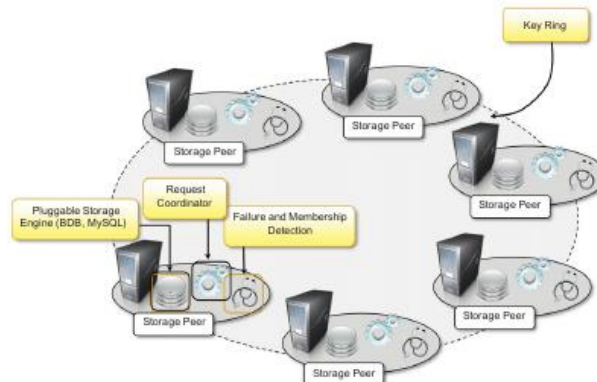


Fig. 1. Amazon Dynamo architecture

The architecture of the Dynamo system, shown in Figure 1, is composed of a collection of storage peers organized in a ring that shares the key space for a given application. The key space is partitioned among the storage peers, and the keys are replicated across the ring, avoiding adjacent peers. Each peer is configured with access to a local storage facility where original objects and replicas are stored. Furthermore, each node provides facilities for distributing the updates among the rings and to detect failures and unreachable nodes. With some relaxation of the consistency model applied to replicas and the use of object versioning, Dynamo implements the capability of being an *always-writable store*, where consistency of data is resolved in the background. The downside of such an approach is the simplicity of the storage model, which requires applications to build their own data models on top of the simple building blocks provided by the store. For example, there are no referential integrity constraints, relationships are not embedded in the storage model, and therefore join operations are not supported. These restrictions are not prohibitive in the case of Amazon services for which the single key-value model is acceptable.

Google Bigtable

Bigtable [7] is the distributed storage system designed to scale up to petabytes of data across thousands of servers. Bigtable provides storage support for several Google applications that expose different types of workload: from throughput-oriented batch-processing jobs to latency-sensitive serving of

data to end users. Bigtable's key design goals are wide applicability, scalability, high performance, and high availability. To achieve these goals, Bigtable organizes the data storage in tables of which the rows are distributed over the distributed file system supporting the middleware, which is the Google File System. From a logical point of view, a table is a multidimensional sorted map indexed by a key that is represented by a string of arbitrary length. A table is organized into rows and columns; columns can be grouped in column family, which allow for specific optimization for better access control, the storage and the indexing of data. A simple data access model constitutes the interface for client applications that can address data at the granularity level of the single column of a row. Moreover, each column value is stored in multiple versions that can be automatically time-stamped by Bigtable or by the client applications.

Besides the basic data access, Bigtable APIs also allow more complex operations such as single row transactions and advanced data manipulation by means of the Sazwall [6][10] scripting language or the MapReduce APIs.

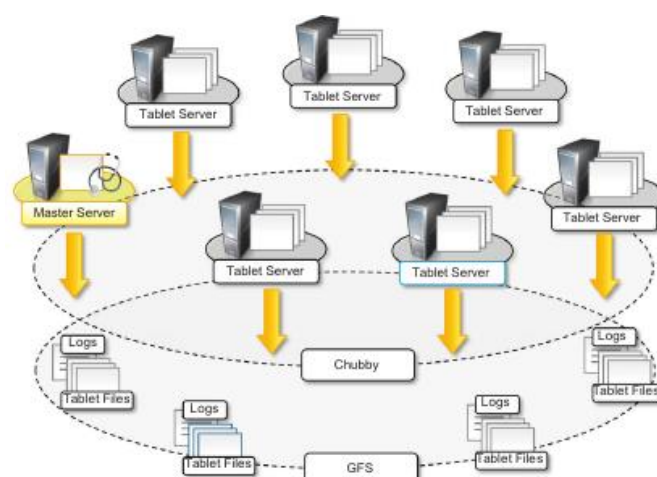


Fig. 2. Bigtable architecture.

Figure 2 gives an overview of the infrastructure that enables Bigtable. The service is the result of a collection of processes that coexist with other processes in a cluster-based environment. Bigtable identifies two kinds of processes: master processes and tablet server processes. A tablet server is responsible for serving the requests for a given tablet that is a contiguous partition of rows of a table. Each server can manage multiple tablets (commonly from 10 to 1,000). The master server is responsible for keeping track of the status of the tablet servers and of the allocation of tablets to tablet servers. The server constantly monitors the tablet servers to check whether they are alive, and in case they are not reachable, the allocated tablets are reassigned and eventually partitioned to other servers.

Chubby [8] - a distributed, highly available, and persistent lock service - supports the activity of the master and tablet servers. System monitoring and data access are filtered through Chubby, which is also responsible for managing replicas and providing consistency among them. At the very bottom layer, the data are stored in the Google File System in the form of files, and all the update operations are logged into the file for the easy recovery of data in case of failures or when tablets need to be reassigned to other servers. Bigtable uses a specific file format for storing the data of a tablet, which can be compressed for optimizing the access and storage of data.

Bigtable is the result of a study of the requirements of several distributed applications in Google. It serves as a storage back-end for 60 applications (such as Google Personalized Search, Google Analytics, Google Finance, and Google Earth) and manages petabytes of data.

IV. Conclusion

In this paper, we discussed the storage solutions that support the management of data-intensive applications, especially those referred as Big Data. Traditionally, database systems, most likely based on the relational model, have been the primary solution for handling large quantities of data. As we discussed, when it comes to extremely huge quantities of unstructured data, relational databases become impractical and provide poor performance. Alternative and more effective solutions have significantly reviewed the fundamental concepts at the base of distributed file systems and storage systems.

REFERENCES

1. Ceri S, Pelagatti G. Distributed databases: principles and systems. New York, USA: McGraw-Hill; 1984.
2. Codd. EF. A relational model for large shared data banks. Communications of the ACM 1970; 13(6).
3. Schmuck F Haskin R. GPFS: a shared-disk file system for large computing clusters. Proceedings of file and storage technologies 2002 (FAST 2002). Monterey, CA, USA: January 2002.
4. Ghemawat S, Gobiuff H, Leung S-T. The google file system. Proceedings of the 19th ACM symposium of operating systems principles (SOSP'03). Lake George, NY, USA: ACM; October 2003.
5. DeCandia G, Hastorum D, Jampani M, Kakulapati G, Lakshman A, Pilchin A, et al. Dynamo: Amazon's Highly Available Key-Value Store. Proceedings of the 21st symposium on operating system principles. Stevenson, WA, USA: October, 2007.
6. Pike R, Dorward S, Griesemer R, Quinland S., Interpreting the data: Parallel Analysis with Sawzall. Scientific Programming Journal, vol. 13 (2005)
7. Chang F, Dean J, Ghemawat S, Hsieh WC, Wallach DA, Burrows M, et al. Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data. Proceedings of the seventh USENIX symposium on operating system design and implementation. Seattle, USA: November 2006.
8. M. Burrows. The chubby lock service for loosely coupled distributed systems. Proceedings of the seventh USENIX symposium on operating system design and implementation (OSDI '06). Seattle, WA, USA: November 2006.
9. <https://en.wikipedia.org/wiki>
10. [https://en.wikipedia.org/wiki/Sawzall_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Sawzall_(programming_language))

İP ŞƏBƏKƏLƏRİNİN BANT GENİŞLİYİNƏ GÖRƏ İDARƏ EDİLMƏSİ

BƏXTİYAR M. NƏSİBOV

BAKI MÜHƏNDİSLİK UNIVERSİTETİ

banasibov@beu.edu.az

XÜLASƏ

Bu tezisdə günümüzdə ən çox istifadə edilən 3-cü səviyyə protokolu olan İP protokolunun yönləndirilməsi üçün istifadə olunan protokollar analiz edilmişdir. Günümüzdə İP istiqamətləndirməsində ən çox istifadə edilən protokollar olan: RİP, İGRP və OSPF protokollarının hansı prinsiplərlə hansı alqoritmlərlə işləməsi araşdırılmışdır. Bu protokolların yaradılması, işləmə mexanizmi, şəbəkə topologiyalarına və idarəetməsinə təsiri, əlverişli və əlverişsiz yönələri tədqiq edilmişdir.

1. AÇAR SÖZLƏR: İP idarəetmə, trafik idarəetmə, Ip routing, Traffic routing, ip маршрутизация, маршрутизация трафика.

2. GİRİŞ

Yönləndirmə prosesini həyata keçirmək üçün idarəedicilərin protokolları

- Hədəf şəbəkə adresini və o şəbəkənin harada olduğunu
- Hədəf şəbəkəyə gedə biləcəyi bütün mümkün yolların ən optimalını bilməsi lazımdır

Şəbəkənin yönləndirmə cədvəli statik və dinamik olaraq iki üsulla yaradılır:

Statik yönləndirmə bant genişliyi çox az olan əlaqələrdə, xarici şəbəkəyə gedən tək bir yol olduğunda, şəbəkələrdə yalnız bir idarəetmə protokolu istifadə edildikdə, şəbəkə inzibatçısının trafiki özü idarə etmək istədikdə istifadə edilir.

Yönləndirməni dinamik olaraq həyata keçirdikdə isə idarəetmə protokolundan istifadə etmək lazımdır. RİP - ilk yaradılan və ən sadə idarəetmə protokoludur. İlk yaranan RİPv1 sürətlə genişlənən kompüter şəbəkələrinin tələblərinə cavab verə bilmədi və RİPv2 yaradıldı. Bu iki versiya arasında köklü dəyişiklik olmasına baxmayaraq hər iki versiya metrik olaraq "addım sayından" istifadə edir. Susmaya görə RİP-in metrik sayı 15-dir və əgər bu say 16 olarsa RİP onu sonsuz hesab edir, həmin şəbəkəni əlçatmaz hesab edir [1]. RİP-in gətirdiyi digər bir dezavantaj isə hədəf ünvanına çatmaq üçün sadəcə aradakı keçidləri (routerləri) sayır amma "bant" genişliyini nəzərə almır.

RİP və İGRP protokollarından fərqli olaraq OSPF protokolu iyerarxik strukturda istiqamətləndirmə aparır. OSPF istiqamətləndirmə iyerarxiyasında avtonom sistemlər bir-birindən asılı olmayan alt avtonom sistemlərə ayrılırlar. Avtonom sistemlər alt sistemlərə ayrıldığından mənbə və hədəf ünvanlara görə daxili və xarici yönləndiricilərə bölünürlər. OSPF protokolu SPF (SPF – Shortest Path First) alqoritmi əsasında hazırlanıb. Başlanğıcda OSİ CLNS şəbəkələrində istifadə edilmək üçün yaradılmışdı. Daha sonralar onu ip şəbəkələri istiqamətləndirəcək dərəcədə inkişaf etdirdilər.

IGRP – protokolu 1980-ci illərdə CİSCO şirkəti tərəfindən yaradılmışdır. İGRP protokolunun dezavantajlarından biri də bu idi ki, ancaq CİSCO firmasının routerlərində işləyirdi. Bir müddət sonra İGRP protokolu OSİ- nin Bağlantısız Şəbəkə Protokolları (OSI CLNP – ConnectionLess Network Protocol) istifadə edilən şəbəkələrdə istifadəyə yararlı bir hala gətirildi və bundan sonra şirkətlər RİP protokolunun əvəzinə ondan istifadə etməyə başladılar. İGRP protokolu Deykstra alqoritminə əsasən işləyir. 1990- cı illərdə CİSCO şirkəti İGRP- nin yenilənmiş veriyası olan EİGRP protokolunu yaratdı. EİGRP protokolunun işləmə prinsipi isə DUAL alqoritminə (DUAL – Diffusing Update Algorithm) əsaslanır. İGRP protokolu özünün periodik olaraq yeniləmələrindən savayı topoloji dəyişiklik olan kimi yenilənmə edir və hər router öz qonşu routerinə bu dəyişikliyi göndərir. Bu protokolların özünə məxsus cəhəti ondadır ki, istifadə olunan trafik müəyyən səbəblərdən sıradan çıxarsa, həmin trafikin yükünə bərabər olan digər trafikə və ya ona yaxın olan ən az yükə malik olan trafikə keçməsinə təşkil edir [2]. IGRP protokolu paketin gedəcəyi yolu seçərkən aşağıdakı düstur vasitəsi ilə hər trafikin yükünü hesablayır və yükü az olan trafiki seçir.

$$[K5 * BW + \frac{K1 * BW}{256 - L} + K2 * D] * \frac{K3}{R + K4} \quad (1)$$

Burada: BW band genişliyi, L yükü, D gecikməyi R isə güvənliyi təsvir edir.. K1 – K5 arası sabitlər şəbəkə inzibatçısının təyin edəcəyi sabitlərdir.

BW = 107 / band genişliyi (kbit/s), D = gecikmə (µs) / 10 olaraq hesablanır. L və R dəyərləri isə bağlantı vəziyyətinə əsasən 0-255 arası tam dəyərlər alır

Şəbəkə inzibatçısı əvvəlcədən sabitləri təyin etməzsə, susma prinsipinə görə K1 və K3 1, digərləri 0 dəyərini alır.

Düsturdakı sabitlərin çoxluğundan trafik seçiminin şəbəkə inzibatçısı öz əlində saxlamasına şərait yaradır

Şəbəkə inzibatçısı kəmiyyətlərə qiymət təyin etməzsə, K1 və K3 kəmiyyətləri 1 qiymətini, digər kəmiyyətlər isə 0 qiymətini alır. Bu isə şəbəkə yükünün ("cost"-un) sırf bant genişliyinə və gecikməyə görə hesablanması deməkdir. Buradakı dəyərlərdə bağlantı yükü və etibarlılığı 1 ilə 255, bant genişliyi 1200 bit/s ilə 10 Gbit/s, gecikmə isə 1 ilə 2^{24} arasında dəyərlər alabilir. Göründüyü kimi hər trafik üçün çox böyük fərqlərlə qiymətlər alırlar və bu da öz növbəsində trafikin seçilməsində dəqiq qərarlar almağa bizə köməklik edir [3].

3. NƏTİCƏ

Şəbəkələrdə trafikin bant genişliyinə görə idarə edilməsi trafikin optimal paylanmasına gətirib çıxardır. Tutaq ki, iki xətt var və birinci xətt 5 Gbit interfeysə malikdir, bu xəttə 4 Gbit trafik hal-hazırda istifadə edilir, ikinci xətt isə 3 Gbit interfeysə malikdir, 1 Gbit i hal-hazırda istifadə edilir. Əgər bant genişliyinə görə idarə etsək trafiki bu zaman ikinci xəttin interfeysinə az olmasına baxmayaraq həmin xətti optimal yol olaraq seçir. Bu isə öz növbəsində şəbəkənin optimal idarə edilməsinə, başqa sözlə desək yüklənmənin qarşısını alaraq gecikməni minimumlaşdırmağa gətirib çıxardır.

4. ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

- [1] HEDRICK, C., 1988. RFC 1058 – ROUTING INFORMATION PROTOCOL
- [2] GOUGH, C., 2004. CCNP SELF STUDY - CCNP BSCI EXAM CERTIFICATION GUIDE 3RD EDITION, CISCO PRESS, INDIANAPOLIS USA
- [3] CISCO PRESS, 2003. INTERNETWORKING TECHNOLOGIES HANDBOOK 4TH EDITION, CISCO PRESS, INDIANAPOLIS USA

LINUX SERVER MÜHİTLƏRİ ÜÇÜN YÜKSƏK ƏLÇATANLILIQ KLASTERLƏMƏ HƏLL YOLLARI

ZEYNALLI-HÜSEYNZADƏ LEYLA RUFAN QIZI

Bakı Mühəndislik Universiteti

Email: lzeynalli@beu.edu.az

XÜLASƏ

İnternetin inkişafına görə, əksər veb saytlar belə performanslarını artırmaq üçün klasterləmə texnologiyalarından istifadə edirlər. Hal-hazırda Linux serveri proqram təminatı ödənişsiz olduğuna və yüksək keyfiyyətli performansına görə server klasterlərini qurmaq üçün geniş istifadə edilir. Linux serverlərinin klasterlənməsi üçün bir çox üsullardan istifadə olunur. Bu təzis Linux serverlərində işləyən tətbiqlərin mövcudluğunu inkişaf etdirmək üçün üçün hazırlanmış klaster məhsullarına yönəlmişdir və klaster həllərini seçərkən diqqət edilməli olan meyarları əhatə edir.

Summary

As the Internet evolves, most websites use clustering technologies to enhance their performance. Currently, the Linux server is widely used to set up server clusters for free software and high-quality performance. A number of methods are used to cluster Linux servers. This thesis focuses on cluster products designed to improve the availability of applications running on Linux servers and contains the criteria to consider when selecting cluster solutions.

Açar sözlər: Linux serverləri, Klasterləmə texnologiyaları, Linux klasterləşdirmə həlləri, klasterləmə məhsulları

Giriş

Hal-hazırda klaster serveri və iş stansiyaları sistemləri əsasən yüksək mümkünlük tətbiqlərində və rəqəmsal hesablamalar kimi elmi tətbiqlərdə istifadə edilməkdədir. Klaster, istifadəçilərə tək bir yüksək mövcudluq sistemi olaraq görünənləri yaratmaq üçün çox sayda kompüterin, adətən PC və ya UNIX iş stansiyalarının çox sayda saxlama qurğusunun və lazımsız qarşılıqlı əlaqələrin istifadəsidir. Klaster hesablamaları yük balansında və yüksək mövcudluq üçün istifadə edilə bilər. Klaster hesablamaları, paralel əməliyyatlara bəzən verən elmi və digər tətbiqlər üçün paralel emal məşınının nisbətən ucuz qiymətli forması kimi istifadə olunur. Kompüter klaster texnologiyası, daha yaxşı sistem güvənliyi və fəaliyyəti təmin etmək üçün sistem klasterlərini bir araya gətirir. Klaster server sistemləri şəbəkədəki müştərilər üçün ümumi bir emal xidməti təmin etmək üçün bir qrup serveri birləşdirir. Klaster əməliyyat sistemləri mövcud serverlər arasında vəzifələri bölüşür. Nəzəri olaraq, bir klaster əməliyyat sistemi hər vəziyyətdə davamlı optimallaşdırmanı təmin etməlidir[1].

Texnologiya əsasları

Bir çox proqram təminatı satıcıları və Linux paylamaları Linux serverləri arasında tətbiqlərin iş yükünü ötürməsinə mümkün etmək üçün klasterləmə həll yolları inkişaf etdirib. Yüksək əlçatanlıq Linux klaster məhsulları çox sayda yük ötürmə imkanlarına dəstək verə bilər. Bunlara daxildir

✓ Bir serverin aktiv fəaliyyət göstərdiyi, bu arada klasterdə digər serverin fəaliyyət göstərmədiyini amma hər an ehtiyac olduqda hazır vəziyyətə gətirilən aktiv və ya gözləmə rejimi konfigurasiyaları.

✓ Klasterdə bütün serverlərin öz tətbiqlərini idarə etdiyi amma hər ehtiyac olduqda çökmüş serverin işini görməyə hazır aktiv konfigurasiyaları

✓ Klasterdə ikidən çox server olan kaskadlama yük götürmə konfigurasiyası. Server A server B çökdükdə iş yükünü götürür, Server B server C çökdükdə iş yükünü götürür. Əgər Server A və server B çökdükdə tətbiq Server C-də fəaliyyətini davam etdirir.

✓ Hər hansı bir serverdə fəaliyyət pozulmasını minimallaşdırmaq üçün çökmüş serverdə fəaliyyət göstərən tətbiqlər bir neçə digər klaster şəbəkələrə bölüşdürülür. Buna Bölüşdürülmüş yük götürmə deyilir.

Linux Klasterləmə Proвайderləri və Server İstehsalçıları arasındakı əlaqələr

Linux yüksək imkanlı klasterləmə məhsulları üçün məhsul fərqliliyinin başqa bir sahəsi dəstək platformaları və Linux paylanmalarındadır. Linux serverlərində istifadə olunan klasterləmə həlləri

provayderlərinin əksəriyyəti server istehsalçısının platformasında yüksək imkanlı klasterləşdirmə həllini birlikdə inkişaf etdirmək və ya birlikdə bazara çıxarmaq üçün server avadanlığı istehsalçıları ilə əhəmiyyətli əlaqələrə malikdir. Bu əlaqələrin olması klasterləmə həllinin mümkünlüyü üçün vacib deyildir, çünki texniki təminat neytrallığı açıq mənbə və Linux hərəkətlərinin mərkəzindədir, lakin bu münasibətlər müəyyən bir klasterləşdirmə həllinin uğurla sınaqdan keçirildiyinin və texniki təminat satıcısı tərəfindən dəstəkləndiyinin göstəricisidir.

Texnoloji təhlil

Klasterləmə məhsulları tətbiqetmələrin mümkün olmadığı hallarda vaxt miqdarını əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər. Bununla birlikdə, bir tətbiqin əlçatmaz olmasına səbəb ola biləcək bəzi hadisələr fəaliyyət göstərdiyi serverdə müəyyən tədbirlər görməklə aradan qaldırıla bilər. Bu kimi hallarda öz serverində fəaliyyət göstərmə yük ötürmə serverindən daha faydalıdır. Məsələn, bir tətbiq dayanarsa tətbiqi işlədiyini kəşif etmə nöqtəsində yenidən başlatmaq daha tez olur. Serverlərin özləri şəbəkə interfeysi kartları (ŞİK) kimi lazımsız komponentlərə sahib olduqda, şəbəkə xidmətini daxili bir şəbəkə adapterinə ötürmək, tətbiqini başqa bir serverə ötürməkdən daha sürətli olur. Beləliklə, klasterləmə tətbiqetmənin artırılması üçün istifadə edilə bilən texnologiyaların bir hissəsi kimi nəzərdən keçirilməlidir.[2]

İş istifadəsi

Linux istifadəsi artdıqca bir çox satıcı Linux serverləri üçün yüksək imkanlı klaster proqram təminatını irəli sürdü. Seçmək üçün çox sayda olan, hansı həll ən uyğunu olacaq? Bir çox telekommunikasiya tətbiqetmələri - Linux'un çox böyük məsafə qət etdiyi mühit - çox sürətli yük ötürmə tezliyi tələb edir. Ənənəvi olaraq, bu tətbiqlərin çoxu nöqsanlara dözümlü platformalarda yerləşdirilmişdir. Bu nasazlığa dözümlü sistem, eyni kodu eyni anda birdən çox prosessorla işlətmək də daxil olmaqla, tam aparat ehtiyatı təmin edir. Bir uğursuzluq baş verərsə, prosesi davam etdirən başqa bir prosessor var. Kiçik səmərəli nüvəsi və sərbəst şəkildə dəyişdirmə bacarığı ilə Linux bu sənayedə çox üstünlük qazanıb. Bir çox telekommunikasiya tətbiqi sürətli yük ötürmə üçün nəzərdə tutulmuşdur, çünki əməliyyat kontekstini qorumağa ehtiyac yoxdur. Bu tətbiqlər çoxaldığından, Linux klasterləşdirmə həlləri onların istifadəsi üçün ümumi, ucuz başa gələn bir platform təmin edə bilər. Linux-da yerləşdirilən tipik kommersiya tətbiqetmələrinə fayl və çap serverləri, poçt serverləri və Veb serverlər daxildir. Bu gündəlik iş tətbiqləri getdikcə daha kritik hala gəlib. Uzun fasilələr işçilərin məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir və həmçinin işin digər vacib sahələrinə də təsir göstərə bilər. Məsələn, e-poçt işgüzar ünsiyyətin ümumi bir metoduna çevrilib: şöbədən şöbəyə, o cümlədən iclasların planlaşdırılması; biznesdən biznesə və s. Hər hansı bir kəşilmənin qısa olmasını və məlumatların itirilməməsini təmin etmək üçün klasterləşdirmə həllərindən istifadə edilə bilər.

Faydaları və riskləri

Klasterləşdirmə uzun bir tarixə və tətbiq mövcudluğunu artırmaq üçün yaxşı bir həll yolu kimi sübut edilmiş rekorda malikdir. Bununla birlikdə, klasterləşdirmə əlavə qurğulara tələblər, klaster proqram təminatının özünün dəyəri, çoxluq proqramının istifadə etdiyi işləmə xərcləri və vahid sistemdən fərqli olaraq çoxluq idarəetmə mürəkkəbliyinin artması səbəbindən xərcləri artırır. Heç bir uğursuzluq nöqtəsi olmayan bir klasterin qurulması üçün aparat komponentlərinin tam ehtiyatlılığını təmin etmək üçün xeyli əlavə xərc tələb oluna bilər. [3]

Standartlar

Dünyada demək olar ki, 200 Linux paylaması mövcuddur. Bu qədər paylaması ilə müstəqil proqram təminatçıları (ISV) nə qədər və hansı Linux paylamalarını dəstəkləməklə bağlı çətinlik çəkirlər. 2002-ci ilin iyun ayında dörd Linux paylaması - SCO Group, Turbolinux, Connectiva və SuSE - UnitedLinux Aliansını yaratmaq üçün birləşiblər. İttifaqın məqsədi, dörd əsas paylamanın hər birindən ən yaxşı xüsusiyyətlərə sahib olan vahid Linux paylanmasını istehsal etmək və beləliklə müştərilər və ISV-lər üçün daha çox standartlaşmanı təmin etməkdir. SuSE Linux Enterprise Server 8, UnitedLinux 1 nüvəsinə əsaslanır. Şimali Amerika Linux server bazarının ən böyük payına sahib olan Red Hat aliandsan çox da fərqlənmir.

Nəticə

Linux serverləri üçün klaster həllini seçərkən, tətbiqlərinizin mövcudluğu tələblərini dəstəkləmək üçün lazım olan xüsusiyyətləri nəzərə alın. Linux server müştəriləri və ya işgüzar kritik tətbiqlər üçün Linux-dan istifadə edən bir server satın almaq niyyətində olanlar, xüsusən də server Intel əsaslı və Linux paylaması Red Hat və ya Unitedlinux-dan biri olduqda, yüksək mövcudluq klasterləmə məhsulu üçün bir

çox varianta sahib olan tərəfdaşlardır. Klaster həllinin alınması meyarlarına, tətbiq agentlərinin icra ediləcək xüsusi təbiiqlər üçün klaster həlli ilə təmin edilib edilməməsini və bu qurumların səmərəli olub-olmaması daxildir. Klaster içərisində yük balanslaşdırılması üçün coğrafi cəhətdən paylanmış klaster tələb edən müştərilər bu funksiyaları birləşdirən həllər axtarmalıdırlar.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

- [1]. High Performance Computing Clusters Design and Analysis Using Red Hat Enterprise Linux Atiqur Rahman, Department of Computer Science & Engineering, University of Chittagong, Chittagong, Bangladesh, TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering Vol. 14, No. 3, June 2015, pp. 534 ~ 542
- [2]. High-Availability Clustering Solutions for Linux Server Environments, 03 September 2003, Jane Wright
- [3]. Linux Virtual Server for Scalable Network Services Wensong Zhang National Laboratory for Parallel & Distributed Processing Changsha, Hunan 410073, China

TƏHSILDƏ İNFORMASIYA KOMMUNİKASIYA TEKNOLOGİYALARININ TƏTBİQİ

NAZLI ƏJDƏROVA

“Naxçıvan” Universiteti

naz.ejderova@gmail.com

İnformasiya Kommunikasiya Texnologiyaları məlumatların yığılması, sistemləşdirilməsi, düzəldilməsi və ötürülməsi üçün olan texnologiyalara verilən ümumi termindir. İnformasiya Kommunikasiya Texnologiyaları deyəndə tək cə kompüterləri deyil, daha çox vasitələri nəzərdə tuturuq: firma və kompaniyalarda istifadə olunan texniki avadanlıqlar, kalkulyatorlar, müxtəlif kabellər, elektron lampalar, səsgücləndirici aparatlar, joystiklər, İP telefonlar, audio və video aparatları və bu kimi digər texniki vasitələr.

Açar sözlər - Kompüter, İnformasiya Texnologiyaları, Kompüter Texnologiyaları, Təhsilin səviyyəsi, Kompüterdən düzgün istifadə.

Təhsildə istifadə olunan texniki vasitələrə baxsaq, onların inkişaf mərhələlərinin aşağıdakı kimi olduğunu görürük:

- a) Qara lövhə - təbaşir
- b) Kitab – dəftər, qələm
- c) Film, rəsm, slayd
- d) Radio, televiziya, video
- e) Kompüterlər
- f) Avtomatik sistemlər
- g) Telekommunikasiya

İnformasiya texnologiyaları (İT) elektron avadanlıqların, xüsusilə kompüterlərdə məlumatların yığılması, seçilməsi və göndərilməsinin öyrənilməsi və istifadəsi üçün olan texniki vasitələrdir.

Kommunikasiya texnologiyaları (KT) məlumatların göndərilməsi, alınması və mübadiləsi prosesində istifadə olunur.

Öyrənmə mənbələri iki yerə ayrılır: 1) Ənənəvi, 2) İKT ilə

Ənənəvi mənbələr : Mühazirələr və kitablar

İKT ilə olan mənbələr isə : Kompüterlər, Multimedia, İnternet, Elektron mühazirələr və elektron kitablar.

1980-ci illərdən başlayaraq İKT təhsildə davamlı olaraq istifadə olunmağa başlandı. İKT bilikləri əsasən rəqəmsal texnologiya, kommunikasiya vasitələri və ya onlara bağlanmaq, idarə etmək, əlaqəyə girmək və məlumatlar yaradaraq bilik cəmiyyətini formalaşdırmaq funksiyasını yerinə yetirir.

Bilik mənbəyi kimi istifadə olunur. Yəni bəzən (müasir dövrdə daha çox) axtardığımız bilikləri, mənbələri, məlumatları taparaq istifadə edirik. Biliklərin ötürülmə vasitəsi kimi axtarış tapdığımız və yaxud da öyrəndiyimiz bilikləri digərlərinə ötürmək üçündür. Cəmiyyət də ali təhsil müəssisələrində, müəllimlər və tələbələr arasındakı əməkdaşlığı İKT-dən istifadə etməklə inkişaf etdirmək mümkündür. Təhsilin keyfiyyətini artırmaq üçün təhsil proqramı təminatı, elektron istinadlar, təhsil üçün oyunlardan istifadə etməkdir. İKT vasitələri təhsilin bütün səviyyələrinə inteqrasiya etmişdir.

Kompüter texnologiyalarının atributları:

Multi – sensor çatdırılma yəni mətnlər, qrafiklər, animasiyalar, səs və videolar

Aktiv öyrənmə dedikdə isə öyrənmə marağının artırılması

Kooperativ öyrənmə pozitiv qrup və sosial qarşılıqlı əlaqədir

Ünsiyyət bacarıqları bir – bir, birdən – çox, çoxdan – çox başa düşülür.

Çox mədəniyyətli təhsil tələbələri həm ölkədəki və həm də dünyadakı yaşlıları ilə birləşdirməkdir.

Motivasiya adından da bəlli olduğu kimi şagirdləri və tələbələri aktivliyə cəlb etməkdir.

İKT – in bir çox üstünlükləri də vardır: Rəqəmsal resursların digərləri ilə bölüşdürülməsi (Google Drive kimi), çoxlu və geniş xidmətlərdən istifadə etmək (elektron kitabxanalar, internet jurnallar, e-kitablar və s.), elastiklik (məs. tapşırıqların anında deyil 2 saat sonra, 1 gün sonra verilməsi), inam (müəllimin tələbələrə inamı, yəni tələbə istifadə etdiyi materialda plagiatın olmaması), daha sürətli əlaqə və daha ucuz olması.

Təhsilin səviyyəsini yüksəldən hər bir texnologiya müəllimə az öyrətmək, tələbəyə isə çox öyrənmək imkanı verir. Təhsildə İKT – in tələbələr də interaktiv təhsil təcrübəsi qazanmağa kömək edir, tələbələrə öyrənmək üçün stimulye və motivasiya verir, rahat təhsil almaq imkanı yaradır, mürəkkəb anlayışları və prosesləri anlamağa kömək edir, müxtəlif öyrənmə üsullarından istifadə edir, tələbələrə mükəmməl kompüter bacarıqları qazanmağa kömək edir, qrup işlərinə və əməkdaşlığa kömək edir.

İKT - müəllimlər üçün eyni tapşırıqların müxtəlif yolla izah olunması vasitəsidir. İKT – hər bir tələbənin öyrənmək üslubuna diqqət verməyə kömək edir. İKT – dərsi daha yaxşı planlaşdırmaq və idarə etmək üçün çox gözəl vasitədir. İKT – tapşırıqlara daha əhatəli yanaşmağa imkan verir və müəllimlərin bürokratik yükünü azaldır.

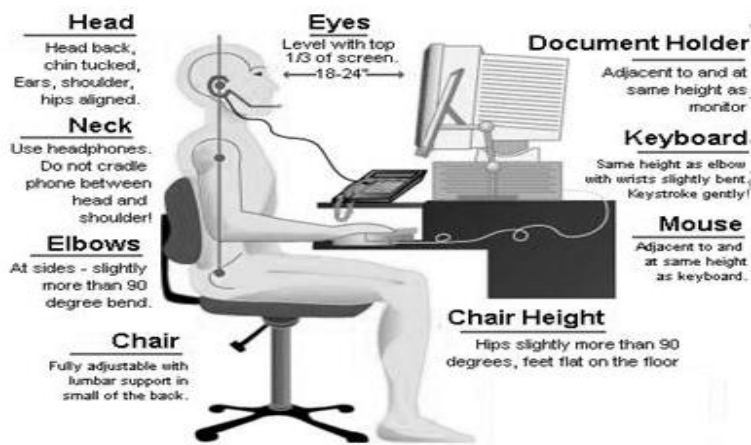
İKT –nin də mümkün maneələri vardır. Müəllimlərin pedaqoji biliklərinin azlığı və təlim metodlarını, öyrətmə resurslarını, İKT resurslarına çıxış və onların etibarlılığını bilməməsi, müəllimlərin İKT-in potensialı haqqındakı biliklərinin azlığı, müəllimlərin potensial İKT biliklərinin aşağı səviyyədə olması və ya ümumiyyətlə İKT bacarıqlarının olmaması.

Öyrənmə və öyrətmədə İKT – İKT - dən istifadənin təkrarlanması və modelləşdirilməsi: məs. yazmaq, dizayn etmək, hesablamaq və s., İKT vasitəsilə öyrənmədə tələbələr öyrənmə prosesinə özləri nəzarət edirlər, yaradıcı inkişaf və media bilikləri; məs. videolar, fotoqrafiya, animasiya, musiqi, bilik, anlama və bacarıqların qazanılması (təkcə müəllimdən deyil), İKT-dən istifadə etməklə məlumatların və biliklərin tapılması, toplanması, sintezi, analizi, dəyişdirilməsi və s. məktəbdən başqa yerlərdə, müxtəlif şəraitlərdə öyrənmə, birgə tapşırıqlarda sosial əməkdaşlıq, üz - üzə və onlayn əməkdaşlıq, konseptlərin, proseslərin və vizualizasiyanın dərinəndən analizi, düşünmək bacarıqları və problem həll etmək strategiyalarıdır.

Dərslərdə İKT – dən istifadə vasitələri:

- Kompüterlər
- PPT (Power Point Presentations) – təqdimatlar
- Multimedia – məlumatların yazılması, oxunması, səsəndirilməsi və s.
- Hiper media vasitələri – məlumat bazalarının axtarılması və lazımi məlumatların toplanması
- İnteraktiv videolar – şəkillər və müxtəlif qısa videolar və s.
- Video konfranslar
- Bloqlar

Kompüterdən düzgün istifadə aşağıda göstərilən formada olmalıdır:



ƏDƏBİYYAT

1. S. C. Quliyeva, N. A. Ağayeva, N. F. Qafarova. "İnformatika" Bakı 2010. Dərs vəsaiti.
2. "Elm və təhsildə İnförmasiya və kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqi". Dərs vəsaiti "Bakı Universiteti" Nəşriyyatı, Bakı, 2009, 224 s
3. A. Nəzərov, E. Mollayeva "Müasir dövrün təhsil problemləri". Dərs vəsaiti. Bakı, 2011.
4. C. Abdullayev, N. Məmmədov, H. Tağıyev, A. Əliyev, H. Əmədov "İnformatikanın tədrisi metodikası". 2003
5. C.İ. Zeynalov "İnformatika və İnförmasiya texnologiyaları", Bakı 2010, 240 səh.
6. R. Alquliyev. Cümlələri klasterləşdirmə və rəngləmə yolu ilə çoxluğunun referatlaşdırılması. "İnförmasiya texnologiyaları problemləri" jurnalı - 2010, №1.
7. Azərbaycan respublikasında inkişaf naminə İKT-in tətbiqi və inkişaf etdirilməsinin milli strategiyası (İKTMS). 2003 – 2012 - ci illər. Bakı 2003. www.tqdk.az
8. Osman Gündüz, Qorxmaz Əfəndiyev, Nazim Rüstəmov, Kompüter införmasiya texnologiyalarının əsasları, Bakı 2006, 304 səh.

ABSTRACT

APPLICATION OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Information Communication Technology is the general term for technologies for the collection, systematization, correction and transmission of information. Information Communication Technologies refers to more than just computers, including the technical equipment used by companies and companies, calculators, various cables, electronic lamps, loudspeakers, joysticks, IP phones, audio and video equipment and so on.

Key words : Computer, Information Technology, Computer Technology, Level of Education, Proper Use of Computer

РЕЗЮМЕ

Назлы Аждарова

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Информационно-коммуникационные технологии - это общий термин для технологий сбора, систематизации, исправления и передачи информации. Информационно-коммуникационные технологии - это больше, чем просто компьютеры, включая техническое оборудование, используемое компаниями и компаниями, калькуляторы, различные кабели, электронные лампы, громкоговорители, джойстики, IP-телефоны, аудио и видео оборудование и так далее.

Ключевые слова - компьютер, информационные технологии, компьютерные технологии, уровень образования, правильное использование компьютера.

ASINXRON MÜHƏRRİKLƏRİN TEZLİK DƏYİŞKİLYİ İLƏ SÜRƏTİNİN KOMPÜTERVASİTƏSİLƏ İDARƏ EDİLMƏSİ

BABAZADƏ VASİF SALMAN

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

babazade_1997@mail.ru

XÜLASƏ

Bu işdə 3 fazlı asinxron mühərriklərdə tezliyi dəyişdirərək sürəti idarə etmək və izləmək üçün təcrübəli bir tətbiq təqdim olunur. İnkişaf etmiş sistemdə tezlik çeviricisi və PLC əsas aparat vahidləri kimi istifadə olunur. Başlama, dayanma, sürət tənzimlənməsi, fırlanma istiqamətinin dəyişdirilməsi və ani əməliyyat məlumatlarının ölçülməsi kimi eksperimental əməliyyatlar sadə, istifadəsi asan və çoxfunksiyalı istifadəçi interfeysi vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Sistemdə istifadəçi interfeysi arasında əlaqə üçün OPC (OLE for Process Control) Server proqramına üstünlük verilir. Tədqiqatın sonunda, asinxron mühərrikin sürət nəzarətinin sürətli və etibarlı şəkildə həyata keçirildiyi görüldü.

Açar sözlər: Asinxron mühərrik, sürət nəzarəti, PLC, OPC Server.

SUMMARY

In this study, an experimental application was made to control and monitor the speed by changing the frequency in 3 phase asynchronous motors. In the developed system, frequency converter and PLC (Programmable Digital Controller) are used as basic hardware units. Experimental processes such as starting, stopping, speed setting, changing direction of rotation and monitoring and measuring instantaneous operating information can be carried out via the simple, easy-to-use and multifunctional user interface. In the system, OPC (OLE for Process Control) Server software is preferred for communication between the experiment set and the user interface. At the end of the study, it was seen that the speed control of the asynchronous motor was carried out quickly and reliably. In addition, a training set has been developed which enables the computer to control the frequency-speed control experiment which cannot be performed due to lack of hardware most of the time via a visual software interface.

Keywords: Induction motor, Speed control, PLC, OPC Server.

Üç fazlı asinxron mühərriklər, sənayedə çox istifadə olunan elektrik maşınlarıdır. Bu mühərriklər müxtəlif sahələrdə sənaye tətbiqetmələrində fərqli məqsədlər üçün istifadə edildiyindən, idarəetməsi üçün də fərqli nəzarət metodları hazırlanmışdır. Asinxron mühərriklərin sürət nəzarəti sabit cərəyan mühərriklərindən daha çətindir. 3 fazlı asinxron motorun dövr sayı statorun tezliyi dəyişdirilərək, rotorun sürüşdürülməsi dəyişdirilərək, statorun qütb sayı dəyişdirilərək, statorun gərginliyi dəyişdirilərək, rotor müqaviməti dəyişdirilərək və rotor dövrəsinə xarici mənbədən gərginlik tətbiq etməklə dəyişdirilə bilər. Sənaye müəssisələrində istifadə edilən asinxron mühərriklərin izlənməsi, idarə edilməsi və məlumatların toplanması üçün sistem resurslarından mümkün qədər az istifadə edən bir tətbiq hazırlana bilər. Bu sistemi yaratmaq üçün proqramlaşdırıla bilən məntiqi kontroller (PMK), analoq rabitə qurğusu, tezlik çeviricisi, 3 fazlı asinxron mühərrik və nəzarət kompüterindən istifadə edilə bilər. İstifadəçi interfeysini inkişaf etdirmək üçün Visual Basic.NET proqramlaşdırma dili istifadə olunur. Bu sistem vasitəsilə, asinxron mühərriklərdə tezliyi dəyişdirərək sürətə nəzarət edən kompüter tərəfindən idarə olunan sürətli bir proqram interfeysi əldə edilir.[1]

Sistemdə, nəzarətçi olaraq Siemens tərəfindən istehsal olunan S7-200 CPU-224 model Proqramlaşdırılan məntiqi kontroller (PMK) istifadə edilir. Bu PLC modelləri sənaye tətbiqlərində geniş istifadə olunur. Siemens S7-200 PLC-lərin istifadəsi gündən-günə artır. Bu nəzarətçi 14 rəqəmsal giriş, 10 rəqəmsal çıxış, 8192 bayt məlumat yaddaşına malikdir.İstifadə olunan PLC-nin analoq giriş və ya analoq çıxışı olmadığından, eyni şirkət tərəfindən istehsal olunan EM-235 analoq modulu sistemdə də istifadə olunur. EM-235 analoq modulu 4 analoq giriş və 1 analoq çıxışa malikdir. Tezlik çeviricisinin analoq formada olan sürət məlumatları bu modul tərəfindən rəqəmsal bir sayə çevrilərək PLC-yə ötürülür.Təkmilləşdirilmiş sistemi sınaq üçün 3 fazlı asinxron mühərrikin sürət nəzarəti həyata keçirildi. Asinxron motor sürətinin izlənməsi və idarə edilməsi kompüter vasitəsilə OPC serverindən istifadə etməklə

həyata keçirilir. Beləliklə, xüsusən motorun girişi çətin olan yerlərdə motorun uzaqdan idarə edilməsi, təmin edilir. [2]

Tezlik çeviriciləri sabit cərəyan gərginliyində işləyən və elektrik enerjisi 50 Hz tezliyinə uyğun olmayan cihazlarda istifadə olunur. Məsələn, cihazın işləməsi üçün elektrik tezliyini 50 Hz-dən 60 Hz-ya və ya 200 Hz-ə çevirmək üçündür. Təyyarə və gəmi sistemlərində, hərbi və sənayedə istifadə olunur. Bu sistemin hazırlanmasında Siemens AC Motor Speed Controllers ailəsindəki MMC-440 seriyalı tezlik çeviricisi istifadə edilmişdir. Çevirici 0-650 Hz tezlik diapazonuna malikdir. Sənaye tətbiqetmələrində, qurğular arasında əlaqə qurmaq üçün protokolu icra edəcək bir cihaz və ya proqram tələb olunur. Bu rabitə şəbəkəsini çətinləşdirir. Bölmələrarası xəbərləşmədə sadə quruluşa və standart protokola malik OPC istifadə edildi. OPC sənaye avtomatlaşdırılması sahəsində qarşılıqlı əlaqə problemini həll etmək üçün hazırlanmış bir standartdır. Avtomatlaşdırmada ən çox görülən rabitə mövzuları real vaxt məlumatları, tarix məlumatları və həyəcan hadisəsi məlumatlarıdır. Artan rabitə ehtiyaclarını və sənaye dünyasının tələblərini nəzərə alaraq OPC Birliyi digər rabitə qaynaqları üçün standartlar hazırlamışdır. [4]

OPC serverləri ən çox sənaye PLC-ləri olan HMI / SCADA (İnsan Maşın İnterfeysi (SCADA)) tətbiqetmələrində istifadə olunur. Bu sistemlər müxtəlif PLC-lərin mürəkkəb layihələrdə birlikdə işləmələrinə imkan yaradır. Sistemdə istifadə olunan bölmələr və tətbiqlər arasında əlaqəni təmin edən və 3-cü fəsilə ətraflı təsvir olunan OPC standartı, Microsoft-un ən vacib istifadəçi distribyutor texnologiyasından OLE / COM (OLE / Component Object Model) texnologiyasından istifadə edir. Microsoft OLE, COM obyektləri Microsoft-un Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual C ++, Java paketləri və Borlandın Delphi paketində mövcuddur. Buna görə istifadəçi interfeysi proqramı, dəstəklənən proqramlaşdırma dillərindən biri olan Visual Basic.NET mühitində hazırlanmışdır. OPC Server vasitəsilə asenkron motorun sürətini izləmək və motorun sürətini dəyişdirmək mümkündür. Proqram interfeysi ilə aparat bölmələri arasında əlaqə ardıcıl port vasitəsilə təmin edilir. [3]

Qurulan sistemin işləmə ardıcılığı aşağıdakı formada olacaqdır:

Motorun sürət və tezlik məlumatları real vaxtda Siemens MMC-440 Tezlik çeviricisi tərəfindən oxunur. Bu məlumat EM-235 analoq modulunda rəqəmsal formata çevrilərək PLC-yə ötürülür. OPC Server, mühərrikdən alınan məlumatları PLC ilə kompüter arasındakı mövcud ardıcıl port kanalından və bu kanaldakı rabitə protokolundan istifadə edərək kompüter mühitinə ötürür. Visual Basic.NET mühitində hazırlanan interfeys proqramında OPC Server kitabxanalarından istifadə edərək, bu məlumatlar eyni vaxtda (ani) interfeys ekranındakı sürətli ekran panelinə ötürülür.

ƏDƏBİYYAT

1. T. Liu, G.Cai, X.Peng, OPC Server Software Design in DCS, Proceedings of 2009 4th International Conference on Computer Science & Education, 2009.
2. Z.Lieping, Z.Aiqun, Z.Yunsheng, On Remote Real-time Communication between MATLAB and PLC Based on OPC Technology, Proceedings of the 26th Chinese Control Conference, 2007.
3. D.Wei, Q.Chen., The Technology of OPC and Its Application In Supervisory Information System of Hydropower Plant, 2009 ISECS International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management, 2009.
4. M.R. Anwar, O.Shamim, S. F. Zahid, A. A., Human Machine Interface Using OPC (OLE for Process Control), Engineering, Sciences and Technology Student Conference On, 2004.

TƏŞKİLATI QURUMLARDA İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİ ÜÇÜN TƏHDİDLƏR VƏ HÜCUMLARIN TƏDQIQININ ANALİZİ

AYTAC ŞIXIYEVA

Bakı Mühəndislik Universiteti

aytaj.shikhiyeva@gmail.com

XÜLASƏ

Bu məqalədə, aktual olan informasiya təhlükəsizliyi məsələlərinə ətraflı baxılmış, rastlanılan təhlükəsizlik pozuntuları nümunələri göstərilmiş, daxili və xarici hücumlardan və eləcə təhdidlərdən meydana gələ biləcək təhlükəsizlik açıqlıqları və təhlükələri tədqiq edilmiş, lazım olan təhlükəsizlik tədbirləri qeyd edilmiş və tədqiqatda əldə edilən nəticələr sonuc bölümündə göstərilmişdir. Hal-hazırkı dövrdə "İnformasiya Təhlükəsizliyinin İdarəedilməsi" beynəlxalq standartlar, ölçmə vasitələri, əlaqəli milli və ya beynəlxalq qayda-qanunlar, təkmilləşən texnologiyalar, kommersiya öhdəlikləri və dəyişən iş proseslərinə paralel olaraq davamlı dəyişən və önəmi artan riskləri də əhatə edəcək şəkildə vacib əhəmiyyət qazanmaqdadır və həm informasiya həm də iş dünyasındakı ən öncəlikli məsələlərdən biri olaraq qalmaqdadır. "İnformasiya Təhlükəsizliyinin İdarəedilməsi"nin uğurla tətbiq etmədə lazım olan bir çox həllər, metodlar, texnologiyalar və məhsullar hazırda olmasına baxmayaraq, tətbiq etmədə bir çox xətalər edilməkdədir, bəzi məsələlərdə səhv yanaşmalar sərgilənməkdə və bunun da nəticəsində təhlükəsizliyi problemləri artaraq davam etməkdədir.

Açar sözlər : İnformasiya təhlükəsizliyi, Təhdidlər, Açıqlıqlar, Risklər, Milli Təhlükəsizlik, Hibrid Müharibələr

Abstract

This article provides a comprehensive review of current information security issues, examples of security breaches, security threats and threats that may arise from internal and external attacks and threats, the necessary security measures, and the results obtained in the introduction. In today's challenging and tremendously changing business world, Information Security Management has become one of the most important topics with the relevant trade laws, IT laws, regulations and international standards. Despite all the existing best practices, years of experience, knowledge, methods, brand-new technologies and tools in information security management domain, everyone seems to be yet at serious stake due to misunderstandings, wrong implementations and unconscious approaches.

Keywords: Information Security, Threats, Vulnerabilities, Risks, Information Security Problems, Homeland Security, Hybrid Wars

Giriş

İnformasiya təhlükəsizliyi məlumatın məxfiliyinin(c), tamlığının(i) və əlçatanlığının(a) təmin edilməsi üçün məlumat təhlükəsizliyi və bu əməliyyatların yalnız yetkili və ya giriş izni olan şəxslər tərəfindən həyata keçməsinə təmin etmək kimi başa düşülür. İnformasiya təhlükəsizliyi əsrimizin ən qlobal problemlərindən biri kimi qəbul edilmişdir. Misal üçün, istənilən bir müəssisədə qəbul edilmiş və ya göndərilmiş istənilən bir informasiya üçün CIA modelinin komponentlərindən hər hansı birinin əksik olması halı baş verərsə, bu müəssisə üçün ciddi itkilər gətirə bilər. [Information Security, Artur Victoria⁹]

Günümüzdə informasiya texnologiyalarında baş verən yeniliklər, informasiya texnologiyalarının istifadəsi ilə xidmətlərin daha sürətlə təmini, yayılması, düzgün və yetərli məlumata sürətlə əlçatanlığın olması, şəffaflaşma, iş və zaman məhsuldarlığı kimi bir çox qazancları bizlərə təmin edərkən virtual mühitdə təhlükəsizlik problemlərini də bərabərində gətirmişdir. Son zamanlar yaşanan mənfi hallar, bu mühitdən istifadə etməni asanlaşdırdığı qədər də yeni təhdid və təhlükələri də özü ilə gətirdiyini göstərir. Buna cari nümunələr isə günlük həyatımızda istifadə etməkdən böyük zövq aldığımız, köhnə dostlarımızı tapdığımız, onlarla xəbərləşdiyimiz, yeni dostluqlar qurduğumuz, xəbərləşmə qrupları yaratdığımız, sürətli informasiya paylaşımı etdiyimiz, davranış analizimizin təsbit edilməsinə imkan verdiyimiz, yeni düşmənlər və/və ya təhdidlər əldə etdiyimiz, fərdi məlumatlarımızı paylaşaraq təhlükəsizliyimizi təhlükəyə atdığımız, bəlkə də gələcəkdə heç vaxt gözləmədiyimiz və ya öncədən görə bilmədiyimiz bir çox müsbət və ya mənfi durumlarla qarşılaşa biləcəyimiz bir çox tələlərin tapıldığı pulsuz olaraq xidmət verən sosial paylaşım şəbəkələridir. [Sosyal Ağlarda Bilgi Güvenliği Tehditleri ve Alınması Gereken Önlemler¹⁰]

Hücumun necə baş verdiyi baxımından fərqlənən kiber cinayətin iki kateqoriyası var:

✓ **Daxili hücumlar.** Bunlar bir təşkilat daxilindəki işçilərin etimadının pozulmasına aiddir.

✓ **Xarici hücumlar.** Xarici hücumlar Bunlar daxili və yaxud xarici rəqibin nüfuzunu məhv etmək məqsədi daşıyan xarici bir qurum tərəfindən işə götürülmüş hakerlərdir.

Dünyadakı kompüter məhkəmə müstəntiqi bir iş üzərində işləyərkən müəyyən mərhələ və prosedurları izləyir. Əvvəlcə cinayəti, kompüteri və cinayəti törətmək üçün istifadə olunan digər vasitələri müəyyənləşdirir. Sonra dəlil toplayır və uyğun bir zəncir qurur. Müstəntiq bu prosedurları mümkün qədər diqqətlə izləməlidir. Məlumatları bərpa etdikdən sonra o, görüntüləməli, dublikat verməli və çoxaltmalı və sonra təkrarlanan dəlilləri təhlil etməlidir. Sübutlar təhlil edildikdən sonra müstəntiq ekspert şahid kimi çıxış etməli və sübutları məhkəməyə təqdim etməlidir. Müstəntiq, hüquq mühafizə orqanlarının kiber cinayətkarları izləmək və mühakimə etmək üçün istifadə etdiyi bir vasitə olur. [**Computer Forensics in Today's World**⁷]

Mövcud Problemlər

✓ Daxili təhdidlər ilə əlaqəli xərclər və digər zərərli fəaliyyətlərlə müqayisəsi.

✓ Şirkətlər təhlükəsizlik fəaliyyətinin işlərinə necə təsir etdiyini tam ölçmələr.

✓ Şirkətlər bazar məlumatlarını toplayaraq reklam və satış üçün istifadə edirlər

✓ İnsanları sosial şəbəkə vasitəsilə pul göndərmək üçün aldatmaq olar.

✓ Bu sahədə aparılan araşdırmalarda kompüterlərin sosial şəbəkə tətbiqləri sayəsində hakerlər tərəfindən ələ keçirilə biləcəyi vurğulanır.

✓ Xüsusilə və əvvəllər qeyd edildiyi kimi, təşkilatlardakı informasiya təhlükəsizliyi zəifliklərinin əsas mənbələri bunlardır:

- iş təcrübəsi
- təhlükəsizlik idarəçiliyinin olmaması
- İT tətbiqi
- informasiya aktivlərinin fiziki təhlükəsizliyi
- istifadəçi davranışı

[**Information Security Threats and Risk**, Elsevier- Published Information Security Science in 2016³]

Daxili təhdidlər ilə əlaqəli xərclər nədir və digər zərərli fəaliyyətlərlə necə müqayisə olunur?

2000-ci ilin əvvəllərində bir nüfuzun ortalama dəyəri 56.000 ABŞ dolları, insayder hücumu üçün 2.7 milyon dollarla müqayisə edildiyi bildirildi. Dünya iqtisadiyyatı üçün daxili təhdidlərin dəyərinin başqa bir qiymətləndirməsi 2013-cü ildə 300 milyarddan 1 trilyon dollara qədərdir. Bu iki qiymətləndirmənin faiz dəyişməsi 37,036,937% -dir! Bəzi rəqəmlər ildə 11,6 milyon dollara başa gələn orta hesabla 100-dən çox hücumun yaşandığını göstərir. İnsider təhlükəsindən niyə ən baha başa gəldiyini başa düşmək asan olur: İnsider müəyyən bir etimad səviyyəsinə sahibdir və buna görə istismar olunan sistemlərə və məlumatlara çıxış əldə edir. Qiymətin müzakirəsinə oğurlanmış məlumatın dəyərindən əlavə köməkçi xərclər də daxil edilməlidir. Digər xərc kateqoriyası baxımından köməkçi xərclərə işin kəsilməsi nəticəsində yaranan zərər, ilkin problemi həll etmək, dövlət və federal qurumlar tərəfindən aparılan araşdırmalar, cərimələr və məhkəmə çəkişmələri daxildir.

[**Insider Threat**, William F. Gross, in **Computer and Information Security Handbook (Third Edition)**, 2017⁹]

Dünyadakı Təşkilati Qurumlarda İnformasiya Təhlükəsizliyindəki

Mövcud Vəziyyət

Təhlilimiz göstərir ki, təşkilatların əhəmiyyətli sayı (77%) hələ də yalnız məhdud kibermühafizə və davamlılıq ilə fəaliyyət göstərir. Onların ən kritik məlumatlarının və aktivlərinin harada olduğuna dair aydın bir təsəvvürü də ola bilməz və ya bu aktivləri qorumaq üçün yetərli təminat yoxdur. Buna görə də əksər təşkilatların kibertəhlükəsizliyin əsaslarını sıfırlamağa davam etmələri vacibdir. Onlar əvvəlcə əsas məlumatları və əqli mülkiyyəti ("tac daşları") müəyyənləşdirməlidirlər, sonra kibertəhlükəsizlik imkanlarını, giriş-çıkış proseslərini və digər müdafiələri nəzərdən keçirməli və nəhayət şirkətin qoruduğu qalxanı təkmilləşdirməlidirlər.

Məlumat artıqca təhlil etmək üçün şirkətlər mübarizə aparsalar da əhəmiyyətli ölçülər olmadığı müddətcə daha çox pul yığırlar. Performansları haqqında daha çox məlumat toplamaq üçün şirkətlər, təhlükəsizlik səviyyəsini artırmaq üçün yeni texnologiyaya sərmayə qoydular (63%). Təhlükəsizlik liderlərinin əksəriyyətinin texnoloji bazası nəzərə alındıqda bu təəccüblü deyildir, texnoloqlar axtarış texnologiyasına meyllidirlər. Ancaq texnologiyanın tətbiqi daha da çətinləşən bir təhlükəsizlik ekosisteminə səbəb oldu (şirkətlərin 9 müxtəlif təhlükəsizlik texnologiyaları kateqoriyasını əhatə etdiyini gördük) və bu alətlər tərəfindən toplanmış daha çox məlumat mütləq daha yaxşı qərarlar demək deyil.

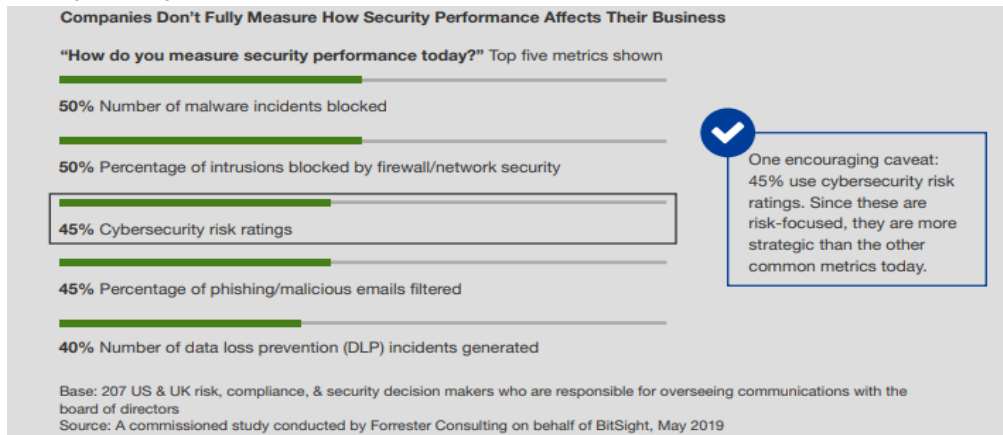
[**Better Security And Business Outcomes With Security Performance Management**, A Forrester Consulting Thought Leadership Paper Commissioned By BitSight September 2019³]



[EY Global Information Security Survey 2018–19¹¹]

Hal-hazırkı vaxtda verilən bir statistik məlumatda, informasiya sistemlərində risklərin 80% -i (və ya buna bənzər yüksək nisbət) daxildən qaynaqlanır. İnformasiya sistemləri həm insayderlər, həm də kənar şəxslər tərəfindən təsadüfi istismar nəticəsində ziyan çəkir və bu da təşkilatlar üçün narahatlıq doğurur. Qəsdən təhdidlərə qarşı müəyyən dərəcədə təsadüflər təsadüfi təhdidlərdən müdafiəyə öz töhfəsini verir, buna görə daha çox ümumi əhəmiyyət kəsb edir, lakin yalnız təsadüfi təhlükəyə yönəlmiş tədbirlər bu sənədin əhatə dairəsinə daxil deyildir. [**Balancing the insider and outsider threat**, Professor Richard Walton CB, Walton-Mackenzie Limited Computer Fraud & Security⁴]

Hal-hazırkı dövrdə şirkətlər bizneslərinə təsir edəcək təhlükəsizlik təsirlərini necə ölçməli olduqlarını belə bilməkdə çətinlik çəkirlər.



[Better Security And Business Outcomes With Security Performance Management, A Forrester Consulting Thought Leadership Paper Commissioned By BitSight September 2019³]

Təklif və Təvsiyələr

İnformasiya təhlükəsizliyi üzrə məsləhətçilər müştəriləri sistemlərin qurulması və konfigurasiyası ilə əlaqəli aşağıdakı risk növləri barədə məlumatlandırmalıdırlar:

- **Quraşdırılma.** Təchizat və proqram təminatçıları çox az konfigurasiya vaxtı ilə uğurlu bir quraşdırma etmək istəyirlər. Məhsullarının yaxşı görünməsi və quraşdırma problemlərini azaltmaq üçün bir çox məhsul bütün qoşulma seçimləri ilə göndərilir. Məhsul xüsusiyyətlərini açmaq, dəvətsiz qonaqlara əlavə qapılar açır.

- **Varsayılan (Default rejimi).** Bir çox məhsulun varsayılan şəxsiyyətləri, şifrələri və daxil olma izni ayrıcalıqlarıyla birlikdə gəlir. Sahibkarlar varsayılan tənzimləmələri axtara bilir (misal üçün, İdarəçi olaraq İstifadəçi şəxsiyyəti).

• **Bağlantı.** Sistemlər əvvəlcə təhlükəsizlik üçün deyil, əlaqə üçün konfigurasiya edilmişdir. Hücumçular bir çox aparat və proqram məhsulların əlavə imkanlar təmin edən xüsusiyyətlərə sahib olduqlarını bilirlər.

• **Fişinq.** Təcavüzkarlar saxta e-poçtların komanda üzvlərinə göndərilməsinin onları məlumatların məxfiliyinə və ya bütövlüyünə xələl gətirən hərəkətləri etməyə vadar edə biləcəyini bilirlər. Bir e-poçt mesajındakı bir linki vuraraq bir komanda üzvü bilmədən zərərli proqramı (zərərli proqramı) özünə və ya iş stansiyasına yükləyə bilər. Zərərli proqram daha sonra daxili şəbəkəyə hücum edə bilər.

• **Dumpster dalğıcı.** Təcavüzkarlar hesab nömrələri, istifadəçi şəxsiyyət şəxsiyyətləri, müştəri adları və sair olan hesabatlar üçün zibil qutularına baxmağı bilir.

• **Qorxutma.** Təcavüzkarlar könüllü məxfi məlumatları əldə etmək üçün telefonda qorxutma taktikalarından istifadə edirlər. Təcavüzkarlar idarəetmə üçün bir layihə üzərində işlədiklərini və müəyyən bir kod olmadan işlədikləri müddətə cavab verə bilmədiklərini bildirərək borclu bir şöbəyə zəng edə bilirlər.

• **Xeyirxahlıq.** Hədə-qorxu gəlməzsə, müdaxilə edənlər hədəflərini xeyirxahlıqla sındırır və öldürürlər. Komanda oyunçuları telefonda səmimi bir səsə kömək etmək üçün əllərindən gələni edəcəklər.

• **Uzaqdan yardım.** Bir çox komanda uzaq yerlərdən İT sistemlərinin idarə edilməsi və saxlanması ilə xərcləri azaldır. Hakerlər bilirlər ki, İT şöbəsi İT sistemlərini uzaq yerlərdən idarə edə bilsə, sistemlərin pozulmasına imkan yaradan qapılar şəbəkəyə açıqdır.

[Information Security Consulting ,James Kelton, CISA, CRISC, CGEIT, CHS-III 6]

Nəticə

Əslində, təhlükəsizlik vasitələri və texnologiyalarından məlumatların təhlilin təhlükəsizlik göstəricilərinin ölçülməsi üçün ən böyük problem olduğunu gördük. Təsiri ölçmək və dəyəri göndərmək üçün başa düşülən ölçmələr olmadan, şirkətlər kontekstləşdirmək iqtidarında deyillər. Təkmilləşdirilmiş performans ölçmələri şirkətlərə məlumatların əhəmiyyətini qiymətləndirməyə, daha yaxşı qərarlar qəbul etməyə və daha çox inam və buna görə də daha məhsuldar müştəri münasibətlərinə imkan verəcəkdir. Təhlükəsizlik qərarı verənlər, proqramlarını bir iş kimi davam etdirməyə müvəffəq olduqları təqdirdə məlumat toplamaqdan daha çox iş görməli olacaqlar.

ƏDƏBİYYAT

1) SECURITY & PRIVACY THREATS, ATTACKS AND COUNTERMEASURES IN INTERNET OF THINGS

Faheem Masoodi¹ Shadab Alam² and Shams Tabrez Siddiqui² 1Department of Computer Science, University of Kashmir, J&k, India International Journal of Network Security & Its Applications (IJNSA) Vol. 11, No.2, March 2019

2) Information Security Threats and Risk Elsevier- Published Information Security Science in 2016

3) Better Security And Business Outcomes With Security Performance Management,

A Forrester Consulting Thought Leadership Paper Commissioned By BitSight September 2019

4) Balancing the insider and outsider threat

Professor Richard Walton CB, Walton-Mackenzie Limited Computer Fraud & Security

5) BİLGİ GÜVENLİĞİ NEDİR, NE DEĞİLDİR, TÜRKİYE' DE BİLGİ GÜVENLİĞİ SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Mete EMİNAĞAOĞLU, Yılmaz GÖKŞEN Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2009

6) Information Security Consulting ,James Kelton, CISA, CRISC, CGEIT, CHS-III]

7) Computer Forensics in Today's World

In The Official CHFI Study Guide (Exam 312-49), 2007

8) Information Security

Artur Victoria

9) Insider Threat William F. Gross, in Computer and Information Security Handbook (Third Edition), 2017

10) Sosyal Ağlarda Bilgi Güvenliği Tehditleri ve Alınması Gereken Önlemler

Uraz YAVANOĞLU¹, Şeref SAĞIROĞLU² ve İlhami ÇOLAK³

^{1,2} Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Maltepe, Ankara,

³ Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara

11) EY Global Information Security Survey 2018-1

İNTERNET MÜHİTDƏ TƏHSİL VASİTƏLƏRİNİN YARANMASI VƏ İNKIŞAFI PROBLEMİNİN ARAŞDIRILMASI

NIGAR KƏRİM QIZI NAĞİYEVA, DISSERTANT

“Naxçıvan” Universiteti
nigar.nagiyeva4@gmail.com

XÜLASƏ

Yaşadığımız dövr informasiya əsri adlanır. Bu dövrün ehtiyaclarından ən başlıcası, texnoloji inkişafı yaxından izləmək və buna ayaq uydurmağın vacib olmasıdır. İnsanların elm və texnologiya sahəsində əldə etdiyi irəliləyişlər, idarəetmə bacarıqları və təcrübə mərhələlərindəki uğurlar bu əsrin inkişafıdır. Qloballaşma fenomeninin həyatımızın bütün sahələrində hiss olunduğu günümüzdə məsafələri daha da kiçildən İnternetin mövcudluğu həyatımızın ayrılmaz hissələrindən birinə çevrildi. İnternet yaxşılardan əlində yaxşı, pislərdən əlində isə pis bir vasitə halına gəlmişdi. Demək olar ki, vacib bir təbliğat vasitəsi və silah idi. Yaşadığımız dövr ilə ayaqlaşmaq üçün texnologiyadan səmərəli şəkildə istifadə etmək lazımdır. İnternet böyük sürətlə həyatımıza girdi və formalaşmağa başladı. Artıq hər yerdə elektron dünya (e-dünya), elektron ticarət (e-ticarət), elektron poçt (e-poçt), elektron reklam (e-reklam), elektron həyat (e-həyat) və elektron təhsil (e-təhsil) kimi “e” ilə başlayan sözlərlə rastlaşırıq. Ölkələr üçün təhsil fəaliyyəti böyük əhəmiyyət kəsb edir. Çünki təhsil fərdi və zehni inkişafın təməlidir. Kütləvi informasiya vasitələrinin sürətli inkişafı təhsilə müsbət təsir göstərmişdir. Təhsilin siması radio, televiziya, kompüter, peyk, internet kimi texnologiyaların sayəsində radikal şəkildə dəyişmişdir.

Açar sözlər: İnternet, təhsil, virtual təhsil, virtual icma, telekommunikasiya

Summary

In the current era, the information age is called. Closely monitoring the developments brought about by the technological era, most of these obligations and the fact that it becomes mandatory contrived feet. Progress in the area of human science and technology, management skills, expertise and advances in the early stages of this century developments. Globalization are felt in all aspects of our lives today, in a globalizing world the existence of the shrinking internet, one of the hallmarks of our lives began to take place. An indispensable part of our lives has become a kind. Internet goodies well in hand, the wicked hands have been a simple tool that can be bad. Up a gun and served as an important propaganda tool. To keep up with the current era, the need arises to use technology effectively in our lives. Internet came into our lives at a great pace, and began to shape. Everywhere in the electronic world (e-world), electronic commerce (e-trade), electronic mail (e-mail), electronic advertising (e-ad), electronic life (e-life) and electronic education (e-learning) as the "e" words beginning with encountered. Education is very important for all of the countries. Because, education is the basic premise of personal and intellectual development. Developing of mass media has a positive impact on education. The face of education has changed with the technologies such as radio, television, computers, satellites and the internet.

Key words: Internet, education, virtual education, virtual community, telecommunication

İnternet 20-ci əsrdə bəşəriyyətin həyatına sürətlə daxil olmuşdur. İnkişaf etməkdə olan ölkələr də daxil olmaqla, bütün dünyada internetin yayılması faktı on ildən az müddətə baş verdi. Bu, tək-cə dünyanın ən böyük informasiya mənbəyi deyil, hətta daha vacibi - ən sürətli ünsiyyət vasitəsidir. Müxtəlif ölkələrdə yaşayan insanlar olduqca az bir müddətə internet vasitəsilə bir-biri ilə daha rahat ünsiyyət qurmaq imkanına malik oldular.

İnformasiya dövrünün ən yaxşı və ənənəvi xüsusiyyətlərindən biri inkişaf etmək qabiliyyəti, sürətli inkişaf və bunların gündəlik həyatda daha da sürətlə inkişaf etdirilməsidir [1]. Müasir dövrün informasiya texnologiyaları sürətlə dəyişərək, qısa müddətdə həyatın bir hissəsi halına gəldi, informasiya texnologiyaları artıq qloballaşan dünyada, siyasi, iqtisadi və şəxsi həyatın əsas komponentləri halını almışdır.

Təhsil və texnologiya həmişə bir-birini dəstəkləyən əsas amillərdir. Texnoloji inkişaf təhsili davam etdirmək və təhsil alətlərinin yaradılması baxımından əhəmiyyətli bir rol oynarkən, təhsil texnologiyayı yaymaq və sosial səviyyəyə qaldırmaq prosesinə nüfuz etmişdir.

Təhsil sahəsində kompüterlərdən istifadə geniş yayıldığı bir vaxtda bu prosesə təsir edəcək iki vacib anlayış kompüter şəbəkələrinin və elektron nəşriyyatın inkişafıdır. The Defense Advanced Projects Research Agency (DARPA) müxtəlif sahələrdəki tədqiqatçılar arasında məlumat mübadiləsini təmin etmək və güclü şəbəkə quruluşunu inkişaf etdirmək üçün ARPANET adlı yeni bir layihə hazırladı. Bu təşəbbüs xüsusilə İnternetin inkişafının əsasını təşkil etdi. Övvəlcə dörd qurum arasında inkişaf etdirilən bu şəbəkə tez bir zamanda geniş yayıldı və tədqiqatçılar 1972-ci ildə şəbəkə quruluşu vasitəsilə elektron poçt göndərməyə başladılar. 1986-cı ildə The National Science Foundation NSFnet adlı böyük şəbəkə ARPANET ilə birləşdirildi və nəticədə İnternet olaraq tanındı. 1995-ci ilə qədər müdafiə, elmi araşdırma və kitabxana kimi sahələrdə istifadə olunan internet bu ildən etibarən ticari olaraq istifadəyə verildi [2]. Elektron təhsilin vacib elementlərini təşkil edən informasiya və internet texnologiyaları sahəsindəki bu inkişaf, elektron məlumatların saxlanması, əldə edilməsi, yayılması və istifadəsi sahələrində vacib addımların atılmasına imkan verdi. 1960-cı illərdən etibarən kitabxana kataloqu və bibliografik mənbələr elektron şəkildə istehsal olunmağa başlandı. Bu proses nəticəsində 2001-ci ildə bütün yeni məlumatların 93% -i elektron mühitdə istehsal edilməyə və təqdim edilməyə başlandı.

Məlumat mənbələrinin yayılmasında çap mühitindən elektron mühitə keçid məlumat mərkəzlərində və nəşriyyatlarda distant təhsil və elektron tədris prosesində ciddi dəyişikliklərə səbəb oldu. Bu inkişaflarla paralel olaraq, informasiya mərkəzləri məkan əsaslı yanaşmalardan çox, distant və elektron təhsil tətbiqlərini dəstəkləmək üçün xidmətlərini yenidən qurmağa başlamışdılar.

İnternet təhsilə əhəmiyyətli təsir göstərmişdir və virtual təhsil proqramları təhsildə yeni bir inqilab yaratmışdır. Bu cəhətdən internet mövzusu müəllimlərin daha ciddi nəzərə alınması gərəkli olan bir fenomen halına gəldi.

Məktəblərdə, universitetlərdə, kolleclərdə təhsil alanlar, təhsil ədəbiyyatı, ensiklopediya, istinadlar, lüğətlər, sərbəst şəkildə əldə edilən məlumat bazalarından istifadə edərək digər məktəblərdən, universitetlərdən, ölkələrdən olan tələbələrlə birgə layihələrdə məsafəli təhsil kurslarına qatılaraq, onlarla müxtəlif problemləri müzakirə edərək, məlumatlarını artırmaq imkanına malik oldular.

Beləliklə, bir çox ölkələrdə prioritet kimi qəbul edilən müasir təhsil konsepsiyası hazırda təhsilin əsas məqsədlərindən biridir. Bunun üçün şagirdlərin intellektual və mənəvi inkişafı, onların informasiya ilə tənqidi və yaradıcı düşüncə və iş qabiliyyətləri olmalıdır. Zaman keçdikcə təhsilin əsas məqsədi tələb olunan biliklərin bərpası oldu. Belə ki, təhsildə İnternetin əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Lakin insanların həyatında İnternet mövcudluğu faktları, onun resurslarına çıxış əldə etmək imkanı onun effektivliyini təmin etmir. Ali və ya orta təhsildə onun səmərəliliyi bir çox amillərdən asılıdır. Bunlardan bəziləri internet resursları və təhsilin müxtəlif formalarında tətbiq olunan obyektlər, o cümlədən ənənəvi təhsil ilə, digərləri isə təhsilin uzaq məsafəsi ilə məşğul olurlar.

Online təhsildə öyrənmə prosesinin güclü strukturu qarşılıqlı mühitdə xüsusi şəkildə dəyişir. Bununla belə, bu ünsiyyətlə tədris ənənəvi sinifdə tədrisdən daha demokratik ola bilər. Eyni zamanda, tələbələrin daha çox iştirakı təmin edilə bilər.

Virtual təlimlər elektron mühitdə keçirilən təlim formasıdır. Texnologiyanın istifadəsinə əsasən, bu tip təhsil "İnternet-əsaslı təlim" və ya "on-line təlim" adlanır.

İnternetdən istifadə ilə təhsil, ənənəvi tələbə və müəllim anlayışlarını dəyişirdi. Şagirdin rolu yalnız ona təqdim olunan məlumatları almaq və ya yadda saxlamaqla bitmir, bununla yanaşı həm də məlumat axtarmalı, gündəlik həyatda həmin məlumatlardan fayda əldə etməli idi.

İnformasiya, rabitə və telekommunikasiya sahəsində meydana gələn bütün inkişaflar təhsil və bununla əlaqədar olan bütün vəsaitlərdə təhsil tətbiqlərini dəyişirmiş, təşkilati və müəllim mərkəzli yanaşmalar ikinci plana keçmişdir. Uzaqdan təhsil konsepsiyası e-təhsilə və virtual təhsilə doğru inkişaf etməkdədir. Virtual təhsilə əsaslanan kurs vasitəsi formal təhsilin əsasını təşkil edir.

Tətbiqin xüsusiyyətinə görə internet əsaslı, kompüter, şəbəkə və virtual öyrənmə kimi bir çox adla adlandırılan e-öyrənmə, anlayış olaraq, fərdlərin özlərini inkişaf etdirməsi və mövcud performanslarının artırılması üçün inkişaf etdirilən məlumat əsaslı həllərin, xüsusilə internet texnologiyalarının istifadə edilməsi ilə çoxölçülülük və genişmiqyaslı təhsili ifadə etməkdədir [3].

Texnologiyadakı sürətli inkişaf bir çox sahəni təsiri altına aldı. Bu sahələrdən biri təhsil sahəsidir. Ənənəvi təhsil və təlimlərin məhdudluqları səbəbindən zəruri işlərin olmaması alternativ metodların araşdırılmasına gətirib çıxardı. Araşdırmalar nəticəsində, müxtəlif müraciət formaları olan məsafədən təhsil

metodu hazırlanmışdır. Ənənəvi təhsil və təlimlərə əsasən, bir çox fərqli xüsusiyyətləri olan uzaqdan təhsildə müəllimlər və tələbələr arasında ünsiyyət müxtəlif üsullardan istifadə etməklə həyata keçirilir. Məzmun televiziya və radio vasitəsilə yayımlana bilər və istənilən fəaliyyət poçt vasitəsilə həyata keçirilə bilər.

İnternet, intranet və ya kompüter şəbəkəsi tərəfindən təklif olunan veb-əsaslı təhsil sistemi kimi müəyyən edilmiş e-təlim, tələbələr və müəllimlərin fiziki olaraq bir-birindən ayrılmasına imkan verir.

Virtual təhsil icmaları: İnternet vasitəsi ilə görüşən müəllimlər və tələbələrin fiziki olaraq əlaqədə olmadığı, həmçinin virtual öyrənmə icmalarını təşkil edən mühitdir. Bunlar fiziki məkanda bir araya gəlməyən cəmiyyətdir. Rheingold virtual icmaları aşağıdakı kimi təsvir edir: "Virtual icmalar Net-dən çıxan cəmiyyətləri birləşdirir və insanlar uzun müddət bir sıra müzakirələr aparır və kiberməkanda şəxsi münasibət qurma öhdəliyi meydana çıxır" [4].

Virtual icmaların yaradılması İnternet əsaslı təhsilin mühüm elementidir. Michael Schrage virtual icmaların yaradılması üçün birgə model təklif edir. Bu, əməkdaşlıq və birgə yaradılma prosesidir. Belə virtual icmaların yaradılması üçün şəraitlər aşağıdakılardır [5]:

1. Kursların fəaliyyətini təmin edən texnologiyadakı səlahiyyət: texniki problemlər yarandıqda, xüsusilə kompüterin, modemlərin, kommunikasiya proqramlarının problemlərinin aradan qaldırılması.

2. Ümumi, razılaşdırılmış məqsəd: Virtual bir ictimaiyyətin yaradılmasının əsasında əlbəttə ki, razılaşdırılmış bir məqsəd var. Sınıf mövzusu və kursun məqsədi təyin edilir. Bunlara aşağıdakılar daxildir: həll, yaradıcılıq, kəşfiyyat, dəyər yaratma, bacarıq və ixtisaslaşma.

3. Qarşılıqlı hörmət, tolerantlıq və etimad: Schrage-nin bu modeli bütün təhsil kontekstləri və təcrübələri üçün əsasdır. Praktikada müəllim ümumi vəziyyəti müəyyənləşdirir, lakin bəzən problemlər yarana bilər. Bu problemlər tez-tez və tək bir şəxs tərəfindən yaradıla bilər. Hər hansı bir şəxs qulaq asmur, hər şeyi bilir, həmişə son sözü o deyir, başqalarının öyrənməyinə maneə törədir və s. İnternet bir neçə şagirdə belə tendensiyaları tapa bilər və bunlara üzvləşmək və qarşısını almaq daha asandır. Bu şəxslərin bu cür hərəkətlərinin qarşısını almaq üçün üz-üzə təhsildə istifadə olunan şəxsi davranışları, əl və üz əlamətləri burada yoxdur. Belə hallarda, müəllim ictimaiyyətin ümumi məqsədlərini xatırladır.

4. Paylaşım bölgələrini yaratmaq və yönləndirmək: Listserv virtual sinifdə bölüşmək üçün lazım olan ümumi məkanı təklif edir. Hər şeydən əvvəl, şagird WWW-da dərs və ev tapşırıqlarının URLlərini tapa bilər.

5. Multi-display formatları: Yazı, rəsm, masa, fotosəkil, qrafika və s. kimi bir çox ekran formatları demək olar ki, bütün sahələrdə təsirli olur. WWW artımının imkanları kimi, multimediyaya tətbiqləri də daha geniş şəkildə yayılmışdır.

6. Ekran formatları ilə oynamaq: Fərqli nümayiş formatları ilə oynamağa imkan verən fəaliyyətləri öyrənmək çox faydalı ola bilər. İnternet, məlumatları müxtəlif formalarda təqdim edə bildiyinə görə, mətn, qrafika, səs və şəkillər kimi multimedia və hipermedia fəaliyyətlərində uğur qazanmaqdadır.

7. Davamlı, lakin fasiləsiz ünsiyyət: ünsiyyət çox gecikmədən vaxtında aparılmalıdır. Bu, tələbələrin suallara vaxtında cavab verə biləcəyini, tələbə və müəllimlərin siyahıda aparılan müzakirələrə zamanında kömək edə biləcəyini bildirir. Buna görə də, siyahılar müəllim tərəfindən davamlı yoxlanılmalıdır və s.

Təhsil sisteminin informasiyalaşdırılmasının əsas məqsədi müasir informasiya mədəniyyətinə malik şəxsiyyətlər yetişdirmək, ölkədə vahid təhsil və informasiya mühitini formalaşdırmaqdır. Bu mühit yeni informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə aşağıdakıları təmin etməlidir:

- Təhsilin keyfiyyətinin artırılması;
- Yeni informasiya mədəniyyətinin formalaşdırılması;
- Vətəndaşların bütün pillələrdə təhsil alma imkanlarının bərabərləşdirməsi;
- Təhsil sisteminin dünyanın informasiya, mədəniyyət və təhsil məkanına inteqrasiyasının təmin edilməsi.

Tarix boyu təhsil və texnologiya daim bir-birinə dəstək olub. Texnoloji inkişaf təhsilin metodlarını, formalarını və hətta məzmununu dəyişdirsə də, təhsil texnologiyasının yayılmasında və cəmiyyətə nüfuz etməsində mühüm vəzifələrə malik olmuşdur. İnternet, "virtual təhsil" tətbiqetmələrinin inkişafına öz töhfəsini vermişdir. Xüsusilə, məlumat bazasının və təhsilin əsasını təşkil edən hər cür dərs vəsaitlərinin elektron mühitə ötürülməsi, elektron təhsil və təhsilli şəkildə internet istifadəsi tətbiqetmələrini daha da aktivləşdirdi.

Təhsil və təlim xidmətlərinin icrasının əsas müəyyənədicilərindən biri olan informasiya xidmətləri və onların təsisatları bu yeni inkişaf çərçivəsində xidmət qavrayışlarını və təcrübələrini nəzərdən keçirməli və elektron təhsilə dəstək verən təşkilatlar təşkil etməlidirlər.

İnkişaf edən rabitə texnologiyaları həyatın, cəmiyyətin, vizual və səs alətlərinin yenidən qurulmasına imkan verdi və 21-ci əsrin yeni media əsri adlandırılmasına səbəb oldu. Radio, televiziya, internet, peyk və kompüter sistemlərindəki sürətli inkişaf təhsil infrastrukturunu dəyişdirdi. Beləliklə, yeni təhsil proqramları meydana gəldi və ölkələr fərqli öyrənmə modellərini inkişaf etdirmək üçün hərtərəfli tədqiqat mərhələsinə qədəm qoydular. Xüsusilə internetin fiber optik texnologiya ilə inteqrasiyası və DSL texnologiyalarının tətbiqi ilə qlobal təhsil ideyası ortaya çıxdı. Qlobal təhsil ideyasının əsasını bütün dünyada şəbəkələrarası şəbəkə adlanan İnternetin istifadəsi təşkil edir. Bundan əlavə, qarşılıqlı əlaqə fenomeni alıcı və resurs arasında sağlam bir ünsiyyət üzərində qurulduğundan, öyrənmə nailiyyəti qarşılıqlı əlaqə səviyyəsinə görə artmaqdadır.

İnternet texnologiyası geniş ictimai imkanları ilə cəmiyyət həyatının demək olar ki, hər aspektində yerləşir. Fəaliyyət xüsusiyyətləri və "virtual təhsil" tətbiqləri ilə yaradılan virtual gerçəklik təhsilə əks olunma baxımından, təhsil sektorunda yeni bir dövr açma potensialına malikdir. Dünyadakı bu inkişafalara paralel olaraq, Azərbaycanında İnternet ilə gələn bu texnologiya inqilabını tutması böyük əhəmiyyət daşıyır. Bunun üçün ən uyğun yer təhsil sektorudur. Təhsildə əks etdirilməyən texnologiya cəmiyyətin digər sahələrində də şüurlu şəkildə istifadə edilməyəcəkdir.

Elektron təhsil, internetdən istifadənin geniş yayılması və daha bacarıqlı hala gətirilməsi təhsil müəssisələrinin bu sahədəki fəaliyyətinin keyfiyyəti, informasiya texnologiyaları və internetin sosial miqyasda nə dərəcədə geniş yayılması ilə mütənasibdir. İnformasiya texnologiyalarının və İnternetin sosial miqyasda yayılması və cəmiyyətə effektiv nüfuz etməsi elektron təhsil prosesini sürətləndirəcək və sağlam bir quruluşa çatmasına imkan verəcəkdir.

Hal-hazırda Azərbaycan qlobal telekommunikasiya şəbəkələrinə qoşulma sayına, eləcə də bunun üçün ayrılmış kanalların sürət xarakteristikasına görə heç də inkişaf etmiş ölkələrin təhsil müəssisələrindən geri qalmır. Müasir kompüterlərin və kompüter siniflərinin bütün orta ümumtəhsil və ali təhsil müəssisələrinə verilməsi, informatika sahəsində müəllimlərin hazırlanması, dövlətin təhsil portal sistemlərinin, elektron kitabxanaların, resurslar mərkəzinin yaradılması və habelə təhsil müəssisələrinin internet şəbəkəsinə geniş miqyasda qoşulması bunun bariz nümunəsidir.

Unutmaq olmaz ki, texnologiyanın özü tək başına nə demokratik cəmiyyət qurmaq, nə də təhsildə bərabərliyi təmin etmək və təhsili inkişaf etdirmək üçün kifayət deyil. Şübhə yoxdur ki, yeni rabitə texnologiyalarının böyük təhsil potensialı var. Ancaq bu rabitə texnologiyalarının yalnız mövcudluğu səbəbindən təhsildəki bütün problemləri aradan qaldıracağını gözləmək doğru deyildir. Bu mənada problem təhsildə texnologiyanın istifadəsinin yaxşı və ya pis olması ilə əlaqədar deyil, necə istifadə olunacağı ilə əlaqədardır. Başqa sözlə, problemin mahiyyəti, texnologiyanın demokratik və azad bir cəmiyyət qurmaq üçün inkişaf etdirilən təhsil imkanları üçün yoxsa qlobal bərabərsizliyi artıran təhsil üçün istifadəsi ilə əlaqədardır [6].

Bu gün qloballaşan dünyada ölkələrin rəqabət qabiliyyəti ilk növbədə onların İKT-dan səmərəli istifadəsi ilə müəyyənləşir. İKT-nin təhsildə tətbiqi və inteqrasiyası Azərbaycan vətəndaşlarının müasir biliklərə və bacarıqlara malik yeni nəslin formalaşmasına birbaşa təsir məsələsidir. Son illər təhsil sistemində İKT infrastrukturunun inkişafı və təhsildə İKT-nin tətbiqinin dünya standartları səviyyəsinə çatdırılması ölkəmizdə prioritet mövzulardan biridir.

ƏDƏBİYYAT

Kesim, Mehmet. İletişim Teknolojisindeki Yeni Gelişmelerden Teletext ve Viewdata'nın Uzaktan Öğretimde Kullanılması. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 1985.

1. Capron, H. L. ve Johson, J. A. (2004). Computers: Tools for an information age. (8th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
2. Kesim, E. (2011). Uzaktan eğitimde meydana gelen değerler dizisi (paradigma) değişimlerinin e-öğrenme ekonomisi alanına yansımaları. G. T. Yamamoto, U. Demira ve M. Kesim. (Yay. Haz.). Türkiye'de E-Öğrenme Gelişmeler ve Uygulamalar (2.bs.) içinde (ss. 2-19). Ankara: Efil Yayınevi.
3. Rheingold, Hovvard. Virtual Reality. NY: Summit Books, 1993.
4. McLellan, H. (Ed.). Situated Learning Perspectives. NJ: Englewood Cliffs, 1996a.
5. Uysal M. Yıldız A. (2007). "McLuhan'ın "Küresel Köyü"nde Eğitim-Yeni Teknolojiler, Küreselleşme ve Eğitim Üzerine Düşünceler", Ebru Oğuz ve Ayfer Yakar (Eds.) Küreselleşme ve Eğitim, Dipnot Yayınları, Ankara.

DETECTION OF NETWORK INTRUSIONS IN IOT NETWORKS USING DEEP LEARNING ALGORITHMS

J.S.S. WIJESUNDARA, Y. HAJIYEV

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku
jeevanthe.az@gmail.com, yasharhaji@gmail.com

Keywords: IoT, intrusions, Deep Learning, Random Forests, IDS

Introduction

The Internet of Things (IoT) is a new technology which has a high potential to enhance our quality of life. This is due to its ability to sense, and communicate data at a large scale and become ubiquitous. Nonetheless, the IoT has come across major security concerns. One reason owes to its inherent high complexity. Detection and recovery of security breaches in an IoT is further complicated by the ever increasing quantity and variety of attacks such as network intrusions [1]. Therefore, robust mechanisms to ensure the security of IoT networks must be developed and evolved. The literature suggests significant amount contributions has been made in using Machine Learning models to develop effective intrusion detection systems for IoT networks.

Diro & Chilamkurti [1] has developed a high performance, distributed Deep Learning Model for scalable, effective and efficient detection of network intrusions. The main advantage of using this model (as the authors have stated) is that it well tolerates novelty of attacks. They aim at subsequently investigating the efficacy of other machine learning models (both shallow and deep learning models) on different data sets (other than NSL-KDD intrusion data set, which they have used). Liu et al. [2] has developed an intrusion detection system for effective detection of on-off attacks (a type of attack where a compromised system behaves normally only when it is off). Hasan et al. [3] has successfully tested multiple machine learning models for detection of intrusions in IoT networks, and concluded that the machine learning models, which are Decision Trees(DT), and Random Forests (RF) show an impressive accuracy of 99.4%. Nevertheless, their study indicates that RF outperforms other tested models when considering other performance metrics. It should be noted that the RF model by Hasan et al. is more simple than the model by Diro & Chilamkurti. It should be investigated whether it is energy efficient that RF model developed by Hasan et al. since simpler models requires less power.

This research aims at developing an energy efficient Deep Learning model to detect network intrusions. Also, this study aims at developing a recovery mechanism to effectively recover from network intrusions. The next section discusses the research questions for this study.

Aim and Research Questions

As Diro and Chilumkurti [1] have stated a deep learning model tolerates newness of the types of network intrusion with high efficacy. The proposed study aims at developing a highly effective, efficient and energy efficient, and network Intrusion Detection System (IDS), and a control mechanism of network intrusions for a Smart Home. This is achieved by answering the following research questions: (1) What are the challenges and how to overcome them when developing an effective Deep Learning based IDS systems for Smart Homes? (2) How to efficiently recover from network intrusions in an IoT (3) How effectively optimize the developed Deep Learning model for efficient network for accurate intrusion detection? (4) How to develop an effective network intrusion recovery mechanism for a Smart Home? The next section describes how these objectives will be achieved.

Methodology

The research starts by evaluating the performance of a Deep Learning Algorithm for distributed detection of network intrusions [1] using a network simulator known as Cooja. Subsequently, a reliable network intrusion data set such as KDDCUP99, will be used for testing several deep learning algorithms using Cooja. The performance of the developed algorithm will be thereafter compared to existing machine learning models (both shallow and deep learning algorithms) to identify the efficacy of the new algorithm. Also, an algorithm has to be developed to successfully recover from a network intrusion to restore the earlier secured state in the network. Also, this algorithm has to be tested using the Cooja network simulator.

These simulations are done in an Intel Core-i3, processor (four cores), with 8GB of memory, and 1 TB of hard disk space. The next section describes the future recommendations for this research.

Recommendations

This study results in two major contributions : (1) A highly efficient Machine Learning Algorithm for detecting network intrusions in a Smart Home, which is very effective, and energy efficient. (2) Development of a recovery algorithm to restore the earlier state in a Smart Home, after a particular network intrusion (if any). This second outcome of this research is necessary since network intrusions occur rapidly due to the high complexity of an IoT network and could affect the integrity of an IoT network before recovery. The system architecture of the proposed Intrusion Detection System is given in Figure 1.

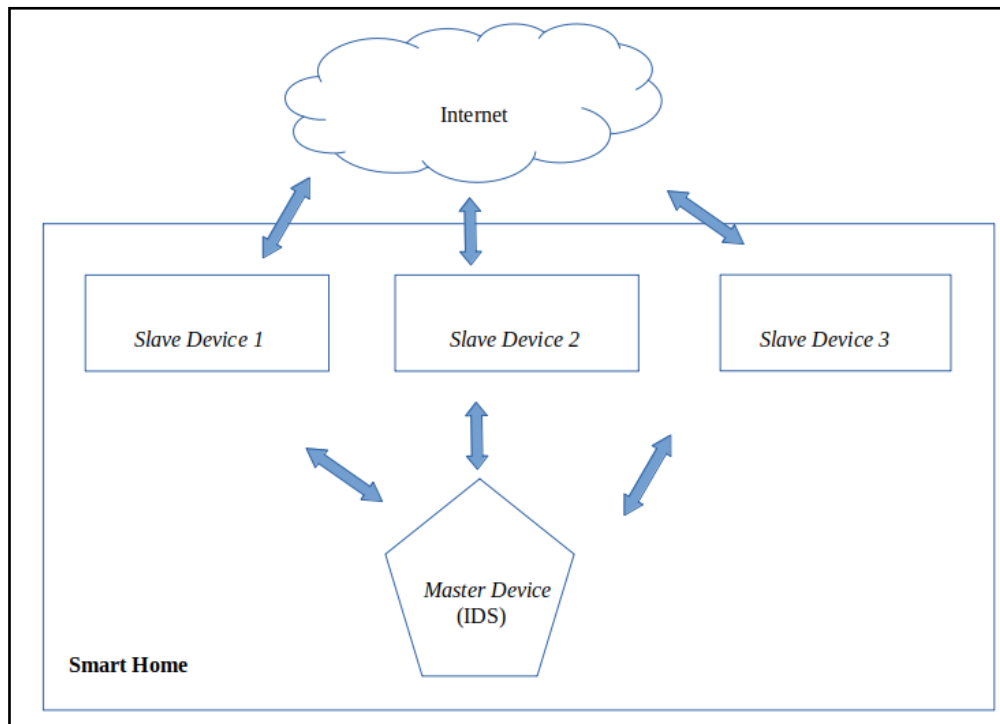


Figure 1: Distributed Prototype Architecture for Deep Learning based IDS

As Diro and Chilumkurti [1] has identified a distributed Deep Learning model results in more efficient and robust intrusion detection. Figure 1 describes the proposed prototype architecture for an IDS for a Smart Home. In this model all slave devices (such as the thermostat, and the refrigerator) in a Smart Home communicates with the master device which houses the IDS. All slave devices can be connected to the Internet through a wireless network.

REFERENCES

- [1] A. A. Diro and N. Chilumkurti, "Distributed attack detection scheme using deep learning approach for Internet of Things," *Future Generation Computer Systems*, vol. 82, pp. 761–768, May 2018.
- [2] X. Liu, Y. Liu, A. Liu, and L. T. Yang, "Defending ON–OFF attacks using light probing messages in smart sensors for industrial communication systems," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 14, no. 9, pp. 3801–3811, 2018.
- [3] M. Hasan, Md. M. Islam, M. I. I. Zarif, and M. M. A. Hashem, "Attack and anomaly detection in IoT sensors in IoT sites using machine learning approaches," *Internet of Things*, vol. 7, p. 100059, Sep. 2019.

TEKNOLOGİYANIN MÜƏSSİSƏLƏRDƏ İDARƏETMƏYƏ ƏSAS TƏSİRLƏRİ

ZÜLFİYYƏ ƏKBƏR QIZI SADIQOVA

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)
sadiqova-zulfiyye@mail.ru

XÜLASƏ

20. əsrin son rübündə inanılmaz texnoloji inkişaf texnologiyanın idarə edilməsini həm də inkişaf edən elmin bir qolu olaraq təmin etdi.

İndi firmalar işlərində texnologiyadan istifadə etməsələr, uğurlu ola bilməzlər. Ümumi keyfiyyət idarəetmə tətbiq edildikdən sonra; Bütün firmaların hədəfi olan daha sürətli, daha keyfiyyətli və ucuz istehsal yalnız iş prosesində texnologiyanın mükəmməl istifadəsi ilə əldə edilir.

Bu yazıda texnoloji idarəetmə və onun tarixi, tətbiqi prosesi və gələcəyi haqqında bəhs olunur. Xüsusilə, firmalarda texnoloji idarəetmənin səmərəli istifadəsi üçün bu gün görülməli işlər bu tezisə əsas mövzudur.

Açar sözlər: Texnologiya, Texnologiya tarixi, Texnologiyaların alınması, Texnologiyanın idarə edilməsi, Texnologiyanın idarə edilməsi Gələcəyi.

Abstract

At the last quarter of 20. century's, incredible technological developments provided technology management to be a developing branch of science too.

Now, unless firms use to technology in their works they cannot be successful. After Total Quality Management has being applied; faster, more quality and cheaper production which is the aim of all the firms can only be done with the perfect use of technology in business process.

In this paper, it is being mentioned concept of technology management and its history and also process of its application and its future. Especially, studies which are being done nowadays, for efficient use of technology management in firms is the main subject of this paper.

Keywords: Technology, History of Technology, Technology Acquisition, Management of Technology, Future of Management of Technology.

Texnoloji dəyişikliklər daim insanların inkişaf səviyyəsinə bağlı olaraq onlara müxtəlif formalarda təsir etmişdir. Daş dövründə ovçuluq alətlərinin hazırlanması da texnoloji dəyişiklik olduğu kimi, dövrümüzdə nano texnologiya da innovasiyadır və hər ikisi də dövrün insanların həyatlarına təsir etmişdir. Əvvəlki dövrlərdə elm aristokrat sinfin əlində cəmlənmiş, texnologiya ilə əlaqəli fəaliyyətlər işçi, usta və sənətkarların işi olaraq qəbul edilmişdir. Ancaq bu dövrdə elm və texnologiya yaxınlaşmış və XIX əsrdən başlayaraq texnoloji inkişaf elm ilə əlaqələndirilmiş və elmi qanunlar çərçivəsində təkmilləşdirilmişdir.

Xüsusilə qloballaşmanın təsiri ilə dünyanın hər hansı bir nöqtəsində ortaya çıxan texnoloji yenilikdən dünyanın qalan hissələrinin təsir görməməsi qeyri mümkün olmuşdur. Məhsul, xidmət və informasiya istehsalı ilə məşğul olan müəssisələr bu yenilikləri öz müəssisələrində doğru tətbiq etmədikcə, şəraiti uyğun düzgün qərar vermədikləri müddətdə iflas ilə qarşı qarşıya qala bilər və bir sıra çətinliklərlə üzləşə bilər. Hər gün yeni istehsal texnologiyasının meydana çıxması müəssisələr arasında rəqabəti gücləndirməklə bərabər zəiflərin məğlubiyyətinə səbəb olur. Eyni zamanda dəyişən ətraf mühit və müştəri tələblərinin lazımi səviyyədə qarşılınması üçün dəyişiklikləri öncədən görmə və bu dəyişiklərə uyğunlaşma tələb olunur.

Dizayn və satış dövrü getdikcə qısalır. Bunun nəticəsində məhsullar sürətli formada bazarda öz yerlərini tutmalıdırlar. 1940-cı illərin sonlarında məhsul dövrəsi 30 və ya 40 il ikən, bugün 30 ilə 40 həftə arasında dəyişir bu dövr.

Beləliklə sürətli inkişaf və qeyri müəyyənlik dövründə müəssisələr, texnoloji dəyişikliklərə həm rəqabətdə onlara üstünlük təmin edəcək şəkildə həm də davamlı inkişafa nail olmaq üçün texnoloji idarəetməyə ehtiyacları vardır. Texnologiyadan idarəetmədə düzgün istifadə etməklə müəssisələr texnoloji inkişafın nələrə səbəb ola biləcəyini öncədən təxmin edə bilər və gələcək investisiyalarını, istehsalı buna uyğun nizamlaya bilər. Hətta müəssisələr özləri texnoloji inkişafın yaradıcısı ola bilər və rəqabətdə üstünlüyə sahib ola bilər.

Texnologiyanın idarə edilməsi, texnoloji inkişaf bu sürətlə davam etdiyi müddətdə daim öz əhəmiyyətini saxlayacaq. Gələcəkdə də idarəetmə elminin ən vacib qollarından biri olacağı qaçılmaz hal olaraq qalmaqdadır.

Yeni texnologiyalar texnoloji inkişafın dövrümüzdə çatdığı son mərhələdədir. Texnoloji inkişaf mövcud inkişaf prosesinin tərkib elementidir. Texniki yeniliklərin iqtisadi inkişafdakı rolu bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən araşdırılmışdır. Texniki yeniliklər iqtisadi inkişafın təməl üsürü olaraq qəbul edilmiş, iqtisadiyyatda baş verən uzunmüddətli dalğalanmalar texnoloji inkişafı əlaqələndirilmişdir.

Texnoloji dəyişiklik ilə iqtisadi inkişafın müəssisələrə təsirləri bu tədqiqatın əsasını təşkil edir. Bildiyimiz kimi texnoloji dəyişikliklərin mənbəyi “yeni texnologiyalar”dır. Yeni texnologiyalar sosial sistemə təsir etdiyi kimi sosial sistemin alt sistemi olan “iş əlaqələri”nə də təsir edir və dəyişdirir. Ancaq yeni texnologiyaların iş münasibətlərinə təsirini təhlil etmək üçün ilk öncə yeni yeni texnologiyalar anlayışını araşdırmalıyıq.

Texnologiya anlayışının mahiyyəti.

Gündəlik həyatımızda texnologiya anlayışı sıx-sıx istifadə olunur. Texnologiya dedikdə hər kəs tərəfindən ilk olaraq texnologiyasının fiziki mahiyyəti (hardware) başa düşülür. Fiziki mahiyyət texnoloji vasitələri ifadə etdiyi halda, təşkilati mahiyyəti, texnologiyanın istifadə olunduğu iş növünü, öyrənmə texnikaları ya da idarəetmə formalarını əhatə edir.

Texnologiyanın fiziki mahiyyəti vasitə olaraq da qəbul edilə bilər. Belə ki, robotları buna misal olaraq göstərə bilərik. Ancaq hər hansı vasitəni, o vasitəni istifadə edə biləcək texniki məlumatdan kənar düşünmək mümkün deyildir. Robotları da istifadə edə bilmək üçün proqramlaşdırma bacarığına sahib olmaq, ixtisaslı işçi qüvvəsinə ehtiyac vardır. Bu da texnologiyanın təşkilati mahiyyətinin daim diqqət mərkəzində olmasına gətirib çıxarır.

Texnologiya anlayışını məhsul ya da proses texnologiyası kimi də bölə bilərik. Məhsul texnologiyası yeni məhsul ya da xidmətlərin formalaşdırılması məqsədilə həyata keçirilən fəaliyyətdir. Proses texnologiyası isə istehsal dövrünü icra etmək ya da dəstəkləmək üçün inkişaf etdirilən texnologiyadır. Proses texnologiyasındakı inkişaf daha keyfiyyətli məhsulların hazırlanmasını təmin edərək məhsul texnologiyasının inkişafına da zəmin yaradır.

Texnologiyanın tarixi inkişafı.

Tavistok İnstitutunun araşdırması.

İkinci dünya müharibəsindən sonra fəlakət vəziyyətində olan Avropanın yenidən formalaşması yüksək miqdarda tələb yaratmaqla birlikdə bu tələbi qarşılayacaq təklifin də artırılmasını məcburu etmişdir. Dövrün təməl enerji qaynağı olan kömür sənayesində “qısa ayaq sənaye metodu” (shortwall mining method) olaraq bilinən və daha çox əl əməyindən istifadə edilən istehsal sisteminin əvəzinə “uzun ayaq sənayesi metodu” (longwall mining method) olaraq bilinən və avtomatlaşdırılmaya əsaslanan istehsal sisteminin sənaye müəssisələrində tətbiqinə başlanıldı [8, s. 46].

Ancaq yenə də kömür sənayesində işlər çox da yaxşı irəliləmədi. İstehsalın avtomatlaşma ilə birlikdə artacağı gözlənilməsinə baxmayaraq tam tərsi oldu və düşmə meylə izlənməyə başlanıldı. İşçilər mədənləri tərk edərək daha uyğun təkliflərlə başqa fabriklərə istiqamətləndilər. İşçilərin iş davamiyyəti 20% ə qədər endi. Əmək ilə əmək haqqı arasında uyğunsuzluq yaranmağa başladı. Bütün bu həqiqətlərə görə 1949-cu ildə Milli Kömür Qurumu, Tavistok İnstitutundan sənaye müəssisələrində yüksək məhsuldarlıq və yüksək motivasiya ilə aşağı məhsuldarlıq və aşağı motivasiya arasında müqayisəli tədqiqat aparmasını tələb etdi.

Tavistok İnstitutunun tədqiqatçıları ilk öncə “longwall mining” texnologiyasının istehsalda gözlənilən irəliləməni yaratmasının səbəbinin müəssisədəki sosial sistem amilləri ilə əlaqəli olduğunu düşündülər [10, s. 1006]. Bu düşüncədən irəli gələrək köhnə texnologiya ilə yeni texnologiya arasındakı fərqliliklərin sosial sistemə necə təsir etdiyini araşdırmağa başladılar.

Yeni texnoloji vasitələrinin istifadəsindən öncə, ənənəvi kömür sənayesində əl əməyinə istinad edilirdi. Qruplar böyük miqyaslı işlər üzrində nəzarətə sahib idilər. Hər bir işçi müxtəlif vəzifələri yerinə yetirir və beləliklə işlər işçilər arasında dəyişilə bilirdi. Əlavə olaraq qrupların yaxın münasibətdə olmaları onların sosial ehtiyaclarının da ödənilməsinə gətirib çıxarırdı. İş sistemi, işçilərin psixoloji və mədəni xüsusiyyətləri, vəzifə tələbləri bir-biri ilə qarşılıqlı uyğun idi. Bütün bu göstəricilər uyğun iş şərtləri, qrup işi və yardımlaşmaq, kommunikasiya, yüksək motivasiya, işdən kənarlaşmanın azalması, məhsuldarlığın artması kimi müsbət nəticələrə səbəb olurdu.

Əvvəlki modellər dövrümüzün tələblərinə cavab verə bilməmiş və yeni modellər irəli sürülmüşdür.

- Eyniləşdirmə modeli: texnoloji irəlilətmə və çəkmək modellərinin qarışığıdır.

- **Öyrənmə modeli.** 1990 - cı illərdən etibarən qlobal bazarda rəqabətin şiddəti bugünə qədər sürətli şəkildə davam edir. Bu halda müəssisələrin rəqabətə davam gətirə bilməklərinin tək yolu öyrənmə və yaradıcılıq anlayışlarından keçir. Rəqiblərdən daha sürətli formada hərəkət etmək, bazarın tələblərinə ən qısa vaxtda uyğunlaşmaq və bunları ən az məsrəflə və ən yeni məhsulla cavab vermək rəqabət avantajı verən ünsürlərdəndir. Müəssisə daxili və xarici mühitlə daim əlaqədə olmalıdır. Beləliklə öyrənmə modelinə əsasən müəssisənin daxili və xarici öyrənmə resursları şəklində bölə bilərlik [6, s. 65].

Bu modellər bizə deməyə imkan verir ki, “texnologiya zaman içərisində dəyişir və bu dəyişikliklər performansın artmasına gətirib çıxarır”.

Texnologiya və idarəetmənin qarşılıqlı təsiri.

Texnologiya və idarəetmə artıq bir-birindən ayrılmaz anlayışlar olmaqla bərabər müəssisənin fəaliyyətində də birgə əhəmiyyət daşıyırlar. Texnologiya ilə idarəetmənin birləşməsi ilə müəssisələr təşkilatı quruluşun yeni texnoloji inkişafa əsasən hansı formada olması tələbinə uyğunlaşmaq və mövcud texnoloji vasitələrlə müəssisənin rəqabət strategiyasını formalaşdırmaq kimi məsələləri diqqət mərkəzində tuturlar.

İş həyatında vacib yerə məxsus olan və təsir edən anlayışlardan biri də yenilik anlayışıdır. Həyatın demək olar hər sahəsində bu yeniliklər, dəyişikliklər, iqtisadi, sosial, mədəni və texnoloji sahələrdə də yeniliklərə səbəb olmuşdur. Beləliklə meydana gələn iqtisadi dəyişikliklər də biri də müəssisələrə yeni gələcəyə baxış qazandıran dəyər təmelli marketinq fəaliyyəti olmuşdur. Rəqabətin daha daha kəskinləşdiyi bazar mühitində müəssisələrin varlıqlarına davam etdirə bilməkləri üçün yenilikləri mənimsəməli və buna uyğun strategiyalar hazırlamaladırlar. Dəyişən müştəri tələbləri qloballaşan dünyada müəssisələri özlərini təkmilləşdirməyə və müştərilərə uyğun yenidən formalaşdırmağa məcbur edir. Rəqabətin təməl məqsədi, müştərilərə aşağı qiymət, yüksək keyfiyyət təmin etməkdir.

Kompyuter və kommunikasiya texnologiyalarındakı dəyişikliklər maya dəyəri, vaxt, keyfiyyət və xidmət baxımından müəssisənin fəaliyyətinə davamlı olaraq təsir edir və dəyişdirir [4, s. 74]. Xüsusilə informasiya sahəsindəki texnoloji yeniliklər müəssisələrdə köklü dəyişikliklərə səbəb olmaqla birlikdə onlara məhsul və xidmətlərini təqdim etməkdə, səmərəliliyi artırmaqda, yeni müştərilər cəlb etməkdə və müştəri sədaqətinin təminində yeni yollar yaradır.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Akyay Uygur: “**Yönetim örnek olaylarla**”, Detay yayıncılık, Ankara, 2016
2. Balun Bora, Erbay Gazanfer: “Bilgi toplumu sürecinin liderlik tipolojisine etkisi ve geleceğin liderlik tanımlaması”, **Electronic Journal of vocation colleges**, 2015, ss 67-80
3. Dedeoğlu Gözde: “**Bilişim Toplumunda etik sorunlar**”, II Uygulamalı Etik kongresi, Ankara, 2006, ss 1-6
4. Dulkadir Berkant, Akkoyun Bülent: “Bilişim Teknolojilerinin işletme performansı üzerinde etkileri Gaziantep ilinde tekstil sektöründe bir araştırma”, **Sosyal Elektronik dergisi**, sayı 7, 2013 ss 72-90
5. İraz Rıfat, Şimşek Göksel: “Örgütsel Değişimin gerçekleştirilmesinde liderliğin rolü: transformasyonel liderlik incelemesi”, **SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar dergisi**, ss 99-117
6. Işık Nihat, H.Bayram Işık, Efe Can Kılıç: “Girişimcilik ve innovasyon ilişkisi:Teorik bir değerlendirme”, “**JEBPİR**”,1(2), 2015, ss 57-90
7. Koçel Tamer: “**İşletme yöneticiliği**”, İstanbul, Beta yayıncılık, 2007
8. Özalp İnan, Şahin Mehmet, Berberoğlu Güneş və başqaları: “**Yönetim Organizasyon**”, Anadolu Üniversitesi yayını, 2004
9. Şahbazov K.A., Məmmədov M.H., Həsənov H.S: “**Menecment**”. Bakı. 2007
10. Yalçınalp Serpil, Cabı Emine: “Eğitim teknolojileri kullanımı kaygı ölçeği (ETKKÖ): Geçerlilik ve güvenirlik örneği”, **İlköğretim online**, 14 (3), 2015, ss 1005-1016

İNTERNET ŞƏBƏKƏSİNDƏ ELEKTRON TİCARƏTİN TƏŞKİLİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİK MƏSƏLƏLƏRİ

B.Q.İBRAHİMOV¹ T.E.D., PROFESSOR, M. B.NAMAZOV², F.İ.ƏMƏNULLAZADƏ³

Azərbaycan Texniki Universiteti¹;

Bakı Mühəndislik Universiteti^{2,3}

i.bayram@mail.ru, manaf1963@mail.ru, feqan1996f@gmail.com

Xülasə: Təqdim olunan məqalədə internet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili və təhlükəsizlik məsələlərinə baxılmış və bəzi effektivlik xarakteristikaları təhlil edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində internet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili zamanı ötürülən məlumatın kriptomühafizəsinin informativ göstəricilərini xarakterizə edən analitik ifadələr alınmışdır.

Açar sözləri: İnternet şəbəkəsi, informativ xarakteristikalar, kriptomühafizə üsulları, şifrləmə əməliyyatı, elektron ticarət, təhlükəsizlik məsələləri, buraxma qabiliyyəti.

Summary: The paper presents the organization and security of e-commerce on the Internet and some effectiveness characteristics are analyzed. As a result of the research, analytical expressions that characterize informative indicators cryptocurrency of information transmitted during e-commerce in the Internet have been obtained.

Keyword: Internet network, information characteristics, cryptocurrency methods, encryption, e-commerce, security issues, release capabilities.

Müasir dövrdə perspektiv telekommunikasiya texnologiyaları hesab olunan - proqramla idarə olunan şəbəkələr (Software Defined Networking, SDN), şəbəkə funksiyalarının virtullaşması (Network Functions Virtualization, NFV) və internet protokollu multimediyalı subsystemlərindən IMS (Internet Protocol Multimedia Subsystem) səmərəli istifadə etməklə, gələcək nəsələ rabitə şəbəkələrinin FN (Future Network) arxitektura konsepsiyası bazasında çoxxidmətli rabitə şəbəkələrin sürətli inkişafı İnternet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili və Elektron Hökumət Portalının yaradılmasını tələb edir [1].

Çoxxidmətli rabitə şəbəkələrində əsas, əlavə və intellektual xidmətlər arasında diqqəti cəlb edən yeni və faydalı xidməti istiqamətlərdən biri və əhəmiyyətli - xidmət sferasında internet şəbəkəsi üzərində müxtəlif tipli elektron ticarətin təşkili və belə xidmətlərin yerinə yetirilməsi zamanı informasiyanın mühafizəsi və təhlükəsizlik məsələləri mühüm əhəmiyyət kəsb edən aspektlərdən hesab edilir [1, 2].

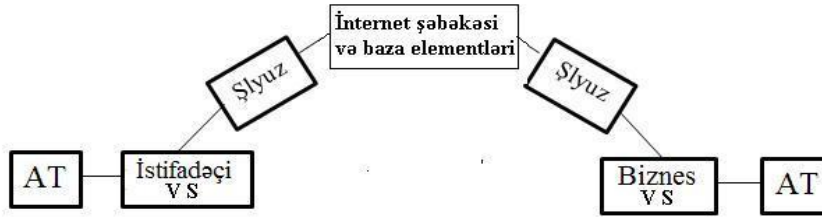
Məlumdur ki, inkişaf etmiş ölkələrdə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının səmərəli istifadə olunma səviyyəsini təyin edən prioritet istiqamətlərdən biri elektron ticarətin təşkili, və təhlükəsizlik məsələlərinin təşkili problemlərinin həll edilməsidir.

Müasir dövrdə elektron ticarət və Hökumət dedikdə geniş mənada perspektiv informasiya və kompüter texnologiyalarından istifadə etməklə müxtəlif tipli elektron ticarət sistemlərinin təşkili, idarə və müəssisələri tərəfindən hüquqi və fiziki vətəndaşlara, sahibkarlara və dövlət qulluqçularına vahid pəncərə prinsipi əsasında çoxlu sayda və çeşiddə əsas, əlavə və intellektual xidmətlərin göstərilməsinə şərait yaradan kompleks bir sistem hesab olunur.

Sadə hal üçün şəkl.1-də internet şəbəkəsi üzərində elektron ticarətin təşkili zamanı məlumat mübadiləsinin struktur sxemi təsvir olunmuşdur. Sxem abunəçi terminalından (AT), Veb-Serverlərdən (VS) və internet şəbəkəsinin baza elementlərindən təşkil olunmuşdur.

Şəkildən görünür ki, struktur sxem aşağıdakı idarəedici funksional bloklardan ibarətdir: AT-abunəçi terminalı, istifadəçi serverləri, şlyüz və EH portalı. Burada istifadə olunan şlyüzlər bir növ məlumat mübadiləsi zamanı kriptomühafizə serveri və razılaşdırma serveri kimi nəzərdə tutulur.

Çoxxidmətli internet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili telekommunikasiya kanallarından və VS-dən istifadə etməklə istifadəçilərə nəzərdə tutulan istənilən ticarət xidmətlərin yerinə yetirilməsi zamanı ötürülən məlumatların kriptomühafizəsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.



Şəkil 1. İnternet şəbəkəsi üzərində elektron ticarətin təşkili zamanı məlumat mübadiləsinin struktur sxemi

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, təqdim olunan iş- internet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili zamanı məlumat, sorğu və arayışların istifadəçilərə düzgün və kriptomühafizəli çatdırılması üçün istifadə olunan telekommunikasiya vasitələrinin seçimi və tədqiqidir.

Tədqiq edilən internet şəbəkəsində Veb-serverləri, şlyuzları və telekommunikasiya kanallarında məlumat təhlükəsizliyi - veriliş traktında informasiya və şəbəkə texnologiyalarından istifadə etməklə, ötürülən məlumatın kriptomühafizəsinin təmin edilməsidir. Bu işə öz növbəsində geniş bir istiqamət olub, informasiyanın tamlığı və təhlükəsizliyi internet şəbəkələrində və kanallarında çalışan mühəndis-tədqiqatçıların böyük diqqət və marağının mərkəzindədirlər.

Çoxxiddməli İnternet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili və onun təhlükəsizlik məsələləri telekommunikasiya sistemlərindən istifadə etməklə ötürülən böyük həcmli trafiklərin (sorğular, faydalı məlumatlar, müraciətlər, arayışlar) kriptomühafizəsi, veriliş prosesində müxtəlif şifrləmə üsullarından istifadə etməklə məlumatların mühafizəsi başa düşülür.

İnternet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili zamanı şifrləmənin əsas məqsədi verilən məlumatların kənar fiziki şəxslərdən qorunması və kanala edilən icazəsis hücumları aşkar etmək və onun etibarlılığının artırılmasından ibarətdir. İnternet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili zamanı informasiyanın kriptomühafizəsi üçün şifrləmənin sadə olan şərti işə aşağıdakı kimi yazıla bilər [1]:

$$L_{or} \geq H(z) = -\sum_{i=1}^n P(z_i) \cdot \log_2 P(z_i), \quad C_{dk} > I(z), \quad (1)$$

burada $P(z_i)$ – İnternet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili zamanı müxtəlif informasiya mənbələrindən daxil olan i – sayılı simvolların ehtimalıdır, $i = \overline{1, n}$;

$H(z)$ - informasiya mənbəyinin entropiyası və $H(z) \leq H_{\max}(z)$;

$I(z)$ – informasiya miqdarı olub, sadə hal üçün belə təyin oluna bilər:

$$I(z) = -\log_2 P(z) \quad (2)$$

C_{dk} - diskret kanalın buraxma qabiliyyətidir və aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$C_{dk} = \max [I(z)/T], \text{ bit/s.} \quad (3)$$

İnformasiyanın kriptomühafizəsi üçün şifrləmə metodunun ideyası istifadə olunan simvolların müəyyən edilmiş qanunauyğunluqla qarşılıqlı yerdəyişməsi və ya əvəz olunması başa düşülür. Verilmiş sonlu M – elementdən istifadə etməklə cəbri proses kimi simvolların qarşılıqlı yerdəyişməsi yerinə yetirilir, $M = 1, 2, \dots, N$, burada N – simvolların müəyyən edilmiş qanunauyğunluqla qarşılıqlı yerdəyişməsinin dərəcəsini təyin edir.

Əgər, İnternet şəbəkəsində simvolların müəyyən edilmiş qanunauyğunluqla qarşılıqlı yerdəyişməsi zamanı j – elementi i_n – elementinə çevrilsə, yerdəyişmə zamanı çevrilmiş simvollar çoxluğunu ümumi formada belə təsvir etmək olar [2]:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n \\ i_1 & i_2 & \dots & i_n \end{pmatrix}, \quad (4)$$

burada uyğun olaraq ədədlərin yazılışı $1, 2, \dots, n$ sərbəst formada i_1, i_2, \dots, i_n yerdəyişməsi əməliyyatı ilə yerinə yetirilməsi təsvir olunmuşdur.

Baxılan üsulun çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, açıq sənədli məlumatın hərflər ardıcılığının statistikasını və mətnə simvolların kodlarla yerdəyişməsi eyni formada qalması hesab olunur. Sənədli ticarət məlumatlarında hərflərin ardıcılığı təbiidir və qaçılmazdır.

İnternet üzərindən ötürülən açıq sənədli məlumatlarda hərflər ardıcılığının statistikasına uyğun olaraq, şifrələnməsi zamanı simvolların rəqəmlərlə əvəz olunmasının ümumi riyazi ifadəsini belə yazmaq olar [1, 4]:

$$W(y_i) = x_i + k_i \pmod{n}, \quad (5)$$

burada y_i – istifadə olunan əlifbada i – saylı simvollar toplusu; x_i – açıq sənədli məlumatda istifadə olunan i – saylı simvol və ya əlifbada istifadə olunan hərflərin nömrəsi; k_i – kriptomühafizə prosesində i – saylı simvolların açarı (bəzi hallarda Vijnin şifri də hesab olunur); n – istifadə olunan əlifbanın (simvolların) uzunluğu; \pmod{n} – məntiqi olaraq n modlu toplama hesab olunur.

Beləliklə, tədqiq edilən obyektin effektivliyinin təhlili göstərir ki, İnternet şəbəkəsində elektron ticarətin təşkili və onların təhlükəsizlik məsələlərinin həlli istiqamətində diqqəti cəlb edən əsas məsələlərdən biri - veriliş traktlarında internet kanallarının buraxma qabiliyyətinin yüksəldilməsi və ötürülən məlumatların kriptomühafizəsinin təmin edilməsi məsələsidir.

Qeyd edək ki, uzun müddət aparılmış tədqiqatların nəticəsinə görə müasir dövrdə baxılan məsələ geniş istiqamət və aktual bir problem hesab edilir və gələcək nəsl rəqəmsal şəbəkələrinin FN (Future Network) arxitektura konsepsiyası bazasında qurulmuş İnternet şəbəkəsi və onun üzərində elektron ticarətin təşkili və onların təhlükəsizlik məsələlərinə kompleks baxılması və həll olunmasını tələb edir.

ƏDƏBİYYAT

1. İbrahimov B.Q. Elektrik rəqəmsal nəzəriyyəsi. AzTU, Bakı, 2016.– 384 s.
2. Петраков А.Б. Основы практической защиты информации. М.: Солон-Пресс, 2005. – 384с.
3. Ибрагимов Б.Г., Намазов М.Б., Мамедов Т.Г. Анализ подходов к построению оптических телекоммуникационных сетей с использованием квантовой технологии// Труды Международной НТК «Телекоммуникационные и вычислительные системы—2019. — МТУСИ, М.: Горячая линия – Телеком, 2019.-с.66-67.
4. Ibrahimov B.G., Humbatov R.T., Ibrahimov R.F. Cryptographic methods and means protection transmitted information in telecommunication systems // International Journal of Electronics & Communication. Vol. 6, Iss 4. 2018.- pp.16-20.

VİDEO KEYFİYYƏTİN TƏMİNATI: 4K ÖTÜRÜLMƏ ZAMANI H.265 VƏ H.264 KODEKSİNDƏN İSTİFADƏ OLUNMASI

MƏMMƏDOV FUAD NATIQ

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

fuad.asoa@mail.ru

Xülasə. H.265 kodeksi H.264 kodeksi ilə müqayisədə zəruri band genişliyinə qənaət təklif etdiyindən 4k görüntülü (3840×2160 piksel) rəqəmsal video məzmununun ötürülməsi üçün daha çox diqqət çəkir. Hər iki kodeksdən yararlanaraq rəqəmsal TV ötürülməsi üçün beş standart 4k video test ardıcılığında üç obyektiv video keyfiyyət ölçümlərindən istifadə etməklə kodekslər müqayisə olunur.

Abstract. H.265 codecs has attracted a lot of attention for transmission of digital video content with 4k resolution (3840×2160 pixels), since offers necessary bandwidths saving in comparison with H.264 codec. Codecs are compare both codecs using three objective video quality metrics on five standard 4k video test sequences for digital TV transmissions using both codecs.

Açar sözlər: H.264, H.265, CBR, VBR, SGI, H.265

Müasir dövrdə video məzmun sıxlaşdırılmış şəkildə saxlanılır. Prosessor arxitekturasında optimallaşdırma, xüsusi mobil qrafik çipsetlərinin inkişafı, video məzmununun sıxılması və ötürülməsi üçün H.264 kodeksinin qəbul edilməsinə səbəb olmuşdur. H.264 kodeksi MPEG-2 kodeksinə nisbətən daha

yüksək göstəricilərə malikdir. Lakin, gün keçdikcə artan rəqəmsal televizorların rəqəmsal kanal zolağında problemlər yaratmağa başlamışdır [2]. Belə ki, rəqəmsal televiziya standartları kabel operatorları üçün limitli kanal zolağı təklif edir. Avropada EBU (European Broadcast Union) şirkəti rəqəmsal televiziya siqnallarının ötürülməsi üçün DVB standartını təklif etmişdir. Məlum olduğu kimi rəqəmsal peyk, yer, mobil və kabel ötürülməsi zamanı kanal zolağı modulyasiya parametrlərindən asılıdır. Mobil və peyk ötürülməsi zamanı kanal zolağı daha məhduddur. 4k görüntüsünü dəstəkləyən televizorların yayımı zamanı isə bit qiymətinin artımı tələb edilir. Buna görə də H.264 kodeksi Full HD yayım zamanı daha çox istifadə olunur [4].

H.265 və ya HEEV (High Efficiency Encoding Video) kodeksi isə görüntü imkanının və videonun sıxılması prosesinin artırılması üçün hazırlanmışdır. Eyni bit dərəcəsində, H.265 kodeksi mürəkkəb hesablamalar zamanı daha yüksək keyfiyyətə malik görüntü verir. Kanal zolağından səmərəli istifadə edilməsi əsasən seçilən profil və bit dərəcəsindən asılıdır. Peyk və kabel provayderləri daha çox kanal yayımlamağı hədəflədiyindən, kanal sayının artması ilə bit dərəcəsinin azalmasına səbəb olur. Nəticədə, ikiqat sıxılma tətbiq olunduğundan videonun görüntü keyfiyyəti pisləşir. Burada ilkin sıxılma peykdən televizor siqnalını alan provayder tərəfindən aparılır və abunəçilərə daha çox kanal paketləmək üçün bit dərəcəsi azaldılır. Bu zaman ikinci sıxılma aparılır [1]. MPEG-2 videosunun H.265-də sıxılma analizi edilir. Bu zaman bit sürəti 50%-ə qədər yaxşılaşdırılır.

H.265 və H.264 kodekslərində 4k görüntü imkanının təmin olunması üçün videonun keyfiyyəti dəyərləndirilir. Belə nəticə əldə olunur ki, H.265 kodeksinin aşağı bit sürəti ilə H.264 kodeksinin təmin etdiyi görüntüdən daha yaxşı görüntü yaradılır.

H.264 kodeksi əsasən video yaddaşlarda, rəqəmsal TV siqnallarının ötürülməsində, internet üzərindən video yayımın aparılmasında istifadə olunan bir kodeksdir. Platanın CPU və GPU komponentləri H.264 kodeksi üçün 1920×1080 piksel ölçüsünə malik görüntü imkanı verir. H.264 kodeksi spesifik kodlama parametrləri vasitəsilə sıxılmaya malik bir neçə profil müəyyənləşdirmişdir. Əgər sıxılma üçün yüksək profil seçilmişdirsə, bu zaman kodlama üçün kompüterin resuslarından istifadə də artır. Artan kodlama əməliyyatları koderin profil nömrəsi ilə 4k görüntünün əldə olunması üçün vacib bit dərəcəsini təmin edir. H.264 kodeksi üçün maksimum profil nömrəsi 5.2-dir. H.265 üçün isə bu rəqəm 6.1-ə qədər arta bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, ən yaxşı sıxılma dərəcəsi və video keyfiyyət 6.1 vasitəsilə əldə edilmişdir, lakin bu zaman isə kodlama vaxtı nisbətən daha uzun olur. Kodlama zamanını azaltmaq üçün H.265 kodeksi 16×16 piksel makrobloklarını "kodlama ağacı" mexanizmi ilə əvəz edir.

H.265 kodeksi ITU-T Video Coding Expert Group (VCEG) və ISO/IEC Moving Picture Expert Group (MPEG) kompaniyalarının ortaq layihəsi olub, daha böyük yaddaş, daha yaxşı sıxılma və HD görüntü keyfiyyəti məsələlərinin təkmilləşdirilməsində zəruri vasitədir. H.265 kodeksi digərinə nisbətən video informasiyanın keyfiyyətini H.264 kodeksinin bit dərəcəsinin yarı ölçüsü ilə reallaşdırdığından, həmçinin istifadəçilərin 4k, 8k və Ultra HD görüntü tələblərini qarşıladığından daha çox tətbiq olunur. Bu kodeksin daha çox tətbiq sahəsi tapması səbəblərindən biri də band genişliyinə 40÷50% -ə qədər qənaət etməsidir. H.265 kodeksi H.264 kodeksindən aşağıdakı parametrləri ilə fərqlənir:

- aşağı bit sürətilə 8192×4230 piksel ölçüsünə malik 8k UHD görüntünü təmin edir;
- band genişliyinə qənaət etdiyindən, mobil şəbəkələr üçün video keyfiyyətin artırılmasına imkan yaradır;
- eyni ötürücü mühitdə daha çox band genişliyinə sahib olduğundan, daha çox kanal istifadə edə bilər;
- blok quruluşunu (16×16) ölçüsündən (64×64) ölçüsünə qədər böyüdür;
- H.264 kodeksi 60 FPS (Frame Per Second) – saniyəlik görüntü sayı təmin etdiyi halda, H.265 kodeksi 300 FPS-ə qədər artırma imkanı yaradır;

Hər iki kodeks kodlama üçün CBR (Constant Bit Rate) - sabit bit dərəcəsi və VBR (Variable Bit Rate) - dəyişən bit dərəcəsi variantlarını təklif edir. Videonun maksimum görüntü imkanı isə "4:4:2 və 4:4:4 YUV chroma sampling" formatı ilə birlikdə 8192×4230 pikseldir.

H.264 və H.265 kodeksləri arasında fərqi anlamaq üçün "iki test video ardıcılığından" istifadə edərək təcrübə aparmaq olar. Burada görüntülər "SGI to YUV" proqramından istifadə etməklə SGI (Silicon Graphics Image) – silikon görüntü formatından YUV formatına çevrilir. SGI görüntü formatı RGB format olaraq da adlandırılır və raster qrafik fayl formatıdır. YUV görüntü formatı isə elə rəng kodlaşdırma

formatdır ki, insan qavrayışını nəzərə alaraq rəngli bir görüntünü və yaxud videonu kodlayır, komponentlər üçün tələb olunan band genişliyini təmin edir. Görüntünün YUV formatına çevrilməsi onun bu xüsusiyyəti ilə bağlıdır. İlkin olaraq YUV formatı mütərəqqi rejimdə 8 bit dərəcəsi və saniyədə 50 kadr sürətinə malik olur. PAL sistemindəki bütün HD yayımları 25p və ya 50p olduğundan, 3.2 versiyalı “Rovi MainConcept” proqramından istifadə edərək məzmun sıxılmamış YUV formatından AVI (Audio Video Interleave) formatına 25p-də çevrilir. Burada AVI formatı həm audio, həm də video məlumatları eyni bir sinxron fayl şəklində, başqa sözlə birbaşa səsli video formatında ehtiva edə bilər.

Təcrübədə istifadə olunan video test ardıcılığının xüsusiyyətləri cədvəl 1-də göstərilmişdir.

| Test kadr | Görüntü @ YUV | Çərçivə ölçüsü |
|-------------|-----------------|----------------|
| İnsanlar | 2160×3840@4:2:0 | 25p |
| Köhnə şəhər | 2160×3840@4:2:0 | 25p |

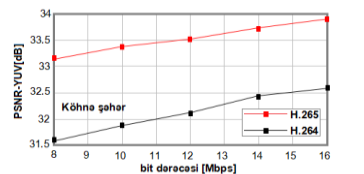
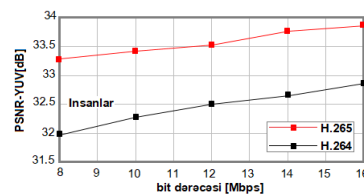
Cədvəl 1. İstifadə olunan videokadrların xüsusiyyətləri.

Uyğun formata çevrilmiş görüntülərin kodlaşdırma prosesində “Media Coder Premium” proqramından istifadə olunur. Bu proqram, H.264 / AVC istinad standartının tətbiqi üçün x264 kodeksi, müvafiq olaraq H.265 istinad standartının tətbiqi üçün isə x265 kodeksi ehtiva edir [3]. Bit sürəti pillə üzrə 2 Mb/s olmaqla 8-16 Mb/s diapazonunda təyin olun. MediaCoder interfeysində kodlaşdırma üçün seçilmiş parametrlər hər iki kodeks üçün cədvəl 2-də verilmişdir.

| Rate Mode | Constant Bit Rate | Rate Mode | Constant Bit Rate |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Video Bit Rate [Mbps] | 8,10,12,14,16 | GOP for both codecs | 25 |
| Encoder for H.264 and H.265 | x.264 and x.265 | B-frames for x.264 | 3 |
| Profile for H.264 and H.265 | High / Main | B-frames for x.265 | 4 |
| Profile Level for both codecs | 5.1 / 5.1 | ME for both codecs | Hexagonal |
| Preset for both codecs | Medium | ME range for x.264 & x.265 | 17 & 57 |

Cədvəl 2. Kodlaşdırma üçün seçilən parametrlər

Növbəti mərhələdə “Elecard VQM” proqramı ilə sıxılmış video axınının dekodlanması üçün DirectShow (birbaşa nümayiş) texnologiyasından istifadə edilir [5]. Bu proqram eyni zamanda bir neçə YUV və AVI-nin sıxılmamış video formatlarını dəstəkləyir. Bununla yanaşı DirectShow filtrini dəyişdirərək video axının kodlaşdırılması üçün istifadə olunan kodeksi dəyişdirmək imkanı da yaradır. Bu vəziyyətdə dekodlanma zamanı kodeksin keyfiyyətini qiymətləndirmək mümkündür. Proqram seçilmiş metrikləri çərçivə-çərçivə olaraq qiymətləndirir və PSNR (Peak Signal to Noise Ratio) – siqnal səs-küy nisbətinin bit dərəcələrindən asılılığını Excel tipli faylla nəticə şəklində təqdim edir. Bütün çərçivələrin orta qiyməti “Matlab” proqramında YUV sütunları üçün desibel səviyyələrində hesablanır. Təcrübə nəticələrindən 1 Mbit / s-dən 16 Mbit / s-ə qədər keyfiyyət artımı müşahidə olunur. Şəkil 1-də bu təcrübədə istifadə olunmuş kadrlar və onların alınmış nəticələrinin qrafik təsviri göstərilmişdir.



Şəkil 1. Təcrübədə istifadə olunmuş kadrlar və nəticələr.

Şəkil 1-də bit dərəcələrindən asılı olaraq görüntünün desibellə olan səviyyələri əks olunmuşdur. Qrafikdə göstərilmiş qara və qırmızı xətti funksiyalar uyğun olaraq H.264 və H.265 kodeksləri ilə əldə olunmuş nəticələri əks etdirir. Uyğun bit səviyyələrinə görə desibel səviyyələrinin müqayisəsi göstərir ki, H.264 kodeksi ilə əldə olunmuş görüntü H.265 ilə əldə olunmuş görüntüdən keyfiyyət baxımından olduqca aşağıdır. Bu, eyni zamanda görüntünün piksellərinin H.264 kodeksində aşağı olmasını göstərir. Görüntünün keyfiyyətinin artması piksellərin sayından asılı olduğundan, H.265 kodeksi ilə əməliyyatın aparılmasında daha yaxşı nəticələrin əldə olunmasının mümkünlüyü özünü göstərir.

Aparılan təcrübəyə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, görüntü keyfiyyətinin artırılması üçün ilkin olaraq bit sürətinin artırılması tələb olunur. Bu sürətin təcrübə əsasında H.265 kodeksindən istifadə edərək 16 Mbit / s-ə qədər artırılma bilməsi müşahidə olunmuşdur. Bundan əlavə görüntünün uyğun formatda olması da tələb olunur ki, bu da görüntü üzərində əməliyyatlar aparılmazdan əvvəl müəyyənləşdirilir. Təcrübə “iki test video ardıcılığından” istifadə etməklə verilmiş kadrların obyektiv video keyfiyyət ölçümləri aparılmasını da özündə əks etdirir. İstifadəçilərin tələblərindən və ehtiyaclarından asılı olaraq müxtəlif keyfiyyətli görüntülərin tətbiq olunduğunu, nəzərə alaraq müvafiq sahələr üzrə H.264 və H.265 kodekslərinin istifadə olunması məqsədəuyğundur. Başqa sözlə 60 FPS - saniyəlik görüntü sayı və 4k görüntü keyfiyyətinə qədər olan sistemlər üçün H.264, 300 FPS və yuxarı saniyəlik görüntü sayı, eyni zamanda 4k-dan daha yüksək görüntü keyfiyyəti tələb olunan sistemlərdə isə H.265 kodeksindən istifadə olunması daha uyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. DVB-Digital Video Broadcasting project, URL: <https://www.dvb.org/>
2. ITU-T Recommendation H.264- Advanced video coding, <http://www.itu.int/rec/T-REC-H.264>.
3. ITU-T Recommendation H.265 – High Efficiency Video Coding, <http://www.itu.int/rec/T-REC-H.265>.
4. Shanableh, T.; Peixoto, E.; Izquierdo, E., MPEG-2 to HEVC Video Transcoding With Content-Based Modeling, Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on , vol.23, no.7, pp.1191,1196, July 2013.
5. Uhrina M., Frnda J., Sevcik L., Vaculik M., Impact of H.264/AVC and H.265/HEVC Compression Standards on the Video Quality for 4K resolution, Digital image processing and computer graphics, pp.368-376, vol. 12, no. 4, 2014.
6. Bodecek, K.; Novotny, V., From Standard Definition to High Definition Migration in Current Digital Video Broadcasting, International Multi- Conference on Computing in the Global

MAK MULTİSERVİS ABONENT MƏRKƏZİNİN ÜMUMİ TƏSVİRİ

HÜSEYNLI ELNARƏ RASIM QIZI

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
elnare.huseynli.1997@mail.ru

Xülasə. MAK multiservice abunəçi konsentrasi demək olar ki, bütün əsas müasir giriş texnologiyalarını, o cümlədən analog abunəçi xətti ilə standart əlaqə, İSDN əsas giriş (BRI), eləcə də bütün xDSL spektrindən ən yeni texnologiyaları - simmetrik yüksək sürətli rəqəmsal abunəçi xətti SHDSL-i dəstəkləmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. MAK multiservis abunə konsentrasi operatorlara abunəçilərə demək olar ki, hər hansı bir xidmət göstərməyə imkan verir və gələcək şəbəkənin inkişafı üçün yaxşı bir zəmin rolunu oynayır. Xüsusilə, MAK mövcud kənd və şəhər rabitə şəbəkələrinin modernləşdirilməsi və rəqəmsallaşdırılması üçün təsirli bir vasitədir. MAK-ın quruluşu, avadanlıqdan iki mövqedən istifadə etməyin üstünlüklərini nəzərdən keçirməyə imkan verir: abunəçi girişinin təşkili və mövcud rabitə şəbəkəsinin qurulması

Abstract. MAC multiservice subscriber concentrate supports almost all of the major modern technology, including standard connection with analog subscriber lines, basic ISDN access (BRI), as well as the latest technology from the entire xDSL spectrum - symmetric high-speed digital subscriber line SHDSL. is designed. MAC's multiservice subscription concentrate enables operators to provide virtually any service to their subscribers and serves as a good basis for future network development. In particular, the MAC is an effective tool for modernizing and digitizing existing rural and urban communication networks.

Açar sözlər: MAK, İSDN (BRI), xDSL, IAD-A, IAD-D

Hazırda rabitə xidmətlərindən istifadə etməyən adam tapmaq çətindir. Sözsüz ki, insanların tələbatları olduqca müxtəlifdir və onlardan birinə adi analoji xəttin istifadəsi ilə sadə telefon danışıqı kifayət edirsə, digərinə eyni zamanda, məsələn, İnternetdə işləmək və telefonla danışmaq və ya videokonfransda iştirak etmək lazım gələ bilər.

Telekommunikasiya şirkətləri belə şəraitdə fəal rəqiblərin fəaliyyətinə görə bazarda öz payını itirməmək üçün istehlakçıların sorgularına operativ şəkildə cavab verməyə məcburdur. Rəqabət mübarizəsində həm qiymətli, həm də qeyri – qiymətli rəqabət metodları yer alır. Qeyri – qiymətli rəqabət metodları göstərilən xidmət üsulları spektrinin yeni xidmətlərlə genişləndirilməsi ilə həyata keçirilə bilər.

Bu gün artıq aydındır ki, hər bir trafik növü üzrə ayrı şəbəkənin qurulması səmərəli deyildir. Özündə müxtəlif trafik növlərinin ötürülməsini birləşdirən vahid infrastruktura malik şəbəkələrə - multiservis şəbəkələrinə üstünlük verilir. Həmçinin bu tendensiya həm korporativ şəbəkələr, həm də operator şəbəkələri üçün səciyyəvidir. Belə ki, indi əksər operatorların söyləri multiservis şəbəkələrinin qurulmasına yönəldilmişdir.

Ənənəvi multiservis şəbəkələri ilə müqayisədə yüksək nəzarət dərəcəsi kimi, yəni monitoring proseslərinin sadələşdirilməsi, inzibatçılıq, şəbəkənin vahid müəssisədən idarə edilməsi kimi üstünlüklərə malikdir. İqtisadi baxımdan bütün bunlar əməliyyat xərclərinin azaldılmasına və bununla da mənfəətin artırılmasına səbəb olur. Ümumiyyətlə, multiservis şəbəkəsinin qurulması üzrə ümumi xərclər ənənəvi şəbəkənin qurulmasına olan xərclərə nisbətən azdır.

Bu gün operatorların gəlirlərinə daha çox pay gətirən multiservis şəbəkələrinin ən çox istənilən xidmətlərinə İnternetə çıxışı və əlavə edilmiş korporativ şəbəkələrin təşkilini aid etmək olar.

Multiservis abonent mərkəzi abunəçilərə müasir xidmətlərin bütün spektrini təqdim etməyə imkan verir. Multiservis şəbəkələrinin populyarlığının artması ilə əlaqədar olaraq, onların qurulması üçün gərəkli olan avadanlıqlar, aralarında Lucent Technologies, Siemens, Alcatel və s. kimi şirkətlərin də olduğu əksər xarici istehsalçı şirkətlər tərəfindən təklif edilir. Aydındır ki, avadanlığın seçilməsi məsələsi şəbəkənin qurulması zamanı əsas hesab edilir və onun həlli zamanı bir çox aspektləri nəzərə almaq lazımdır. Multiservis şəbəkələrin xüsusiyyətləri və perspektivlərini nəzərə aldıqda, MAK multiservis abonent mərkəzinə əsaslanan abonent şəbəkəsinin təşkilinin optimal variantlarındanıdır. Bu avadanlıq demək olar ki, bütün müasir texnologiyalara aiddir.

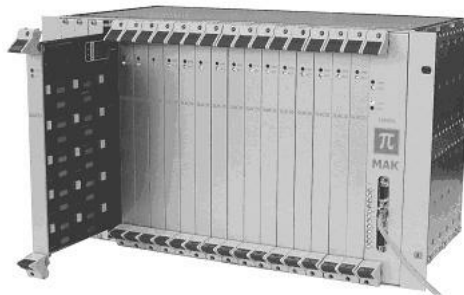
MAK multiservis abonent mərkəzi özündə yeni nəsil avadanlıqları birləşdirir və abonentlərə inteqrasiya edilmiş genişzolaqlı multiservis çıxışı üzrə xidmətlərin təqdim edilməsini təmin edir.

MAK ümumi istifadəli telefon rabitələrinə, multiservis şəbəkələrinə, eləcə də məlumatların ötürülməsi üzrə şəbəkəyə çıxışı təmin etməyə imkan verir.

MAK mərkəzinin əsaslandığı çıxış texnologiyası operatora, abunəçilərə müasir xidmətlərin tam spektrini təqdim etməyə imkan verir. Şəbəkə infrastrukturu baxımından, MAK mərkəzinin tətbiqi ümumi istifadəli telefon rabitələrinin yüksək səviyyəli rəqəmsallaşdırılmasını yerinə yetirməyə, eləcə də kabel şəbəkəsinə olan xərcləri, əməliyyat xərclərini və yeni xidmətlərin tətbiqinə olan xərcləri şəbəkə strukturunun optimallaşdırılması hesabına azaltmağa imkan verir.

MAK mərkəzinə daxil olan həllər həm şəhər, həm də kənd telefon şəbəkələrində tətbiq edilir. Hər bir halda, konsentratorun komplektləşdirilməsinə və istinad şəbəkəsinə qoşulma variantları vardır.

Multiservis çıxışının təşkili imkanları konsentratoru yeni nəsil multiservis şəbəkələri üzrə çıxış səviyyəsində tam həllə malik mərkəzə çevirir. MAK multiservis abonent mərkəzinin xarici görünüşü şəkil 1.1 – də verilmişdir.



Şəkil 1.1. MAK konsentratorunun xarici görünüşü

Abonent interfeysləri siqnalların rəqəmsal emalı prinsiplərindən istifadə etməklə progressiv element bazası əsasında yerinə yetirilir. Hər bir abonent interfeysi quraşdırılmış ölçmə xüsusiyyətlərinə malikdir, məsələn, istismar xidmətlərinin mürəkkəbliyini olduqca azaldan istənilən sayda abonent xətlərinin elektrik xarakteristikalarının eyni zamanda ölçülməsinə imkan verir.

Aşağıda MAK konsentratorunun əsas imkanları sadalanmışdır.

MAK sistemi ilə təqdim edilən xidmətlər

Telefon şəbəkəsinə yığım xidmətləri

- Terminalların iki keçiricili analoq abonent xətləri üzrə MAK konsentratoruna və ya IAD – A qurğusuna birbaşa birləşdirilməsi;

- ISDN (PRI) birincil çıxış xəttinə birləşdirilmiş avtomatik institusional – sənaye telefon stansiyalarının abonent terminallarının MAK konsentratoruna və ya IAD – A qurğusuna birbaşa birləşdirilməsi;

- ISDN (BRI) əsas abonent xətləri üzrə abonent terminallarının birləşdirilməsi zamanı.

Məlumatların paketlərin dəyişdirilməsi ilə ötürülməsi xidmətləri

MAK IAD-A, IAD-D qurğusuna birləşdirilmiş 10Base – T interfeysinin istifadəsilə qoşulmuş abunəçilər üçün (TCP/IP, UDP) 2 Mbit/saniyəyə qədər sürətə malik məlumatların ötürülməsini təşkil etməyə imkan verir.

Multiservis şəbəkələrinə xidmətlərin göstərilməsi

Konsentrator MAK multiservis şəbəkəsinə qoşulduqda abunəçilərə VoIP texnologiyasının istifadə etməklə Softswitch vasitəsilə telefon əlaqələrini quraşdırmaq olar.

Yarısabıt icarə xətləri üzrə rabitə xidmətləri

Yarısabıt icarə xətləri V5 interfeysi vasitəsilə keçir və 3 növ xidmət göstərməyə imkan verir:

- a) ISDN baza çıxışının B – kanallarının bir və ya hər ikisinin istifadəsi;
- b) analoji icarə xətlərinin istifadəsi;
- c) rəqəmsal icarə xətlərinin istifadəsi.

Qeyd: b) və c) variantları abunəçinin avadanlıqları danışıq tezliyin zolağından kənarında çalışan siqnalizasiya sistemini istifadə etmədiyi halda mümkündür.

“Möhkəmləndirilmiş xətlər” üzrə (PL) rabitə xidmətləri

Bu xidməti təmin etmək üçün ISDN çıxış bazasından istifadə edilir. Bu xüsusiyyətin saxlanılması üçün istifadəçi portuna nəzarət proseduru nəzərdən keçirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Соколов Н.А. Сети абонентского доступа. Принципы построения. Научно-техническое издание, 1999. <http://www.nicksokolov.ru>
2. Общие принципы модернизации местных сетей связи. Руководящий документ НТЦ ПРОТЕЙ, Санкт-Петербург, 2003.
3. <http://www.protei.ru>
4. Мультисервисный коммутатор доступа ПРОТЕЙ-МКД. Техническое описание. Редакция 2.1. Санкт-Петербург, ПРОТЕЙ, 2004.
5. Мультисервисный абонентский концентратор ПРОТЕЙ-МАК. Техническое описание. Редакция 2.3.5. Санкт-Петербург, ПРОТЕЙ, 2004
6. Мультисервисный абонентский концентратор ПРОТЕЙ-МАК. Руководство по работе с интерфейсом технического обслуживания. Версия 2.1.1. Санкт-Петербург, ПРОТЕЙ, 2003.
7. Гольдштейн Б.С., Пинчук А. В., Суховицкий А.Л. IP-телефония. – М.:Радио и связь, 2001.

PROBLEMS IN INFORMATION-FLOW

NƏCƏFOVA LALƏ MEHMAN QIZI

Bakı Mühəndislik Universiteti.

lale.nva@gmail.com

1 ABSTRACT

Protecting confidential data in computing environments has long been recognized as a difficult and daunting problem. All modern operating systems include some form of access control to protect files from being read or modified by unauthorized users. However, access controls are insufficient to regulate the propagation of information after it has been released for processing by a program. Similarly, cryptography provides strong confidentiality guarantees in open, possibly hostile environments like the Internet, but it is prohibitively expensive to perform nontrivial computations with encrypted data. Neither access control nor encryption provide complete solutions for protecting confidentiality.

Key words: information flow, security policies, problems, information objects, noninterference.

2 INTRODUCTION.

A complementary approach, proposed more than thirty years ago, is to track and regulate the information flows of the system to prevent secret data from leaking to unauthorized parties. This can be done either dynamically, by marking data with a label describing its security level and then propagating those labels to all derivatives of the data, or statically, by analyzing the software that processes the data to determine whether it obeys some predefined policy with respect to the data. Arguably, a mostly static approach (perhaps augmented with some dynamic checks) is the most promising way of enforcing information-flow policies.

A recent, comprehensive survey by Sabelfeld and Myers [11] includes 147 references to publications related to information-flow security. The bulk of these papers are concerned with defining and refining variations on noninterference, the fundamental information-flow property that essentially requires that secret information not affect publicly observable behavior of a system. Many of the remaining papers describe approaches to enforcing information-flow policies using program analysis techniques. Yet despite this large body of literature and considerable, ongoing attention from the research community, information-flow based enforcement mechanisms have not been widely (or even narrowly!) used. The real problem in information-flow security is not in giving better, more precise definitions of noninterference and related properties for more complicated combinations of language features and system models. Nor is the real problem implementing languages that support information-flow policies; the programming languages Jif, developed by Myers et al. [7], and Flow Caml, developed by Simonet and Pottier [9], provide high-level, realistic programming languages with support for sophisticated information-flow controls. Although there are certainly interesting open questions in both its theory and implementation, the real problem for information-flow security is demonstrating that all of this theory and these language designs are actually useful—we need to apply the technology to real problems, or, failing that, understand why such an appealing technology is not useful in practice.

The remainder of this paper examines the current status of information-flow technology and tries to identify some of the main obstacles of putting it into practice. The short list below is no doubt incomplete, and this paper provides no definitive solutions, but it is derived from experience with using Jif and it should serve as a useful starting point for future research.

2 CHALLENGES.

To understand the difficulty in applying language-based information-flow controls in practice, it is helpful to look at where similar technology is used. Perhaps the most widely used security mechanism related to information-flow is the “taint checking” mode for the scripting language Perl. With this feature enabled, Perl scripts tag data that arrives from untrusted sources (such as the network) and raise an error if such tainted data is passed to potentially exploitable functions (such as system calls). Because it uses a purely dynamic enforcement mechanism, Perl does not track implicit flows (those that arise due to control-

flow), but it does provide a way of downgrading the data from “tainted” to “untainted” by pattern matching. Perl’s security policy is implicit and not configurable, and the mechanism is unsound, but it is apparently successful in preventing many security violations. Note that Perl is not concerned with preventing secret information from being leaked. Also, taint checking only seeks to reduce vulnerabilities, not eliminate them.

Each of the following sections examines a particular challenge for deploying language-based information-flow technology. Comparison with Perl highlights the differences between current academic research and real-world practice.

2.1 INTEGRATING INFORMATION-FLOW CONTROLS WITH EXISTING INFRASTRUCTURE.

One significant problem in building real applications that have informationflow policies is getting the new application to interoperate correctly with existing infrastructure. Current operating systems and software libraries are not designed with information-flow policies in mind and it is not practical to rewrite all of this existing code to account for information-flow constraints. One possibility for handling existing APIs is to provide wrapper interfaces that properly take into account the behavior of the underlying implementation, but this is almost certainly going to be conservative or unsound.

Besides backwards compatibility issues at the code level, there are other problems in getting differing security models to interoperate. Operating systems provide security abstractions like the notion of user and access control list; languages like Java and C# provide their own security abstractions like stack inspection; cryptographic techniques provide abstractions like keys and digital certificates; information-flow systems usually specify policies in terms of a lattice of security labels. Allowing all of these different security mechanisms to work together is necessary for building real applications because real applications need to do things like file and network I/O. Some progress in this area has been made: The work by Chothia et al. integrates distributed access control and PKI with a lattice model [2]. Banerjee and Nauman demonstrate how information-flow policies can be made to interact well with stack inspection [1]. Tse and Zdancewic [10] describe a means of connecting dynamic policy information as provided by an operating system with the static analysis done by type-checking. But there is still much to be done before these approaches are suitable for practical applications.

In contrast, Perl provides a simple, fixed security interface to the run-time system. It trades flexibility for ease-of-use, and the fact that it is unsound gives a great degree of freedom for interfacing with existing code.

2.2 ESCAPING FROM THE CONFINES OF PURE NONINTERFERENCE.

Another significant problem for applying information-flow techniques is that they often strive to prevent all information-flows from secret data to public observers, usually by enforcing a noninterference property. There are at least two problems with this approach. First, in many (if not most) applications the appropriate security policy does permit such downward flows. Therefore, noninterference and the like are simply not the desired policy in most cases. Second, information-flow analyses are necessarily conservative, because giving a precise characterization of information-flow reduces to the halting problem. This means that some perfectly valid (even noninterfering) programs will be rejected as insecure. These two problems imply the need for some way to specify policies that include downgrading (also called declassification for confidentiality policies, or endorsement for integrity policies). The problem is determining what the nature of such a downgrading mechanism should be and what kinds of security guarantees it permits.

There are a number of approaches to the downgrading problem. Intransitive noninterference [10] ensures that downward information flows must pass through certain trusted system components. Volpano and Smith [11] justify certain downward flows through a restricted test operator by showing that an adversary would need time exponential in the length of the secret to learn the entire secret. The decentralized label model, developed by Myers and Liskov [5, 6], provides a form of authorization-based access control for the declassify operator used in Jif. Zdancewic, Myers, and Sabelfeld [8] later refined the model to require that the integrity of the decision to perform the declassification be sufficiently trusted to justify the downgrading. More recently, various ways of meaningfully relaxing noninterference have been studied [3, 4].

All of these approaches suffer in practice either because the effects of downgrading cannot be easily accounted for (Jif's declassify), or because they are too restrictive (the Volpano and Smith test operator), or because they are difficult to enforce (intransitive and relaxed noninterference).

Perl builds endorsement in to its pattern matching construct, but does not provide any guarantees that the dynamic check is sensible. For instance the "match anything" pattern can be used to remove the taint mark from an arbitrary piece of data. As for Jif's declassify, using Perl's pattern match construct means that the downgrading policy is essentially the program itself—to understand the policy you must understand the program. This violates the principal of separating specification from implementation.

Noninterference is not practical, and it is not known how to tractably enforce useful, well-defined alternative information-flow policies.

2.3 MANAGING COMPLEX SECURITY POLICIES.

A final, and perhaps most important, problem for information-flow security stems from the difficulty of managing complex security policies. As we have seen from the above discussion, realistic policies do not fall into the simple noninterference-like models. Furthermore, systems must interact with existing security infrastructures, such as the access controls provided by an operating system. When combined, these two requirements mean that the policies themselves become quite complex. A typical program manipulates data owned by multiple principals, some of whom are known when the program is written, some of whom are not known until run time. Language-based information-flow techniques require that the annotations in the program faithfully describe the desired policy. Even for relatively small programs (say, less than 1000 lines of code), the profusion of possible policies quickly becomes bewildering. The programmer must not only understand the algorithm she is implementing, but she must also understand what the desired security policy is and how to formalize it using annotations. By contrast, Perl provides one hard-wired integrity policy that is applicable in most cases. However, such an inflexible approach is not suitable for confidentiality policies because there is no reasonably generic notion of what is a secret and who should be allowed to share it. While there is some work related to type inference and polymorphism that may help ameliorate this problem, we do not yet have the tools to easily describe desired security policies. We do not understand the right high-level abstractions for specifying information-flow policies.

3 CONCLUSION.

Despite their long history and appealing strengths, information-flow mechanisms have not yet been successfully applied in practice. There are a number of obstacles to using language-based techniques, among them: integration with existing security mechanisms, the inadequacy of strict noninterference, and the difficulty of managing security policies. Taking a cue from Perl's (modest?) success at using information-flow concepts in practice, perhaps it is time that the information-flow research community stop striving for the unattainable goal of noninterference. After all, perfect security is unattainable—noninterference is proved relative to some level of abstraction, which does prevent information leaks at other levels of abstraction. Instead, the problem is to demonstrate that the information-flow techniques that have been developed over the last thirty years can be applied to practical systems to increase our confidence that they are secure.

REFERENCES

1. Anindya Banerjee and David A. Naumann. Using Access Control for Secure Information Flow in a Java-like Language.
2. Tom Chothia, Domminic Duggan, and Jan Vitek. Type-based distributed access control.
3. R. Giacobazzi and I. Mastroeni. Abstract non-interference: Parameterizing noninterference by abstract interpretation.
4. Peng Li and Steve Zdancewic. Downgrading policies and relaxed noninterference. Submitted for publication.
5. Andrew C. Myers and Barbara Liskov. A decentralized model for information flow control.
6. Andrew C. Myers, Nathaniel Nystrom, Lantian Zheng, and Steve Zdancewic. Jif: Java information flow.
7. Andrew C. Myers and Barbara Liskov. Protecting privacy using the decentralized label model.
8. Andrew C. Myers, Andrei Sabelfeld, and Steve Zdancewic. Enforcing robust declassification.
9. A. W. Roscoe and M. H. Goldsmith. What is intransitive noninterference?
10. Francois Pottier and Vincent Simonet. Information flow inference for ML.
11. Steve Zdancewic and Andrew C. Myers. Robust declassification.

ÇAĞRI MƏRKƏZİ STATİSTİK GÖSTƏRİCİLƏRİNİN PROQRAM TƏMINATI KALKULYATORUNDAN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ HESABLANMASI

NƏSİBOV MAHIR NÜSRƏDDİN OĞLU

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
nesibli.mahir@gmail.com

XÜLASƏ

Şirkətlərdə fəaliyyət göstərən operatorlara günün istənilən vaxtında və saatlarında asılı olmayaraq müxtəlif saylarda zənglər daxil olması böyükdür. Qurulmuş proqram təminatı kalkulyatorundan istifadə edərək və statistik ölçmələr nəticəsində xidmət keyfiyyəti parametrlərini tapmaqla sistemin effektiv işləmə qabiliyyətini müəyyən etmək olar.

Summary

Operators operating in companies have numerous incoming calls at any time and at any time of the day. Using a built-in software calculator and as a result of statistical measurements it is possible to determine the quality of service parameters, determine the efficiency of the system.

Açar sözlər

IVR, autoinformer, operator, ACD, SLA

Müasir çağrı mərkəzi statistik məlumat toplamaq sistemini özündə birləşdirir. Statistik məlumatlar sistemin işləmə müddətini səmərəli idarə etməyə, operatorların işini izləməyə, davam edən dəyişikliklərə dinamik reaksiya verməyə imkan verir.

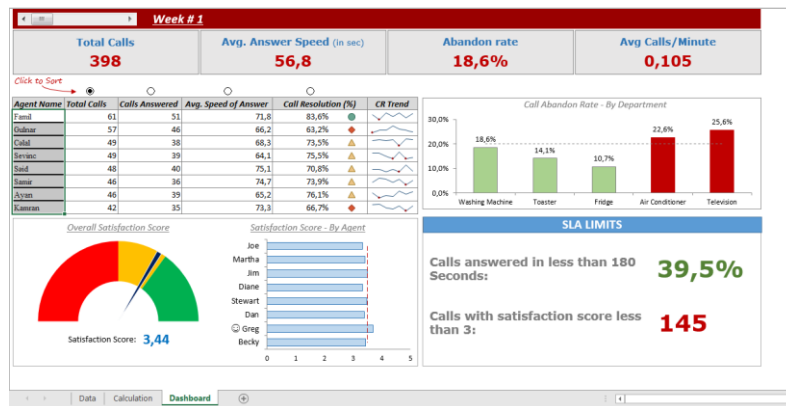
Standart çağrı mərkəzinin alqoritminə baxaq: Abunəçi zəng mərkəzinin nömrələrindən birini yığır. Bütün daxil olan xətlər məşğul olarsa, zəng edən şəxs xidmətdən imtina edəcək (zəngin bloklanması) və iki şeydən biri baş verəcəkdir: ya ikinci zəng edəcək, ya da ümumiyyətlə zəng etməyəcək, zəng rədd edilmiş və ya itirilmiş hesab olunur. Ən azı bir xətt sərbəstdirsə, zəng çağrı mərkəzinə qoşulur və müəyyən bir vəziyyətdə elektron rəqəmsal avtoinformerin cavabını eşidir (IVR).

Buraya autoinformer ilə interaktiv söhbət zamanı istifadəçi hərtərəfli məlumat əldə edə və zəng mərkəzindən ayrılı bilər.

Əlavə zəruri məlumat və ya xidmətlər əldə etmək üçün operatorla əlaqə tələb olunur. Bu vəziyyətdə müasir çağrı mərkəzlərində zəng bir çox meyarlara əsaslanaraq zəngləri yönləndirmə qabiliyyətinə malik olan avtomatik zəng paylamasına (ACD) köçürülür. Müvafiq operator məşğul deyilsə və pulsuz xidmət göstərsə, bu zəng dərhal ona yönəldilir.

Əks təqdirdə, ACD, agent tərəfindən tələb olunan azadlığa qədər çağırışı təxirə salır. Sırada gözləmə prosesində musiqi, kommersiya və ya digər məlumatlar səsləndirilə bilər. Abunəçi xidmətin növbədə gözlədiyi üçün onun nə qədər zəruri olduğuna qərar verə bilər. Əgər bu o qədər də vacib deyilsə, o, sadəcə zəng mərkəzindən ayrılı və yenidən zəng etməyə cəhd edə bilər və ya cəhdlərini dayandıra bilər - bu halda zəng mərkəzi zəng itirir. Bütün digər abunəçilər nəticədə operatorlardan cavab alırlar. [1]

Bizim statistik təhlilin apardığımız çağrı mərkəzi 8 operator ibarətdir. Bu mərkəzin iş saatları 09:00-18:00 arasındadır.



Şəkil 1. Çağrı mərkəzi statistik göstəricilərinin proqram təminatı kalkulyatorunun əsas işçi menyusu.

Qurulmuş proqram təminatı kalkulyatorundan istifadə edərək aşağıdakı xidmət keyfiyyəti göstəricilərini əldə etmək mümkündür:

- **Call center level data**- Çağrı mərkəzi səviyyəli məlumatlar: Buraya ümumi zəng, orta cavab vermə sürəti, imtina tezliyi, orta zənglər/dəqiqə, ümumi məmnuniyyət faizi(qrafik), SLA məhdudiyyətləri daxildir.

- **Agent level data**- Operator səviyyəli məlumatlar: Buraya ümumi zənglər, cavablandırılmış zənglər, orta cavab vermə sürəti və s. daxildir.

- **Department level data**- Şöbə məlumatları:Çağırışlara şöbələr tərəfindən verilmiş imtina faizləri.[2]

ƏDƏBİYYAT

1. Т.М.Мансуров,Б.И.Гусейнов,Р.А.Ганифаев.Экспериментальная оценка потока входящих вызовов в интеллектуальный центр обслуживания сети NGN. Azərbaycan Texniki Universiteti. Elmi əsərlər. Bakı 2015, №1 , səh. 30-37
2. Б.С.Гольдштейн,В.А.Фрейнкман.Call-центры и компьютерная телефония. –СПб.: BHV – Санкт-Петербург, 2006. – 368 с.: ил.

KOMPÜTER SISTEMİNİN TERMOSTABİLLİYİNİN TERMOELEKTRİKİ MODULLAR ƏSASINDA TƏNZİMLƏNMƏSİ

OKTAY MÜRSƏLİYEV, MAHIR ƏMƏNULLAYEV, FƏQAN ƏMƏNULLAZADƏ

Lənkəran Dövlət Universiteti

E-mail: oktay.mursaliyev@mail.ru, zamanli.aman@mail.ru, feqan1996f@gmail.com

Annotasiya: Kompüterin mərkəzi prosessorunun (MP) gücünün artması ilə onun ayırdığı istilik də artır. MP- nin temperaturunu lazım olan rejimdə saxlamaq üçün müxtəlif üsul və texnologiyalarla hazırlanmış soyutma sistemlərindən (SS) istifadə edilir. Belə soyutma sistemlərindən Peltie effekti əsasında işləyən termoelektrik batareyaların tərbiqi ümumilikdə soyutma sisteminin səmərəliliyini artırır.

Peltie modulunun unikal olması, modula daxil ola biləcək bir və ya bir neçə Peltie elementinin müxtəlif konfigurasiyalarda birləşərək təyinatı uyğun istifadə edilməsi böyük maraq doğurur. Peltie modulunun tətbiqi ilə bağlı dəqiq hesabatlar aparmaq müəyyən çətinliklər yaradır. Bu səbəbdən çox vaxt aparılan təcrübələrə əsasən onun xüsusiyyətləri təyin edilir.

Məqalədə personal kompüterlərin bütün nəsillərə aid prosessorlarının istismar və istilik parametrləri (Wt la) göstərilmiş və Peltie modulu əsasında işləyən soyutma sisteminin qurulması prinsipi əsaslandırılmışdır.

Açar sözlər: Tələb olunan cərəyan, İstilik ayrılması, Prosessorun maksimum istilik yayma gücü, Prosessorun buraxıla bilən maksimum temperaturu, Radiatorun maksimum temperaturu, Aktiv soyutma sistemi, Kombinə olunmuş soyutma sistemi, Peltie elemeni, Maksimum temperatur fərqi, Maksimum cərəyan, Maksimum gərginlik, Maksimum soyutma qabiliyyəti, Peltie elementinin faydalı iş əmsalı (FİƏ), Soyutma əmsalı.

Key words: Current consumption, Heat dissipation, Maximum power, dispersed processor, Maximizing the temperature of the processor, Maximum temperature of radiator, Active cooling system, Combined cooling system, Element Peltie, Maximal temperature difference, Maximum Current, Maximum Voltage, Maximum cooling capacity, COP (Coefficient Of Performance) Peltie Cooling coefficient.

Ключевые слова: Потребляемый ток, Тепловыделение, Максимальная мощность, рассеиваемая процессором, Максимально допустимая температура процессора, Максимально допустимая температура радиатора, **Активная система охлаждения**, Комбинированная система охлаждения, Элемент Пельте, Максимальная разность температур, Максимальный ток, Максимальное напряжение, Максимальная холодопроизводительность, КПД (Коэффициент полезного действия) Пелтье, Коэффициент охлаждения.

Müasir kompüterlərin əsasını təşkil edən yüksək məhsuldarlıqlı komponentlərinin işi kifayət qədər istilik ayrılması ilə müşayiət edilir (Xüsusilə Overclocking zamanı bu istilik ayrılması daha çox olur). Bu komponentlərin effektiv işləməsi üçün adekvat olaraq zəruri temperatur rejimini təmin edə bilən soyutma vasitələri tələb olunur. Bir qayda olaraq bu vasitələrə optimal temperatur rejimini təmin edə bilən passiv radiator və pərli mühərriklər (kulerlər) aiddir [2]. Belə soyutma vasitələrinin daha etibarlı və məhsuldar işləməsi, onların konstruksiyasının təkmilləşməsi, tərkibində yeni texnologiyaların istifadə edilməsi və müxtəlif sensor və nəzarət vasitələrinin olması hesabına baş verir. Ona görə kompüter sistemlərində komponentlərin optimal temperatur rejimində işləməsini təmin edən soyutma vasitələri bu sistemlərə inteqrə edilir və bu da kompüter sistemlərinin ümumilikdə qəzasız işləməsinə xidmət edir.



Şəkil 1 Peltie modulu ilə kompüter elementlərinin xarici görünüşü.

Peltie modulu təkcə prosessorlara tətbiq edilmir. Belə modullar ilk öncə digər yüksək dəqiqlik tələb edən qurğularda tətbiq edilmişdir. Peltie modulu elm üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu qurğunun fizika, kimya və biologiyada eksperimental tədqiqatların aparılmasında tətbiqi daha önəmlidir.

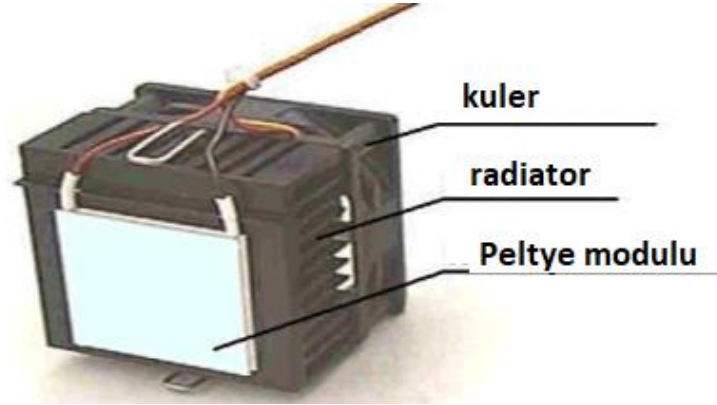
Hal-hazırda kompüter sistemlərində geniş istifadə olunan mikroprosessorların əsas texniki və istismar parametrlərinə[2] daha iki sütun əlavə edək. Alınacaq yeni cədvəl aşağıda cədvəl 1 də göstərilmişdir.

Cədvəl 1

| Prosesorun adı | İstehsal tarixi | Takt tezliyi, GHz | Maksimum istilik ayırma gücü, Wt | İşçi gərginlik, V | Tranzistorların sayı | Dərəcəsi (bit) |
|----------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------|----------------|
| Pentium IV | 2000 | 1.3 - 3.2 | 42 – 58 | 1.7 | 42 mln | 32 |
| Atom | 2007 | 1.66 | 60 | 1,5 | 47 mln | 32, 64 |
| Core Duo | 2006 | 2,0 | 65 | 1.3 | 151,6 mln | 32 |
| Core 2 Duo | 2008 | 2,33 - 3,16 | 60 | 1.3 | 410 mln | 64 |
| Core 2 Quad | 2008 | 2,66 - 3.0 | 65 | 1.3 | 580 mln | 64 |
| Core i3 | 2009 | 2,2 | 69 | 1.3 | 624 mln | 32 |
| Core i5 | 2010 | 2,66 - 2,9 | 72 – 90 | 1.4 | 774 mln | 32, 64 |
| Core i7 | 2011 | 1,7 - 3,0 | 77 – 95 | 1.4 | 1,17 mlrd | 32, 64 |

Termoelektrik modulu- onu Peltie effektinə əsaslanaraq soyutma və isitmə üçün istifadə edilən bərk materialdan olan kiçik ölçülü istilik pompası adlandırmaq olar. Peltie effekti sabit cərəyanın keçməsi zamanı istiliyin udulması və ayrılması nəticəsində tərəflər arasında temperatur fərqi əmələ gəlməsidir. Yəni qurğunun bir tərəfi soyuduqda uyğun olaraq digər tərəf qızır.

Şəkil 2 də tərkibində Peltie modulu olan aktiv kuler göstərilmişdir.



Şək2. Peltie modulu olan kulerin xarici görünüşü.

Sadəcə qida gərginliyinin qütblərini dəyişməklə soyuq və isti tərəfləri dəyişmək mümkündür.

Processorun soyudulması üçün kuler və elementdən ibarət özünəməxsus bir “buterbrod” düzəldilir. Bu halda Peltie elementinin istifadə edilməsi soyutma sisteminin effektivliyini artırır. Peltie elementinin özünün effektiv olması isə metalların xassələrinin dəqiq seçilməsindən, cərəyanın gücündən, istiliyin ötürülmə sürətindən asılıdır.

Aşağıda Peltie elementinin bizə məlum olan müsbət və mənfi cəhətləri göstərilmişdir.

Üstün cəhətləri:

- Peltie elementindən istifadə processorun işçi temperaturunu 0 C yə kimi azaldır.
- Peltie elementinin ölçüsü Socket H seriyalı processorlar üçün idealdır.
- Gərginlik üçün isə sizin kompüterinizin verdiyi 12 V standart gərginlik kimi istifadə edilir.
- Effektivliyi artırmaq üçün isə Peltie elementindən standart şəkildə istifadə edilir.
- Peltie elementinin vibrasiyaya səbəb hərəkət edən hissələri yoxdur.

Mənfi cəhətləri:

- Peltie elementi çoxlu miqdarda istilik ayırır. Belə ki, processorun alınan istilik də əlavə olmaqla elementin əks tərəfində (isti tərəfdə) istilik daha da artır ki, bu da güclü kuler və radiator tələb edir. Bundan başa sistem blokunun özünün də havalanma sisteminin qayğısına qalmaqla lazımdır.
- Peltie elementi də digər yarımkəçirici cihazlar kimi sıradan çıxa bilər. Bu halda processor radiatorun izlənilmiş olacaqdır.
- Peltie elementinin istifadə etdiyi cərəyan 6 A dən çoxdur ki, bu da qida qurğusu üçün çox böyük yüküdür. Belə yüklə naqillərin ərimə ehtimalı vardır.
- Əgər Peltie elementini lazımcınca soyuda bilməsək, o, bütövlükdə qızacaq və processoru da qızdıracaq.
- Processorun işə düşdüyü an onun temperaturunun otaq temperaturundan çox kiçik olduğundan processor və onun ətrafında rütubət yaranma bilər.

Bir çox xarici firmalar Peltie elementinin vasitəsilə layihələndirdikləri kombinə olunmuş soyutma sistemlərində yuxarıda göstərilən bəzi mənfi cəhətləri aradan qaldıra bilmişdir. Məsələn, Computer Nerd firmasının tətbiq etdiyi PAX56B modulunun iş rejimi belədir:

Enerji istifadəsi və rütubətlə bağlı problemləri həll etmək üçün kulerin işə düşməsi üçün intellektual idarəetmə sistemindən istifadə edilir. Bu sistem istilik yayma gücü 40 Wt olan processoru soyudarkən 5 V gərginlik və uyğun olaraq 3A tələb edir. Bu zaman modul üzərində çox güclü kuler və əlavə taxometr quraşdırılır.

İstilik yayma gücü 20 Wt olan processoru soyudarkən isə temperatur 13 C-ni belə adlamır.

Cədvəl 2 də bəzi firmaların kompüterlərdə istifadə (tətbiq) etdikləri modulların adları göstərilmişdir.[3]

Cədvəl2

| Adı | İstehsalçı | Processor |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| PAX56B | Computernerd | Pentium/MMX до 200 MHz, 25 Wt |
| PA6EXB | Computernerd | Pentium MMX 40 Wt |
| DT-P54A | DesTech Solutions | Pentium |
| AC-P2 | AOC Cooler | Pentium II |
| PAP2X3B | Computernerd | Pentium II |
| STEP-UP-53X2 | Step Thermodynamics | Pentium II, Celeron |
| PAP2CX3B-10 BCool PC-Peltier | Computernerd | Pentium II, Celeron |

Intel Core I - 3 və daha müasir kompüterlərə uyğun modulları isə Cədvəl 3 dən götürmək olar.

Cədvəl 3 [4]

| Modul | Parametrləri | | | | Ölçüləri (mm) | | |
|----------|--------------|-----------|----------|----------|---------------|------|-----|
| | İ max (A) | Qmax (Vt) | Umax (V) | Tmax (C) | A | B | H |
| STORM | 3,6 | 34,5 | 15,7 | 69 | 40,0 | 40,0 | 3,6 |
| STORM-71 | 3,6 | 36,0 | 16,1 | 71 | 40,0 | 40,0 | 3,6 |
| FROST-71 | 6,1 | 61,0 | 16,1 | 71 | 40,0 | 40,0 | 3,9 |
| FROST-72 | 6,2 | 63,0 | 16,3 | 72 | 40,0 | 40,0 | 3,9 |
| FROST-73 | 6,2 | 65,0 | 16,5 | 73 | 40,0 | 40,0 | 3,9 |
| FROST-74 | 6,3 | 67,0 | 16,7 | 74 | 40,0 | 40,0 | 3,9 |

Pelye modulu və prosessorla bağlı hesabatlar və təhlil zamanı bəzi vacib parametrlər aşağıdakılardır:

İstilik ayrılması-Proessorun gücünün istiliyə sərf olunmasıdır. İstifadə olunan güc və sahənin qalınlığından asılıdır. Bu parametrlər prosessorun qızmasına səbəb olan açar (əsas) parametrlər adlanır. (Wt) la ifadə edilir.

Maksimal temperatur fərqi (Tmax) TEM də soyuq və isti tərəflər arasındakı temperatur fərqi. İsti tərəfdə istilik həddi 27 C olduqda və soyuq tərəfə kənarından istilik axını olmadıqda ölçmə aparılır və qradusla göstərilir. Delta Tmax kimi işarə edilir.

Maksimal cərəyan İsti və soyuq tərəflər arasındakı temperatur fərqi maksimuma çatdıqda ölçülən cərəyandır. Amperlə ölçülür. İmax la işarə edilir.

Maksimal gərginlik-TEM də cərəyanın qiymətinin ən böyük həddə olduğu zaman gərginliyin qiymətidir. Voltla ölçülür. Umax kimi işarə edilir.

Qmax - Maksimum soyutma qabiliyyəti - buraxıla bilən maksimum cərəyan və soyuq və isti tərəflər arasında temperatur fərqi 0 olmalıdır. Hesab edilir ki, soyuq tərəfə daxil olan enerji isti tərəfə itgi olmadan ötürülür.[5]

İş rejimi və qurulma prinsipi aşağıdakı qaydalara əsaslanan Pelye modulunu universal soyutma elementi hesab etmək olar:

Prossessor qurğusunun maksimal temperatur sabilliyinin təmin edilməsi üçün termobatareyanın işləmə effektivliyini xarakterizə edən əsas parametrlər soyutma əmsalı ϵ təyin edilməlidir. Bu əmsal vahid zamanda çıxarılan istilik miqdarının Q termobatareyaya verilən elektrik gücünə P nisbəti ilə təyin edilir[1]

$$\epsilon = Q / P$$

Termobatareyanın $\Delta T > 0$ işləmə şəraitində, soyuducu batareyadan soyutma səmərəliliyinin maksimal olması tələb olunur. Maksimal soyutma səmərəliliyi rejimində termobatareyanın yaratdığı temperatur fərqi təyin etmək olar,

$$\Delta T_{\max} = \frac{z \cdot T_0^2}{2}$$

Termobatareyanın maksimal soyutma əmsalı ε_{\max} olacaq,

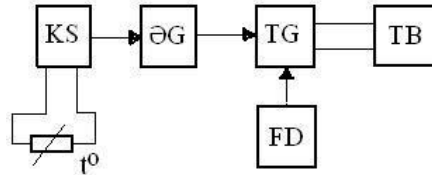
$$\varepsilon = \frac{1}{2T} \left(T_0 - \frac{2 \cdot \Delta T}{z \cdot T_0} \right)$$

Termobatareyada maksimal tələb olunan güc olacaq,

$$P_{\max} = \frac{t^2 \cdot T \cdot T_0}{R}$$

harada z , R – termobatareyanın fiziki parametrləridir və onlar termobatareyanın növündən asılı olaraq seçilir.[1]

Processorun nominal işçi temperaturunun sabilliyini təmin edən avtomatik tənzimləyicinin elektrik struktur sxemi şəkil 3-də verilmişdir. Tənzimləyicinin elektrik struktur sxeminə daxildir: termostatın daxilində yerləşdirilmiş kvars rezonatorlarının temperatur dəyişmələrini təyin edən termomüqavimət t^0 , hansı ki, sabit cərəyan körpüsünün KS qoluna qoşulub. Cərəyan körpüsünün dioqnalına əməliyyat gücləndiricisi ƏG birləşdirilib və onun çıxışı çox kaskadlı tranzistor gücləndiricisinin TG girişi ilə əlaqələndirilib. Temperaturun işarə dəyişmələrini izləmək üçün fazadiskriminatorundan FD istifadə edilir və bu qurğu termobatareyaya TB verilən cərəyanın reversini təmin edir.



Səkil 3

Nəticə

Personal kompüterlərin effektiv işləməsi üçün adekvat olaraq zəruri temperatur rejimini təmin edən soyutma vasitələri tələb olunur. Belə soyutma vasitələrinin daha etibarlı və məhsuldar işləməsi, onların konstruksiyasının təkmilləşməsi, tərkibində yeni texnologiyaların istifadə edilməsi və müxtəlif sensor və nəzarət vasitələrinin olması hesabına baş verir.

Məqalədə Processor qurğusunun maksimal temperatur sabilliyinin təmin edilməsi üçün termobatareyanın işləmə effektivliyini xarakterizə edən əsas parametrlər açıqlanmışdır. Processorun soyudulması üçün termobatareyalarda istifadə edilməsinin əsas üstünlükləri göstərilmişdir (processorun işçi temperaturunun stabil saxlanması, termobatareyaların işləməsi uzun müddətlidir)

İstifadə edilən ədəbiyyatların siyahısı:

1. O.Mürsəliyev –Radioelektron qurğuların konstruksiyası və texnologiyaları.
2. Scott Mueller- Upgrading and Repairing PC.

İnternet resursları:

3. <http://radiopolyus.ru/spravka/274>, А.Кашкаров .
4. https://www.syl.ru/article/286139/new_dlya-chego-nujnyi-elementyi-pelte-elementyi-pelte-printsip-raboty-harakteristiki-primeneniye В. Пивоваров. <https://elekt.tech/elektronika/element-pelte-tec1-12706-harakteristiki-primeneniye-usloviya-ekspluatatsii-2.html> ELEKT.TECH 2017-2018

Summary

Regulating thermostability of the computer system on the basis of thermoelectric modules

The modern high-performance electronics components of the computer require the adequate cooling equipment that ensures that the temperature regimes are operating at their own expense.

Hope and production of these devices are constantly improving the design of their own designs, the latest technologies and applications in different components and controls

The basic optional parameters are characterized by the thermal efficiency of the thermocouple for the maximum temperature stability of the processor device. Indication of basic processor use for cooling thermocouples (stabilizer temperature of processor, thermocouple continuous operation)

Резюме

Регулирование термостабильности компьютерной системы на основе термоэлектрических модулей

Работа современных высокопроизводительных электронных компонентов компьютера требует адекватных средств охлаждения, обеспечивающих необходимые температурные режимы их работы.

Надежность и производительность таких средств непрерывно повышаются за счет совершенствования их конструкции, использования новейших технологий и применения в их составе разнообразных датчиков и средств контроля.

В статье описаны основные параметры, характеризующие эффективность работы термопары для обеспечения максимальной температурной стабильности процессорного устройства. Показаны основные преимущества использования процессора для охлаждения термопары (стабильная работа температуры процессора, работа термопар длительно)

KVANT DEŞİFRATORU VƏ ONUN İŞLƏMƏ PRİNSİPİ

M. R. MƏHƏRRƏMZADƏ

Azərbaycan Texniki Universiteti
mahishadnsu@mail.ru

Giriş. Müasir dövrdə şəbəkə mühitində ötürülən fərdi məlumatların təhlükəsizliyinin təmin olunması məsələsi informasiya təhlükəsizliyi sahəsində ən aktual problemlərdən biri hesab olunur. Məlumatların təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün çoxsaylı metodların və alqoritmlərin işlənilib hazırlanmasına baxmayaraq, bu problem öz həllini tam şəkildə tapa bilməmişdir.

Məlumatların təhlükəsizliyinin təmin olunmasında daha geniş istifadə olunan metodlardan biri kriptografik metodlardır.

Məlumdur ki, kriptografik metodla şifrələnmiş məlumatların təhlükəsizliyi riyazi hesablamaların çətinliyindən, xüsusilə, böyük ədədlərin vuruqlara ayrılması prosesinin mürəkkəbliyindən asılıdır [1]. Deməli, əgər bu problemlər güclü texnologiyaların və riyaziyyatçı alimlərin köməkliliyi ilə həll olunarsa, o halda, kriptografik metodların təhlükəsizliyi yox olacaq.

Son dövrlərdə şəbəkə mühitində ötürülən məlumatların təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün kvant kriptografiyası adlanan kriptografik metoddan istifadə olunur. Buna səbəb isə kvant kriptografiyasının mütləq təhlükəsizlik imkanı təklif etməsidir.

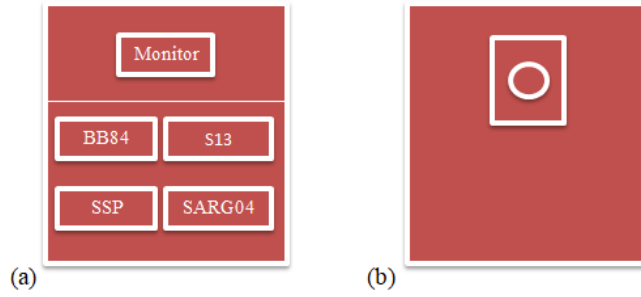
Kvant kriptografiyası iki tərəfin gizli şəkildə ünsiyyət qurmasına imkan verir. Kvant kriptografiyasının təhlükəsizliyi digər kriptografik metodlarda olduğu kimi mürəkkəb riyazi hesablamaların çətinliyinə deyil, kvant mexanikasının qanunlarına (məsələn, Heyzenberqin qeyri-müəyyənlik prinsipinə, fotonların polyarizasiyası hadisəsinə və s.) əsaslanır.

Kvant kriptografiyasında məlumat mübadiləsi zamanı müxtəlif kvant kriptografik protokollarından istifadə edilir. Bu protokollar digər kriptografik protokollardan fərqli olaraq, onlara edilən hücumlara qarşı daha dayanıqlı hesab olunur [2, 3].

Hal-hazırda bir çox tədqiqatçı alimlər kvant kriptografik protokollarının təhlükəsizliyi sahəsində araşdırmalar aparmaqdadırlar [4]. Bu araşdırmaların nəticəsi onu göstərir ki, kvant kriptografik protokolları inkişaf etdikcə onlara qarşı hücum ehtimalı da artır. Tədqiqat işində belə hücumların qarşısının alınması üçün yeni qurğunun ilkin modeli və onun işləmə prinsipi haqqında qısa məlumat verilmişdir.

Kvant deşifratorunun ilkin modeli. Bildiyimiz kimi deşifrator dedikdə şifrələnmiş məlumatları açan (deşifrələyən) qurğu nəzərdə tutulur. Kvant deşifratoru – kvant kriptografiyası ilə şifrələnmiş məlumatların deşifrəlməsi prosesini həyata keçirən qurğudur.

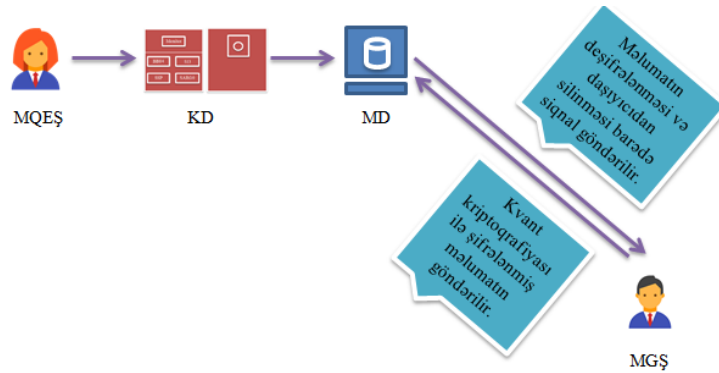
Təklif edilən kvant deşifratorunun ilkin modeli şəkil 1-də təsvir edilmişdir:



Şəkil 1. Kvant deşifratorunun ilkin modeli: (a) qurğunun ön hissəsi, (b) qurğunun arxa hissəsi

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi deşifratorun ön hissəsində kvant kriptografik protokollarının adları yazılmış düymələr yerləşdirilmişdir. Bu düymələrin funksiyası ondan ibarətdir ki, məlumat hansı protokol ilə şifrələnsə, deşifrələmə zamanı həmin protokol seçilir. Həmçinin, qurğunun ön hissəsində deşifrələnmiş məlumatların oxunması üçün monitor vardır. Qurğunun arxa hissəsində şifrələnmiş məlumatların deşifrələnməsi prosesini həyata keçirmək üçün məlumat oxuyucusu (skaner) yerləşdirilmişdir.

Kvant deşifratorunun işləmə prinsipi. Kvant deşifratorunun işləmə prinsipini başa düşmək üçün şəkil 2-yə nəzər yetirək:



Şəkil 2. Kvant kriptografiyası ilə şifrələnmiş məlumatların göndərilməsi və kvant deşifratoru vasitəsilə deşifrələnməsinin struktur sxemi

MGŞ – Məlumatı Göndərən Şəxs, MD – Məlumat Daşıyıcısı, KD – Kvant Deşifratoru, MQEŞ – Məlumatı Qəbul Edən Şəxs

Kvant deşifratorunun işləmə prinsipi belədir: MGŞ tərəfindən məlumatlar kvant kriptografiyası ilə şifrələnir. Şifrələmə kvant kriptografik protokollarından (BB84, SSP, S13, SARG04) hər hansı birindən istifadə etməklə həyata keçirilir. Şifrələnmiş məlumatlar MD-nin daxilində yaradılmış verilənlər bazasında yerləşir. MD kimi kompüterlərdən istifadə olunur. Daha sonra MQEŞ kvant deşifratorunun ön hissəsində yerləşən, şifrələmə zamanı istifadə olunan protokolu seçir və deşifratorun arxa hissəsini MD-dəki sistemə yaxınlaşdırır. Bu zaman verilənlər bazasında yerləşən məlumatlar skan olunur və deşifratorun monitorunda deşifrələnmiş məlumatlar yazılır.

Məlumatların yuxarıda qeyd edildiyi kimi göndərilməsi və qəbul edilməsi zamanı aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır:

- Kvant deşifratoru yalnız MQEŞ-də olmalıdır.
- Məlumatların deşifrələnməsi yalnız kvant deşifratoru vasitəsilə mümkündür.
- Məlumat MD-də skan olunduqda verilənlər bazasından silinir və silinmə barədə MGŞ-ə signal göndərilir.
- Kvant deşifratorunun sistemə kvant kriptografik protokollarının işləmə prinsipi yazılmalıdır və s.

Kvant deşifratorunun yaradılması kifayət qədər maddi və texniki dəstək tələb etsə də, onun informasiya təhlükəsizliyi sahəsində tətbiq olunması nəticəsində məlumatların ələ keçirilməsi probleminin tamamilə aradan qaldırılması ehtimal olunur.

ƏDƏBİYYAT

11. R.M.Əliquliyev, Y.N.İmamverdiyev. Kriptografiya tarixi. AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu. – Bakı: İnformasiya Texnologiyaları nəşriyyatı, 2006. – 191 s.
12. H.Singh, D.Gupta, A.Singh. Quantum Key Distribution Protocols: A Review // IOSR J. Computer Engineering. Vol. 16, No. 2. Pp. 1-9.
13. Д.А.Кронберг, Ю.И.Ожигов, А.Ю.Чернявский. Квантовая криптография. Учебное пособие // МГУ им. М.В.Ломоносова.
14. M.Mosca, D.Stebila, B.Ustaoglu. Quantum Key Distribution in the Classical Authenticated Key Exchange Framework // Cryptology ePrint Archive, 2012.

Xülasə — Bu tədqiqat işində iki tərəf arasında tam etibarlı şəkildə məlumat mübadiləsini həyata keçirmək üçün kvant kriptografiyası tətbiq edilmiş, kvant kriptografiyası ilə şifrələnmiş məlumatların yalnız qəbuledici tərəfindən deşifrəlməsi üçün kvant deşifratoru adlanan yeni qurğunun ilkin modeli və işləmə prinsipi təklif edilmişdir.

Abstract — In this research work quantum cryptography was to fully trusted information communication applied between two sides, a quantum decoder called new model and work principles proposed to the data encrypted by the quantum cryptography decrypt only in receiver.

Açar sözlər— kvant deşifratoru; kvant kriptografiyası; kvant kriptografik protokolları

YÜK VƏ SƏRNIŞINDAŞIMANIN AVTOMATLAŞDIRILMASINDA PROQRAM TƏMINATI, KOMPÜTER MODELLEŞDIRILMƏSİ VƏ TEXNOLOJİ İMKANLARIN TƏTBIQI İLƏ MÜXTƏLİF TƏKLİF VARIANTLARININ AXtarILMASININ MÜMKÜNLÜYÜ

Ə.B.SADIQOV K.R.MUSTAFAYEV

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının İdarəetmə Sistemləri İnstitutu

aminaga.sadigov@gmail.com

k.mustafa91@bk.ru

XÜLASƏ

Məqalədə beynəlxalq ticarətin sürətlə artması nəticəsində dəniz daşımaları ilə yanaşı, dəmir yolu ilə daşımaların da artımının müşahidə edilməsi və belə artım fonunda dünya miqyasında dəmir yolu qovşaqlarının inkişafına iki əsas prosesin təsir etməsindən bəhs edilir. İntermodal dəmir yolu daşımalarının adı dəmir yolu yükdaşımalarını üstələməsi ilə inkişaf perspektivi müşahidə edilmişdir. Bundan başqa, yükdaşımının formaları və müxtəlifliyi və onların keyfiyyətli və səmərəli şəkildə təsviri və tətbiqinin müxtəlif olması ilə onların ayrı-ayrı xüsusiyyətlərinin və müxtəlifliyinin ortaya qoyulması məsələləri sadalanmaqla müxtəlif təklif variantlarının axtarılmasının mümkünlüyü tədqiq edilmişdir.

Abstract

The article discusses the increase in rail shipments along with maritime traffic as a result of the rapid growth of international trade and the impact of two major processes on the development of world-wide rail junctions amid such growth. The prospects for development of intermodal rail transportation surpass normal conventional rail freight. In addition, the possibility of searching for different offer options, including the identification of their distinctive features and differences in different forms and types of carriage and their qualitative and efficient description and application, has been investigated.

Açar sözlər: logistika, ticarət, xidmətlər, yükdaşıma, iqtisadi səmərəlilik.

Keywords: logistics, trade, services, freight, economic efficiency.

Giriş. Logistika və ticarət sahəsi bütün sektorların inkişafında bünövrə rolunu oynamaqla, əlavə dəyərin və yeni iş yerlərinin yaradılmasında və gəlirliliyin artırılmasında mühüm rol oynayır. Azərbaycanda keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi perspektivi üzərində qurulan logistika və ticarət

sahəsində regional və global dəyər zəncirlərinə inteqrasiya, dünyanın ən qabaqcıl təcrübələrinə dair nümunələrə əsaslanan tranzit ticarətindən yüksək gəlir əldə etmək məqsədilə əlavə dəyər yaradan xidmətlərin tətbiqi məsələsi ön planda olmalıdır [1].

Məsələnin qoyuluşu.

Beynəlxalq ticarətin sürətlə artması nəticəsində dəniz daşımaları ilə yanaşı, dəmir yolu ilə daşımalarında da artımı müşahidə edilmişdir. Belə artım fonunda dünya miqyasında dəmir yolu qovşaqlarının inkişafına iki əsas proses təsir etmişdir. Bir tərəfdən, intermodal daşımalar getdikcə həcmi artan daşıma növünə çevrilmiş və liman qovşaqlarının inkişafından sonra intermodal dəmir yolu daşımaları adı dəmir yolu yükdaşımalarını üstələmişdir.

Rayonlararası əlaqənin yaxşılaşdırılması məqsədilə avtomobil yollarının tikintisi və təmiri əsas prioritet olmaqla, yükdaşımanın həcmində iqtisadi səmərəliliyinin təmin edilməsi və onun yüksək tələblər səviyyəsinə çatdırılması digər nəqliyyat növlərinin məsələni, dəmir yolu ilə əlaqələrin də qurulmasına təkan verəcəkdir.

Uzunmüddətli perspektivdə ölkənin əsas logistika şirkətlərinin fəaliyyətinin beynəlxalq standartlara uyğunlaşdırılması ilə bağlı tədbirlərin görülməsi öz növbəsində, ölkədə yükdaşıma və nəqliyyat sahələrinin inkişafına şərait yaradaraq son nəticədə, Azərbaycana əlavə birbaşa xarici investisiyaların cəlb olunmasına gətirib çıxaracaqdır [2].

Yükdaşıma sahəsində keyfiyyətin yüksəldilməsi və digər bölgələrdə hava limanlarının sayının artırılması nəzərdə tutulur. Zərurət yarandığı təqdirdə, yüksək dəyərə malik ixrac mallarının daşınması üçün hava yolu ilə yükdaşıma xidmətlərinin daha da genişlənməsinə şərait yaratmaq məqsədilə Bakıda hava limanının yükqəbuletmə imkanları genişləndiriləcək və ya əlavə yük hava terminallarının tikintisi layihəsi nəzərdən keçiriləcəkdir.

Tranzit yükdaşıma həcmində artırılması potensialı çox böyükdür və Azərbaycana 2020-ci ilə qədər cəlb olunacaq tranzit yüklərin həcmində artırılması proqnozlaşdırılır [3].

"Nəqliyyat" - yükdaşıma müəssisəsinin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi

Sistem yük daşımalarının təşkili və həyata keçirilməsi ilə bağlı məsələləri, həmçinin, avtomatlaşdırılmış texniki vəziyyətini (istismarı və təmiri) və sürücü heyətinin işini (işə gəlmə, tibbi-həkim müayinəsindən keçmə, yol vəərəqlərinin alınması və s.) online rejimdə idarə etməyə imkan verir. 2008-ci ilin iyul ayında AKKORD ASC-nin Bakıdan 120 km şimalda yerləşən Siyəzən qarajında bu sistem istismara verilmişdir.

Yükdaşımanın mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırılmasında fərdi qaydalar və təlimatlar

Yükdaşıma imkanları ilə səmərəli avtomatlaşdırılmış variantların tətbiqi mümkündür. Əvvəlcə yükdaşımanın müxtəlif formalarını nəzərdən keçirək:

Yükdaşımanın formaları və müxtəlifliyi ondadır ki, hər bir formada olan daşıma başlıca olaraq, keyfiyyətə və səmərəliliyə hesablanmalıdır. Belə olan halda, əlbəttə ki, bu formaların təsviri və tətbiqi heç də çətin və əlçatmaz olmayacaq. Çünki bu formaların müxtəlif olması onların ayrı-ayrı xüsusiyyətlərini və müxtəlifliyini ortaya qoyur.

Yükdaşımanın formaları aşağıdakılardır:

1. Unimodal;
2. Amodal;
3. Multimodal;
4. İntermodal və s.

Belə ki, hər hansı logistik təşkilat bu işlə məşğul olan mütəxəssisləri cəlb edərək müştərilərini daha da çox, taarifləri isə stabil saxlamaqla liderlik əldə edə bilərlər.

Dünya ölkələri sırasında Azərbaycanın logistik tranzit marşrut kimi, Şimal-Cənub beynəlxalq nəqliyyat dəhlizinə qoşulması əslində bir uğurdur. Hər ölkə bu cür xoşbəxtlik və logistik məkana yaxın ola bilmir. İstər lider ölkə olsun, istərsə də adi ölkə.

Məhz buna görə də, bu uğurumuzu dəyərləndirmək, ölkəmizin nüfuzunun artırılmasında layiqincə vətəndaş xidmətlərimizi göstərməliyik.

Sərnişindaşımada avtomatlaşdırılmanın variantları

Sərnişindaşımada avtomatlaşdırma variantları bir sıra müxtəlif adda ola bilər. Burada əsas məqsəd yüksək keyfiyyət və təminatdır ki, bunun da başlıca xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün əvvəlcə sərnişindaşımanın variantları nəzərdən keçirilməlidir.

Sərnişindəşimada ən önəmli faktor və amil komfortun saxlanması və səviyyəsinin aşağı enməməsidir. Bu, əsas şərtidir. Bunun üçün də daşıma xüsusiyyətlərinin müxtəlif formalarda olduğunu nəzərə alaraq, düzgün və səlis daşımaya üstünlük vermək daha yaxşı seçimdir [4].

Belə ki, daşıma zamanı sərnişinlərin salonda və ya ayrı-ayrı vip otaqlarda yerləşdirilməsi və şəraitlə təmin edilməsindən başqa onlara xidmət göstərən personaldan da çox şey asılıdır. Məsələn, otdə bir yeri online sifariş edib hazırlatdırır, sonra həmin otelə hazır vəziyyətdə daxil olunur. Bu, əvvəlcədən təyin olunmuş xidmət və şəraitdir. Lakin, bunun əksinə olaraq, əvvəlcədən heç tanımadığın və bilmədiyini otellərdə və ya otelin yanından keçən zaman daxil olub sifariş üçün yer ayıran zaman yerində müxtəlif forma və taarifdə təklif olunan otaqlar və nömrələr foyenin monitorlarında əks olunur. O yerlər də vip yerlər olduğundan, istər online sifariş olunacaq, istərsə də olunmayacağına, o otaqlar daima yüksək şəraitdə qalmalıdır. Çünki, o otaqların müştəriləri ani bir məqamda meydana çıxıb o otağı sifariş edir. Bu variant zaman etibarilə özünü sübuta yetirir və sizə daha da rahatlıq verir [5].

Nəticə.

Yükdaşımanın yuxarıda göstərilən müxtəlif formalarının əsasında onların hər birinin öz fərdi xüsusiyyətləri və funksiyaları dayanır. Yəni, belə yükdaşımaların qarışıqlığı, müxtəlifliyi və müqayisəliliyi bir təsəvvür yaradır ki, sanki yükdaşımanın səmərəliliyi və keyfiyyətliliyi cürbəcürdür. Burada ilk növbədə, təbii ki, arzulara uyğun olaraq, logistik marşrutlar təklif edilərək yükdaşımalar həyata keçirilir. Həyata keçirilən yükdaşımaların marşrutları müxtəlif yollarla, hətta müxtəlif cür nəqliyyat vasitələri ilə də yola salına bilər.

Yük və sərnişindəşimanın avtomatlaşdırılmasında proqram təminatı, kompüter modelləşdirilməsi və texnoloji imkanların tətbiqi ilə aşağıdakı təklif variantları tətqiq edilmişdir:

- Yükdaşımanın yuxarıda sadalanan formaları üçün ayrı-ayrılıqda texniki dəstək və texnika imkanlarının tətbiqi və təsirini düşünmək olar. Yəni, bu formaların hər hansı biri üçün müxtəlif variantlarda avtomatik qurulma zənciri və logistik marşrutun təklif sxemi də müştəriyə yerində təqdim edilə bilər. Seçim üçün ilk növbədə hər bir formalar üçün digər monitorlarla da səsli olaraq, təkliflər edilə bilər. Yalnız, texnikanın imkan verdiyi səviyyədə bu təkliflər dəyərləndirilə və qiymətləndirilərək növbəti müştəri üçün də seçim qoya bilər. Sonda, bütün günlük tətbiqlər və təkliflər cəmlənərək, logistik aləmin inkişafına və formalaşdırılmasına geniş imkanlar yarada bilər;

- Yükdaşımanın hər bir forması üçün də texnika imkanlarının tətbiqi ilə yanaşı, yerində taarif təklifləri və marşrutların səmərəliliyinin daha çox olması da müştəri xidmətlərinin inkişafında böyük əhəmiyyət kəsb edir;

- Yükdaşımanın hər bir forması üçün digər tətbiqlərlə yanaşı, texniki personalın və dəstəyin də verilməsinin mümkün olması təklifi də maraqlı və seçiləndir.

Yükdaşıma istər dəmiryol nəqliyyatı ilə, istərsə də avtomobil yolu nəqliyyatı ilə olsun heç fərq etməz. Əslində, hər bir nəqliyyatla yükdaşıma həyata keçirmək mümkündür. Amma onlar arasında keyfiyyət, sürət və taarif fərqlərinə görə müştərilərin sayı artır və ya azalır.

Sərnişinlər üçün də nəqliyyatla getmək və yolboyu narahatlıqlar, diskomfortla qarşılaşmamaq üçün yuxarıdakı təklif variantları qatarlarda, avtobuslarda, təyyarələrdə də canlı olaraq sistem formasında yüksək səviyyədə tətbiq olunmalı və müştəriləri özünə cəlb etməklə daha çox maliyyə vəsaiti gətirə və toplaya bilər. İqtisadi səmərəlilik də elə bu yollarla səmərəli olub.

Sərnişindəşimada da yükdaşımanın yuxarıda sadalanan formaları üçün ayrı-ayrı təkliflər verildiyi kimi, oxşar təkliflər seçilə və düşünülə bilər.

Təbii ki, yuxarıda göstərilən təkliflər, üsullar və səmərəlilik variantları bilavasitə texniki və texnoloji imkanların mümkünlüyü ilə, eləcə də komputer proqramlaşdırılması ilə də formalaşdırıla və ərsəyə gətirilə bilər. Bunun üçün texniki imkanların araşdırılması və modelləşdirilmə variantlarının sınaqdan keçirilməsi mümkün və məqsədəuyğun hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT:

1. <https://mida.gov.az/>
2. <https://az.wikipedia.org/>
3. А.В.Фамищев Состояние, тенденции и перспективы развития интеллектуальных систем Москва 2010.-45-47с.
4. <http://unec.edu.az/>

ŞƏBƏKƏDƏ İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNİNİN ƏSAS PRİNİPLƏRİ VƏ TƏHDİDLƏRİN ANALIZI

SALATIN RZAYEVA NEYMƏT

Bakı Mühəndislik Universiteti
srzayeva2@std.beu.edu.az

Xülasə – Şəbəkədəki əhəmiyyətli informasiyanı mühafizə etmək və yarana biləcək problemləri aradan qaldırmaq üçün görülən bir sıra işlər analiz edilmişdir. İnformasiya təhlükəsizliyini təmin edən prinsiplər və bu prinsiplərə qarşı olub onların təmin olunmasına çətinlik yaradan təhdidlər və eləcə də informasiyanın daha təhlükəsiz Cıxarılması, saxlanması və ötürülməsi üçün lazımı üsullar müəllif tərəfindən araşdırılmışdır.

Açar sözlər – İnformasiya təhlükəsizliyi, kiberhücumlar, informasiya təhlükəsizliyinin təmininin prinsipləri, təhdidlərin analizi

I. GİRİŞ

İnformasiya kommunikasiya texnologiyalarının dinamik inkişafına uyğunlaşmaq üçün insan, şirkət və ya hər hansı bir qurum öz informasiya sistemlərinin təhlükəsizliyinə daha çox diqqət etməli və artan tələblərə uyğunlaşmalıdır. İKT-nin günü gündən artan tələbi özü ilə birlikdə bədniiyyətli istifadəçilərin kompüter şəbəkəsinə marağını daha da artırır.

İnternetin geniş istifadə olunması ilə birlikdə informasiya sistemlərindəki təhlükəsizlik boşluqları da artmağa başlamışdır. İnformasiya sistemlərindəki bütünlük, davamlılıq və gizliliyin təmin olunması üçün bir çox təhlükəsizlik planı istifadəyə verilmiş və hələ də inkişaf etdirilməkdədir [1].

İnformasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsinin əsas məqsədi müəssisədaxili məlumatların mühafizəsinə ciddi şəkildə diqqət göstərmək və bunun üçün uyğun tədbirlər görməkdir. Əks halda şəxsi məlumatlara aidiyyəti olmayan şəxslər müdaxilə edə və onun üzərində dəyişiklik edə bilər. Beləliklə əsas problemimiz təşkilat daxili informasiyanın təhlükəsizliyinin təmin olunmamasıdır.

Məqalədə kompüter şəbəkəsində informasiyanın əlçatanlığını azaldan komponentlər və onların törətdiyi fəsadlar analiz edilmişdir

II. İNFORMASIYANIN TƏHLÜKƏSİZLİK TƏMİNİNİN PRİNİPLƏRİ

İnformasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün bir sıra kompleks tədbirlər həyata keçirilməlidir. Bu baxımdan informasiya texnologiyalarının dinamik inkişafının təsir etdiyi sahələrdə informasiyanın təhlükəsizliyi üçün əhəmiyyətli olan müdafiə modelləri, üsulları, vasitələr və prinsipləri araşdırılmışdır.

- Konfidensiallıq anlayışı,
- İnformasiyanın tamlığı,
- İnformasiyanın əlçatanlığı. [2].

III. İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ QARŞI OLAN TƏHDİDLƏR

İnformasiyanın mühafizəsi lazım olan hallarda təhlükəsizliyi pozmağa yönəlmiş hər növ anlayışa təhdid deyilir. Təhdidlərin qarşısının alınması üçün naqilsiz əlaqələrin təhlükəsizlik boşluqlarını əvvəlcədən müəyyən edilməli və lazımı tədbirlər görülməlidir. Bununla yanaşı əvvəlcədən hiss olunmayan təhdidlərdə ola biləcəyi ehtimalını gözdə tutaraq təhlükəsizlik fəaliyyəti daima yenilənməlidir [4].

İnformasiyanın təhlükəsizliyini pozan bir neçə təhlükələr var:

- DoS attack,
- Brute forcing,
- Phishing,
- Malware injection,
- Sosial engineering. [5]

Bu təhlükələrin bir necəsi ilə yaxından tanış olaq:

DoS - xidmətdən imtina hücumu (en. Denial of Service attack) – Xidmətdən imtina (DoS) hücumu cihazların serverlə düzgün işləməsi və eləcə də istifadəçilərlə cihazlar arasında olan əlaqəsinə mane olan

kiber hücumlardan biridir. Bu hücumu fərqli üsullarla reallaşdırmaq mümkündür. Aydındır ki, server göndərilmiş böyük ölçülü, ağır sorğuların yerinə yetirilməsində çətinlik cəkdiyindən sistemin digər işlərində gerilik, ləngimə baş verəcəkdir. Bu hücumun uğurla baş tutması üçün xeyli sayda kompüter lazım olur və bu kompüterlər əvvəlcədən ziyanverici programa yoluxdurduğu və adi sıradan şəbəkə istifadəçi kompüterlərdən seçir.

DoS hücumlarına məruz qalmış kompüterlərə “bot”lar (“zombi” kompüterlər) deyilir. Kompüterin “zombi” olub olmadığını təyin etmək üçün kompüter insidentlərinə qarşı mübarizə mərkəzləri tərəfindən verilən İP ünvan yoxlama xidmətlərindən istifadə oluna bilər. Bu hücumların məqsədi sistemə daxil olmaq deyil əsas hədəf onu ardıcıl hücumlarla sıradan çıxartmaq vəfəaliyyətini dayandırmaqdır. Bu hücumların məqsədi sistemə sızmaq yox, onu ardıcıl hücumlarla sıradan çıxartmaqdır.

DoS - hücumları üçün şərait müxtəlif səbəblərdən yarana bilər.

- Veb saytların kod hissəsində olan problemlərdən,
- Hər bir istifadəçinin məlumatlarının yetərinə yoxlanılmaması,
- Mənasız sorğular göndərməklə sistemin – yaddaşın, prosessorun və ya əlaqə xətlərinin tükənməsi nəticəsində sistemin işinin bilərəkdən, yaxud məqsədsiz şəkildə pozulması.

Fişinq (en. “balıq ovu”) -mənasındanda görüldüyü kimi bu təhdid “balıq ovunu” xatırladır, belə ki, internet istifadəçilərinə qurulan tələlər vasitəsi ilə istifadəçi məlumatlarını (bank hesablarını, kredit kartlarını) öyrənir.

Təşkilatlar təhdidləri və təhdid mənbələrini olduqca yaxşı idarə edə bilməli və kiber dünyada mövcud olan təhdid növlərini dərinədən araşdırmalı, bu araşdırmaların nəticəsinə uyğun tədbirlər həyata keçirməlidir [6].

Brute-forcing (Güc tətbiqi hücumları) bu hücumların əsas məqsədi, istifadəçinin hesabının şifrəsini qıraraq onun şəxsi məlumatlarına girişi təmin etməkdir. Hesaba girişi üçün mümkün olacaq bütün şifrələr daxil edilir və bunun üçündə istifadəçinin daxil etdiyi ad, soyad, doğum tarixi və s. Kimi məlumatları əsas götürür. Bu təhdidlərə istifadə etdiyimiz şifrələri daha uzun və daha qarışıq etməklə mane ola bilərik.

IV. İNFORMASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ QARŞI OLAN TƏHDİDLƏRİN ANALİZİ

Araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, hər il şəbəkədə olan təhdidlər get gedə artır, buna misal olaraq 2014 ilin nəticələrini göstərmək olar. Belə ki, 2014-cü ildə olan ümumi təhdidlər 2013-cü ilə nisbətən 44% artmışdır. Yuxarıda göstərilən təhdidlərdən ən sürətli yayılan kiber hücumlardan biri fişinq hücumlarıdır. Aparılan araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, 2018-ci ildə hücumların sayı 350% keçmişdir. Bu hücumlardan qorunmaq üçün vacib şərtlərə riayət etmək və qaydalara əməl olunmalıdır, bu qaydaların bəziləri bütün təhdidlərə şamil olunur lakin ayrı ayrılıqdada tətbiq olunanlar var.

NƏTİCƏ

Dövrün tələblərinə uyğun olaraq texnologiya sahəsində olan yeniliklər bir çox mövqedən şəbəkə istifadəçilərinin məlumatlarına əlçatanlığı və ondan istifadə imkanlarını artırır. Əgər təşkilatda informasiya təhlükəsizliyini təmin edən bir sistem yoxdursa, bu təşkilatın etdiyi yatırımlar gözləntinin altında bir gəlirlə geri dönə və lazımı informasiyanın oğurlanmasına səbəb ola bilər və ən əsasında təhlükəli kiber hücumlara məruz qala bilər.

İSTİNADLAR

- [1] Əliquliyev R.M., İmanverdiyev Y.N., Nəbiyev B.R., “Şəbəkə təhlükəsizliyinin monitorinqi metodlarının analizi”. İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2014, №1, 60-68.
- [2] Muhammet Baykara, Resul Daş , İsmail Karadoğan “Bilgi Güvenliği Sistemlerinde Kullanılan Araçların İncelenmesi”. 1st International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS’13), 20-21 May 2013, Elazığ, Turkey.
- [3] Əlizadə Mətləb, Bayramov Hafiz, Məmmədov Ələvsat “ İnformasiya Təhlükəsizliyi”. Dərslik, Bakı, İqtisad Universiteti nəşriyyatı, 2016 - 384 səh.
- [4] Bilge Karabacaka, İbrahim Sogukpınar “ISRAM: information security risk analysis method”. https://www.researchgate.net/publication/223855879_ISRAM_Information_security_risk_analysis_method.
- [5] Önder Şahinaslan, Ender Şahinaslan, Arzu Kantürk “Kablosuz Ağlarda Bilgi Güvenliği ve Farkındalık”. http://www.emo.org.tr/ekler/e0fddb885736051_ek.pdf.
- [6] Əliquliyev R.M., İmanverdiyev Y.N. “Rəqəm imzası texnologiyası”, Bakı, Elm, 2003. 132s
- [7] Vaqif Qasımov “İnformasiya təhlükəsizliyinin əsasları”. Dərslik. Bakı: MTN Maddi – texniki Təminat Baş idarəsinin Nəşriyyat – Poliqrafiya Mərkəzi . 2009, 340s

A SURVEY OF BIG DATA

SUBHAN GULUSHOV

Engineering Department
Baku Engineering University

Abstract- Big Data is characterized by increasing volume and velocity of data.^[1] IBM estimates that every day 2.5 quintillion bytes of data are created – so much that 90% of the data in the world today has been created in the last two years.^[2] The traditional data-intensive sciences such as astronomy, high energy physics, meteorology, genomics, biological and environmental research in which peta- and Exabyte of data are generated are common domain examples. Here even the capture and storage of the data is a challenge. Google implemented hundreds of special-purpose computations that process large amounts of raw data, such as crawled documents, Web request logs, etc., to compute various kinds of derived data, such as inverted indices, various representations of the graph structure of Web documents, summaries of the number of pages crawled per host, and the set of most frequent queries in a given day.^[3]

Index Terms- Big Data, SQL, NoSQL, NLP

I. INTRODUCTION.

The amount of Digital data being produced, in real time, has been exploding at an unknown rate, even across the developing world, just as we all go about our daily lives. Today, 98 percent of all stored data is in digital form whereas storing in paper goes hand in hand along with digital form some 15 years before. The size of the databases has been growing at exponential rates in today's enterprises. The need to process and analyze these large volumes of data for decision making in businesses has also increased along with it. There is also a need to process petabytes of data in efficient manner on daily basis in several business and scientific applications. The interactions of billions of people using mobile devices and Internet every day, generates a flood of data. The increasing volume of enterprise information, genomics, medical records, information- sensing mobile devices, multimedia and social media will fuel exponential growth in data in the future. This has given rise to the big data problem due to the inability of conventional database systems and software tools to manage or process the big data sets within tolerable time limits by the industries. The International Data Corporation (IDC) study predicts that overall data will grow by 50 times by 2020, driven in large part more by embedded systems such as sensors in clothing, medical devices and structures like buildings and bridges. This study also determined that unstructured information - such as files, email and video - will account for 90% of all data created over the next decade.^[4] Analyzing and making intelligent decision out of these large data sets comprising of unstructured, semi structured and structured big data-will become a key basis of competition in business and technology.

II. BIG DATA-WHAT AND WHY?

Big data is a term that came from the need of big companies like yahoo, google, Facebook, Etc. and in many enterprises and R&D to analyze big amounts of unstructured data they are generating every second. Big Data, in general, falls into 3 categories:

- Business application data (e.g. CRM, SAP or Oracle ERP)^[5]
- Human-generated content (e.g., Internet text, social media traffic etc.) and
- Machine data (e.g., M2M, RFID, Log Files, sensors etc.).^[6] The most common definition for big data which is used by many others is Big data refers to the large data sets which are very difficult to store, analyze and manage due to their size as well as complexity. Their size ranges from thousands of terabytes to peta-bytes, and exa-bytes.^[7]

A. Big Data Characteristics

The most common characteristics of big data arises from 3v's by Gartner namely

- Volume – The size of data is very large and in terabytes and petabytes.
- Velocity –The pace at which data flows in from sources. The time plays a key role. The reasons for data getting generated faster includes, a. Increasingly automated processes b. Increasingly interconnected systems c. Increasing social interaction by people

- Variety –It includes structured, semi-structured and unstructured data of all varieties: text, audio, video, posts, log files etc. In addition many papers propose new v's other than the above 3v's by Gartner to characterize big data. They are,

- Veracity –It refers to the biases, noise and abnormality in data. Is the data that is being stored, and mined meaningful to the problem being analyzed.

- Value –Measures the usefulness of data in making decisions. The purpose of computing is insight and not numbers Big data Trends "Information is one of the four powerful forces changing the way business is done," said Regina Casonato, managing vice president at Gartner, Inc. and they have identified Big data as one of the top technology trends that will play key roles in modernizing information management (IM) in 2013 and beyond^[8]

In this era where every aspect of our day-to-day life is gadget oriented, there is a huge volume of data that has been emanating from various digital sources.

Today those large data sets are generated by consumers with the use of internet, mobile devices and IoT. Every interaction on the internet could be collected and analyzed using modern big data analysis approaches. In addition, data could be provided in many formats such as text, documents, images, videos and transactions.

Big data is primarily defined by the volume of a data set. Big data sets are generally huge measuring tens of terabytes and sometimes crossing the threshold of petabytes. The term big data was preceded by very large databases (VLDBs) which were managed using database management systems (DBMS). Today, big data falls under three categories of data sets: structured, unstructured and semi-structured.^[1]

III. SQL VS NOSQL.

A big truth about big data in traditional databases: it's easier to get the data in than out. Database gets overloaded and Time out error occurs on inserting into database. The trouble comes when we want to take that accumulated data, collected over months or years, and learn something from it and naturally we want the answer in seconds or minutes. The pathologies of big data are primarily those of analysis. Traditional methods of database shard, scaling with queue, RDBMS-based dimensional modeling and cube-based OLAP (online analytical processing) turn out to be either too slow or too limited to support big data.^[9] SQL based databases are data warehouses and data marts where dimensional and normalized approaches of storing is done. To solve several needs of big data a variety of NoSQL (NOT ONLY SQL) databases have appeared.^[10] 1.For storing and managing unstructured data (non-relational data). 2.Focus on high-performance scalable data storage, and provide low-level access to a data management layer (data validity and integrity). Also called key-value stores, schema-free massive scaling on-demand Databases. 3.NOSQL databases separate data management and data storage. 4.Relaxes the consistency requirement. Relaxing consistency is often called eventual consistency.^[18] 5.Also has ACID properties and follows CAP theorem (consistency, availability and tolerance of network partition), customized replication, high availability and greater flexibility in storing heterogeneously structured data.^[10]

IV. BIG DATA TECHNIQUES AND TOOLS.

Big data is spawning new tools that are mix of significant processing power, parallelism and statistical, machine learning, or pattern recognition techniques. A wide variety of techniques and technologies has been developed and adapted to aggregate, manipulate, analyze, and visualize big data includes massively parallel processing (MPP) databases, data mining, grids, distributed file systems, distributed databases, cloud computing platforms, the Internet, and scalable storage systems^[11]

- Natural Language Processing (NLP) techniques (Lexical/morphological analysis, Syntactic analysis, Semantic analysis) to extract information from unstructured data

- CBIR (Content-Based Image Retrieval) enable us to pave the way toward new accessibility for large-volume multimedia collections.

- Sentiment analysis uses semantic technologies

- SAP HANA

- Hadoop - reliable data storage and high-performance parallel data processing^[12]

- Cloud is extensible, flexible, scalable, elastic, self-healing, on-demand, etc. and provides the inexpensive hardware/software platform with all applications with lower capital cost requirements
- For streaming data it includes IBM's InfoSphere Streams and emerging Twitter's Storm, and Yahoo S4^[13]
- Using multi/many cores, wide SIMD and dynamic optimization of the applications requiring exa-scale computing
- IBM Infosphere Big Insights
- WX2 kognitio Analytical Platform (fast and scalable in-memory analytic database)
- SAND Analytic Platform (columnar analytic database)
- IBM Infosphere Streams (analysis of massive volumes of streaming data in sub-millisecond) [14]

V. BENEFITS AND CHALLENGES OF BIG DATA PROCESSING.

Some bigger benefits that enterprises and organizations utilize includes,

- Making more informed decisions
- Increase productivity and reduce costs
- Increase transparency
- Improve citizen service and satisfaction for government
- Predicting trends
- Identify irregular patterns and activities that are often a sign of error or fraud
- Improve mission outcomes
- Ability to find, acquires, extract, manipulate, analyze, connect and visualize data with the tools of choice
- The capability of Hadoop for volumes to manage vast amounts of data, in or out of the Cloud, with validation and verification.
- Real-time monitoring and forecasting of events that impact either business performance or operation.

Big data incurs management issue, transport issue, processing issue and storage issues. Some of the design and analytical challenges of big data include:

- Real time requirements
- Memory management
- Load balancing
- Support for Data Partitioning
- Latency-Throughput trade-off
- Multi-tenancy
- Data ownership
- Compliance & Security
- Data getting in is easier than getting it out
- Quality versus Quantity
- Need retrospective analysis due to expanding data
- Speed versus scale
- Distributed data and processing
- Turning straw into gold (processing large discrete data points into high valued data)
- Finding the needle in the haystack (finding key data among large)
- Need to address arising unpredicted effects due to data from diverse sources.^[16]

VI. CONCLUSION

The key skills in today's big data environments are data integration, triangulation, pattern recognition, predictive models and simulations. Big data has a lot to learn about projection, bias correction and sampling, which, when applied correctly, could yield even more important big data insight... In a study by McKinsey Global Institute (MGI) firm calculated that U.S faces shortage of 140,000 to 190,000 people with analytical expertise and 1.5 million managers and analysts with skills to understand and make decisions based on analysis of Big Data.^[15] But while the big data issues are fixable, big research's issues are endemic. To be competitive, organizations will require new technology with clear implementation strategies, iterative test-and-learn environments and data science talent.^[19]

REFERENCES

1. Volume, Velocity, Variety: What You Need to Know About Big Data (Edd Dumbil) <https://www.forbes.com/sites/oreillymedia/2012/01/19/volume-velocity-variety-what-you-need-to-know-about-big-data/>
2. 2.5 quintillion bytes of data created every day. How does CPG & Retail manage it? (Ralph Jacobson) <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/consumer-products/2-5-quintillion-bytes-of-data-created-every-day-how-does-cpg-retail-manage-it/>
3. BIG DATA PROCESSING WITH HADOOP – T.Revathi, K.Muneeswaran, M.Blessa Binolin
4. World's data will grow by 50X in next decade, IDC study predicts (Lucas Merian) <https://www.computerworld.com/article/2509588/world-s-data-will-grow-by-50x-in-next-decade--idc-study-predicts.html>
5. ERP and Big Data: The Inept Couple (Ahmed Elragal) https://www.researchgate.net/publication/268157581_ERP_and_Big_Data_The_Inept_Couple
6. Machine-to-Machine Communications: Architectures, Standards and Applications (Min Chen, Jiafu Wan and Fang Li) https://www.researchgate.net/publication/264846553_Machine-to-Machine_Communications_Architectures_Standards_and_Applications
7. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.639.5363&rep=rep1&type=pdf>
Big Data – The New Era of Data Ruchita H.Bajaj , Prof. P. L. Ramteke CS-IT Department, Amravati University, India
8. Role of Big Data and Predictive Analytics (Shirish Jable, Sneha Kumari and Yogesh Patil) https://www.researchgate.net/publication/309809606_Role_of_big_data_and_predictive_analytics
9. AN EVALUATION OF NON-RELATIONAL DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS AS SUITABLE STORAGE FOR USER GENERATED TEXT-BASED CONTENT IN A DISTRIBUTED ENVIRONMENT (PETRUS DU TOIT)
10. Towards NoSQL-based Data Warehouse Solutions (Zane Bicevska, Ivo Oditis) https://www.researchgate.net/publication/313489123_Towards_NoSQL-based_Data_Warehouse_Solutions
11. Pedregal-Martin, C. (n.d.). The CAP theorem: Consistency and Availability except when Partitioned. Retrieved from <https://blogs.oracle.com/maa/the-cap-theorem:-consistency-and-availability-except-when-partitioned>
12. Knowledge Mining and Big Data <http://www.cs.tut.fi/~avisa/lec1.pdf>
13. Process real-time big data with Twitter Storm (M. Tim Jones) <https://www.ibm.com/developerworks/library/os-twitterstorm/index.html>
14. Implementing IBM InfoSphere BigInsights on IBM System x <https://lenovopress.com/sg248077.pdf>
15. Big data: The next frontier for innovation , competition and productivity (McKinsey Global Institute) https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20data%20The%20next%20frontier%20for%20innovation/MGI_big_data_exec_summary.ashx
16. Labrinidis, A., & Jagadish, H. V. (2012). Challenges and opportunities with big data. Proceedings of the VLDB Endowment
17. Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013). Big data: A review. 2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems
18. Jonathan Stuart Ward and Adam Barker. Undefined By Data: A Survey of Big Data Definitions
19. George, G., Haas, M. R., & Pentland, A. (2014). Big Data and Management. Academy of Management Journal, 57(2), 321–326. doi:10.5465/amj.2014

KOMMUNİKASIYA QOVŞAĞI QURĞUSUNUN İŞ PRİNSİPİ VƏ STRUKTURUNUN SEÇİLMƏSİ

QURBANOV CEYHUN ƏZİM

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

ceyhun.qurbanov.2015@inbox.ru

Xülasə. Müasir telekommunikasiya sistemlərində abunəçilər arasında rabitənin yaradılması zamanı uyğun tərəflərin əlaqələndirilməsi, bir çox hallarda zəng edən abunəçiyə avtomatik cavab verilməsi, abunəçinin istəyinə uyğun bölməyə yönləndirilməsi kimi proseslərin reallaşdırılması tələb olunur. Belə olan halda kommutatorlardan istifadə olunması ən münasib variantdır. İstifadə olunan kommutatorların iş prinsipi və sturukturunun müəyyənləşdirilməsi vacib məsələdir. Qeyd etmək lazımdır ki, kommutatorların konfigurasiya edilməsi hər hansı müəssisə və ya obyektin işinə uyğun aparılır.

Abstract. In modern telecommunication systems, when establishing communication among subscribers, it's often necessary to perform processes such as coordination of relevant parties, automatic response to the subscriber calling and redirecting to the subscriber's wishes. In the case, using commutators is the best option. It's important to determine the working principle and structure of the commutators which used. It should be noted that configuration of commutators is carried out according to the operation of any enterprise or facility.

Açar sözlər: PBX, IP-PBX, VoIP, SaaS, SIP Trunking, PTSN

Kommutator sistemləri 1800-cü illərin sonlarından etibarən günümüze qədər inkişaf mərhələlərindən keçərək gəlmişdir. Günümüzdə bu sistemlər müştərilərə göstərilən xidmət keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə artırır, operatorların işini isə yüngülləşdirir biləcək çoxsaylı xüsusiyyət və funksiya imkanlarına malikdir.

Telefonlar icad edildikdən sonra abunəçilər arasında mərkəzləşdirilmiş sistemin qurulması fikrinin daha səmərəli olması məhz rabitə qovşağında kommutatorların istifadə olunmasına gətirib çıxarmışdır. Bu baxımdan ilk olaraq 'Boston Telephone Dispatch' şirkəti 1878-ci ildə oğlanları telefon operatoru kimi işə almışdır. Bu sahədə oğlanlar daha müvəffəqiyyətli olsalar da danışmaq zamanı göstərdikləri münasibət, eyni zamanda səbirsizlik mənfə tələfdən özünü biruzə verirdi. Buna görə də şirkət qızların operator qismində işə götürülməsinə başladı. Şirkətin 1 sentyabr 1878-ci ildə işə götürdüyü Emma Nutt ilk qadın operatoru olmuşdur [2].

İlkin kommutatorlar operatorların xidmət göstərdikləri bütün nöqtələrə çata bilməsi üçün döşəmədən tavana doğru quraşdırılırdı. Lakin lövhələrin yuxarı hissələrində qoşulmaları həyata keçirmək üçün oğlanların əməyinə ehtiyac duyulması, eyni zamanda artan abunəçi sayına qarşı uyğun lövhələrin ölçülərinin də olduqca böyüməsi kommutatorların keçid panelləri olan bölünmüş sturukturlar şəklində quraşdırılmasına gətirib çıxardı.

Kommutatorlar abunəçilər arasında rabitənin yaradılması üçün onun xidmət göstərdiyi sahənin hər bir abunəçisindən gələn müvafiq rabitə xətti və digər abunəçilərlə əlaqələndirmə yaradan magistral rabitə xəttinə qoşulmaq imkanı verən xətlərdən ibarət lövhələr şəklində qurulurdu. Burada qoşulmalar düyün nöqtələrinin birləşdirilməsi ilə həyata keçirilirdi, yəni abunəçinin digər abunəçi ilə əlaqə yaratması üçün çağırılan abunəçinin xətt başlığı çağırılan abunəçinin rabitə xətti yuvasına qoşulurdu. Operatorun qarşısında "açarlar" adlanan üçvəziyyətli açar sütunları, lampalar və naqillər mövcud idi. Hər bir sütun uyğun olaraq bir ön və bir arxa açar, bir ön və bir arxa lampa və dövrə yaradan bir ön və bir arxa naqillərdən ibarət idi. Burada ön açar abunəçinin digəri ilə əlaqəsini yaradan düymədir, arxa açar köhnə lövhələrdə fiziki olaraq zəng etmə, yeni lövhələrdə isə taksafonlardan xidmət haqqının tutulma düyməsidir. Bununla yanaşı bu açarların hər birinin "irəli", "geri" və "normal" olmaqla 3 vəziyyəti vardır. "Normal" vəziyyətdə arxa naqillərin birləşdirilməsi ilə elektrik dövrəsi, "irəli" vəziyyətdə çağırılan abunəçinin xəttinin çağırılan abunəçinin xəttinə qoşulması, "geri" vəziyyətdə isə çağrı zəngi göndərilməsi həyata keçirilirdi. Proses bu şəkildə reallaşdırılırdı: çağrı zamanı operatorun qarşısında arxa paneldə müvafiq lampa yanır, operator abunəçinin xəttini qoşaraq açarı "irəli" vəziyyətinə gətirir və bundan sonra çağırılan abunəçidən kiminlə əlaqə yaratmasını öyrənmək üçün onunla danışır; çağırılan abunəçi müəyyənləşdirildikdən sonra operator açarı "geri" vəziyyətinə gətirərək ona çağrı zəngi göndərir; abunəçilər arasında əlaqə yaradıldıqdan sonra

operator onları danışmaları üçün sərbəst buraxır; operatorun qarşısındakı lampalar abunəçilərin danışma müddətlərinin başlanması və bitməsini göstərə biləcək şəkildə kombinasiya edilir; danışıq bitdikdə müvafiq lampaya yanaraq operatoru xəbərdar edir və operator xətləri ayraraq əlaqəni sonlandırır.

Müasir telekommunikasiya sistemlərində kommutatorlar texnika və texnologiyanın inkişafı nəticəsində qabarit ölçülərinə görə olduqca kiçilmiş, texniki imkanları isə artmışdır. Günümüzdə kommutatorlar insan operatoru olmadan abunəçilər arasında əlaqə yaradan proqram təminatı əsasında işləyir. Müasir kommutatorlar ümumilikdə sadə aparat təminatına və konfigurasiyaya malikdirlər, lakin əksər hallarda sadəcə bir proqram təminatı əsasında işləyirlər. Bu kommutatorlar özəl bir istiqamətləndirici qurğuya əsaslanırlar. Real telefon sistemi üçün bu quraşdırma “router”, “switch” və komputer, sabit telefon sistemlərində qoşulma xətləri, sistem internet əsaslı olduqda isə IP-PBX (Internet Protocol – Private Branch Exchange) texnologiyalarından istifadə edir.

Texniki təminat qurulduqdan sonra bütün işi bir proqram təminatı həyata keçirir; çağıran və çağrılan abunəçilər müəyyənləşdirilir, uyğun kanallar əlaqələndirilir, abunəçilər gözləmə növbəsinə salınır, abunəçi şəbəkədaxili hər hansı bir bölməyə yönləndirilir və s. Virtual PBX sistemləri isə daimi onlayn olduqlarından daha üstün səviyyəli bir sistemdir. İstifadəçi bulud texnologiyasına əsaslanan bir texnologiyaya sahibdirsə xüsusi proqram təminatına belə ehtiyac duymur. Bu cür sistemlərdə kommutatorlar virtual xarakter daşıyır və birbaşa komputerdən sadə istifadəçi interfeysi ilə idarə olunur.

Müasir kommutatorlar iş prinsiplərinə görə 3 qrupa ayrılırlar: yerli PBX, IP-PBX, virtual PBX.

1. Yerli PBX prinsipli kommutatorlar.

Adından göründüyü kimi bu prinsiplə işləyən kommutatorlar müəyyən bir müəssisə daxilində fiziki olaraq quraşdırılmış və müəssisədaxili personal tərəfindən xidmət olunan kommutatorlardır. Sistem hər daxili, həm də xarici zəngləri kiçik bir cihaz üzərindən istiqamətləndirərək işləyir. Bu tipli kommutatorlarda VoIP (Voice over Internet Protocol) servis provayderləri məhsul və xidmət seçimlərində daha çox təkliflər irəli sürür [5]. Vahid və yaxud internet əsaslı VoIP infrasturuktur xidmət olunan müəssisənin rabitə infrasturukturunun rabitə xidmətlərini və tətbiqlərin bütün bütün istiqamətlərini təmin edə bilər. Yerli PBX üçün VoIP xidmətləri müəssisələrə bir sıra telefon, elektron poçt və multimedia xüsusiyyətləri, bununla yanaşı IP telefoniyaya və genişzolaqlı səs (VoBB) xidmətləri, səsli mesajlaşma, faks və SMS kimi tətbiqləri də təklif edir. Yerli PBX prinsipli kommutatorlarda PBX (Private Branch Exchange) şəbəkəsinin SaaS (Software as a Service) ilə optimizasiyası da VoIP xidmətlərinin bir hissəsi olaraq tətbiq özəlliklərinin yenilənməsi və inteqrasiyasına imkan verən media axını ilə reallaşdırılır.

Yerli PBX kommutatorlarında VoIP xidmətlərinin tətbiqi müəssisə istifadəçilərinə şirkət nömrələri üzərindən hesab ilə qoşulma imkanı verir. VoIP PBX əməliyyatları bütün marka smartfonlar və cihazlarda, komputer şəbəkələrində, həmçinin veb portalda mövcuddur.

VoIP xidmətlərində PBX sistemlərinin miqyaslandırılması SIP Trunking-dən asılıdır. SIP Trunking (Session Initiation Protocol Trunking) virtual IP PBX xidmətlərində ən geniş yayılmış infrastrukturudur. PBX miqyası bir VoIP şəbəkəsində mübadilə anında vahid zamanlı çağrı və paket paylanmış rabitə tələblərini təmin edir.

PBX sistemlərində “Call Center” olaraq bilinən çağrı mərkəzləri də qurulur ki, bunlar da əsas sistemin üzərinə düşən çağırışların həcmi artırmağa imkan verir.

Yerli PBX prinsipli kommutatorlarda xüsusiyyətlərin icrasına tam nəzarət, xətt artırımları zamanı əlavə ödənişlərə ehtiyacın olmaması, aşağı maya dəyəri kimi faktorlar bu sistemlərin müsbət tərəfi olaraq çıxış edir. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, yerli PBX-lərdə ilkin quraşdırma xərcləri olduqca yüksəkdir, aparat təminatının resurs tələbləri artıqdır ki, bu da PBX sistemlərinin mənfi xüsusiyyətləri olaraq özünü biruzə verir.

2. IP-PBX prinsipli kommutatorlar.

IP-PBX sistemi üçüncü tərəfdən icarəyə götürmə deməkdir. Bu prinsiplə işləyən kommutatorlarda fiziki qurğu nəticə etibarilə sizin olsa da, quruluş abunə xidməti olur və həmin tərəf hər istifadəçiyə görə xidmət haqqı tutur. Prinsip etibarilə belə bir sistemdə üçüncü tərəf PBX-in bütün məsuliyyətini və proqram təminatını öz üzərinə götürmüş olur, xidməti də məhz həmin tərəf göstərir. IP-PBX həmçinin iş telefonu sistemi, vahid rabitə sistemi və ya sadəcə PBX kimi adlandırılır [4]. IP-PBX sistemi ayrı-ayrı müstəqil telefon şəbəkələri yerinə vahid mərkəzləşdirilmiş bir sistem üzərindən rabitə əlaqəsi yaradılması məqsədilə işlədilir.

IP-PBX sistemi 2 bölmədən ibarətdir: stansiyalar və xətlər. Stansiyalar istifadəçilərin birbaşa istifadə etdikləri telefonlar, terminallar, faks maşınları, modemlər və bu kimi bir çox müxtəlif cihazlardır. Xətlər isə hər hansı bir telefon şirkətinin PTSN (public switched telephony system) xüsusiyyətini istifadə edərək sizin sisteminizi digərinə bağlayan fərdi bağlantılardır. IP-PBX-də istifadəçilərin hər birinə ayrı xətt istifadə edilməsi əvəzinə sadəcə müxtəlif bir neçə bahalı xətti bir araya gətirməklə mövcud istifadəçilərə vahid zamanlı qoşulma imkanı verən xətlər istifadə olunur. Texnika və texnologiya inkişafı isə daimi olaraq PTSN-nin IP quruluşuna inteqrasiyasını artırır.

IP-PBX sistemi istifadəçilər arasında əlaqənin qurulması üçün IP protokollardan istifadə edir. Yerli PBX-də sistem yalnız təyin olunmuş bir müəssisə daxilində yaradılan şəbəkə istifadəçiləri üçün qurulduğundan burada hər istifadəçidən gələn xətlərin kommutasiyası həyata keçirilə bilər. Lakin IP-PBX daha qlobal olduğu üçün burada istifadəçilərin xətləri əvəzinə onların aid olduğu şəbəkənin və özlərinin fiziki ünvanlarına müraciət etməklə əlaqənin yaradılması həyata keçirilir. Məlum IP ünvanlarının seçilməsi ilə aparılan kommutasiya həm xidmət sahəsinin genişlənməsinə, həm də istifadəçi sayının artırılmasına imkan verir. Belə olduqda isə yalnız yerli qrup istifadəçiləri deyil, ayrı-ayrı şəbəkələrin istifadəçiləri arasında həm daxili, həm də xarici zənglərin reallaşdırılması mümkün olur.

IP-PBX sistemində üçüncü tərəf sözügedən IP ünvanı verən tərəfdir. Qurulan PBX sisteminin IP ünvanı qlobal şəbəkəyə çıxış imkanı verir. Sistemin hər bir istifadəçisinin də IP ünvanı olduğundan rəhbər əlaqəsində istifadə müddətinə görə xidmət haqqı tutulur. Belə bir sistemdə də kommutator prinsip etibarilə artıq fiziki ünvanlarla işləmiş olur.

IP-PBX sistemində texniki xidmətin konkret şirkət tərəfindən aparılması, danışıq haqqının hər istifadəçiyə görə olması, avadanlığın quraşdırılması və saxlanması ilə bağlı məsələlərin şirkət tərəfindən qarşılınması bu sistemlərin müsbət tərəfləri kimi çıxış edir. Buna baxmayaraq xidmətin səviyyələrinin tam istifadəçi nəzərində olmaması, həmçinin istifadəçi sayı artdıqca sistemin dəyərinin də müvafiq olaraq artması bu sistemə mənfi xüsusiyyət kimi daxil olur.

3. Virtual PBX prinsipli kommutatorlar.

Virtual PBX sistemləri bulud texnologiyası üzərində qurulan bir kommunikasiya sistemidir. Bu sistemlərdə xüsusi olaraq fiziki hər hansı avadanlıq yoxdur. Əməliyyatlar virtual olaraq proqram təminatı üzərindən aparılır və burada da IP-PBX sistemində olduğu kimi xidmət haqqı üçüncü tərəfə ödənilir. Virtual PBX sistemləri bəzi hallarda məhdud səviyyəli ola bilsələr də, olduqca ucuz olmalarına görə digərlərindən fərqlənir. Bununla yanaşı virtual PBX istifadəçilərinin sayı nisbətən az və çağırış intensivliyinin az olduğu sistemlərdə tətbiq olunur. Belə sistemlər çağırışların birbaşa internet üzərindən aparıldığı və Hosted PBX-in ekonomik sinif variantı olan sistemdir.

Virtual PBX sistemli kommutasiyada servis təminatı digər PBX sistemlərində olduğu kimi xüsusi bir şirkətin üzərindədir və xidmətdən istifadəyə görə ödənişlər də məhz bu şirkətə edilir. Belə bir sistem böyük müəssisələr üçün məqsədəuyğun hesab edilməsə də kiçikhəcmli şirkətlər üçün cəlbedici görünüş yarada bilər.

Virtual PBX sistemlərində kommutasiya fiziki olaraq deyil proqram təminatına üzərindən aparıldığından bu cür sistemlər daha çox səs poçtları, avtoservis, limitsiz zəngləri idarəetmə, zənglərin yönləndirilməsi kimi əməliyyatların icrası üçün tətbiq olunur. Kommunikasiya sistemlərin ümumilikdə daxil və xaric olan zənglərin idarə edilməsi aparılarsa da virtual PBX sistemləri yalnız daxil olan zənglərin emalını həyata keçirir. Servis təminatçısından asılı olaraq virtual PBX sistemləri vasitəsilə xaric olan zəngləri də emal etmək olar, lakin bu halda bu xidmətə görə əlavə xidmət haqqı ödənilməsi məsələsi özünü göstərir. Bunları nəzərə alaraq virtual PBX sistemlərin tətbiq edilməsindən əvvəl şirkət plan və qiymətlərin dəyərləndirilməsini aparır.

Virtual PBX sistemləri kiçikhəcmli müəssisələr üçün cəlbedici görünüş yaratması, həmçinin virtual olaraq çağırış əməliyyatları icra etməsinə baxmayaraq bu sistemlərdə bulud texnologiyası prinsip etibarilə yerli bir kommutasiya sistemi olduğu üçün daha az etibarlıdır.

Sözügedən prinsipləri və onların xüsusiyyətlərini nəzərə alsaq bu sistemlərin tətbiqinin tələb olunan müəssisə və ya struktur vahidinin xüsusiyyətlərindən asılı olduğunu qeyd etmək olar. Nəticə etibarilə müəssisədaxili, qlobal, yaxud elektron əməliyyatların icrası tələb olunan strukturlarda müvafiq olaraq yerli PBX, IP-PBX və virtual PBX prinsipli kommutasiya qurğularının qurulması daha məqsədəuyğundur.

ƏDƏBIYYAT

1. "PBS American Experience, The Telephone". pbs.org.
2. [Telephone History: AT&T's first male operator Archived](#)
3. Sharreah Lim "The Impact of Mobile Phone Usage on Academic Performance Among the Grade 7 Students of Anecito Lopez Sr., National High School, Lumasal, Maasim, Sarangani Province" (2017)
4. Phone switchboard systems, URL: <https://tech.co/phone-switchboard>
5. <https://www.voip-info.org>
6. Jacobs, Andrea (19 April 2018). "Overlooked No More: Harriot Daley, the Capitol's First Telephone Operator". New York Times. Retrieved 2018-04-20

F-P МОДЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

В.М. МАМЕДОВ, М.И. СЕИДОВ

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
vaqifmammadoqlu@gmail.com
mamed_seyidov@mail.ru

Критически рассматриваются, существующие математические методы обработки информации с позиции теории мер. Предлагаются нечеткая и нечетко-вероятностная меры, позволяющие обработки информации нечислового характера и принятие решений в условиях неопределенности.

Ключевые слова: Надежность, мера, нечеткая и нечетко-вероятностная меры, фракталы, математическая модель, безопасность.

Для «добычи» или «раскопки» информации (Data Mining) существует много современных компьютерных средств анализа данных, насчитывающей более тысячи программных пакетов [1]. Эти пакеты базируется на статистические методы анализа данных и в основном, применяются в бизнесе, экономике, биологии, медицине, психологии, физике, химии и т.д.

К наиболее популярным статистическим пакетам можно отнести пакеты: SAS; SPSS for Windows; SYSTAT; STATISTIKA/W. Российские пакеты: ЭВРИСТА; Olymp; STADIA; «Статистик – консультант» и т.д.

Все эти пакеты к переработке информации предъявляют следующие требования [3]:

- Неограниченный объем информации;
- Разнородность информации (количественные, качественные, текстовые, графические и т.п.);
- Результаты обработки должны быть конкретными и понятными для человека;
- Методы обработки сырых материалов (информации) просты и удовлетворяет условию Пиатецкий-Шапиро, т.е. в процессе обнаружения наблюдается ранее неизвестных, нетривиальных и практически полезных сведений.

Ясно, что методы и алгоритмы Data Mining хорошо работают в условиях избыточности информации, и позволяет выявлять пять типов закономерностей:

- Ассоциация (события связанные друг с другом);
- Последовательность (цепь связанных событий);
- Классификация (по признакам);
- Кластеризация (однородные группы);
- Прогнозирование (возможность, априори предсказать будущее).

Однако большинство задач надежности Информационных Систем (задачи прогнозирования, предотвращения несанкционированного доступа к финансовым источникам и т.п.) приходится решать в условиях неопределенности, недостаточности и нечеткости исходной информации.

В общем случае, при анализе и обработке информации возможны следующие ситуации:

- Анализ и обработка информации в условиях достаточной статистики, т.е. удовлетворяются условия полноты информации;
- Анализ и обработка информации в условиях недостаточной статистики, т.е. не удовлетворяются условия закона больших чисел или не выполняется условия полноты, достоверности, корректности, ценности и т.п. информации для принятия оптимального (рационального) решения;
- Анализ и обработка информации в условиях полной неопределенности информации;
- Анализ и обработка информации в условиях неточности;
- Анализ и обработка информации в условиях нечеткости;
- Анализ и обработка информации в условиях избыточности и помеха (шума);
- Анализ и обработка нечисловой информации.

Предварительно отметим, что неточность и нечеткость четко разделяется в данной работе. Неточность – это связано с измерением и погрешностью измерительного предмета. Нечеткость присуща рассуждению (природе) человека и фрактальной структуре окружающей нас объективной реальности.

Если исходить из свойства информации, что она не может существовать вне взаимодействия объектов и обязательным условием является наличие источника и приемника, тогда источником информации могут быть исследуемые или вновь создаваемые объекты, существующая статистика (архивные материалы, скрытая временная память, и т.п.), статистика полученная методами статистического моделирования и путем эксперимента (опыта) и т.д. В случае невозможности постановки эксперимента и полной отсутствии информации (полная неопределенность) единственным источником информации являются специалисты (эксперты) имеющие опыт работы и определенные знания, интуиции и способность предвидеть, интерактивный анализ, ассоциативный вывод и т.п.

При анализе и обработке информации в надежностных задачах одновременно возникает необходимость их классифицировать по характеру, относящие к определенному по природе виду неопределенности [1]:

I. Информация, атрибуты которых носят случайный характер, т.е. если, x_1, x_2, \dots, x_n информационные единицы, тогда известны (или неизвестны) $p(x_1), p(x_2), \dots, p(x_n)$, где p – вероятность.

II. Информация, атрибуты которых носят нечеткий характер, т.е. если, x_1, x_2, \dots, x_n информационные единицы, тогда их распределения задаются с помощью функций принадлежности (или нечеткой мерой) $\mu_A(x_1), \mu_B(x_2), \dots, \mu_N(x_n)$.

III. Информация, включающие элементы нечеткости и случайности. В зависимости от природы явлений этот тип характеризуется слиянием нечеткости и случайности, и изучаются с помощью интеграла Лебега – Стильгеса, если заданы нечеткие и вероятностные меры.

Анализ и обработка информации случайного характера

Когда исследование и анализ определенных состояний систем или явлений не дает высказать суждения с достоверностью относительно наступления событий, тогда говорят, что характеристики (показатели) систем по своей физической природе носят случайной или стохастический характер и вероятностные методы исследования является единственно эффективным аппаратом решения поставленных задач. За время существования теории вероятностей возникли и формировались три школы вероятностников: подсчетчики шансов (отношение числа благоприятных событий к числу все возможных исходов); частотники (предел частот наблюдаемых событий); субъективисты (мера неуверенности).

При частотном подходе полученные оценки вероятностных характеристик путем статистической обработки измерительной информации, должны удовлетворять следующие условия:

- Несмещенность оценки: $M(\alpha') = \alpha$, т.е. для несмещенных оценок математическое ожидание α' должно совпадать с действительным значением параметра α .
- Состоятельность: Для выборки объема n , при $n \rightarrow \infty, \forall \varepsilon > 0$ (ε - сколь угодно малое число) должно выполняться соотношение: $P[|\alpha' - \alpha| < \varepsilon] \rightarrow 1$. Это есть закон больших чисел в форме Чебышева.
- Эффективность: $D(\alpha' - \alpha) \rightarrow \min$, т.е. дисперсия оценок должна быть минимальной.

Основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики применительно к анализу и обработке информации подробно изложены в монографиях известных ученых, следует отметить, что в основном используется аксиоматика теории вероятностей, введенным Колмогоровым двадцатые годы прошлого столетия.

Вероятность и возможность подробно рассмотрена в статье [1] мы лишь отметим, что трудности связанные с условием элементарности событий, несколько смягчается так называемые «фокальными элементами», а проблема остается в целом не решенной.

Фрактальная оценка

Этот раздел геометрии занимающиеся поисками в хаотических процессах реального мира, широко применяется при анализе и оценки информации, как в информатике, так и в экономической кибернетике.

Как человек, так его общество, обладая ограниченной памятью о прошлом, игнорирование настоящее и будущее, его жадность и страх, ограниченность ресурсов, и не ограниченность потребности вводит элементы беспорядочности в реальной жизни, следовательно, указывает (доказывает) хаотичность любой экономики.

Существующие экономические системы и концепции их рационального развития потерпели в крах без учета открытости (нелинейности) экономики и ее эволюционирующей структуры [4]. Этим мы практически столкнулись в своей пост советской экономической жизни и в условиях переходной экономики. Поэтому нужны были новые парадигмы, предполагающие: рынок – это сложные, интерактивные и адаптивные системы; случайность и необходимость (в нелинейных динамических системах) могут сосуществовать, в отличие принятой – случайность и порядок взаимно исключают друг друга.

Если N – количество окружностей определенного диаметра, которое необходимо для покрытия зигзагообразной поверхности на плоскости и r – радиус, тогда фрактальная размерность D – определяется как: $D = \log N / \log(1/2r)$, что показывает нам, как форма или временный ряд заполняют пространство. При $N = 4$, $r = 0,3$ получим $D = 1,26$.

Херст исследователь, который занимался проблемой резервуарного контроля нильской плотины, ввел следующее соотношение: $R/S = (\alpha * N)^H$, где R/S – нормированный размах, N – число наблюдений, α – константа, H – показатель Херста. В экономике и рынках капитала время оказывается важным фактором, и влияние настоящего на будущее может быть выражено корреляционным соотношением [4]: $C = 2^{2H-1} - 1$, где C – мера корреляции.

Учитывая фрактальной природы показателя Херста, ее можно представить следующим образом: $D = 2 - H$. Этот показатель имеет широкое применение в анализе временных рядов благодаря невероятной устойчивости.

Анализ и обработка Fuzzy информации

В принципе Fuzzy (нечеткое) множество и ее квазивероятностное интерпретация дана в [1]. Однако мы хотим четко разделить информации, атрибуты которых носят нечеткий характер и ни как не связанные со случайности. В этой связи предложены следующие аксиомы [4]:

Пусть X – универсум и A_n – совокупность его подмножеств, т.е. для $\forall n, A_n \subseteq X$. Предположим, что есть такая мера $g(\circ)$, которая удовлетворяет следующим условиям: $1^0. g_{A_n} \geq 0$

– аксиома не отрицательности; 2^0 . $g_{\bigcup_{n \geq 1} A_n} = \max_n g_{A_n} \leq 1$ – аксиома ограниченности; 3^0 . $g_{\bar{A}_n} = 1 - g_{A_n}$ – аксиома дополнение.

Меру удовлетворяющую, этой аксиоматике называли нечеткой (Fuzzy) мерой. Доказано, что все основные понятия теории нечетких множеств можно получить из аксиом $1^0 - 3^0$ и 3^0 -м условием можно пренебречь [1].

Утверждение. Если функция g_{A_n} удовлетворяет условиям 1^0 , 2^0 и среди A_n есть $\exists A_k$, что $\max_n g_{A_n} = g_{A_k}$, тогда для дополнения A_n верно соотношение 3^0 и наоборот. Доказательство утверждений следует из равенств: $A \cup \bar{A} = E$, $A \cap \bar{A} = \emptyset$.

Введенное понятие нечеткой меры позволяет сформулировать теорему о представлении функции принадлежности [4].

Теорема. $g_A(\circ)$ – есть функция принадлежности тогда и только тогда, когда она удовлетворяет аксиомы 1^0 , 2^0 , $g_A : X \rightarrow L$ и g_A - приемлема для экспертов.

В частности L может содержать отрезок [0,1]. Отметим, что последнее условие интерактивное и его математическое доказательство не представляется возможным. Примерами интерактивных условий могут быть кривая процесса старения, класс высоких людей и т.п., которые до сих пор не вызывает сомнения и однозначно воспринимается специалистами.

Дюбуа и Прад информационную единицу определяют четверкой: объект, признак, значение, уверенность. Последнее есть показатель надежности информационной единицы, представляющей собой нечеткую меру.

Нечетко-вероятностная (F-P) модель надежности и безопасности ССУ

В теории надежности вероятность безотказной работы $P(t)$ определяется как математическое ожидание от некоторого функционала $\{\phi[x(t)]\}$ [2], т.е.

$$P(t) = M\{\phi[x(t)]\}, \quad (1)$$

где $x(t)$ – случайный процесс, протекающий в фазовом пространстве и ϕ – некоторый функционал, определяемый как: $\phi : x(t) \rightarrow \begin{cases} 0, & \text{если система отказала} \\ 1, & \text{в противном случае} \end{cases}$, t - время. Пусть $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$, $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m)$ – вектор - параметры, характеризующие количественные значения факторов, ухудшающих и улучшающих состояние системы соответственно. Комплексное влияние этих параметров на состояние системы обозначим через $(\alpha \otimes \beta)$, фазовое пространство $G = \{x\}$ системы, т.е. множество таких состояний X , которые различаются между собой с точки зрения надежности, зададим вектором $X[\alpha(t) \otimes \beta(t)]$. Согласно [6] $\alpha(t), \beta(t)$ - нечетко измеряемые параметры, легко аппроксимируемые с помощью нечеткой меры g . Тогда с учетом вышеизложенного, можно отметить, что вектор $X[\alpha(t) \otimes \beta(t)]$ представляет собой «нечетко – стохастический» процесс, включающий элементы нечеткости и случайности. Эти процессы могут быть характеризованы как гладкими, так и зигзагообразными, со скачками возрастающими функциями.

С учетом вышеизложенного, g определим следующим образом: $g_\phi : X[\alpha(t) \otimes \beta(t)] \rightarrow [0,1]$, т.е. вместо четкой меры ϕ , используется нечеткая мера g , и предполагается, что переход из работоспособного состояние в неработоспособное состояние не скачкообразный, а плавный и описывается непрерывным (или дискретным) отрезком [0,1]. Примером могут быть, когда выход из строя несколько элементов (функций) не дают высказать однозначно мнение об отказе системы (функций) или нарушение технологии снижает качество функционирование, но не приводит к отказу функций и т.п.

Тогда аналогично вышеизложенной методологии и с учетом формулы (1) получим:

$$M[g_\phi] = \int g_\phi[\alpha(t), \beta(t)] dP. \quad (2)$$

Это есть известная формула Беллмана-Заде [4]. Она обобщает результаты полученных в теории надежности сложных систем. Действительно, при $g_{\phi} \equiv 1$, получим математическую модель надежности Гнеденко [2].

Заклучение

Полученная F-P модель надежности и безопасности позволяет на ранних этапах проектирования информационных систем прогнозировать и оценивать их надежность с учетом внешних воздействующих факторов и факторов технической эксплуатации, априори определить экономическую целесообразность вновь разрабатываемых систем, решать оптимальную многопараметрическую задачу технической эксплуатации, оптимизировать периода технического обслуживания, оценку надежности многофункциональной системы, разработать нечеткие алгоритмы и программное обеспечение задач надежности и безопасности интеллектуальных систем.

Conclusion

The obtained F-P model of reliability and security allows us to predict and evaluate their reliability at the early stages of designing information systems taking into account external influencing factors and factors of technical operation, a priori determine the economic feasibility of newly developed systems, solve the optimal multi-parameter task of technical operation, optimize the period of maintenance, the reliability assessment of multifunctional system, develop fuzzy algorithms and software problems of reliability and security of intelligent systems.

ЛИТЕРАТУРА

1. Araz R. Aliev, Vaqif M. Mamedov and Gasim G. Gasimov Analysis and Processing of Information in Economic Problems. Crisp and Fuzzy Technologies. 13th International Conference on Theory and Application of Fuzzy Systems and Soft Computing – ICAFS 2018. Warsaw, Poland, Springer, v. 896, pp. 65-73.
2. Гнеденко Б.К., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. – М.: Наука, 1965.
3. Дюк В., Самойленко А. Data Mining. СПб: Питер, 2001
4. Э. Петерс Хаос и порядок на рынках капитала. М., 2000.
5. Мамедов В.М. Разработка методов оценки надежности и параметров технической эксплуатации сложных систем управления в условиях неопределенности исходной информации. Автореф. на соиск. уч. ст. к.т.н., Рига, 1982, 19 с.
6. Алиев Т.А., Шахбазов Э.К., Мамедов В.М. F-модель надежности. - Известия НАН Азербайджана, том XXII, №23, 2002, с.3-9.

NEYRON ŞƏBƏKƏ ALQORITMLƏRİNİN İOT QURĞULARINDA GERÇƏKLƏŞDİRİLMƏSİ TEXNOLOGİYASI

NURLANA HÜSEYNOVA QASIM QIZI

Bakı Mühəndislik Universiteti
nhuseynova@beu.edu.az

XÜLASƏ

İot şəbəkəsinə qoşulan qurğuların arxitekturunun məşinli öyrənmə kimi mürəkkəb alqoritmlərin effektiv emalı üçün optimallaşdırılması müasir İot texnologiyasının aktual məsələlərindən biri hesab edilir. Məqalədə neyron şəbəkəsi (NŞ) alqoritmləri üzrə hesablamaların yerinə yetirilməsi prosesində məhsuldarlığın yüksəldilməsinə və yaddaş sərfiyatının azalmasına xidmət edən NŞ modelinin qurulması vasitələri tədqiq edilir. Optimallaşdırılmış proqram nüvələrinin açıq kodlu CMSİS-NN modelinin ARM Cortex-M təməlinə yaradılan İot qurğularının layihələndirilməsində tətbiqi açıqlanır.

Açar sözlər: İot qurğuları (edge devices), neyron şəbəkələri (NŞ), ARM Cortex-M prosessoru, bulud texnologiyası.

SUMMARY

One of the topical issues of modern IoT technology is the optimization of the architecture of devices connected to the IoT network for efficient processing of complex algorithms such as machine learning. The article explores the means of building a model of the neural network (NN) that serves to increase productivity and reduce memory consumption during calculations of the NN algorithms. The application of open source CMSIS-NN model in the design of IoT devices that built on the basis of the ARM Cortex-M is disclosed.

Keywords: IoT, edge devices, neural network (NN), ARM Cortex processor, cloud technologies.

Şəbəkəyə qoşulmuş qurğulardan təşkil edilən İoT sistemləri hazırda çox geniş yayılmaqdadır. İoT-nin uc nöqtələrindəki qurğular (edge devices), adətən müxtəlif məlumatları (audio/video məlumat, temperatur, təzyiq, rütubət, obyektlərin koordinatları və s.) toplayan vericilərdən ibarət olur. Vericilərdən toplanmış məlumatların geniş sahədən olan tətbiqlərə (sənaye monitorinqi və idarəsi, məişət avtomatikasi, səhiyyə və s.) çatdırılması üçün onlar bulud texnologiyasının analitik vasitələri ilə emal edilir. İoT sistemində düyün nöqtələrinin sayı artdıqca məlumatların ötürüldüyü şəbəkə daha çox yüklənmiş olur və nəticədə İoT tətbiqlərində əlavə gecikmələr yaranır. Bundan əlavə, buluddan asılılıq faktoru məhduddur, yaxud etibarlı olmayan şəbəkə qoşulmaları halında İoT tətbiqlərinin genişlənməsinə əngəl törədən bilər. Odur ki, İoT şəbəkəsinə qoşulan qurğuların arxitekturasının maşınli öyrənmə kimi mürəkkəb alqoritmlərin effektiv emalı üçün optimallaşdırılması müasir İoT texnologiyasının aktual məsələlərindən biri hesab edilir.

Bu məsələnin həlli yollarından biri də İoT-nin düyün nöqtələrində daha effektiv hesablamaların (edge computing) gerçəkləşdirilməsi ola bilər. Hesablamaların bilavasitə məlumat mənbəyində, yəni İoT-nin uc qurğularında yerinə yetirilməsi məlumatın ötürülməsi və digər tətbiqlərdə onun əldə edilməsi prosesindəki gecikmələri və enerji sərfiyyatını azaltmış olur. Məqalədə NŞ alqoritmləri üzrə hesablamaların yerinə yetirilməsi prosesində məhsuldarlığın yüksəldilməsinə və yaddaş sərfiyyatının azalmasına xidmət edən NŞ modelinin qurulması vasitələri tədqiq edilir.

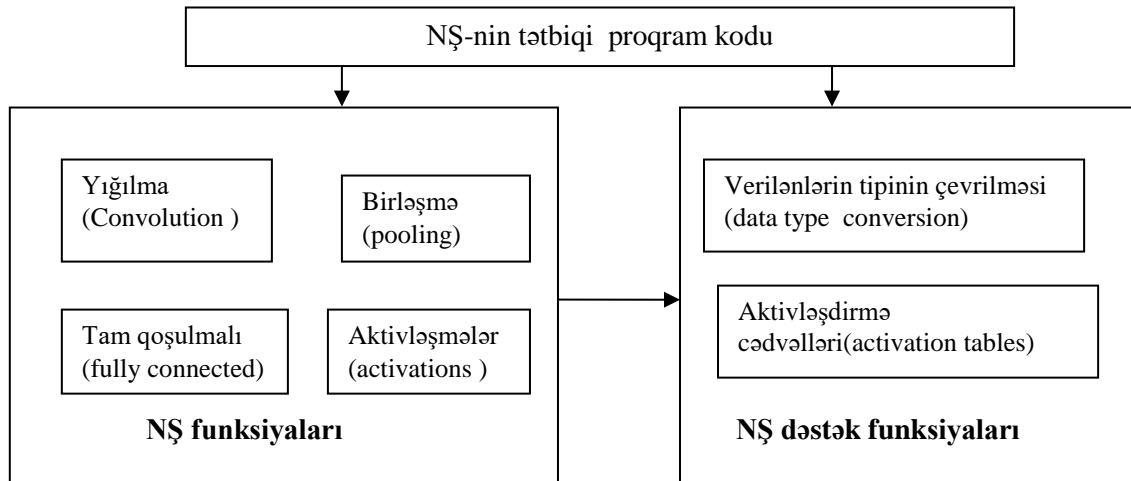
Maşınli öyrənmə alqoritmlərinin gerçəkləşdirildiyi intellektual qurğuların tətbiqi hazırda İoT sistemlərinin uc nöqtələrində (edge devices) doğru yerini dəyişməkdədir [1]. Buna səbəb belə qurğuların zaman gecikməsinin, enerji sərfiyyatının və dəyərinin aşağı olması, qoşulduğu şəbəkənin buraxma qabiliyyətinin, etibarlılığının və təhlükəsizliyin yüksək olması kimi göstəricilərə malik olmasıdır. Odur ki, neyron şəbəkələri (NŞ) həllərinin ARM-Cortex-M kimi prosessor təməlinə yaradılan az enerji sərfli qurğularda gerçəkləşdirilməsinə olan maraq getdikcə artmaqdadır.

NŞ alqoritmləri üzrə hesablamaların mürəkkəbliyi və kifayət qədər resursların tələb edilməsi səbəbindən, NŞ alqoritmləri əsasən bulud texnologiyasının hesablama resursları vasitəsilə yüksək məhsuldarlıqlı CPU-larla təchiz edilmiş serverlərdə, yaxud xüsusi qurğularda yerinə yetirilir. Bu yanaşma İoT tətbiqlərində müəyyən gecikmələrə səbəb olur. Bilavasitə məlumat mənbəyi yaxınlığında NŞ alqoritmlərinin icrası kiçik güclü mikrokontrollerlərin (MK) istifadə edilməsilə də gerçəkləşdirilə bilər. Bu yanaşmanın tətbiqi İoT qurğuları ilə bulud arasında məlumatların ötürülməsinə sərf edilən zamana və enerji sərfinə qənaəti təmin etmiş olur. Lakin NŞ alqoritmlərinin aşağı güclü MK ilə gerçəkləşdirilməsinin bir sıra problemlərini göstərmək olar:

✓ Yaddaş həcmi məhduddur. Tipik MK-lərin daxili yaddaş həcmi bir neçə 100KB-larla məhduddlaşdığından NŞ-nin struktur elementlərini (giriş/çıxış, çəki əmsalları və aktivatorlar nəzərə almaqla) nəzərə alınmaqla bütövlükdə onun modelinin yaradılması üçün kifayət etmir.

✓ Hesablama resurslarının məhduddluğu. NŞ-də təsnifat məsələsi daimi real zaman rejimində icra edilməli olduğundan burada gerçəkləşdirilməsi mümkün olan NŞ əməliyyatlarının sayı kəskin məhduddlaşmış olur.

Bu problemlər həm qurğuya olan tələblər, həm də alqoritmin mürəkkəbliyi nöqtəyi nəzərdən həll edilə bilər. Bir tərəfdən tətbiq edilən MK-lərin maşınli öyrənmə imkanlarını yaxşılaşdırıla, yəni aşağı səviyyəli hesablama nüvələrinin arxitekturu və yaddaş həcmi sərfiyyatı optimallaşdırıla bilər. Digər tərəfdən isə NŞ strukturu baza aparat platforması üçün optimallaşdırılması mümkündür. NŞ-də qərar qəbul etmə alqoritmlərinin ARM Cortex-M prosessor nüvəsi təməlinə gerçəkləşdirilməsi əməliyyatların icra edilmə müddəti/şəbəkənin buraxma qabiliyyəti nisbətini dəfələrlə yaxşılaşdırır və effektivliyi yüksəldir.



Şəkil.1. CMSIS-NN program modelinin tərkib hissələrinin qarşılıqlı əlaqə strukturu

Belə qurğuların layihələndirilməsi üçün optimallaşdırılmış program nüvələrinin açıq kodlu CMSIS-NN modelinin istifadə edilməsi Cortex-M nüvələri təməlinə gerçəkləşdirilən NŞ-nin məhsuldarlığını minimal yaddaş sərfiyyatı ilə yüksəltməyə imkan verir[2]. İntellektual İoT qurğularının yaradılması üçün tətbiq edilən ARM Cortex-M prosessor nüvəsinin arxitektura əsaslanan NŞ nüvəsinin CMSIS-NN program modelinin tərkib hissələrinin qarşılıqlı əlaqə strukturu şəkil.1-də verilir.

CMSIS paketi MK-lərin aparat səviyyəsinin istehsalçıdan asılı olmayan program modeli olub ARM Cortex-M təməlinə qurğuların yaradılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu program modelində NŞ alqoritmləri üçün aparat vasitələrinin interfeyslərini təyin edilə bilər. Programlı interfeyslər isə program təminatının təkrar istifadəsini sadələşdirir, MK layihəçilərinin öyrədilməsi müddətini və yaradılan qurğunun bazara çıxarılması müddətini qısaltmış olur. CMSIS layihələndirmə paketində prosessor və periferiya qurğuları, real zamanlı əməliyyat sistemi və aralıq program təminatı (firmware) üçün interfeyslər təqdim edilir. Buraya həmçinin, qurğuların, çap lövhələrinin (board) və firmware program təminatının əldə edilməsi də daxildir. Müxtəlif istehsalçıların program komponentləri kombinə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. L. Francois Chollet, "Xception: Deep learning with depthwise separable convolutions," arxiv preprint arxiv:1610.02357, 2016.
2. Lai, N. Suda, and V. Chandra, "CMSIS-NN: Efficient neural network kernels for Arm Cortex-M CPUs," arXiv preprint arxiv:1801.06601.

BEYİN-KOMPÜTER INTERFEYSİ

ZÖHRƏ M. QURBANOVA

Bakı Mühəndislik Universiteti
qurbanova.zhr@gmail.com

ABSTRACT

Siddətli motor-əzələ əlilliyi olan insanlar üçün son seçim beynə yeni, qeyri-əzələli kommunikasiya və nəzarət kanalı ilə mesajlar və əmrləri xarici dünyaya çatdırmaq üçün birbaşa beyin kompüter interfeysi (BCI) ilə təmin etməkdir. Brain-kompüter interfeysləri (BCI-nin) istifadəçilərinə beynin normal periferik sinir və əzələləri olan normal çıxış kanallarından asılı olmayan kommunikasiya və nəzarət imkanları verir. BCI-nin inkişafına olan maraq əsasən bu texnologiyanın motor sinir sistemində əlilliyi olan insanların istifadəsi üçün qiymətli yeni bir inkişaf vasitəsi ola biləcəyinə ümid edilir, bunların hamısı könüllü bir əzələ nəzarətini tələb edir. Son beş ildə BCI tədqiqatının həcmi və templəri sürətlə artıb. 1995-ci ildə 6-dan çox

aktiv BCI tədqiqat qrupu var idi, indi 20-dən çoxu var. Onlar elektroensefalografik fəaliyyət (EEG) kimi baş dərisindən qeydə alınmış beynin elektrik fəaliyyətinə və ya beyin içində bir vahid fəaliyyət kimi qeyd olunur. bu yeni ünsiyyət və nəzarət texnologiyası üçün əsasdır.

Introduction

BCI (beyin kompüter interfeysi) beyin fəaliyyəti və robot / maşın arasında əlaqədir. Bu məqsədlə, əmr şəxslərin EEG siqnallarından işlənir və müvafiq əməliyyatlar aparılır. BCI üçün hər hansı bir əzələ hərəkətinə ehtiyac yoxdur, belə ki, hərəkət qabiliyyəti məhdud insanlar üçün düşüncəyə nəzarət etmək üçün istifadə edilə bilər. BCI xüsusi elektron və ya mexaniki xüsusiyyətlərə malik olan nəzarət cihazlarını çıxardır və istifadəçinin həssas və reaktiv imkanlarına malik olan geribildirim təmin edir. Nəhayət, BCI əməliyyat protokolları giriş xüsusiyyətləri, xüsusiyyət çıxarış üsulları, tərcümə alqoritmləri və çıxışlara uyğun olaraq əməliyyat təşkil edir. EEG 1929-cu ildə Hans Berger tərəfindən ilk dəfə təsvir olunduğundan, bu ünsiyyət və nəzarət vasitəsindən o insanlar istifadə edilə bilər ki, beynin ətraf mühitin sinir və kaslarının normal vasitəçiləri olmadan ətraf mühitə təsir göstərə biləcəyini fərz etsinlər. 1970-ci illərdə bir çox elm adamları başdan qeydə alınan elektrik fəaliyyəti ilə idarə olunan sadə kommunikasiya sistemlərini hazırlamışlar. On doqquzuncu ildə, ABŞ Müdafiə Nazirliyinin İnternetin ilkin inkişafına sponsor olan Advanced Research Projects Agency (ARPA), insanlar və kompüterlər arasında daha dərin və səmimi bir qarşılıqlı əlaqəni təmin edən və sözdə "Bionik" təbiiqlər. Dr. George Lawrence tərəfindən təklif olunan və idarə etdiyi bir proqram ilk olaraq autoregulyasiya və bilişsel biofeedback mövzusunda diqqət çəkdi. 1991-ci ildə Skidmore və dostları uyarılmış potensial görmə izləmə sisteminin yaradılması imkanını müzakirə etmişdir. Onlar ikili stimullaşdırıcı obyektlərin ayrı-ayrı cavablar yarada biləcəyini tapdılar. Hava təhlükəsizliyi tədqiqat laboratoriyasında SSVEP-dən istifadə etmək üçün iki üsul istifadə edilmişdir. Birincisi, operatorlar SSVEP-nin amplitüdünü özünü tənzimləmək üçün təlim keçirdilər və nəzarət ikili idi. BCI sisteminin fəaliyyətini bir çox amillər müəyyən edir: ölçülmüş beyin siqnallarını, siqnal xüsusiyyətlərini çıxaran siqnal emal üsullarını, bu xüsusiyyətləri cihaz əməllərinə çevirən alqoritmləri, bu əməlləri yerinə yetirən çıxış cihazlarını, istifadəçiyə verilən rəyləri və istifadəçi xüsusiyyətlərini daxil edir və gələcək irəliləyiş alternativ siqnalların və siqnalların kombinasiyalarının, alternativ xüsusiyyətlərin çıxarılması metodlarının və tərcümə alqoritmlərinin və müxtəlif istifadəçi populyasiyalarında alternativ kommunikasiya və nəzarət təbiiqlərinin müqayisəsi və müqayisəsi ilə sistemə yaxşı idarə olunan işlərin aparılmasını tələb edir.

Research

BCI texnologiyasının gələcək inkişafı EEG ritmlərinin, kortikal tək vahid fəaliyyətin və digər elektrofizoloji hadisələrin, SNR-ni yaxşılaşdırmaq üçün işləyən metodları işləyən və ya BCI əməliyyatında iştirak edən fizioloji, psixoloji proseslər və mühəndislik prinsipləri ilə bağlı digər məlumatları təmin edən mexanizmləri aydınlatan və nəzarət edən əsas tədqiqat işləri gələcək inkişafda mühüm element olacaqdır.

Conclusion

BCI bir insanın ətraf mühitin sinir və əzələlərinin beyninin normal çıxış yollarını istifadə etmədən xarici dünyaya ünsiyyət etməsi və ya idarə etməsinə imkan verir. Mesajlar və əməllər əzələ sancmalarından deyil, evoked və ya spontan EEG xüsusiyyətləri və ya kortikal nöronal aktivlik kimi elektrofizyoloji hadisələrlə ifadə olunur.

REFERENCES

1. Jonathan R. Wolpaw (Guest Editor), Niels Birbaumer, William J. Heetderks, Dennis J. McFarland, P. Hunter Peckham, Gerwin Schalk, Emanuel Donchin, Louis A. Quatrano, Charles J. Robinson, and Theresa M. Vaughan (Guest Editor "Brain-Computer Interface Technology: A Review of the First International Meeting" Ieee Transactions On Rehabilitation Engineering, Vol. 8, No. 2, June 2000
2. E, Dennis J. McFarland, Thilo Hinterberger, Niels Birbaumer, and Jonathan R. Wolpaw "General-Purpose Brain-Computer Interface (BCI2000) System" IEEE Trans. On Biomedical Eng, Vol. 51, No. 6, June L. R. Hochberg, M. D. Serruya, G. M. Friehs, "Neuronal ensemble control of prosthetic devices by a human with tetraplegia," Nature vol. 442, pp. 164-171, July 2006.
3. J. R. Wolpaw et al., "Brain-computer interface technology: A review of the first international meeting," IEEE Trans. Rehab. Eng., vol. 8, pp. 164-173, June 2000.

TECHNICAL ANALYSIS OF THE BITCOIN CRYPTOCURRENCY

G. A. ZAHIDOVA

Baku Engineering University
guabdullayeva@beu.edu.az

Bitcoin is an electronic monetary system, where transactions are carried out without a third party. The Bitcoins network is not dependent on the central organization. Bitcoin is based on an open cryptographic protocol. The Bitcoin network is distributed between a computer connected to the network. Bitcoin allows you to pay through a computer or smartphone without financial organizations [1].

The history of Bitcoin itself began with Satoshi Nakamoto's paper in 2008 and became the first decentralized cryptocurrency. And while other protocols and services, such as b-money and DigiCash, were already in existence, Bitcoin attempted to be unique by creating a true decentralized cryptocurrency without any ties to any form of fiat currency or material wealth. This helped make Bitcoin unlike any previous implementation, as the digital currencies available at the time were either based on fiat currencies or were not completely decentralized [2].

As advancements in computer science are made, new complex technologies are developed and implemented faster than ever. One of these advancements was the recent introduction of cryptocurrency systems. These new currency systems have since become increasingly popular and revolutionized the way individuals can conduct business in an online environment.

Cryptocurrencies such as Bitcoin are unique as they provide a distributed, secure and anonymous currency which does not require a central financial institution to process transactions as is the case with traditional currencies. And I believe it is important for the public to understand how these systems function, thus providing them the power to make informed decisions on whether or not to use them and even have the possibility to propose improvements and new features [3].

The main goal of this thesis is to provide a detailed technical description of what Bitcoin actually is and how it was designed to function, as well as an analysis of the security and privacy granted to it's users.

More specifically, my goal is to provide the reader with a resource which will allow an understanding of what Bitcoin and all of it's various components are and how they all function together in order to create a system which is stable and secure enough to be used as a currency. This will include a broader overview of the complete system as well as an in-depth technical analysis of each component and how they work together.

I will also aim to provide the reader with historical information about some socio-economic aspects of Bitcoin such as how it generates value and how it can be exchanged for goods and services, as well as some of the social and legal impacts it's introduction and widespread use has caused.

We now turn to describe the Bitcoin transaction process. Because cryptographic algorithms have implications for the security and privacy of Bitcoin's implementation, we start with a brief overview. Then we turn to describe a transaction record on the public ledger. Because the public ledger is the main source of information for the activity in the Bitcoin system, its structure naturally determines the scope of our empirical analysis. Finally, we present the process of executing a payment between two parties using the Bitcoin network.

With the incredible speed of developments in computer science, more and more new technologies have emerged along with new concepts and new terms. One such development is the concept of a "cryptocurrency". Cryptocurrencies such as Bitcoin represent a sub-set of a more broad term, 'digital currencies'. To clarify the differences between these two terms, a definition for each is provided: "A cryptocurrency (or crypto currency) is a medium of exchange using cryptography to secure the transactions and to control the creation of new units" [4].

This means that as well as using cryptographic algorithms to secure transactions, similar algorithms are also employed in the process of generating new currency units. This is possible because a cryptocurrency is a complete, independent currency system which is not based on other currencies and is not owned or controlled by any governmental or banking entity. Therefore it is free to create new currency units without conforming to the same regulations as banks. A more complete definition of a cryptocurrency is this: A

cryptocurrency is an Internet-based medium of exchange which uses cryptography to secure transactions and control the creation of new units. It is distinct from physical currency (such as banknotes and coins) but exhibits properties similar to physical currencies, allowing for instantaneous transactions and borderless transfer-of-ownership [5].

The main reasons which allow Bitcoin to be categorized as a decentralized cryptocurrency is the fact that, unlike the previous implementations, Bitcoin does not have any central servers or administrators of any kind. Instead it relies on every user to agree on a pre-determined set of rules in order to verify the validity of a public transaction ledger. When new transactions are made they are validated by the network of users and, if the transaction is valid, it is added to the transaction ledger [6].

In this section some technical aspects of the Bitcoin protocol will be discussed and analysed for possible issues in an attempt to determine if each one is a major concern and if any possible counter measures are available.

The issues discussed in this section include the anonymity of Bitcoin addresses with some information on services which aim to increase it further, as well as some possible attacks which could be employed against the network.

Bitcoin, as well as other similar services, are often advertised as an anonymous currency. However, this claim may appear to be false at first glance, as the entire history of every transaction ever made is freely available to the public in the form of the block chain. So how can users have any assurance that information about the transactions they make can be kept private?

This confusion is raised when people attempt to compare cryptocurrencies such as Bitcoin with more traditional banking services, where each person has a unique bank account number. This account number does not change and uniquely identifies each individual or organization. This allows the bank to trace any transaction to the individual who created it, and can share that information with any other entities. Having a public ledger of transactions in this kind of system would destroy any user privacy.

It is concluded that Bitcoin has been a very important development in the area of cryptocurrencies, being at the source of hundreds of new cryptocurrencies, some with improved security and privacy measures. And the open source nature of the Bitcoin protocol allows for improvements to be proposed, implemented and verified by members of the community. This ultimately results in a more secure and responsive protocol which can be improved over time to respond to new threats and social changes.

So while it is impossible to predict how important Bitcoin will become in the following years, it will always remain an important part of digital currency history as the first decentralized cryptocurrency to achieve large scale adoption and spawn hundreds of derivatives.

Abstract

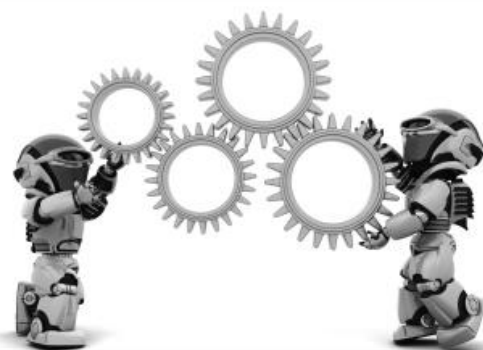
The purpose of this work is to provide a detailed technical description of what Bitcoin actually is and how it was designed to function, as well as an analysis of the security and privacy granted to its users. More specifically, my goal is to provide the reader with a resource which will allow an understanding of what Bitcoin and all of its various components are and how they all function together in order to create a system which is stable and secure enough to be used as a currency. This will include a broader overview of the complete system as well as an in-depth technical analysis of each component and how they work together.

Keywords

Bitcoin, Cryptocurrency, Digital currency, Bitcoin Network, Blockchain

ƏDƏBIYYAT SIYAHISI

1. S. Nakamoto. (2008). "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system" <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Bitcoin.org, History, 2015, <https://en.bitcoin.it/wiki/History>
3. Vyas C. A., Munindra L. Security Concerns and Issues for Bitcoin. "National Conference cum Workshop on Bioinformatics and Computational Biology", 2014, pp. 10–12.
4. "Secure your wallet" - <https://bitcoin.org/en/secureyour-wallet>
5. Senmarti R. E. "Analysis of Reward Strategy and Transaction Selection in Bitcoin Block Generation". PhD diss. , 2015
6. Gervais A. , Ghassan O. "Is Bitcoin a decentralized currency?" IEEE security & privacy 12. 3, 2014, pp. 54–60.



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 3

Integration of Life Sciences and Engineering

О НАПРЯЖЁННОМ СОСТОЯНИИ СЛОИСТОЙ ПОЛУПОЛОСЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

ВАЙСФЕЛЬД Н.Д., ЖУРАВЛЁВА З.Ю.

ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.И. МЕЧНИКОВА

vaysfeld@onu.edu.ua z.zhuravlova@onu.edu.ua

Рассматривается упругая полуполоса, которая занимает область, описываемую в декартовой системе координат соотношениями $0 = a_0 < x < a_N = a, 0 < y < \infty$. Полополоса разделена на N вертикальных слоёв линиями $x = a_k, k = \overline{1, N-1}$. Перемещения внутри k -того слоя обозначены как $u_k(x, y), v_k(x, y)$, напряжения – как $\sigma_y^k(x, y), \sigma_x^k(x, y), \tau_{xy}^k(x, y)$. Боковые грани полуполосы $x = 0, 0 < y < \infty$ и $x = a, 0 < y < \infty$ заземлены

$$\begin{aligned} u_1|_{x=0} = 0, \quad v_1|_{x=0} = 0, \quad 0 < y < \infty \\ u_N|_{x=a} = 0, \quad v_N|_{x=a} = 0, \quad 0 < y < \infty \end{aligned} \quad (1)$$

По центру короткого торца на полуполосу действует механическая нагрузка интенсивности $p(x)$

$$\sigma_y^k|_{y=0} = p(x), \quad \tau_{xy}^k|_{y=0} = 0, \quad 0 < x < a, k = \overline{1, N} \quad (2)$$

Между слоями выполняются условия идеального контакта

$$\begin{aligned} u_k|_{x=a_k-0} = u_{k+1}|_{x=a_k+0}, \quad v_k|_{x=a_k-0} = v_{k+1}|_{x=a_k+0}, \\ \tau_{xy}^k|_{x=a_k-0} = \tau_{xy}^{k+1}|_{x=a_k+0}, \quad \sigma_x^k|_{x=a_k-0} = \sigma_x^{k+1}|_{x=a_k+0}, \quad k = \overline{1, N-1} \end{aligned} \quad (3)$$

Требуется определить перемещения и напряжения в каждом слое, удовлетворяющие условиям (1)-(3) и уравнениям равновесия

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u_k}{\partial x^2} + \frac{\kappa_k - 1}{\kappa_k + 1} \frac{\partial^2 u_k}{\partial y^2} + \frac{2}{\kappa_k + 1} \frac{\partial^2 v_k}{\partial x \partial y} = 0, & a_{k-1} < x < a_k, \\ & 0 < y < \infty, \\ \frac{\partial^2 v_k}{\partial x^2} + \frac{\kappa_k + 1}{\kappa_k - 1} \frac{\partial^2 v_k}{\partial y^2} + \frac{2}{\kappa_k - 1} \frac{\partial^2 u_k}{\partial x \partial y} = 0 & k = \overline{1, N} \end{cases} \quad (4)$$

Здесь $\kappa_k = 3 - 4\mu_k$ - постоянная Мусхелишвили, μ_k - коэффициент Пуассона для k -того слоя.

Условие (2) можно переформулировать через функции перемещений следующим образом

$$\frac{2g_k}{1 - 2\mu_k} \left[\mu_k \frac{\partial u_k}{\partial x} + (1 - \mu_k) \frac{\partial v_k}{\partial y} \right] \Big|_{y=0} = p(x), \quad \left(\frac{\partial u_k}{\partial y} + \frac{\partial v_k}{\partial x} \right) \Big|_{y=0} = 0, \quad 0 < x < a, k = \overline{1, N}, \quad (5)$$

где g_k - модуль упругости k -того слоя.

Аналогично можно переписать условия сопряжений между слоями (3)

$$\begin{aligned} u_k|_{x=a_k-0} = u_{k+1}|_{x=a_k+0}, \quad v_k|_{x=a_k-0} = v_{k+1}|_{x=a_k+0}, \\ g_k \left(\frac{\partial u_k}{\partial y} + \frac{\partial v_k}{\partial x} \right) \Big|_{x=a_k-0} = g_{k+1} \left(\frac{\partial u_{k+1}}{\partial y} + \frac{\partial v_{k+1}}{\partial x} \right) \Big|_{x=a_k+0}, \\ \frac{2g_k}{1 - 2\mu_k} \left[(1 - \mu_k) \frac{\partial u_k}{\partial x} + \mu_k \frac{\partial v_k}{\partial y} \right] \Big|_{x=a_k-0} = \frac{2g_{k+1}}{1 - 2\mu_{k+1}} \left[(1 - \mu_{k+1}) \frac{\partial u_{k+1}}{\partial x} + \mu_{k+1} \frac{\partial v_{k+1}}{\partial y} \right] \Big|_{x=a_k+0}, \\ k = \overline{1, N-1} \end{aligned} \quad (6)$$

Исходная задача (1), (4)-(6) сводится к одномерной путём применения полубесконечного \sin -, \cos - преобразования Фурье по схеме

$$\begin{bmatrix} u_{k\beta}(x) \\ v_{k\beta}(x) \end{bmatrix} = \int_0^{\infty} \begin{bmatrix} u_k(x, y) \\ v_k(x, y) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \beta y \\ \sin \beta y \end{bmatrix} dy \quad (7)$$

Одномерная краевая задача записывается следующим образом

$$\begin{cases} u''_{k\beta} - \beta^2 \frac{\kappa_k - 1}{\kappa_k + 1} u_{k\beta} + \frac{2}{\kappa_k + 1} v'_{k\beta} = \frac{3 - \kappa_k}{\kappa_k + 1} \chi'_k(x), \\ v''_{k\beta} - \beta^2 \frac{\kappa_k + 1}{\kappa_k - 1} v_{k\beta} - \frac{2}{\kappa_k - 1} u'_{k\beta} = -\beta \frac{\kappa_k + 1}{\kappa_k - 1} \chi_k(x) \end{cases} \quad a_{k-1} < x < a_k, k = \overline{1, N}$$

$$u_{1\beta}|_{x=0} = 0, \quad v_{1\beta}|_{x=0} = 0, \quad u_{N\beta}|_{x=a} = 0, \quad v_{N\beta}|_{x=a} = 0 \quad (8)$$

с условиями сопряжения вида

$$u_{k\beta}|_{x=a_k-0} = u_{k+1,\beta}|_{x=a_k+0}, \quad v_{k\beta}|_{x=a_k-0} = v_{k+1,\beta}|_{x=a_k+0},$$

$$g_k(v'_{k\beta} - \beta u_{k\beta})|_{x=a_k-0} = g_{k+1}(v'_{k+1,\beta} - \beta u_{k+1,\beta})|_{x=a_k+0},$$

$$\frac{2g_k}{1 - 2\mu_k} \left[(1 - \mu_k) u'_{k\beta} + \mu_k \beta v_{k\beta} - \mu_k \chi_k \right] \Big|_{x=a_k-0} =$$

$$= \frac{2g_{k+1}}{1 - 2\mu_{k+1}} \left[(1 - \mu_{k+1}) u'_{k+1,\beta} + \mu_{k+1} \beta v_{k+1,\beta} - \mu_{k+1} \chi_{k+1} \right] \Big|_{x=a_k+0}, \quad k = \overline{1, N-1} \quad (9)$$

Здесь $\chi_k(x) = v_k|_{y=0}, k = \overline{1, N}$ - неизвестные функции.

Перепишем задачу (8) в векторном виде

$$\begin{cases} L_2 \vec{y}_{k\beta}(x) = \vec{f}_k(x), \quad a_k < x < a_{k+1}, k = \overline{0, N-1} \\ \vec{y}_{1\beta}|_{x=0} = 0, \vec{y}_{N\beta}|_{x=a} = 0 \end{cases} \quad (10)$$

где $L_2 \vec{y}_{k\beta}(x) = I \vec{y}''_{k\beta}(x) + 2\beta Q_k \vec{y}'_{k\beta}(x) - \beta^2 P_k \vec{y}_{k\beta}(x)$, I - единичная матрица,

$$P_k = \begin{pmatrix} \frac{\kappa_k - 1}{\kappa_k + 1} & 0 \\ 0 & \frac{\kappa_k + 1}{\kappa_k - 1} \end{pmatrix}, Q_k = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{\kappa_k + 1} \\ -\frac{1}{\kappa_k - 1} & 0 \end{pmatrix}, \vec{f}_k(x) = \begin{pmatrix} \frac{3 - \kappa_k}{\kappa_k + 1} \chi'_k(x) \\ -\beta \frac{\kappa_k + 1}{\kappa_k - 1} \chi_k(x) \end{pmatrix}.$$

Решение векторной краевой задачи (10) будем строить в виде суперпозиции общего решения векторного однородного уравнения $\vec{y}_{k\beta}^0(x)$ и частного решения векторного неоднородного уравнения $\vec{y}_{k\beta}^1(x)$:

$$\vec{y}_{k\beta}(x) = \vec{y}_{k\beta}^0(x) + \vec{y}_{k\beta}^1(x) \quad (11)$$

Общее решение векторного однородного уравнения строится с помощью аппарата матричного дифференциального исчисления [1] в виде

$$\vec{y}_{k\beta}^0(x) = Y_{k1}(x) \begin{pmatrix} A_k \\ B_k \end{pmatrix} + Y_{k2}(x) \begin{pmatrix} C_k \\ D_k \end{pmatrix} \quad (12)$$

$$Y_{k1}(x) = \frac{e^{\beta x}}{2} \begin{pmatrix} \frac{\kappa_k - \beta x}{\beta(\kappa_k - 1)} & -\frac{x}{\kappa_k + 1} \\ \frac{x}{\kappa_k - 1} & \frac{\kappa_k + \beta x}{\beta(\kappa_k + 1)} \end{pmatrix}, Y_{k2}(x) = \frac{e^{-\beta x}}{2} \begin{pmatrix} -\frac{\kappa_k + \beta x}{\beta(\kappa_k - 1)} & \frac{x}{\kappa_k + 1} \\ -\frac{x}{\kappa_k - 1} & -\frac{\kappa_k + \beta x}{\beta(\kappa_k + 1)} \end{pmatrix}, A_k, B_k, C_k, D_k, k = \overline{1, N}$$

где

Для построения частного решения векторного неоднородного уравнения использован аппарат матричной функции Грина [2]

$$\vec{y}_{k\beta}^{-1}(x) = \int_{a_{k-1}}^{a_k} G_k(x, \xi) \vec{f}_k(\xi) d\xi, k = \overline{1, N} \quad (13)$$

Условия сопряжения в матричном виде [3] можно записать как

$$H_k(a_k) \vec{\gamma}_k + \vec{\varphi}_k(a_k - 0) = H_{k+1}(a_k) \vec{\gamma}_{k+1} + \vec{\varphi}_{k+1}(a_k + 0), k = \overline{1, N-1} \quad (14)$$

Здесь $H_k(x) = \begin{pmatrix} y_{11}^1 & y_{12}^1 & y_{11}^2 & y_{12}^2 \\ y_{21}^1 & y_{22}^1 & y_{21}^2 & y_{22}^2 \\ t_{k11} & t_{k21} & t_{k12} & t_{k22} \\ s_{k11} & s_{k21} & s_{k12} & s_{k22} \end{pmatrix}$ - матрица перехода,

$$s_{kij} = \frac{2g_k}{1-2\mu_k} \left((1-\mu_k) y_{1i}^j + \mu_k \beta y_{2i}^j \right), t_{kij} = g_k \left(y_{2i}^j - \beta y_{1i}^j \right), y_{ij}^q - \text{элемент на позиции } (i, j) \text{ в}$$

матрице $Y_{kq}(x), i, j, q = 1, 2, \vec{\varphi}_k(x) = \begin{pmatrix} u_k^1 \\ v_k^1 \\ g_k(v_k^1 - \beta u_k^1) \\ \frac{g_k}{1-2\mu_k} \left[(1-\mu_k) u_k^1 + \mu_k \beta v_k^1 - \mu_k \chi_k \right] \end{pmatrix}$, u_k^1 и v_k^1 - первая и

вторая компоненты вектора частного решения (12), $\vec{\gamma}_k = \begin{pmatrix} A_k \\ B_k \\ C_k \\ D_k \end{pmatrix}$.

Из (14) следует, что

$$\vec{\gamma}_{k+1} = H_{k+1}^{-1}(a_k) \left[H_k(a_k) \vec{\gamma}_k + \vec{\varphi}_k(a_k - 0) - \vec{\varphi}_{k+1}(a_k + 0) \right], k = \overline{1, N-1} \quad (15)$$

(15) можно переписать в виде

$$\vec{\gamma}_{k+1} = P_{k+1}(\beta) \vec{\gamma}_1 + \vec{\lambda}_k, k = \overline{1, N-1} \quad (16)$$

где $P_{k+1}(\beta) = R_2 H_1(a_1), \vec{\lambda}_k = \sum_{i=2}^k R_i \vec{\psi}_{i-1}, R_l = H_{k+1}^{-1}(a_k) H_k(a_k) \dots H_l(a_l) H_l^{-1}(a_{l-1}),$

$$\vec{\psi}_k = \vec{\varphi}_k(a_k - 0) - \vec{\varphi}_{k+1}(a_k + 0).$$

Постоянные из вектора $\vec{\gamma}_1$, через который по формуле (16) выражаются все вектора постоянных $\vec{\gamma}_{k+1}, k = \overline{1, N-1}$, определяются из краевых условий в задаче (10).

Подстановка общего решения (12) с найденными $\vec{\gamma}_k, k = \overline{1, N}$ и частного решения (13) в формулу (11) даёт решение краевой задачи (8)-(9) в пространстве трансформант, которое после обращение интегрального преобразования (7), представляет собой выражения для функций

перемещений и напряжений исходной краевой задачи, которые зависят от неизвестных функций $\chi_k(x), k = \overline{1, N}$.

Для их нахождения используются первые условия в (5), что приводит к решению системы сингулярных интегральных уравнений.

Аннотация

В работе исследовано напряжённое состояние упругой полуполосы, состоящей из N вертикальных слоёв. Исходная задача сведена к одномерной с помощью непосредственного применения интегрального \sin -, \cos - преобразования Фурье к уравнениям равновесия и краевым условиям задачи. Одномерная краевая задача сформулирована в векторной виде, решение которой построено с помощью аппарата матричного дифференциального исчисления и матрицы-функции Грина. Условия сопряжения между слоями записано в матричном виде. Неизвестные постоянные в каждом слое выражены через неизвестные постоянные первого слоя посредством матрицы перехода. Решение исходной задачи сведено к решению системы сингулярных интегральных уравнений.

Abstract

The stress state of the elastic semi-strip divided by N vertical layers is investigated in the paper. The initial problem is reduced to the one-dimensional problem with the help of direct application of integral \sin -, \cos - Fourier transform to the equilibrium equations and boundary condition of the problem. The one-dimensional boundary problem is formulated in the vector form. Its solution is constructed with the help of matrix differential calculation and Green's matrix-function apparatuses. The conjugation conditions between the layers are written in the matrix form. The unknown constants in each layer are expressed through the unknown constants in the first layer via the transition matrix. The solving of the initial problem is reduced to the solving of the system of singular integral equations.

Ключевые слова: полуполоса, слоистость, матрица перехода, матрица Грина, интегральное преобразование Фурье, сингулярные интегральные уравнения.

Key words: semi-strip, multilayer, transition matrix, Green's matrix, Fourier integral transform, singular integral equations.

Вайсфельд Наталья Даниловна, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, заведующая кафедрой методов математической физики, профессор, д.ф.-м.н., задачи линейной теории упругости.

Журавлёва Зинаида Юрьевна, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, старший преподаватель кафедры методов математической физики, к.ф.-м.н., задачи линейной теории упругости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.Я.Попов Точные решения некоторых краевых задач механики деформируемого твёрдого тела. Одесса: Астропринт, 2013. 424 с.
2. Г.Я.Попов, С.А.Абдыманов, В.В.Ефимов Функции и матрицы Грина одномерных краевых задач. Алматы: Изд. Рацах, 1999. 133 с.
3. Г.Я.Попов Избранные работы в двух томах, том 1. – Одесса: ВUW, 2007.

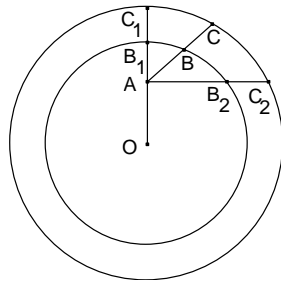
KONSENTRİK ÇEVRELƏR ÜZƏRİNDƏ BİR EKSTREMUM MƏSƏLƏSİNİN HƏLLİ

ZƏMİNƏ ƏLİZADƏ ELXAN QIZI

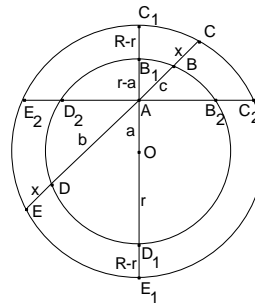
ADA Universiteti nəzdində ADA Məktəbi
zaminalizada@gmail.com

Tutaq ki, mərkəzi O nöqtəsində olan iki konsentrik çevrə verilmişdir. A nöqtəsi, çevrələrin daxilində, O nöqtəsindən fərqli bir nöqtə olsun. A nöqtəsindən keçən şüa çevrələri B və C nöqtələrində kəsir. OA şüası çevrələri B_1 və C_1 nöqtələrində kəsir, A nöqtəsindən keçən və OA düz xəttinə perpendikulyar olan şüa isə çevrələri B_2 və C_2 nöqtələrində kəsir. İsbat edək ki, B_1 və B_2 nöqtələrini birləşdirən qövs üzərində yerləşən istənilən B nöqtəsi üçün BC məsafəsinin ən kiçik qiyməti $B_1 C_1$ -ə, ən böyük qiyməti isə $B_2 C_2$ -ə bərabərdir.

$$B_1 C_1 \leq BC \leq B_2 C_2.$$



şəkil 1

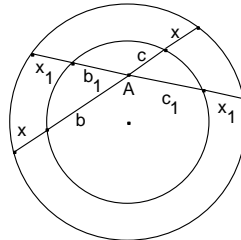


şəkil 2

Bunun üçün verilmiş şüaları əks istiqamətdə elə uzadaq ki, çevrələri uyğun olaraq D və E , D_1 və E_1 , D_2 və E_2 nöqtələrində kəsinlər. R və r ($R > r$) çevrələrin radiusları olsun. $BC = x$ işarələməsini daxil edək. Aydındır ki, $DE = x$ olacaq. $OA = a < r$ olsun. Onda, $AB_1 = r - a$ və $AD_1 = r + a$ olar. Oxşar olaraq, $AC_1 = R - a$ və $AE_1 = R + a$ olar. $AB = c$ və $AD = b$ işarələmələrini daxil edək. Çevrənin kəsişən iki vətərinin xassəsinə əsasən $AB \cdot AD = AB_1 \cdot AD_1$ və $AC \cdot AE = AC_1 \cdot AE_1$ bərabərlikləri doğrudur. Buradan, aşağıdakı bərabərlikləri yazı bilərik

$$bc = (r - a)(r + a), (b + x)(c + x) = (R - a)(R + a).$$

Bu bərabərlikləri tərəf tərəfə çıxsaq $x^2 + x(b + c) = R^2 - r^2$ bərabərliyini alırıq. Biz isbat edəcəyik ki, $b + c$ artanda x azalır və əksinə. Bunun üçün, A nöqtəsindən keçən elə bir düz xətt çəkək ki (şəkil 3), çevrələrin həmin düz xətdən ayırdığı parçalar x_1 , b_1 , c_1 olsun və b_1 , c_1 parçaları $b_1 + c_1 \geq b + c$ şərtini ödəsin. $x_1^2 + x_1(b_1 + c_1) = R^2 - r^2$ olduğundan alırıq ki, $x^2 + x(b + c) = x_1^2 + x_1(b_1 + c_1)$. Bütün hədləri bərabərliyin bir tərəfinə keçirsək $(x_1 - x)(x_1 + x + b + c) + x_1(b_1 + c_1 - b - c) = 0$ alırıq. Şərt əsasən, $b_1 + c_1 \geq b + c$ onda, $b_1 + c_1 - b - c \geq 0$ və buradan da $x_1 \leq x$ alırıq.



şəkil 3

Xülasə: İşdə bir həndəsə məsələsinin riyazi analiz metodlarından istifadə etməklə həlli göstərilir.

Summary: In the work considered the solution of one geometric problem by using mathematical analysis methods

Açar sözlər: konsentrik çevrələr, minimum və maksimum məsafə.

BÖYÜK ÖLÇÜLÜ KƏSR XƏTTİ PROQRAMLAŞDIRMANIN BİR MƏSƏLƏSİ VƏ ONUN İTERASIYA ÜSULU İLƏ HƏLLİ

RAFAEL HÜSEYN OĞLU HƏMİDOV, NƏRMINƏ KƏRİM QIZI ALLAHVERDİYEVƏ

Bakı Dövlət Universiteti
narmina.a@list.ru

Xülasə: Təqdim olunan işdə böyük ölçülü xətti proqramlaşdırmanın xüsusi bir şəklinə baxılır və məsələ iki kriteriyalı məsələyə gətirilir. Sonra isə bu məsələ parametrikləşdirilir və alınan məsələyə ikili teoremi tətbiq etməklə iterasiya üsulu təklif olunur.

Açar sözlər: Böyük ölçü, kəsr xətti proqramlaşdırma, iki kriteriyalı məsələ, iterasiya üsulu.

Təqdim olunan məqalədə bir çox iqtisadi və texniki məzmunlu praktik məsələlərin həllində meydana çıxan böyük ölçülü kəsr xətti proqramlaşdırma məsələsinin iterativ üsulla həllinə baxılır [1]. Məsələnin qoyuluşu aşağıdakı şəkildədir :

$$(E - A)x \leq b, \quad x \leq d, \quad x \geq 0, \quad \frac{cx}{f(b - (E - A)x)} \longrightarrow \max \quad (1)$$

Burada A - $(n \times n)$ ölçülü matrisdir və $A \geq 0$, E -vahid matrisdir, $b, d, x \in E^n$, $b, d, x > 0$.

(1) -in standart yollarla həlli ölçü ilə bağlı problemləri aradan qaldırmağa imkan vermir. Məqsəd funksiyası xətti olduqda və $x \leq d$ məhdudiyəti olmadıqda (1) məsələsinin sadə iterasiyaya yaxın iterasiyanın köməyi ilə həll qaydası [2]-də verilmişdir. Bu üsulun (1) məsələsinə tətbiqinin mümkün olduğunu göstərək.

Fərz edəcəyik ki, $f(E - A) \geq 0$, yəni bu vektorun koordinatları mənfi deyil. Bu şərt bir çox halda praktikada ödənilir.

(1) -ə qarşı aşağıdakı iki kriteriyalı məsələni qarşı qoyaq:

$$(E - A)x \leq b, \quad x \leq d, \quad x \geq 0, \quad cx \rightarrow \max, \quad f(E - A)x \rightarrow \max \quad (2)$$

Aşağıdakı hökmü asanlıqla yoxlamaq olar:

(1) məsələsinin x^0 optimal həlli (2) məsələsinin effektiv həllidir.

Onda elə $\lambda^0 \in (0; 1)$ tapmaq olar ki, x^0 aşağıdakı məsələnin optimal həlli olsun [3].

$$(E - A)x \leq b, \quad x \leq d, \quad x \geq 0, \quad \lambda^0 cx + (1 - \lambda^0) f(E - A)x \rightarrow \max \quad (3)$$

(3) məsələsinə qoşma olan məsələyə baxaq:

$$y(E - A) + z \geq \lambda^0 c + (1 - \lambda^0) f(E - A), \quad y, \quad z \geq 0, \quad (4)$$

$$yb + zd \rightarrow \min .$$

Xətti proqramlaşdırmanın ikinci ikili teoremini nəzərə alsaq, onda ikili (4) məsələsini ona ekvivalent olan aşağıdakı məsələ ilə əvəz edə bilərik:

$$y(E - A) + z = \lambda^0 c + (1 - \lambda^0) f(E - A), \quad y, \quad z \geq 0, \quad (5)$$

$$yb + zd \rightarrow \min .$$

(5)-dən z -i kənarlaşdıraraq, onda

$$y(E - A) \leq \lambda^0 c + (1 - \lambda^0) f(E - A), \quad y \geq 0 . \quad (6)$$

$$y((E - A)d - b) \rightarrow \max .$$

(6) məsələsinin həllinə [2]-də verilən aşağıdakı iterativ həll üsulunu tətbiq edək:

$$y^{(n+1)} = \max(0, ((E - A)d - b + y^{(n)} A)$$

$$y^{(1)} = 0, n = 2, 3, \dots \quad (7)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} y^{(n)} = y^0 \text{ olsun.}$$

Belə limit vardır [2].

$$J = \{i \in \{1, 2, \dots, n\} / y_i^0 > 0\}$$

işarə etsək, onda (1) məsələsinin həlli x^0

$$((E - A)x)_i = b_i, x_j = 0, j \in \{1, 2, \dots, n\} \setminus J$$

tənliklər sistemindən təyin edilir.

Yuxarıda təsvir olunan iterasiya üsulunun gedişini konkret ədədi misal üzərində göstərək:

Misal.

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,1 \end{pmatrix}, E - A = \begin{pmatrix} 0,9 & -0,2 \\ -0,3 & 0,9 \end{pmatrix}, d = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}, (E - A)d = \begin{pmatrix} 1,2 \\ 2,1 \end{pmatrix}$$

$$(E - A)d - b = \begin{pmatrix} -1,8 \\ 1,1 \end{pmatrix}, \text{ burada } E\text{-vahid matrisidir.}$$

İterasiyaları quraq: (7) münasibətinə əsasən,

$$y^{(1)} = (0; 0), y^{(2)} = \max \left\{ 0, (E - A)d - b + y^{(0)T} A \right\} = \max \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1,8 \\ 1,1 \end{pmatrix} + (0; 0)A \right\} = \max \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1,8 \\ 1,1 \end{pmatrix} \right\} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1,1 \end{pmatrix},$$

nəticədə $y^{(2)} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1,1 \end{pmatrix}$.

$$y^{(3)} = \max \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1,8 \\ 1,1 \end{pmatrix} + (0; 1,1) \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,1 \end{pmatrix} \right\} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1,21 \end{pmatrix}, \text{ analogi qaydada, } y^{(4)} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1,221 \end{pmatrix}.$$

Prosesi bu qayda ilə davam etdirmək olar.

Göründüyü kimi, alınan ardıcılıqda birinci koordinatlar sıfıra bərabərdir, odur ki, ikinci ikili teoremə əsasən, $x_2 = 0$ olar və x_1 aşağıdakı münasibətdən tapılar:

$$(E - A) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = b \text{ və ya}$$

$$\begin{pmatrix} 0,9 & -0,2 \\ -0,3 & 0,9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}, \text{ buradan } x_1 = 10/3.$$

Deməli, (1) məsələsinin həlli $x^0 = (10/3, 0)$ olar.

ONE LARGE-SCALE FRACTIONAL LINEAR PROGRAMMING AND AN ITERATIV WAY OF ITS SOLUTION

Rafael Huseyn oğlu Hamidov, Narmina Kerim gizi Allahverdiyeva
Baku State University

Summary: A large-scale fractional linear programming is considered. The problem is reduced to two criterial problem and then we parametrize the problem and use duality theorem and iteration procedure to solve it.

ƏDƏBİYYAT

1. М.В.Мееров. Исследование и оптимизация многосвязных систем управления. Москва, Наука, 1980.
2. В.З.Беленький. О задачах математического программирования, обладающих минимальной точкой. Докл. АН СССР.- 1968-т.183, №1.-с.15-17.
3. В.В.Подиновский, В.Д.Ногин. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М. Наука, 1982.

BİR SİNİF ZƏİF SİNGULYAR NÜVƏLİ II NÖV İNTEQRAL TƏNLIYİNİN TƏQRİBİ HƏLLİ HAQQINDA

ATLUXANOVA SAMİRƏ FAIQ QIZI

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

samireatluhanova@gmail.com

İşdə

$$u(x) = \int_0^1 (a(x,y)|x-y|^{-\nu} + b(x,y)) u(y) dy + f(x), 0 \leq x \leq 1$$

inteqral tənliyinin dəqiq həllinə yığılan çoxhədlilər ardıcılığının bəzi xassələri öyrənilmişdir. Verilmiş n natural ədədi üçün $h = 1/n$ işarə edək. u funksiyanının $u_i = u(ih)$ qiymətlərinin $m - 1$ dərəcəli elə $\Pi_{h,m}u$ çoxhədlisini götürək ki, $j - i \in \mathbb{Z}_m, m \in \mathbb{N}$ üçün $u_i(jh) = u(jh)$ şərti ödənilsin.

İşdə aşağıdakı teorem isbat olunmuşdur.

Teorem. *Tutaq ki, $u \in C^{(m)}[0,1], m \in \mathbb{N}$ və*

$$\|u - \Pi_{h,m}u\|_{\infty} \leq cn^{-m} \|u^{(m)}\|_{\infty}$$

şərti ödənilir. Onda

$$\max_{x \in \mathbb{R}} |u^{(k)}(x) - (\Pi_{h,m}u)^{(k)}(x)| \leq cn^{-(m-k)} \|u^{(m)}\|_{\infty}, k = 0, \dots, m - 1$$

olar, burada $x = ih, i \in \mathbb{Z}$ və $(\Pi_{h,m}u)^{(k)}(x)$ ilə yaxınlaşma çoxhədlisinin k tərtib törəməsi işarə olunmuşdur.

ПУЛЬСИРУЕМОЕ ТЕЧЕНИЕ ВЯЗКО-УПРУГОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ В ВЯЗКО-УПРУГОЙ ПОЛУБЕСКОНЕЧНОЙ ТРУБЕ С ПЕРЕМЕННОЙ ПОПЕРЕЧНЫМ СЕЧЕНИЕМ

К.Р. РАГИМОВА, А.Б. АЛИЕВ

Бакинский Государственный Университет

rkr_kama@rambler.ru, alialiev.b@gmail.com

В настоящее время большое внимание привлекают задачи математической физики, связанные с описанием волнового движения жидкости различной физической природы. Этот интерес обусловлен, не только большой прикладной значимостью указанных задач, но и их новым теоретическим и математическим содержанием, часто не имеющих аналогов в классической математической физике.

Здесь, среди актуальных проблем гидромеханики весьма важным представляется изучение течения жидкостей в деформированных трубках.

Сведем полученную систему дифференциальных уравнений в частных производных [1,2,4,5]

$$\frac{\partial u}{\partial x} + 2 \frac{g'(x)}{g(x)} u + \frac{2}{R_{\infty} g(x)} \frac{\partial w}{\partial t} = 0, \quad (1)$$

$$\rho \frac{\partial u}{\partial t} = - \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial \sigma}{\partial x}, \quad (2)$$

$$p = \frac{h}{R_{\infty}^2 g'(x)} E \left\{ w(x,t) - \int_{-\infty}^t \Gamma(t-\tau) w(x,\tau) d\tau \right\}, \quad (3)$$

$$\prod_{j=1}^r \left(\sigma + \lambda_j \frac{\partial \sigma}{\partial t} \right) = 2\eta \prod_{j=1}^s \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \theta_j \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} \right) \quad (4)$$

к решению системы обыкновенных дифференциальных уравнений. В уравнениях (1)-(4) $u(x, t)$ - скорость течения жидкости, $w(x, t)$ - радиальное смещение стенки трубки, $p(x, t)$ - гидродинамическое давление, $\sigma(x, t)$ - «вязко-упругое» напряжение, ρ и ρ_* - соответственно плотности, жидкости и материала трубки, $e(x, t)$ - скорость деформации, $S = \pi R^2(x)$ - площадь поперечного сечения, $L = 2\pi R(x)$ - длина окружности трубки, η - динамический коэффициент вязкости жидкости, а величины λ_j и θ_j образуют спектры релаксации и ретардации соответственно. E^v - оператор наследственного [3]

$$E^v = E(1 - \Gamma^*),$$

в котором E - модуль упругости, Γ^* - оператор релаксации

$$\Gamma^* w(x, t) = \int_{-\infty}^{+\infty} \Gamma(t - \tau) w(x, \tau) d\tau,$$

а $\Gamma(t - \tau)$ - разностное ядро релаксации.

Здесь

$$g(x) = 1 + e^{-\alpha x} (\alpha > 0), \quad (5)$$

характеризует конусообразное сужение трубки по ее длине. Отметим, что для волновых процессов линейаризация уравнений гидроупругости справедлива пока выполняется неравенство $\left| \frac{u}{c} \right| \ll 1$, где

c - комплексная скорость распространения волны, во все моменты времени.

Для описания сложных импульсов, характерных для волновых процессов, используется гармонический анализ, то есть импульсы сложной формы раскладываются на синусоидальные составляющие, образующие ряд Фурье. В силу линейности и однородности системы прослеживается прохождение каждой гармоники и для определения формы импульса в любой точке суммируются составляющие, соответствующие данной координате. Таким образом, математически, принципиальное значение имеет исследование чисто синусоидального колебания. Отмеченное позволяет представить все искомые функции пропорционально временному множителю $\exp(i\omega t)$, где ω - задаваемое действительное значение угловой частоты, а i - мнимая единица. Следовательно, представим возмущения в классе бегущих волн

$$u = u_1(x) \exp(i\omega t),$$

$$w = w_1(x) \exp(i\omega t), \quad (6)$$

$$p = p_1(x) \exp(i\omega t),$$

$$\sigma = \sigma_1(x) \exp(i\omega t).$$

Здесь u_1 , w_1 , p_1 и σ_1 - вообще говоря комплексные функции координаты положения. Прежде всего преобразуем уравнение (3), подставив второе и третье выражения (6) в (3), придем к соотношению

$$p_1 \exp(i\omega t) = \frac{h}{R_\infty^2 g'(x)} E \left\{ w_1 \exp(i\omega t) - w_1 \int_{-\infty}^t \Gamma(t - \tau) \exp(i\omega \tau) d\tau \right\}. \quad (7)$$

Отсюда, приняв $t - \tau = \theta$, после ряда преобразований вместо (7) получим:

$$p_1 = w_1 h \left\{ \frac{E}{R_\infty^2 g^2(x)} (1 - \alpha) - \rho_* \omega^2 \right\},$$

где

$$\alpha = \int_0^\infty \Gamma(\theta) e^{-i\omega\theta} d\theta, \quad (8)$$

а величина θ записывается как $\theta = t - \tau$. Из всей совокупности возможных ядер релаксации, комплексную величину α , определяемую формулой (8) можно определить либо аналитически, либо численно. Точно также, преобразуя уравнения (1), (2) и (3), окончательно будем иметь:

$$u_1' + 2 \frac{g'(x)}{g(x)} u_1 + 2i \frac{\omega}{R_\infty g(x)} w_1 = 0, \quad (9)$$

$$i\omega \rho u_1 = -p_1' + \sigma_1', \quad (10)$$

$$p_1 = k(x) w_1, \quad (11)$$

$$\sigma_1 = 2\eta \frac{b}{a} u_1', \quad (12)$$

где, ради краткости, введем обозначения

$$a = \prod_{j=1}^r (1 + i\lambda_j \omega), \quad b = \prod_{j=1}^s (1 + i\theta_j \omega),$$

а

$$k(x) = h \left\{ \frac{E}{R_\infty^2 g^2(x)} (1 - \alpha) - \rho_* \omega^2 \right\}. \quad (13)$$

При рассмотрении системы (9)-(12) представляется целесообразным определить функцию $u_1(x)$ и получить уравнение для ее определения. Для этого в начале продифференцируем уравнения (11) и (12) по x . Отсюда используя полученный результат в (10), запишем:

$$2\eta \frac{b}{a} u_1'' - k' w_1 - k w_1' - i\omega \rho u_1 = 0. \quad (14)$$

Легко усмотреть, что из (9) имеем:

$$w_1 = -\frac{1}{Q_2(x)} u_1' - \frac{Q_1(x)}{Q_2(x)} u_1. \quad (15)$$

Здесь

$$Q_1(x) = 2 \frac{g'(x)}{g(x)}, \quad Q_2(x) = 2i \frac{\omega}{R_\infty g(x)}.$$

Теперь из (15) можно определить w_1' и подставив его значение в (14) функции u_1 . Итак в качестве исходного дифференциального уравнения задачи имеем

$$G_1(x) u_1'' + G_2(x) u_1' + G_3(x) u_1 = 0, \quad (16)$$

где

$$G_1(x) = 2\eta \frac{b}{a} - i \frac{R_\infty}{2\omega} k(x) g(x), \quad (17)$$

$$G_2(x) = -\frac{i R_\infty}{2\omega} \left\{ (gk)' + k g' \right\}, \quad (18)$$

$$G_3(x) = -i \left\{ \frac{R_\infty}{2\omega} (k g')' + \omega \rho \right\}. \quad (19)$$

Перейдем к построению решения уравнения (16). Для этого воспользуемся заменой Лиувилля

$$y(x) = u_1(x) \exp\left(\frac{1}{2} \int \frac{G_2(x)}{G_1(x)} dx\right) = u_1(x) \chi(x), \quad (20)$$

где

$$\chi(x) = \exp\left(\frac{1}{2} \int \frac{G_2(x)}{G_1(x)} dx\right),$$

которая приведет (16) к виду (приведенная форма волнового уравнения)

$$y'' + I(x)y = 0. \quad (21)$$

При этом инвариант $I(x)$ определяется посредством формулы

$$I(x) = \frac{G_3}{G_1} - \frac{1}{4} \left(\frac{G_2}{G_1} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{G_2}{G_1} \right)'. \quad (22)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} k(x) = h \left\{ \frac{E}{R_\infty^2} (1 - \alpha) - \rho_* \omega^2 \right\}.$$

Отсюда очевидно, что

$$\lim_{x \rightarrow \infty} G_1(x) = 2\eta \frac{b}{a} - i \frac{R_\infty h}{2\omega} \left\{ \frac{E}{R_\infty^2} (1 - \alpha) - \rho_* \omega^2 \right\},$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} G_2(x) = 0, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} G_3(x) = -i \omega \rho.$$

Таким образом, можно записать

$$\lim_{x \rightarrow \infty} I(x) = - \frac{i \omega \rho}{2\eta \frac{b}{a} - i \frac{R_\infty h}{2\omega} \left\{ \frac{E}{R_\infty^2} (1 - \alpha) - \rho_* \omega^2 \right\}}. \quad (23)$$

Расчленив дисперсионное уравнение (23) на действительную и мнимую части, получим:

$$\delta^2 = \mu_0 - i \mu_1. \quad (24)$$

В приведенной записи (24) введены обозначения

$$\mu_0 = \frac{\omega \rho m_3}{4\eta^2 m_1^2 + m_3^2}, \quad \mu_1 = 2\eta \frac{\omega \rho m_1}{4\eta^2 m_1^2 + m_3^2}$$

в которых

$$m_1 = \operatorname{Re} \frac{b}{a}, \quad m_2 = \operatorname{Im} \frac{b}{a},$$

а

$$m_3 = -2\eta m_2 + \frac{R_\infty h}{2\omega} \left\{ \frac{E}{R_\infty^2} (1 - \alpha) - \rho_* \omega^2 \right\}.$$

По правилу извлечения квадратного корня из комплексного числа, следуя (24) легко определить величину δ , определяемую соотношением

$$\delta = \pm \left\{ \sqrt{\frac{\psi + \mu_0}{2}} - i \sqrt{\frac{\psi - \mu_0}{2}} \right\},$$

где

$$\psi = \sqrt{\mu_0^2 + \mu_1^2}.$$

В дальнейших рассуждениях будем использовать корень, для которого $\text{Im } \delta < 0$. Из этого непосредственно следует

$$\delta = \delta_0 - i \delta_1.$$

Здесь δ_0 и δ_1 записываются как

$$\delta_0 = \sqrt{\frac{\psi + \mu_0}{2}}, \quad \delta_1 = \sqrt{\frac{\psi - \mu_0}{2}}.$$

Теперь, используя следующую замену

$$q(x) = 1 - \frac{I(x)}{\delta^2}, \quad (25)$$

в качестве дифференциального уравнения задачи из (21) получаем

$$y'' + \delta^2 y = \delta^2 q(x) y. \quad (26)$$

На комплекснозначный потенциал $q(x)$ наложим условие интегрируемости

$$\int_0^{\infty} |q(x)| dx < +\infty. \quad (27)$$

Нетрудно показать, что построенная по формуле (25) функция $q(x)$ при (5) удовлетворяет условию (27). Для последующего построения решения, уравнение (25) необходимо дополнить следующими граничными условиями

$$y(0) = y_0, \quad (28)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = 0.$$

Ход вычисления величины y_0 зависит от режима функционирования системы (разные краевые условия на торце трубки) и будет изложен ниже. Условие (28) обеспечивает ограниченность искомого решения. Таким образом, сформулированную задачу гидроупругости удалось свести к решению сингулярной краевой задаче Штурма-Лиувилля (26), (27) и (28).

Аннотация: исследуется пульсирующее течение вязко упругой несжимаемой жидкости в полубесконечной вязко упругой трубке переменного кругового сечения. Решение задачи сводится к решению сингулярной краевой задаче Штурма- Лиувилля. В простейшем случае выявлено реологии жидкости на волновой характеристике.

Ключевые слова: несжимаемая жидкость, вязко-упругость, скорость волны, задачи Штурм – Лиувилля, затухания, волна.

Summary: The impulsive stream of the non- pressable liquid in the half- infinite viscous- elastic pipe white variable profile is investigated. The solution of the problem is reduced to the solution of the singular boundary Sturm- Liouville problem. In one simple case the influence of the reology of the liquid on the wave characteristics.

Key words: perfect fluid, visco-elasticity, Sturm-Liouville problem, velocity of the waves, attenuation, wave.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р.Ю. Амензаде. Аналитическое решение задачи о волновом течении вязко-упругой жидкости в упругой трубке с учетом эффекта сужения. ДАН Россия, 2008, т.418, №3, с.327-330.
2. Т. Педли. Гидродинамика крупных кровеносных сосудов. М.: Мир, 1983, 400с.
3. Ю.Н. Работнов. Элементы наследственной механики твердых тел. М.: Наука, 1977, 382с.
4. А.С. Вольмир. Оболочки в потоке жидкости и газа. Задачи гидроупругости. М.: Наука, 1979, 320с.
5. A.B.Aliyev, K.R.Raqimova. On the reducing of solution of Sturm- Liouville equation to singular boundary problem for incompressible fluid motion in a viscous-elastic pipe. "SCIENCE AND WORLD" International scientific journal №8 (72), 2019.

ВОЛНЫ В УПРУГОЙ ТРУБКЕ С УЧЁТОМ ВЯЗКО-УПРУГОГО ТРЕНИЯ

К.Р. РАГИМОВА, А.Б. АЛИЕВ

*Бакинский Государственный Университет
rkr_kama@rambler.ru, alialiev.b@gmail.com*

Приведём основные теоретические положения одномерной теории для линейно-упругой изотропной трубки, с протекающей в её полости идеальной жидкостью. Пусть дана полубесконечная цилиндрическая трубка. Обозначим через R и h , соответственно, её радиус и толщину. Жидкость считается однородной и несжимаемой, с плотностью ρ_f .

Пренебрежение вязкостью основывается на данных о том, что профили скорости (например, в крупных артериях [1]) приближенно можно считать плоскими, т.е. влияние вязкости ограничено тонкими пограничными слоями. Предлагается также реализация длинноволнового приближения, когда длина волн много больше диаметра трубки. В одномерной модели полагается, что скорость потока $U = U(x, t)$, давление $p = p(x, t)$, радиальное смещение $W = W(x, t)$. Тогда уравнение неразрывности имеет вид:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{2}{R} \frac{\partial W}{\partial t} = 0, \quad (1)$$

а уравнение движения есть

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{1}{\rho_f} \frac{\partial p}{\partial x} = 0. \quad (2)$$

Здесь $x \in [0, \infty)$ - продольная координата, а t - время.

Принимая $\frac{W}{R} \ll 1$, выпишем уравнение движения трубки

$$\rho_* h \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = \sigma - \frac{Eh}{R^2(1-\nu^2)} W, \quad (3)$$

где ρ_* - плотность материала стенки, E - модуль упругости, а ν - коэффициент Пуассона.

Далее положим, что величина σ состоит из двух типов напряжений: напряжение, возникающее при воздействии гидродинамического давления p , действующего со стороны жидкости в трубке и напряжение, возникающее при предположении, что окружающая внешняя среда вносит дополнительную вязко-упругую жесткость $G^\nu \frac{\partial W}{\partial t}$. Отсюда, по аналогии с наследственной теорией упругости [2], для оператора G^ν запишем

$$G^\nu = G \left\{ \frac{\partial W}{\partial t} - \int_{-\infty}^t G_0(t-\tau) \frac{\partial W(x, \tau)}{\partial \tau} \right\}. \quad (4)$$

В соотношении (4) $G_0(t-\tau)$ - разностное ядро, описывающее вязкое трение, а Π - мгновенный размерный параметр упругой жесткости.

Учитывая теперь равенство (4), уравнение (3) перепишем в форме

$$p = \rho_* h \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + G \left\{ \frac{\partial W}{\partial t} - \int_{-\infty}^t G_0(t-\tau) \frac{\partial W}{\partial \tau} d\tau \right\} + \frac{Eh}{R^2(1-\nu^2)} W. \quad (5)$$

Таким образом, замкнутая система гидроупругости описывается уравнениями (1), (2) и (5).

Имея уравнения (1), (2) и (5) сведем их к решению интегро-дифференциального уравнения. С этой целью, вначале, комбинируя уравнениями (1) и (2), находим:

$$\frac{1}{\rho_f} \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} - \frac{2}{R} \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = 0. \quad (6)$$

Вычисляя по формуле (5) $\frac{\partial^2 p}{\partial x^2}$ и подставляя полученный результат в (6), имеем:

$$\frac{\rho_*}{\rho_f} h \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial t^2} + \frac{G}{\rho_f} \frac{\partial^3 W}{\partial x^2 \partial t} - \frac{G}{\rho_f} \int_{-\infty}^t G_0(t-\tau) \frac{\partial^3 W}{\partial W^2 \partial \tau} d\tau + \frac{E}{\rho_f} \frac{h}{R^2(1-\nu^2)} \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} - \frac{2}{R} \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = 0. \quad (7)$$

Введя следующие обозначения

$$\frac{E}{2\rho_f} = c_0^2, \quad \frac{h}{R(1-\nu^2)} = \eta, \quad \frac{\rho_*}{\rho_f} = \rho.$$

И после ряда элементарных преобразований, получим следующее интегро-дифференциальное уравнение относительно функции прогиба W

$$\rho \frac{Rh}{2} \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial t^2} + \frac{RG}{E} c_0^2 \frac{\partial^3 W}{\partial x^2 \partial t} - \frac{RG}{E} c_0^2 \int_{-\infty}^t G_0(t-\tau) \frac{\partial^3 W}{\partial x^2 \partial \tau} d\tau + c_0^2 \eta \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = 0. \quad (8)$$

Используемая, здесь модель обобщает ранее предположенные и в ряде случаев сводится к известным. Так, принимая в (8) $G_0(t-\tau) = 0$ приходим к случаю, когда трение внешней среды упругое. Взяв, $G = 0$ исключаем влияние окружающей среды. Затем, пренебрегая динамическими эффектами, получаем формулу для скорости распространения волны Моэнса-Кортвега

$$\bar{c} = c_0 \sqrt{\eta}.$$

Будем искать значение прогиба, при котором возможны установившиеся колебания. В этом случае, применяя метод Фурье разделения переменных, частное решение уравнения (8) будем искать в виде [3,4]

$$W(x, t) = y(x) \exp(i\omega t), \quad (9)$$

где ω -задаваемое действительное значение угловой частоты, а y - вообще говоря, комплексная функция координаты положения.

Обратимся вначале к вычислению интегрального слагаемого в (8). Благодаря представлению (9), приняв $t - \tau = \theta$ и введя обозначение

$$\alpha = \int_0^\infty G_0(\theta) \exp(-i\omega\theta) d\theta, \quad (10)$$

получим

$$-\frac{RG}{e} c_0^2 \int_{-\infty}^t G_0(t-\tau) \frac{\partial^3 W}{\partial x^2 \partial \tau} d\tau = -i \frac{RG}{E} c_0^2 \omega \alpha \exp(i\omega t) y'''. \quad (11)$$

Здесь и далее штрихи означают обыкновенную производную по координате x .

Наконец, учитывая равенства (11) и (9) в уравнении (8) и введя в рассмотренное безразмерный параметр упругой жесткости

$$g = R\omega \frac{G}{E},$$

после сокращения на общий временной множитель $\exp(i\omega t)$, окончательно получим:

$$y'' + \frac{W^2}{-\rho \frac{Rh}{2} \omega^2 + ic_0^2 g(1-\alpha) + c_0^2 \eta} y = 0, \quad (12)$$

Проанализировав данные модулей упругости, коэффициентов Пуассона, плотностей для таких материалов как каучук, плексиглас, резина, целлулоида и плотности воды, взятые из результатов поставленных опытов, позволяют заключить, что $\rho \approx 1$, и для длинноволнового приближения первое слагаемое в знаменателе (12) пренебрежимо мало

$$\rho \frac{hR}{2} \omega^2 \ll c_0^2 \eta.$$

Эти соображения позволяют заключить, что гравитационные эффекты в области поперечного сечения трубки малы и уравнение (5) переписать в виде

$$p = G \left\{ \frac{\partial W}{\partial t} - \int_{-\infty}^t G_0(t-\tau) \frac{\partial W}{\partial \tau} d\tau \right\} + \frac{Eh}{R^2(1-\nu)} W. \quad (13)$$

Таким образом, уравнение (12), с достаточной точностью, можно приближенно заменить на следующее

$$y'' + \frac{\omega^2}{ic_0^2 g(1-\alpha) + c_0^2 \eta} y = 0. \quad (14)$$

Записав дисперсионное соотношение посредством равенства

$$\delta^2 = \frac{\omega^2}{c_0^2} \frac{1}{\eta + ig(1-\alpha)}, \quad (15)$$

уравнение (13) приведем к виду

$$y'' + \delta^2 y = 0. \quad (16)$$

Подставив α как $\alpha = \alpha_0 + i\alpha_1$, выражение (15) выразим как

$$\delta^2 = \frac{\omega^2}{c_0^2} \frac{1}{(\eta + g\alpha_1) + ig(1-\alpha_0)}.$$

По правилу извлечения квадратного корня из комплексного числа имеем

$$\delta = \delta_0 - i\delta_1,$$

где

$$\delta_0 = \sqrt{\frac{m+a}{2}}, \quad \delta_1 = \sqrt{\frac{m-a}{2}}, \quad (m = \sqrt{a^2 + b^2}), \quad \text{Im} \alpha < 0. \quad (17)$$

Здесь, в свою очередь, для краткости записи введены обозначения

$$a = \frac{\omega^2}{c_0^2} \frac{\eta + g\alpha_1}{(\eta + g\alpha_1)^2 + g^2(1-\alpha_0)^2}, \quad (18)$$

$$b = \frac{\omega^2}{c_0^2} \frac{g(1-\alpha_0)}{(\eta + g\alpha_1)^2 + g^2(1-\alpha_0)^2}.$$

Уравнение (16) необходимо дополнить граничными условиями

$$y(0) = y_0, \quad y \rightarrow 0 \text{ при } x \rightarrow \infty \quad (19)$$

Отметим, что значение величины y_0 определим в дальнейшем, принимая, что давление при $x = 0$ изменяется по закону

$$p(0,t) = p_0 \exp(i\omega t). \quad (20)$$

Учитывая условия (19) и (17), решение уравнения (16) записывается в форме

$$W = y_0 \exp[i(\omega t - \delta x)]. \quad (21)$$

Теперь из уравнения (13) можно непосредственно получить выражение для давления

$$p = y_0 \left\{ i(1-\alpha)g \frac{E}{R} + \frac{2\rho_f}{R} c_0^2 \eta \right\} \exp[i(\omega t - \delta x)]. \quad (22)$$

Сравнением соотношений (20) и (22), получим выражение для y_0 в следующем виде

$$y_0 = \frac{P_0}{i(1-\alpha)g \frac{E}{R} + \frac{2\rho_f}{R} c_0^2 \eta}.$$

Полученное равенство позволяют записать

$$p = p_0 \exp[i(\omega t - \delta x)], \quad (23)$$

$$W = \frac{P_0}{i(1-\alpha)g \frac{E}{R} + \frac{2\rho_f}{R} c_0^2 \eta} \exp[i(\omega t - \delta x)]. \quad (24)$$

Используя равенство (2), легко вычислить функцию u

$$u = i \frac{\delta}{\omega} p_0 \frac{\frac{2}{R} g c_0^2 (1-\alpha) - i \frac{2}{R} c_0^2 \eta}{g \frac{E}{R} i(1-\alpha) + \frac{2\rho_*}{R} c_0^2 \eta} \exp[i(\omega t - \delta x)]. \quad (25)$$

Заметим, что в силу линейности задачи нас интересуют только действительные части величин (23)-(25)

Аннотация: Процесс распространения волн в деформируемых трубках, содержащих жидкость с учётом взаимодействия с окружающей средой, существенно отличается от свойств гидроупругой системы, когда трубка не закреплена. Объяснением возникающих здесь явлений, роль которых чрезвычайно важна, может быть наличие внешних поверхностных эффектов.

Ключевые слова: волны, вязко-упругость, трение, скорость волны, затухания.

Summary: Wave flow of liquid in semi-infinite thin-walled cylindrical pipe filled with liquid not pressed perfectly is studied. Media is accepted visco-elastic sided with respect to the heritage principle of the elasticity theory. Analytical solutions were obtained characterizing the friction of arbitrary different core viscosity.

Key words: wave, perfect fluid, visco-elasticity, friction, velocity of the waves, attenuation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. Педли. Гидродинамика крупных кровеносных сосудов. М.: Мир, 1983, 400с.
2. Ю.Н. Работнов. Элементы наследственной механики твердых тел. М.: Наука, 1977, 382 с.
3. Р.Ю.Амензаде, Э.Т. Киясбейли, А.А.Насирзаде. О распространении малых возмущений в вязкоупругой жидкости, заключенной в многослойную вязкоупругую трубку. Известия высших учебных заведений. Авиационная техника «Казань» 2'2010.
4. A. B.Aliyev, K.R.Raqimova. On the reducing of solution of Sturm-Liouville equation to singular boundary problem for incompressible fluid motion in a viscous-elastic pipe. "SCIENCE AND WORLD" International scientific journal №8(72), 2019.

FUNKSIYANIN ERMİT ÇOXHƏDLİLƏRİ VASİTƏSİLƏ YAXINLAŞMASI

ABDULLAYEVA LALƏ SAHİL QIZI

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

abdul.lale.555@gmail.com

Tutaq ki, $[x_0, x_1]$ parçasının hər iki uc nöqtəsində $f(x)$ funksiyasının $\alpha_i - 1$ tərtibə qədər bütün törəmələrinin qiymətləri verilmişdir, yəni

$$f^{(i)}(x_i) = f_i^{(j)}, \quad j = 0, 1, \dots, \alpha_i - 1, \quad i = 0, 1. \quad (1)$$

Baxılan işdə (1) şərtini ödəyən və $f(x)$ funksiyasının yaxınlaşması olan

$$H(x) = \sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^{m_i} \frac{f_i^{(j)}}{j!} (x - x_i)^j \varphi_j(\xi_i) \quad (2)$$

çoxhədlisi qurulmuşdur, burada

$$\varphi_j(\xi_i) = \xi_{1-i}^{m_i-i+1} \sum_{k=0}^{m_i-j} a_{m_i-i}^k \xi_i^k.$$

(2)-dən aydındır ki, qurulan bu yaxınlaşma multifikasiya olunmuş Teylor çoxhədlilərinin cəmidir. Həmçinin işdə göstərilmişdir ki, bu qayda ilə qurulan yaxınlaşmanın

$$r(x) = f(x) - H(x)$$

xətası üçün

$$r(x) = \frac{f^{(\alpha_0+\alpha_1)}(\eta)}{(\alpha_0 + \alpha_1)!} (x - x_0)^{\alpha_0} (x - x_1)^{\alpha_1}$$

qiymətləndirməsi doğrudur, burada $\eta \in (x_0, x_1)$ hər hansı nöqtədir.

İşdə aşağıdakı teorem isbat olunmuşdur.

Teorem. Tutaq ki, $f(x)$ funksiyası və bu funksiyanın bütün törəmələri $[x_0, x_1]$ parçasında məhduddur. Onda $[x_0, x_1]$ parçasında $f(x)$ funksiyasını

$$f(x) = \lim_{m \rightarrow \infty} \sum_{j=0}^m \left[\frac{f_0^{(j)}}{j!} (x - x_0)^j \varphi_{j,0}(x) + \frac{f_1^{(j)}}{j!} (x - x_1)^j \varphi_{j,1}(x) \right]$$

şəklində göstərmək mümkündür, burada

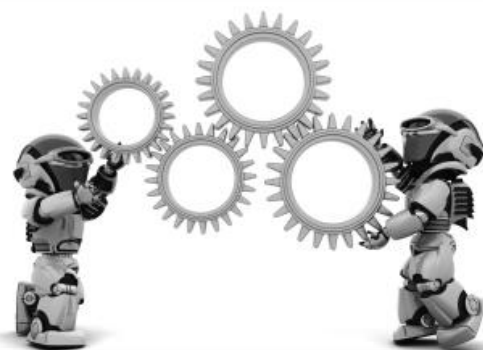
$$\varphi_{j,0}(x) = \left(\frac{x_1 - x}{L} \right)^{m+1} \sum_{k=0}^{m-j} c_{m+k}^k \left(\frac{x - x_0}{L} \right)^k,$$

$$\varphi_{j,1}(x) = \left(\frac{x - x_0}{L} \right)^{m+1} \sum_{k=0}^{m-j} c_{m+k}^k \left(\frac{x_1 - x}{L} \right)^k.$$

Xülasə: İşdə funksiyanın Ermit çoxhədliləri vasitəsilə yaxınlaşması verilmiş və alınan xətlər qiymətləndirilmişdir.

Summary: The convergence of the function through the Ermit multiplier is given and the errors obtained are evaluated.

Açar sözlər: Teylor çoxhədlisi, Ermit çoxhədlisi, multifikasiya olunmuş çoxhədlilər, funksiyanın yaxınlaşması, yaxınlaşmanın xətası.



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 4

Mechanical Engineering and Physics

РАСЧЕТ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ДОЛГОВЕЧНОСТИ**ГОДЖАЕВ ТОФИГ БАХРАМ ОГЛЫ, АЛИЕВ АРИФ ШАМИЛ ОГЛЫ.**

arif163@inbox.ru

Азербайджанский Технологический Университет (UTECA)

Ключевые слова: *Предел усталости, число циклов, материалы, расход энергии, расчет долговечности.*

Известно, что многие величины в теории сопротивления материалов являются величинами условными; к ним относятся: предел прочности, предел текучести и предел пропорциональности – все они на действительной диаграмме растяжения не имеют места. Таким же условным понятием является предел усталости – напряжение, которое в состоянии выдержать материал при 10^7 циклах нагрузки. Предел усталости принимается постоянным, как бы ни было велико число циклов нагружения детали. В большинстве случаев практики число циклов, которое должна выдержать данная деталь за время ее службы, во много раз превышает 10^7 .(1)

Для примера рассмотрим число циклов, которое должны выдержать детали в практических условиях. Каждая вращающаяся деталь, работающая на изгиб при 1000 об/мин., непрерывно в течение года совершает: $1 \cdot 360 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 1000 = 5 \cdot 10^8$ циклов. За 5 лет работы она совершит $2,5 \cdot 10^9$ циклов, за 10 лет $5 \cdot 10^9$, за 20 лет $10 \cdot 10^9$. Деталь делающая 3000 об/мин., совершит: за 5 лет $1,5 \cdot 10^9$, за 10 лет $3 \cdot 10^9$, за 20 лет $6 \cdot 10^9$ циклов. Эти цифры ясно показывает, что реально количество циклов, совершаем деталями, в сотни раз превосходит число циклов, принятое для определения предела усталости.(2,3)

Обычно считается, что при достижении предела усталости кривая Велера превращается в прямую, параллельную оси абсцисс. Это принятое в настоящее время допущение, очевидно, противоречит физической сущности явления усталости, если на основании закона сохранения энергии и движения рассматривать усталость как результат потерь на гистерезис при нагружении разгрузке. Доказано, что реальные материалы имеют потери на гистерезис даже при малых нагружения в области ниже предела пропорциональности. Как показало изучение природы процесса усталости, проведенное Л. А. Гликманом и В. Н. Тэхтом при помощи механических и рентгеновских методов исследования, искажения атомной решетки возникает при циклическом воздействии ниже предела усталости. При этих опытах только при очень низких напряжения, значительно ниже предела усталости, не было обнаружено искажения атомной решетки. При этом авторы указывают, что пределы чувствительности метода исследования не дали возможности наблюдать таких изменения.

Определение расхода энергии, при сравнительно невысоком напряжении, будет в данном случае затруднительно. Принимая, что предел усталости постоянен и не зависит от числа циклов нагрузки, как это делает современная теория, получим, что прямая часть кривой Велера при $p > 10^7$ параллельна оси абсцисс. Это приводит к выводу, что они пересекаются в бесконечности.

Можно принять, что прямая будет стремиться к пересечению при каком-то большом, но не бесконечном числе циклов. Если принять, что при числе циклов, равно 10^{14} , энергия образца будет полностью исчерпана усилием от веса образца без приложения какой-либо внешней нагрузки, то получим, что в этой точке кривая Велера приблизится к оси абсцисс и будет близка к пересечению с ней. Примем для приближенного построения кривой, что она пересечет ось абсцисс в этой точке. Это количество циклов во много раз превосходит число циклов, при которых практически работают те или иные детали, но дает значительное уточнение расчета против положения, когда прямая идет параллельно оси абсцисс, так как в этом случае приходится увеличивать запас прочности.

Из-за незнания действительного разрушающего напряжения при данном числе циклов принимается увеличенный запас прочности. Естественно возникает вопрос, достаточно ли точные результаты можно получить при допущении, что разрушение без внешней нагрузки происходит при 10^{14} циклах.(3)

Таким образом, приведенные данные подтверждают рациональность ведения расчетов методом долговечности. Расчет этим методом дает пока только приближенное решение задачи, во многих случаях со значительным запасом. Однако рассмотренные опытные данные показывают,

что при варьируемых нагрузках метод расчета на долговечность гарантирует создание конструкции, продолжительность службы которой будет равна или больше расчетной, что невозможно определить существующим методом расчета. Метод расчета на долговечность позволяет вместе с тем допускает в материале детали напряжения больше предела усталости для определенного числа циклов, что дает возможность облегчить вес конструкции..

РАСЧЕТ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ДОЛГОВЕЧНОСТИ.

Резюме

Известно, что многие величины в теории сопротивления материалов являются величинами условными; к ним относятся: предел прочности, предел текучести и предел пропорциональности – все они на действительной диаграмме растяжения не имеют места.

Для примера рассмотрим число циклов, которое должны выдержать детали в практических условиях. Каждая вращающаяся деталь, работающая на изгиб при 1000 об/мин

Обычно считается, что при достижении предела усталости кривая Велера превращается в прямую, параллельную оси абсцисс. Это принятое в настоящее время допущение, очевидно, противоречит физической сущности явления усталости, если на основании закона сохранения энергии и движения рассматривать усталость как результат потерь на гистерезис при нагружении разгрузке.

Определение расхода энергии, при сравнительно невысоком напряжении, будет в данном случае затруднительно.

Таким образом, приведенные данные подтверждают рациональность ведения расчетов методом долговечности. Расчет этим методом дает пока только приближенное решение задачи, во многих случаях со значительным запасом. Однако рассмотренные опытные данные показывают, что при варьируемых нагрузках метод расчета на долговечность гарантирует создание конструкции, продолжительность службы которой будет равна или больше расчетной, что невозможно определить существующим методом расчета. Метод расчета на долговечность позволяет вместе с тем допускает в материале детали напряжения больше предела усталости для определенного числа циклов, что дает возможность облегчить вес конструкции.

Payment of details method of durability

Summary

It is known that many quantities in the theory of resistance of materials are conditional values; These include: tensile strength, yield strength and proportionality limit - all of them do not take place on the actual tensile diagram.

For example, consider the number of cycles that parts must withstand in practical conditions. Each bending rotating part at 1000 rpm

It is generally believed that when the fatigue limit is reached, the Wöhler curve turns into a straight line parallel to the abscissa axis. This currently accepted assumption obviously contradicts the physical essence of the phenomenon of fatigue, if, on the basis of the law of conservation of energy and motion, fatigue is considered as a result of hysteresis losses during unloading loading.

The determination of energy consumption, at a relatively low voltage, will be difficult in this case.

Thus, the data presented confirm the rationality of calculations using the durability method. Calculation by this method so far gives only an approximate solution to the problem, in many cases with a significant margin. However, the experimental data considered show that, under varying loads, the calculation method for durability guarantees the creation of a structure whose service life will be equal to or greater than the calculated one, which cannot be determined by the existing calculation method. The method of calculating the durability allows at the same time allows the material of the part to have a voltage greater than the fatigue limit for a certain number of cycles, which makes it possible to lighten the weight of the structure.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Афанасьев Н. Н., Статистическая теория усталости прочности металлов, АН УССР, 1953.
2. Годжаев Т. В. Детали машин. Издательство «Маариф» 1999
3. Сб. «Конструирование машин и оборудования», Машгиз, 1953.
4. Беренов Д. И., Расчет машин на прочность (метод расчета на долговечность) Машгиз, 1953.

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО «ПЕРЕКРЫТИЯ» ПЕРЕДАЧ ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ КОРОБКАХ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

НИДЖАТ ГАЗАНФАРЛИ ЭЛХАН

Азербайджанский Технологический Университет (UTECA)

n.qezenferli@uteca.edu.az

Народное хозяйство нашей страны предъявляет все более и более высокие требования к качеству машин и механизмов, их безотказности, долговечности, ремонтпригодности. Важное значение при этом имеет повышение износостойкости подвижных сопряжений машин и рабочих органов, взаимодействующих со средой. Эти задачи решаются путем совершенствования конструкций машин, применения новых технологических методов их изготовления, новых режимов эксплуатации. Действенность всех этих мероприятий определяется при проведении испытаний улучшенных машин.

Автомобильный транспорт имеет важное народнохозяйственное значение. Он используется в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, торговле, осуществляет массовые пассажирские перевозки в городах, крупных населенных пунктах. На долю автомобильного транспорта приходится существенная часть грузооборота и более половины пассажирских перевозок. Он тесно взаимодействует с железнодорожным, водным и воздушным транспортом, являясь важной составной частью транспортной системы страны.[1,5]

Каждый этап развития автомобиля ставил перед промышленностью задачи. В настоящее время основными задачами автомобилестроения являются повышение безопасности и надежности автомобиля; снижение его массы путем рационального конструирования и применения новых материалов; снижение токсичности отработавших газов и повышение топливной экономичности двигателя.[5]

Несмотря на большое количество существующих типов и моделей автомобилей, их общее устройство одинаково. Автомобили состоят из следующих основных частей: двигателя, шасси (трансмиссия, ходовая часть, системы управления) и кузова. (рис.1)

Двигатель обеспечивает автомобиль механической энергией, необходимой для его передвижения. На автомобилях преимущественно применяются поршневые двигатели внутреннего сгорания.

Трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля. При передаче крутящего момента происходит его изменение и распределение между ведущими колесами. Изменение крутящего момента в трансмиссии можно оценивать ее передаточным числом, равным отношению частот вращения коленчатого вала двигателя и ведущих колес, если не учитывать потери энергии в трансмиссии.[5]

Разделив крутящий момент, подведенный к ведущим колесам, на радиус колес, получим силу тяги P_T , т. е. силу, обеспечивающую движение автомобиля в результате взаимодействия колес с дорогой. Сила тяги затрачивается на преодоление сил сопротивления движению: силы сопротивления качению колес, силы сопротивления воздуха, силы сопротивления подъему и силы сопротивления разгону. Сумма сил сопротивления движению может меняться в широких пределах в зависимости от условий движения. Соответственно должна изменяться сила тяги на ведущих колесах, главным образом вследствие изменения крутящего момента в трансмиссии. Сила тяги ограничивается сцеплением ведущих колес с дорогой. Максимальная сила тяги равна произведению коэффициента сцепления колеса с дорогой на сцепной вес, т. е. на часть веса автомобиля, приходящуюся на ведущие колеса. Наибольшая сила тяги может быть реализована при наличии на автомобиле привода ко всем колесам. Для движения по дорогам с твердым покрытием достаточно двух ведущих колес.

Трансмиссии по характеру связи между двигателем и ведущими колесами разделяют на механические, гидрообъемные, электрические и комбинированные (гидромеханические, электромеханические).

Автоматические и полуавтоматические сцепления обеспечивают автоматическое управление процессами выключения и включения. Сигнал на выключение и включение подается в полуавтоматических сцеплениях водителем при перемещении рычага переключения передач или нажатием на специальную кнопку. В автоматических сцеплениях сигнал поступает от системы автоматического управления сцеплением.

Автотракторное гидрооборудование предназначено для преобразования и переноса механического движения за счет изменения энергии потоков рабочей жидкости. Оно включает в себя одно- и многопоточные гидроприводы с ручным, ножным или автоматическим управлением механизмами трансмиссии, поворота и торможения, отбора мощности, подъема кузова автомобилей-самосвалов. [5]

Статические гидроприводы поступательного движения применяют для управления фрикционной муфтой сцепления автомобиля переключения передач без разрыва потока мощности, автоматической блокировки дифференциала заднего моста. [1,5]

Настоящим исследованием является формирование инновационных аспектов управления выключаемого фрикционного элемента на стадии передачи момента.

Одной из задач системы управления автоматической коробки передач является обеспечение необходимого «перекрытия» передач при переключении. Под «перекрытием» понимается временной отрезок между началом буксования выключаемого фрикционного элемента и началом буксования включаемого фрикционного элемента. Переключение передач может быть организовано как с различной степенью «перекрытия» передач. Идеальным является случай нулевого «перекрытия» передач, однако в реальной эксплуатации такого трудно добиться в связи с тем, что различные элементы управления имеют сильно отличающиеся характеристики. Они обладают различными постоянными времени, при этом в системе присутствуют колебания рабочего давления, колебания частот вращения элементов коробки передач, переключения происходят при различных условиях движения, изменения значений вязкости жидкости в зависимости от температуры.

В большинстве случаев управлять подведением поршня к пакету фрикционных во включаемом элементе управления сложно, а время подведения носит случайный характер, то на выключаемый элемент управления возлагается задача обеспечения оптимального перекрытия передач. Задача заключается в том, чтобы подготовить выключаемый элемент к выключению. До тех пор, пока включаемый элемент не начнет передавать необходимый крутящий момент, выключаемый элемент должен развивать момент, равный или немного меньший несущего момента. [1,2]

Практически во всех планетарных коробках передач бустеры фрикционных элементов имеют сопоставимые размеры, следовательно, сброс давления в подготавливаемом к выключению бустере будет происходить значительно быстрее, чем увеличение давления в подготавливаемом к включению бустере. Это обусловлено тем, что для сброса давления выключаемому элементу нет необходимости выполнять поступательное движение от пакета сжатых дисков в исходное положение, предполагающее значительное изменение объема жидкости под поршнем, а, следовательно, и расход. В заполняемом бустере для выхода давления на максимальный или определенный рабочий уровень необходимо переместить поршень на расстояние зазора X_2 между поршнем и пакетом дисков. До этого момента давление под поршнем будет определяться только характеристикой возвратной пружины, как показано на рис. 1. Следовательно, можно сделать вывод о целесообразности смещения точек выдачи команды начала заполнения бустера следующей передачи и команды начала уменьшения давления в выключаемом бустере. Определить уровень, до которого необходимо сбросить давление, можно, вычислив сначала значение, так называемого, несущего момента, который должен развивать выключаемый фрикционный элемент, для того, чтобы фактическое передаточное число выключаемой передачи равнялось расчетному, или, другими словами, чтобы фрикцион не начал буксовать. [3,4]

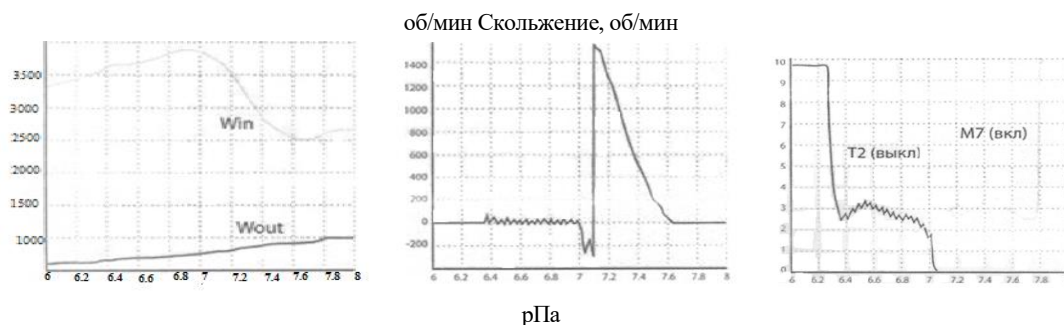


Рисунок 1. Взаимосвязь скольжения с давлениями в бустерах фрикционных элементов. Win— частота вращения входного вала коробки передач; Wout-частота вращения выходного вала коробки передач; T2 (выкл) - давление в выключаемом фрикционном элементе: на схеме коробки передач обозначен как Т 2; M7 (вкл) — давление во включаемом фрикционном элементе: на схеме обозначен как М 7.

Несущий момент трения на выключаемом фрикционном элементе можно найти из условия равенства угловых ускорений входного и выходного вала АКП с учетом передаточного числа:

$$\omega_{BX} = U_{КП} \cdot \omega_{ВЫХ}$$

Т.к. несущий момент на фрикционном элементе управления меняется с изменением условий движения, то давление в нем необходимо непрерывно регулировать, ориентируясь на соответствиетействительного передаточного отношения, определяемого соотношением измеренных частот вращения входного и выходного звеньев, и расчетного.

Степень соответствия измеренного и расчетного передаточных чисел коробки передач с учетом использования только тех параметров системы, которые непосредственно можно померить на автомобиле, удобнее всего оценивать по скольжению. Скольжениевычисляется по следующей зависимости:

$$S = \omega_{BX} - U_{КП} \cdot \omega_{ВЫХ}$$

где S - скольжение;

ω_{BX} - частота вращения входного вала АКП;

$\omega_{ВЫХ}$ - частота вращения выходного вала коробки передач;

$U_{КП}$ - передаточное число текущей (выключаемой) передачи в коробке передач.

При снижении давления в бустере выключаемого элемента, последний начнет буксовать, добавляя одну степень свободы в коробке передач. При этом произойдет изменение соотношений частот вращения входного и выходного звеньев и скольжение станет отличным от нуля. Более интенсивное уменьшение давления в выключаемом элементе управления приводит к более интенсивному нарастанию значения скольжения. Т.к. за время выключения фрикциона предыдущей передачи скорость автомобиля не изменится, а угол открытия дроссельной заслонки при переключении имеет некое определенное не нулевое значение, то увеличение скольжения произойдет за счет «выбега» вала двигателя. [1,3]

Разработанный метод позволяет обеспечивать неразрывность потока мощности при переключении передач независимо от условий движения автомобиля и выбора момента переключения.

Научная новизна:

- Разработана математическая модель прямолинейного движения автомобиля, оборудованного автоматической механической планетарной коробкой передач, особенностью которой является наличие уравнений движения каждого отдельного звена в коробке передач оригинальной кинематической схемы, а также уравнения, описывающие работу электронно-гидравлической системы управления переключением передач.

- Разработан метод определения требуемых законов изменения передаваемого фрикционными элементами крутящего момента при переключении передач, обеспечивающих заданные

параметры плавности процесса переключения и ограничивающие работу буксования, а также обеспечивающие неразрывность потока мощности при переключении передач.

Разработанная программа математического моделирования движения автомобиля позволяет проводить исследования, направленные на обеспечение плавности процесса переключения передач в разрабатываемой автоматической коробке передач. Позволяет проводить оптимизацию основных конструктивных параметров коробки передач и законов управления давлением в бустерах фрикционных элементов при переключении передач

Заключение

Народное хозяйство нашей страны предъявляет все более и более высокие требования к качеству машин и механизмов, их безотказности, долговечности, ремонтпригодности. Важное значение при этом имеет повышение износостойкости подвижных сопряжений машин и рабочих органов, взаимодействующих со средой.

Автомобильный транспорт имеет важное народнохозяйственное значение. Он используется в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, торговле, осуществляет массовые пассажирские перевозки в городах, крупных населенных пунктах.

Двигатель обеспечивает автомобиль механической энергией, необходимой для его передвижения. На автомобилях преимущественно применяются поршневые двигатели внутреннего сгорания.

Трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля.

Автоматические и полуавтоматические сцепления обеспечивают автоматическое управление процессами выключения и включения. Сигнал на выключение и включение подается в полуавтоматических сцеплениях водителем при перемещении рычага переключения передач или нажатием на специальную кнопку. В автоматических сцеплениях сигнал поступает от системы автоматического управления сцеплением.

Настоящим исследованием является формирование инновационных аспектов управления выключаемого фрикционного элемента на стадии передачи момента.

Практически во всех планетарных коробках передач бустеры фрикционных элементов имеют сопоставимые размеры, следовательно, сброс давления в подготавливаемом к выключению бустере будет происходить значительно быстрее, чем увеличение давления в подготавливаемом к включению бустере.

Разработанный метод позволяет обеспечивать неразрывность потока мощности при переключении передач независимо от условий движения автомобиля и выбора момента переключения.

Инновационные аспекты обеспечения требуемого «перекрытия» передач при переключении в автоматических коробках передач транспортных машин

Ниджат Газанфарли Элхан

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова: *планетарные передачи, гидрооборудование, фрикционная муфта, крутящий момент, долговечность машин и механизмов, автоматическая коробка, поршень.*

Автоматические и полуавтоматические сцепления обеспечивают автоматическое управление процессами выключения и включения. Сигнал на выключение и включение подается в полуавтоматических сцеплениях водителем при перемещении рычага переключения передач или нажатием на специальную кнопку. В автоматических сцеплениях сигнал поступает от системы автоматического управления сцеплением.

Автотракторное гидрооборудование предназначено для преобразования и переноса механического движения за счет изменения энергии потоков рабочей жидкости. Оно включает в себя одно- и многопоточные гидроприводы с ручным, ножным или автоматическим управлением механизмами трансмиссии, поворота и торможения, отбора мощности, подъема кузова автомобилей-самосвалов.

Статические гидроприводы поступательного движения применяют для управления фрикционной муфтой сцепления автомобиля переключения передач без разрыва потока мощности, автоматической блокировки дифференциала заднего моста.

Innovative aspects of providing the required overlap of gears when shifting in automatic transmissions of vehicles cars*Nijat Gazanfarli Elkhan***ABSTRACT**

Keywords: *planetary gears, hydraulic equipment, friction clutch, torque, durability of machines and mechanisms, automatic gearbox, piston.*

Automatic and semi-automatic clutches provide automatic control of the process of switching off and on. The signal to turn off and turn on sent to the semi-automatic clutch by the driver when the shift lever moved or by pressing a special button. In automatic clutches, the signal comes from the automatic clutch control system.

Automotive hydraulic equipment designed to transform and transfer mechanical movement by changing the energy flow of the working fluid. It includes single- and multipoint hydraulic actuators with manual, foot or automatic control of the mechanisms of transmission, turning and braking, power take-off, lifting the body of dump trucks.

Static hydraulic actuators of translational motion are used to control the friction clutch of a car's gearshift without breaking the power flow, automatic locking of the rear axle differential.

ЛИТЕРАТУРА

- V. Фисенко И.А. Выбор законов управления гидромеханической передачей легкового автомобиля с целью улучшения плавности переключения передач и снижения потерь мощности. Дис. канд. техн. наук, М., 1984, - 177с.
- VI. Фисенко И.А., Есеновский-Лашков Ю.К., Скоков Е.М. Оценка плавности переключений гидромеханических передач легковых автомобилей. Автомобильная промышленность, 1982, N5, с. 17-18.
- VII. Чердниченко Ю.И., Надь А.А. Методика объективной оценки плавности переключения передач ГМП. М.; Труды ЗИЛа, 1977, вып.7, с.41-56.
- VIII. Чердниченко Ю.И. Испытания автомобильных гидромеханических передач. М.: Машиностроение, 1969, 195с.
- IX. Анохин В.И. Устройство автомобилей, Машгиз 1953
- X. Т. Б. Годжаев « Детали машин» издательство Маариф, 1999.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВУХБАРЬЕРНЫХ ДИОДОВ ШОТТКИ**РАСИМ КАРА МАМЕДОВ, АМИНА РАСИМ АСЛАНОВА, АСМАР АЗИЗ МУСАЕВА***Бакинский Государственный Университет*

E-mail: rasimaz50@yahoo.com

Диоды Шоттки (ДШ), изготовленные на основе тесных контактов различных контактирующих материалов, в настоящее время широко используются в современных электронных устройствах и в тоже время, их свойства интенсивно исследуются. Согласно модели Шоттки [1], потенциальный барьер идеальных ДШ образуется за счет контактной разности потенциалов (разности работ выхода) непосредственно контактирующих поверхностей металла и полупроводника. В реальных ДШ, в образовании потенциального барьера также активно участвует дополнительное электрическое поле (ДЭП), возникающее за счет разности потенциалов между контактной поверхностью и свободными поверхностями контактирующих материалов [2]. Высота потенциального барьера Φ_{B1} внутренней части контакта ДШ определяется по модели Шоттки, следовательно в приконтактной области полупроводника образуется объем пространственных зарядов (ОПЗ) с глубиной d . Напряженность электрического поля ОПЗ линейно уменьшается вдоль ее глубины и максимум высоты барьера Φ_{B1} за счет влияния силы изображения смещается от контактной поверхности металла на расстояние x_{ml} . В образовании высоты потенциального барьера Φ_{B2} периферийной части контакта существенный роль играет ДЭП. Как показано в [3], высота потенциального барьера ДШ с ДЭП формируется на основе напряженности результирующего электрического поля, возникающего при $l \leq d$ за счет суперпозиции противоположно направленных

электрического поля ОПЗ и ДЭП. Энергетическая структура реальных ДШ описывается энергетической диаграммой двухбарьерного контакта ДШ, состоящий из внутренней части с Φ_{B1} и периферийной части с Φ_{B2} контактной поверхности металла, максимумы двух разных высот Φ_{B1} и Φ_{B2} находятся на разных расстояниях x_{m1} и x_{m2} от контактной поверхности металла, где $\Phi_{B1} > \Phi_{B2}$ и $x_{m1} < x_{m2}$. При отсутствии внешнего напряжения центральная часть ДШ находится в термодинамическом состоянии, а его вторая периферийная часть находится под отрицательном напряжением ($-U_C$) ДЭП в неравновесном состоянии [3]. Ток I в реальном ДШ с контактной площадью S , состоящей из внутренней части с S_1 и Φ_{B1} и периферийной части с S_2 и Φ_{B2} , состоит из суммы токов ($I_1 + I_2$), протекающих через эти две части контакта и имеет отличительные особенности.

Прямые ветви ВАХ ДШ, состоящей из суммы токов I_{F1} и I_{F2} , в интервале напряжения $0 < U \leq -U_C$ определяются формулой [1,3]:

$$I_F = I_{F1} + I_{F2} = S_1 A T^2 \exp\left(-\frac{\Phi_{B1}}{\kappa T}\right) \left[\exp\left(\frac{qU}{n_{11} \kappa T}\right) - \exp\left(-\frac{qU}{n_{12} \kappa T}\right) \right] + (1) \\ + S_2 A T^2 \exp\left(-\frac{\Phi_{B2}}{\kappa T}\right) \left[\exp\left(\frac{-n_{21} q U_C + qU}{n_{21} \kappa T}\right) - \exp\left(-\frac{qU}{n_{22} \kappa T}\right) \right]$$

Все обозначения в формулах являются общепринятыми.

В формуле (1) показано, что с ростом напряжения до величины $-U_C$ высоты барьеров внутренней и периферийной частей контакта ДШ увеличиваются за счет силы зеркального изображения на величины приблизительно на $q\beta_1 U$ и $q\beta_2 U$, соответственно. Через внутреннюю часть контакта с площадью S_1 протекает ток I_{F1} в прямом направлении, состоящий из разницы противоположно направленных токов. А через периферийную часть контакта с площадью S_2 протекает ток I_{F2} в обратном направлении, который преобладает над током в прямом направлении за счет влияния напряжения ($-U_C$) ДЭП. При дальнейшем увеличении напряжения ($U > -U_C$) через обе части контакта будут протекать токи в прямом направлении и ДШ с площадью контакта S будет определяться действующей высотой потенциального барьера Φ_{BA} , коэффициентом идеальности n , безразмерным коэффициентом n' .

При приложении обратного напряжения к ДШ, через внутреннюю и периферийную части контакта будут протекать токи насыщения I_{R1} и I_{R2} , соответственно. С ростом напряжения I_{R1} и I_{R2} медленно увеличиваются за счет уменьшения высот потенциальных барьеров Φ_{B1} и Φ_{B2} под действием силы зеркального изображения приблизительно на величину $q\beta_{r1} U$ и $q\beta_{r2} U$, соответственно. Обратные ветви ВАХ реального ДШ, состоящий из суммы токов внутренней и периферийной частей контакта определяются формулой [1,3]:

$$I_R = I_{R1} + I_{R2} = S_1 A T^2 \exp\left(-\frac{\Phi_{B1}}{\kappa T}\right) \left[\exp\left(-\frac{qU}{n_{r11} \kappa T}\right) - \exp\left(\frac{qU}{n_{r12} \kappa T}\right) \right] + (2) \\ + S_2 A T^2 \exp\left(-\frac{\Phi_{B2}}{\kappa T}\right) \left[\exp\left(\frac{-n_{r21} q U_C - qU}{n_{r21} \kappa T}\right) - \exp\left(\frac{qU}{n_{r22} \kappa T}\right) \right]$$

Коэффициенты β_{r1} , β_{r2} и следовательно n_{r11} , n_{r12} , n_{r21} , n_{r22} в формулах (1) и (2) являются зависящими от конструктивной структуры ДШ и приложенного напряжения. Величина U_C определяется с одной стороны разностью потенциалов между контактной поверхностью и свободными поверхностями металла и полупроводника, с другой – конфигурацией ДШ. Напряженности электрических полей U_C и U направляются параллельно в прямом смещении и противоположно в обратном смещении. Поэтому, характер обратной ветви ВАХ реального ДШ, описанным формулами (1) и (2), при изменении напряжения от нуля до величины пробоя, который часто становится трудно предсказуемым.

При исследовании токопрохождения в металл – GaAs ДШ в зависимости от геометрических размеров контактной поверхности, заметно влияющих на отношение вкладов токов внутренней и периферийной частей контакта, получены результаты, которые хорошо интерпретируются энергетической моделью двухбарьерного ДШ.

Были исследованы токопрохождения в Au - nGaAs ДШ с различными диаметрами, изготовленных по стандартной технологии [4]. Типичные ВАХ в прямом и обратном направлениях неосвещенных и освещенных Au-nGaAs ДШ с диаметрами: 5; 15; 30; 50; 100; 200 и 500 мкм и их фотографические изображения представлены на рис.1. Из рисунка видно, что токи ДШ в прямом направлении начинают протекать при определенном значении напряжения ΔU^i и оно увеличивается с уменьшением диаметра контакта. Прямые ветви ВАХ ДШ с различными диаметрами при напряжении $U > \Delta U^i$ изображаются прямыми линиями в полулогарифмическом масштабе в достаточно широком интервале тока. Это означает, что токопрохождение в Au-nGaAs ДШ описывается теорией термоэлектронной эмиссии и начинает протекать после компенсации напряжения ($-U_C$) ДЭП с приложенным напряжением, равным на величину ΔU^i , как это следует из формул (1). Действующая высота потенциального барьера (Φ_{BA}) ДШ с площадью S и коэффициент идеальности (n) ВАХ определены с использованием токов насыщения I_{sf} , полученных путем экстраполяции прямых линии ВАХ к оси ордината при нулевом напряжении. Высота потенциального барьера Φ_{BA} и коэффициент n для ДШ с диаметрами больше 15 мкм практически остаются неизменными в зависимости от диаметра контакта. Это показывает, что влияние ДЭП на прямой ветви ВАХ ДШ при напряжении больше $| -U_C |$ становится незначительным, а его влияние на токопрохождение становится значительно при начальных значениях прямого напряжения, как это следует из формулы (1).

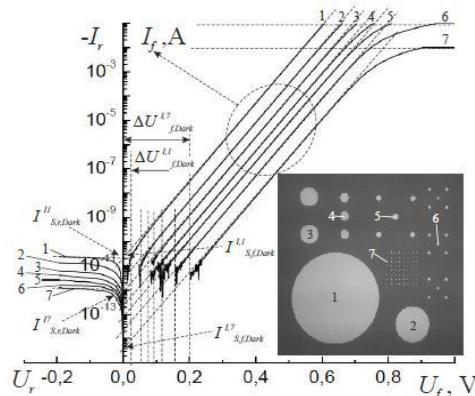


Рис. 1. Вольтамперные характеристики Au-nGaAs ДШ с диаметрами (D , мкм):
1- 5; 2-15; 3- 30; 4- 50; 5- 100; 6 - 200 и 7-500.

Из обратных ветвей ВАХ Au-nGaAs ДШ с различными диаметрами, представленных на рис.1, видно, что обратные токи с ростом напряжения сначала медленно увеличиваются и далее переходят к насыщению. Обратные токи насыщения I_{sr} для ДШ с диаметрами меньше 500 мкм, полученных путем экстраполяции прямых линии обратных ВАХ к оси ордината при нулевом напряжении, значительно больше, чем I_{sf} прямых ветвей ВАХ. Под действием ДЭП Φ_{BrP} периферийной области ДШ становится более около 100 мВ меньше, чем Φ_{BA} общего контакта. Поэтому, как вклад периферийного тока в общий ток, так и разница между I_{sr} и I_{sf} сильно увеличивается с уменьшением D и для ДШ с диаметром 5 мкм I_{sr} становится на более два порядка больше, чем значение I_{sf} . Кроме того, с уменьшением D от 500 до 5 мкм кривизна периферии контакта увеличивается, следовательно, увеличивается напряженности $| -U_C |$ ДЭП от 20 до 200 мВ и под его действием Φ_{BrP} уменьшается от 0.792 до 0.750 эВ.

Зависимости токов насыщения I_{sr} и I_{sf} от диаметра контакта ДШ в логарифмическом масштабе, которые представлены на рис.2, показывают, что они изображаются почти прямыми линиями и тангенс угла между абсциссой и прямой линии тока насыщения I_{sf} имеет значение два, а тока насыщения I_{sr} – один. Это означает, что токи прямых ветвей ВАХ ДШ протекают через

площадь S общего контакта, а обратных ветвей ВАХ через периферийную часть S_p с шириной около 2 мкм. Линейная плотность J_{Sr} тока насыщения I_{Sr} по периферии контакта имеет значение, равное на порядку 10^{-14} А/мкм. Для ДШ с диаметром больше 100 мкм между действующей Φ_{Brp} и Φ_{BrS} получается существенная разница, которая возникает за счет некорректного использования реальной площади контактной поверхности ДШ.

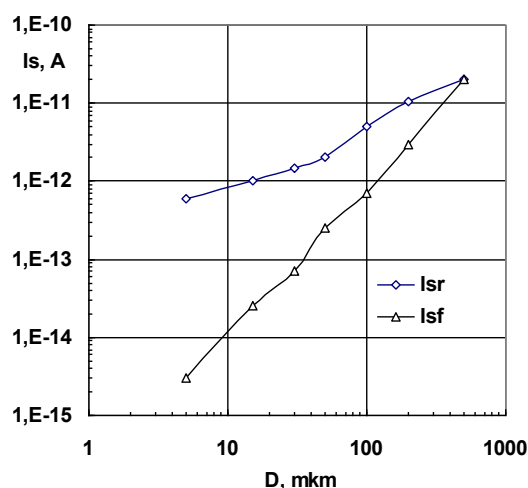


Рис. 2. Зависимости прямых I_{Sr} и обратных I_{Sf} токов насыщения Au-nGaAs ДШ от диаметра контакта D .

При освещении Au-nGaAs ДШ возникают электронно-дырочные пары в периферийной приконтактной области полупроводника и они разделяются под действием ДЭП. При этом, фотоэлектроны накапливаются на контактной поверхности металла, а фотодырки – во внутри полупроводника и, следовательно, напряжение ДЭП увеличивается на величину фотонапряжения. Под действием ДЭП высота потенциального барьера периферийной поверхности контакта ДШ уменьшается и становится меньше от высоты потенциального барьера Φ_{Brp} неосвещенного ДШ. В тоже время, электронно-дырочные пары возникающие при освещении ДШ во внутренней приконтактной области полупроводника разделяются под действием электрического поля ОПЗ. При этом, фотодырки накапливаются на контактной поверхности металла, а фотоэлектроны – во внутри полупроводника и в результате чего, увеличивается высота потенциального барьера внутренней поверхности контакта ДШ. Поэтому, действующая высота потенциального барьера освещенного ДШ становится больше, чем Φ_{BA} неосвещенного ДШ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] С.М.Зи, Физика полупроводниковых приборов, часть 1. Москва, Мир, 1984, 450.
- [2] Р.К.Мамедов, Контакты металл – полупроводник с электрическим полем пятен. Баку, БГУ, 2003, 231.
- [3] R.K.Mamedov, A.R.Aslanova, Features of current-voltage characteristic of nonequilibrium trench MOS barrier Schottky diode, Superlattices and Microstructures, 118 (2018) 131–142.
- [4] Н.А. Торхов, Влияние электростатического поля периферии на вентильный фотоэффект в контактах металл - полупроводник с барьером Шоттки, Физика и техника полупроводников, 52 (10) (2018) 1150-1171.

Резюме. За счет ограничения контактная поверхности реальных диодов Шоттки в периферийной приконтактной области полупроводника возникает дополнительное электрическое поле и диоды описываются энергетической структурой двухбарьерных контактов. Представлены результаты исследования электрических свойств диодов Шоттки в зависимости от влияния напряжения дополнительного электрического поля путем изменения диаметра контакта.

Summary. Due to the limitation of the contact surface of real Schottky diodes, an additional electric field appears in the peripheral near-contact region of the semiconductor and the diodes are described by the energy structure of double-barrier contacts. The results of the study of the electrical properties of Schottky diodes depending on the influence of the voltage of an additional electric field by changing the diameter of the contact are presented.

Ключевые слова: Диоды Шоттки, дополнительное электрическое поле, модель двухбарьерного диода, напряжение смещения ВАХ, неравновесный ДШ.

QAZ SƏRFİNİ ÖLÇƏN SİSTEM ÜÇÜN ÖLÇMƏ QURĞULARININ SEÇİLMƏSİ

ELSEVƏR N. ALLAHVERDİYEV

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

E-mail: elsever.allahverdiyev@socar.az

Xülasə. Qaz sərfini ölçən informasiya-ölçmə sistemi üçün sərfölçən qurğularının seçilməsi məsələsinin qoyuluşu və həlli yolları nəzərdən keçirilmiş, ekspertlərin rəyi əsasında müəyyən olunmuş seçim meyarları müqayisə edilərək araşdırılmış, optimal seçim variantları üçün təkliflər verilmişdir.

Açar sözlər: qaz, sərfölçən, seçim, meyar, səmərəlilik, ekspert

Son zamanlar Azərbaycanda qazlaşdırma işlərinin genişlənməsi, xarici bazara qaz ixracının artması qazın sərfinin ölçülməsi və uçotu məsələlərinin aktuallığını daha da yüksəltmişdir. Bu məqsədlə mövcud informasiya-ölçmə sistemlərinin müasir tələblərə uyğun olaraq təkmilləşdirilməsi və yenidən qurulması, yeni ölçmə qurğularının tətbiq edilməsi məsələlərinin həll edilməsi tələb olunur. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, vericilərin yaxud sərfölçənlərin tələblərə uyğun seçilməsi məsələsini həll edərəkən bir ümumi məsələnin – optimal struktura və yüksək səmərəliliyə malik informasiya-ölçmə sisteminin yaradılması məsələsinin qoyulması və həll edilməsi daha məqsədəuyğundur. Lakin bu cür məsələnin hətta ümumilikdə tərtib edilməsi müəyyən və xeyli böyük çətinliklərlə əlaqədardır. Bundan başqa, həmin məsələnin həlli zamanı ardıcıl yaxınlaşma üsulundan istifadə edərək, məsələnin ayrı-ayrı həll mərhələlərində alınmış nəticələrin dərinlən təhlil edilməsi, daha sonra məsələnin həmin mərhələdə qoyuluşuna düzəliş etmək labüd hərəkətlərdən biri olub, ümumilikdə məsələnin həllinə yaxınlaşmanı çətinləşdirir.

Seçim məsələsinin son nəticədə informasiya-ölçmə sisteminin səmərəliliyi ilə əlaqədar olması şübhəsizdir. Bu əlaqənin aşkar şəkildə təsvir edib, nəzərə alınması məsələsinin özü daha mürəkkəb bir məsələdir. Bu zaman, əlbəttə, informasiyanın dəyəri anlayışından da istifadə olunmalıdır. Amma mövcud ədəbiyyatda bu iki anlayışın, iki kəmiyyətin əlaqəsi bir mənalı müəyyən olunmamışdır. Əsas məsələ ölçmə cihazlarının təmin etdiyi informasiyanın dəqiqliyi, operativliyi, tamlığı və baxılan məsələyə uyğunluğu informasiyanın dəyərini müəyyən edir.

Sistemin özü bir-biri ilə müxtəlif qarşılıqlı əlaqədə olan, müxtəlif xarakteristikalara (texniki, texnoloji və metroloji) malik texniki vasitələr üzərində qurulduğundan verilmiş maddi resurslar daxilində optimal strukturlu və səmərəliliyi yüksək olan sistemin yaradılması məsələsi meydana çıxır. Göründüyü kimi, sistemə daxil olan ölçmə cihazları sistemin strukturunun bir hissəsi olub, əsas informasiya mənbəyini təmsil edir, sistemin işi məhz bu kəmiyyətlərin ölçülməsi əsasında əldə edilmiş informasiya bazasında qurulur, qazın uçotu sisteminə qaz sərfinin düzgün və dəqiq təyin edilməsi əsas məsələ olub, sistemin səmərəliliyini təyin edən amillərdən biridir. Səmərəlilik meyarı kimi tam xərclər (məsrəflər) meyarının istifadə edilməsi daha məqsədəuyğun hesab edilir.

Nəzarət müddətinin düzgün təyin edilməsi informasiyanın operativlik baxımından keyfiyyət göstəricisinin tələb olunan qiymətini müəyyən edir. Bu da öz növbəsində sərfölçən və digər vericilərin optimal sorğu müddətinin təyin edilməsini və seçim zamanı nəzərə alınmasını və beləliklə, layihələndirmə mərhələsində mürəkkəb kompleks sistem məsələlərin həll edilməsi tələb olunur. Ölçmə vasitələrinin ümumi sisteminin seçilməsi və unifikasiya edilməsi, nəzarətin dürüstlüyünün (səhihliyinin) qiymətləndirmə metodikasının işlənilməsi və s. bu kimi mühüm məsələlər qeyd edilən problemlərə aid olub, araşdırılan mövzunun əsas tərkib hissəsidir. İnformasiya-ölçmə sistemini dekompozisiya üsulu ilə ayrı-ayrı hissələrə ayıraraq, ölçmə cihazlarını ayrıca bir modul kimi qəbul edərək, onların xarakteristikalarının sistemin ümumi işinə təsirini tədqiq etməyi zəruri proseduralardan birini yerinə yetirmək üçün bəzi məqamları dəqiqləşdirmək lazımdır.

İnformasiya-ölçmə sisteminin strukturunun sintezi məsələsi qoyuluşundan asılı olaraq, müxtəlif başlanğıc şərtlər daxilində müxtəlif üsullarla həll edilə bilər. Bu cür qoyuluşa aşağıdakıları misal götürə bilərik:

1. Sistemin yerinə yetirdiyi funksiyalar verilmişdir yaxud sistemin həll etdiyi məsələlər arasında qarşılıqlı əlaqələr çoxluğunda seçim aparılmalıdır.
2. Sistemin elementləri (texniki vasitələr kompleksi) verilmişdir və ya seçilməlidir.
3. Sistemin elementlərinin ərazidə yerləşməsi nəzərə alınır yaxud alınmır və s.

Sonuncu məsələ sistemin topologiyasını əhatə edir və bəzi hallarda sistemin səmərəliliyində müstəsna rol oynayır. Qazın sərfini ölçən cihaz və qurğular siyahıda göstərilən ikinci məsələyə - sırf texniki vasitələr kompleksinə aid olub, bilavasitə sistemin texniki və metroloji xarakteristikalarını və son nəticədə onun səmərəliliyini təyin edir. Sistemin maksimum səmərəliliyi məhz bu xarakteristika və göstəricilərin düzgün seçilməsindən xeyli dərəcədə asılıdır. Sistemin çox funksionallığı da öz növbəsində bu göstəriciyə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir.

Qazın sərfini ölçən, onun kommersiya uçuğu məsələsini həll edən sistem üçün əsas məsələ sərfin ölçülməsi zamanı tələb olunan metroloji xarakteristikaların təmin edilməsi yanaşı, etibarlı və operativ, dolğun və səhih informasiyanın əldə olunması üçün şərait yaradılmasıdır.

Son zamanlar hesablama texnikası vasitələrinin sürətli inkişafı, mikroprosessor və mikrokontroller texnikasının geniş yayılması yuxarıda qeyd edilən məsələlərin keyfiyyətli həllində proqram məhsullarının tətbiqi edilməsi üçün imkan yaratmışdır. Başqa sözlə, adiçəkilən cihaz və qurğularda mikroprosessor və mikrokontrollerlərin quraşdırılması həm cihazların öz imkanlarının, həm də ümumilikdə sistemin imkanlarını və əlbəttə, onun səmərəliliyini xeyli artırmağa, cihazların intellektuallığını təmin edərək, daha yüksək metroloji göstəricilərə nail olunmasını təmin etmişdir [1, s.229]. Bu baxımdan sərfölçənlərin seçim prosesində həmin amili nəzərə alaraq, təklif edilən cihazın funksional imkanlarını öyrənmək lazımdır.

Buna görə də sərfölçən qurğuların seçilməsi prosesində məsələnin bu aspektinə də xüsusi diqqət yetirilməlidir. Digər tərəfdən proqram təminatını təkmilləşdirmək vasitəsilə sistemin mərkəzi prosessorunun, yəni əsas kompüterin də funksional imkanlarının yüksəldilməsi ilə daha yüksək səmərəliliyə nail olmaq olar.

Tətbiq olunan alqoritmlərin çox funksionallığı, yəni müxtəlif rejimlərdə və hallarda eyni bir alqoritmədən istifadə imkanları da layihələndirmə zamanı nəzərə alınmalıdır. Bu zaman neft-qaz çıxarma obyektlərinin paylanmış struktura malik olması faktı da unudulmamalıdır. Digər tərəfdən struktur izafiliyin daxil edilməsi, məsələn ehtiyat ölçmə kanallarının nəzərdə tutulması da sistemin etibarlılığının yüksəldilməsini təmin edir. Bu həmçinin ölçmə kanalından səmərəli surətdə istifadə edilməsini nəzərdə tutur. Bundan başqa, qazın sərfinə uyğun kəmiyyətin çevrilməsi və ölçülməsi məsələlərinə sət tələblər qoyulmalıdır. Vericilərin çıxış siqnalları nəinki müxtəlif fiziki kəmiyyət şəklində ola bilər, həm də eyni bir formalı siqnallar müxtəlif parametrlərə malik olduğundan bu siqnalların normalaşdırılması – məhdudlaşdırılması, gücləndirilməsi və süzülməsi tələb olunur. Vericilərin riyazi modellərinin istifadə edilməsi ətraf mühitin parametrlərinin dəyişməsi nəzərə alınmaqla cihazların göstərişlərini və dinamik xarakteristikalarını korreksiya – təshih etməyə imkan verir. Bundan başqa, ölçülən kəmiyyətin təsadüfi əngəl və küylərdən süzülməsi prosesinin yerinə yetirilməsi zəruri hesab edilir.

Sət emal və nəzarət alqoritmləri ilə yanaşı, bütün mümkün variantları nəzərdə tutmağa imkan verən qeyri-səlis emal alqoritmlərinin tətbiqi sistemin səmərəliliyinin yüksəldilməsi yollarından biridir. Müəyyən edilmişdir ki, həm sərfölçənlərin seçilməsində, həm də texnoloji prosesində qeyri-səlis xarakterə malik parametrlər özünü büruzə verir. Bu da sərfölçənin çıxış siqnalının qeyri-səlis alqoritmlərlə emal edilməsinə üstünlük verilməsini labüd edir.

Tələb olunan texnoloji proses üçün qazın sərfini ölçən cihaz və qurğuların seçilməsi onların konstruksiyası, iş prinsipi, eləcə də ətraf mühit və ölçülən qazın tərkibi haqqında məlumatlar əsasında aparılır [2, s.237].

Yalnız bir texniki göstəriciyə görə sistemin səmərəliliyini heç də həmişə müəyyən etmək düzgün və mümkün deyildir, lakin baxılan halda əsas məlumat mənbəyi sərfölçənlər olduğundan onların ümumi səmərəliliyə təsirini araşdırmaq və seçim zamanı istifadə edilən parametrlərin rəqəmi müəyyən etməyə çalışmaq.

Qazın sərfini ölçən cihazların informasiya-ölçmə sisteminin məqsədləri üçün seçilməsi məsələsinə sistemli şəkildə kompleks yanaşma tətbiq edərək, bu məsələyə müxtəlif ekspertlərin yanaşmasını və ədəbiyyat mənbələrindən götürülmüş yanaşmaları təhlil etmək məqsədilə ekspertlərin rəyindən istifadə olunmuşdur. Ekspertlər qismində iştirak edən metroloq və sistem layihəçisinin rəyini öyrənmək üçün əvvəlcə sərfölçənlərin xarakteristika və göstəricilərinin siyahısı tərtib edilmişdir (Cədvəl 1). Bu siyahıya həm konstruktiv-texnoloji, həm də metroloji xarakteristikalar, eləcə də iş prinsipi ilə əlaqədar göstəricilər daxil edilmişdir. Siyahının informasiya-ölçmə və idarəetmə sistemlərinin layihələndirilməsi zamanı nəzərə alınan ümumi tələblərə nisbətən daha geniş olması hal-hazırda müvafiq texniki vasitələrin inkişafının müasir istiqamətlərinin təhlil prosesində nəzərə alınması istəyi (tələbi) ilə bağlıdır. Digər tərəfdən siyahı prioritetlər nəzərə alınmadan təsadüfi düzülüşlə tərtib edilmişdir ki, ekspertlərə istiqamət verilməsin, onların rəyinin formalaşmasına təsir göstərilməsin.

Cədvəl 1. Sərfölçənlərin xarakteristika və göstəricilərinin (seçim meyarlarının) siyahısı

| Sıra N-si | Xarakteristika və göstəricilər (seçim meyarları) |
|-----------|---|
| 1. | Sərfin ölçmə diapazonu |
| 2. | İşçi temperatur diapazonu |
| 3. | İşçi təzyiq |
| 4. | Ölçmə xətası |
| 5. | İş prinsipi |
| 6. | Konstruksiyası |
| 7. | Qazın tərkibi |
| 8. | Qazın sıxlığı |
| 9. | Axın sürəti |
| 10. | Həssaslığı |
| 11. | Reversiv axınların və ya ümumi sərfin ölçülməsi |
| 12. | Qazda mexaniki hissəciklərin ölçüsü |
| 13. | Sərfölçənin buraxma qabiliyyəti |
| 14. | Axına göstərdiyi hidravlik müqavimət |
| 15. | Qaz axımına maneə səviyyəsi |
| 16. | Çıxış signalının forması (analoq, rəqəmsal) |
| 17. | Çıxış signalının ötürülmə protokolu (Hart, Modbus, Profibus) |
| 18. | Signalın ötürülmə məsafəsi |
| 19. | Cəldişləməsi (ölçmə sürəti; |
| 20. | Xətalərin kompensasiya imkanları |
| 21. | Başqa funksional imkanlar – diapazonun avtomatik dəyişdirilməsi və s. |
| 22. | Çıxış xarakteristikasının xəttliliyi |
| 23. | Çıxış xarakteristikasının temperaturdan asılılığı |
| 24. | Sərf etdiyi güc |
| 25. | Aqressiv mühitə dözümlülüyü |
| 26. | Sərfölçənin qiyməti və xidmət xərcləri |
| 27. | Quraşdırma mürəkkəbliyi, quraşdırma üsulu; |
| 28. | Təmirə yararlılığı |
| 29. | İstehsalat və ekoloji təmizlik |
| 30. | İşçi təzyiqlər fərqi diapazonu |

Sərfölçənin seçilməsində qiymət amili də nəzərə alınmalıdır. Həmin qiyməti optimallaşdırmaq məqsədi ilə qoyulmuş məsələnin həlli üçün ikinci dərəcəli amillərin (göstəricilərin) vacibliyi, hansı göstəricilərə üstünlük hüququ verilməsi – prioriteti təyin olunmalıdır ki, qiymətin və səmərəliliyin tələb olunan səviyyəsinə nail olmaq mümkün olsun.

Beləliklə, informasiya-ölçmə və idarəetmə-nəzarət sistemlərində qazın ölçülməsi üçün əsasən ultrasəs, təzyiq düşküünə əsaslanan, turbinli və koriolis sərfölçənlərindən istifadə olunur. Ölçülən mühitlərin müxtəlifliyi və ölçmə məsələlərinin qoyuluşundan asılı olaraq, texniki-iqtisadi xarakteristikalarına görə uyğun və münasib olan sərfölçənin seçilməsi kifayət qədər mürəkkəb məsələdir.

Cədvəl 2-də hər iki ekspertin qazın sərfini ölçən cihazlar üçün seçim variantları və müvafiq ranqlar təqdim edilmişdir.

Cədvəl 2. Ekspertlərin rəyinə görə seçim meyarlarının ranqı

| Sıra N-si | Birinci ekspert (metroloq) | ranq | İkinci ekspert (layihəçi) | ranq |
|-----------|-----------------------------|------|--------------------------------|------|
| 1. | Sərfin ölçmə diapazonu | 1 | Sərfin ölçmə diapazonu | 1 |
| 2. | İşçi temperatur diapazonu | 1 | İşçi təzyiqlər fərqi diapazonu | 1 |
| 3. | İşçi təzyiq fərqi diapazonu | 1 | İşçi temperatur diapazonu | 1 |
| 4. | İşçi təzyiq | 1 | İşçi təzyiq | 1 |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| 5. | Ölçmə xətası | 1 | Ölçmə xətası | 1 |
| 6. | Qazda mexaniki hissəciklərin cihaza təsiri | 1 | Qazın tərkibi | 1 |
| 7. | Çıxış signalının forması (analoq, rəqəmsal) | 1 | Qazın sıxlığı | 1 |
| 8. | Çıxış signalının ötürülmə protokolu (Hart, Modbus, Profibus) | 1 | Həssaslığı | 1 |
| 9. | Qazın tərkibi | 2 | Sərfölçənin buraxma qabiliyyəti | 1 |
| 10. | Qazın sıxlığı | 2 | Aqressiv mühitə dözümlülüyü | 1 |
| 11. | Həssaslığı | 2 | İş prinsipi | 2 |
| 12. | Reversiv axınların və ya ümumi sərfin ölçülməsi | 2 | Konstruksiyası | 2 |
| 13. | Sərfölçənin buraxma qabiliyyəti | 2 | Axın sürəti | 2 |
| 14. | Axına göstərdiyi hidravlik müqavimət | 2 | Qazda mexaniki hissəciklərin ölçüsü | 2 |
| 15. | Cəldişləməsi (ölçmə sürəti) | 2 | Axına göstərdiyi hidravlik müqavimət | 2 |
| 16. | Xətalarnın kompensasiya imkanları | 2 | Qaz axınına maneə səviyyəsi | 2 |
| 17. | Başqa funksional imkanlar – diapazonun avtomatik dəyişdirilməsi və s. | 2 | Çıxış signalının forması (analoq, rəqəmsal) | 2 |
| 18. | Aqressiv mühitə dözümlülüyü | 2 | Cəldişləməsi (ölçmə sürəti); | 2 |
| 19. | Sərfölçənin qiyməti və xidmət xərcləri | 2 | Xətalarnın kompensasiya imkanları | 2 |
| 20. | Quraşdırma mürəkkəbliyi, quraşdırma üsulu; | 2 | Çıxış xarakteristikasının xətiliyi; | 2 |
| 21. | Təmirə yararlılığı | 2 | Çıxış xarakteristikasının temperaturdan asılılığı. | 2 |
| 22. | İş prinsipi | 3 | Sərf etdiyi güc | 2 |
| 23. | Konstruksiyası | 3 | Quraşdırma mürəkkəbliyi, quraşdırma üsulu; | 2 |
| 24. | Axın sürəti | 3 | Təmirə yararlılığı | 2 |
| 25. | Qaz axınına maneə səviyyəsi | 3 | Çıxış signalının ötürülmə protokolu (Hart, Modbus, Profibus) | 3 |
| 26. | Signalın ötürülmə məsafəsi | 3 | Signalın ötürülmə məsafəsi | 3 |
| 27. | Çıxış xarakteristikasının xətiliyi | 3 | Başqa funksional imkanlar – diapazonun avtomatik dəyişdirilməsi və s. | 3 |
| 28. | Çıxış xarakteristikasının temperaturdan asılılığı | 3 | Sərfölçənin qiyməti və xidmət xərcləri | 3 |
| 29. | Sərf etdiyi güc | 3 | İstehsalat və ekoloji təmizlik | 3 |
| 30. | İstehsalat və ekoloji təmizlik | 3 | Reversiv axınların və ya ümumi sərfin ölçülməsi | 3 |

Cədvəldən göründüyü kimi, hər iki ekspertin rəyi 2-3 bənd fərqi ilə üst-üstə düşür. Ekspert-metroloq ölçmə diapazonu, ölçmə xətası və çıxış signalının forması və ötürmə protokolu kimi meyarlara, ekspert-layihəçi isə bunlara əlavə olaraq qazın tərkibi və sıxlığı, aqressiv mühitə davamlılıq kimi meyarlara üstünlük vermişdir. Ekspert-layihəçi sərfölçənin çoxfunksiyalılığını 3-cü, metroloq isə 2-ci yerdə olmasını vacib hesab edir.

Əlbəttə, bütün göstərilən meyar və göstəricilərin nəzərə alınması daha mükəmməl nəticəyə nail olmağa imkan verərdi, lakin, qeyd etdiyimiz kimi, məsələnin bu cür qoyuluşunda meyarların sayı kəskin artır ki, bu da onun həllini əksər hallarda qeyri-mümkün edir.

Beləliklə, rəyləri ümumiləşdirərək, demək olar ki, layihələndirmə prosesində sərfölçənlərin seçimi zamanı siyahıda göstərilən meyarların kombinasiyasından istifadə edərək, prioritetləri konkret məsələnin həllinə yönəltmək lazımdır.

NƏTİCƏ

1. Qaz sərfi vericilərinin seçilməsi informasiya-ölçmə sisteminin sintezində əsas problemlərdən biri olub, son nəticədə sistemin səmərəliliyini müəyyən edir.
2. Ekspert qismində çıxış edən - qaz sərfini ölçən cihazların və sistemin istifadəçisi – metroloq və qaz sərfini ölçən informasiya sisteminin layihəçisinin rəyləri ümumilikdə üst-üstə düşür.
3. Bütün seçim meyarlarının prioritet verilmədən istifadə edilməsi birbaşa həlli olmayan çoxmeyarlı məsələyə gətirib çıxarır. Buna görə də layihələndirmə prosesində meyarların kombinasiyasından istifadə edərək, prioritetləri layihə tapşırığına uyğun konkret məsələnin həllinə yönəltmək məqsədəuyğundur.

CHOOSING OF MEASUREMENT DEVICES FOR GAS FLOW MEASURING SYSTEM

Abstract. The statement and solving ways of the problem of choosing flowmeters for an information-measurement system for measuring gas flow are considered, choosing criteria established based on an expert conclusion are analyzed, options for an optimal choice are proposed.

Keywords: gas, flowmeter, choosing, criteria, effectiveness, expert

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. - М.: Техносфера, 2007. - 384 с.
2. Копысицкий Т.И., Рзаев Ю.Р. Методология учета нефти и нефтепродуктов. Организационно-метрологический аспект. -Баку, ОСАQ, 2006. - 288 с.

İKİSUPPORTLU ÇOXALƏTLİ SAZLAMALARDA ÖLÇÜLƏRİN DƏQİQLİYİ ÜZRƏ TƏLƏBİ YERİNƏ YETİRMƏKLƏ KƏSMƏ REJİMLƏRİNİN İDARƏETMƏ MATRİS MODELİNİN İŞLƏNİLMƏSİ

HEYRAN MÜRŞÜD QIZI ABBASOVA

Azərbaycan Texniki Universiteti

E- mail: heyranabbasova.uni@gmail.com

Səpələnmə sahəsinin yerləşməsinin bütün 3 variantlarını birləşdirərək ikisupportlu müxalif sazlamalarda uzununa supportla yerinə yetirilən ölçülərin texnoloji altsistemlərin nəinki müstəvi-paralel yerdəyişmələrini, həm də baza nöqtələri ətrafında bucaq yerdəyişmələrini nəzərə almaqla səpələnmə sahəsinin vahid modeli aşağıdakı kimi alınır [1].

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{aligned}
 & e_{01}t_1\bar{p}_1^1 - e_{02}t_2\bar{p}_2^2 + (-(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot t_1\bar{p}_1^1) + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 t_2\bar{p}_2^2 \geq \\
 & \geq \frac{e_{01}\Delta t_1\bar{p}_M^1 + e_{02}\Delta t_2\bar{p}_M^2 + (a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot \Delta t_1\bar{p}_M^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2\bar{p}_M^2}{2} \text{ olarsa} \\
 & (\text{burada } e_{01}t_1\bar{p}_1^1 - e_{02}t_2\bar{p}_2^2 + (-(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot t_1\bar{p}_1^1) + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 t_2\bar{p}_2^2 > 0) \\
 & \omega \cdot [e_{01}t_1\bar{p}_1^1 - e_{02}t_2\bar{p}_2^2] + [e_{01}\Delta t_1\bar{p}_M^1 + e_{02}\Delta t_2\bar{p}_M^2] + \omega \cdot [(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot t_1\bar{p}_1^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 t_2\bar{p}_2^2] + \\
 & + [-(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot \Delta t_1\bar{p}_M^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2\bar{p}_M^2]; \\
 & - \frac{e_{01}\Delta t_1\bar{p}_M^1 + e_{02}\Delta t_2\bar{p}_M^2 + (a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot \Delta t_1\bar{p}_M^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2\bar{p}_M^2}{2} < e_{01}t_1\bar{p}_1^1 - e_{02}t_2\bar{p}_2^2 + \\
 & + (-(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot t_1\bar{p}_1^1) + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 t_2\bar{p}_2^2 < \frac{e_{01}\Delta t_1\bar{p}_M^1 + e_{02}\Delta t_2\bar{p}_M^2}{2} + \\
 & \Delta w_1 = + \frac{(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot \Delta t_1\bar{p}_M^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2\bar{p}_M^2}{2} \text{ olarsa} \\
 & \left(1 + \frac{\omega}{2}\right) \cdot [e_{01}\Delta t_1\bar{p}_M^1 + e_{02}\Delta t_2\bar{p}_M^2] + \left(1 + \frac{\omega}{2}\right) \cdot [(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1\bar{p}_M^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2\bar{p}_M^2]; \\
 & e_{01}t_1\bar{p}_1^1 - e_{02}t_2\bar{p}_2^2 + (-(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot t_1\bar{p}_1^1) + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 t_2\bar{p}_2^2 \leq \\
 & \leq - \frac{e_{01}\Delta t_1\bar{p}_M^1 + e_{02}\Delta t_2\bar{p}_M^2 + (a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot \Delta t_1\bar{p}_M^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2\bar{p}_M^2}{2} \text{ olarsa} \\
 & (\text{burada } e_{01}t_1\bar{p}_1^1 - e_{02}t_2\bar{p}_2^2 + (-(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot t_1\bar{p}_1^1) + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 t_2\bar{p}_2^2 < 0) \\
 & - \omega \cdot [e_{01}t_1\bar{p}_1^1 - e_{02}t_2\bar{p}_2^2] + [e_{01}\Delta t_1\bar{p}_M^1 + e_{02}\Delta t_2\bar{p}_M^2] - \omega \cdot [(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) t_1\bar{p}_1^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 t_2\bar{p}_2^2] + \\
 & + [(a_{01}^1\xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0) \cdot \Delta t_1\bar{p}_M^1 + a_{00}^0\xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2\bar{p}_M^2].
 \end{aligned} \right. \tag{1}
 \end{aligned}$$

Analoji olaraq eninə supportdan yerinə yetirilən ölçülər üçün (müxalif sazlamada) səpələnmə sahəsinin modelini almaq olar.

Burada w_1 - həm müstəvi - paralel və həm də bucaq yerdəyişmələrini nəzərə almaqla ölçülərin səpələnmə sahəsidir. Digər verilənlər ilə [1] işində tanış olmaq olar.

Məlumdur ki, praktikada müxtəlif istiqamətlərdə kəskin fərqlənən qabarit ölçülü hissələrin emalı hallarına da az təsadüf olunmur. Məsələn, uzun vallar (xətti ölçü üstünlük təşkil edir), disklər və flanslar (diametrial ölçü üstünlük təşkil edir). Bu hallarda emal xətasına əhəmiyyətli dərəcədə emal olunan pəstahın dönmələri, xüsusilə də qabarit ölçülərin kəskin fərqlənən istiqamətlərində, təsir edir.

N. D. Yusubov bu məsələləri nəzəri cəhətdən işləmiş, amma tamfaktorlu modelin ölçülərin səpələnmə modellərinin işlənməsi zamanı bunu nəzərə almamışdır. Bunu nəzərə alaraq model ətrafı araşdırılmış və işləkliyi yoxlanılmışdır.

Çoxalətli emal proseslərinin layihələndirilməsi və idarəedilməsi imkanları. N.D. Yusubov tərəfindən işlənmiş çoxalətli emalın matris dəqiqlik nəzəriyyəsi əsasında təklif olunmuş metodologiya müxtəlif növ çoxalətli sazlamaların layihələndirilməsi zamanı düz və əks məsələlərin həllinə imkan verir[2,3].

Burada düz məsələ dedikdə aşağıdakı məsələ nəzərdə tutulur:

- çoxalətli sazlamaların verilmiş struktur və onun parametrləri (kəsən alətlərin həndəsəsi, kəsmə rejimləri) üçün bütün yerinə yetirilən ölçülərin dəqiqlik parametrlərinin proqnozlaşdırılması məsələsi.

Əks məsələ iki kateqoriyaya bölünür:

- çoxalətli sazlamaların verilmiş strukturu və bütün yerinə yetirilən ölçülərin verilmiş dəqiqlik göstəriciləri üçün buraxıla bilən kəsmə rejimlərinin müəyyən edilməsi, yəni çoxalətli emalın idarəetmə məsələsi;

- verilmiş emal sxemi və bütün yerinə yetirilən ölçülərin dəqiqlik göstəriciləri üçün çoxalətli sazlamaların səmərəli strukturunun layihələndirilməsi, yəni sazlamaların strukturunun formalaşdırılması məsələsi

Bu metodologiyadan istifadə etməklə çoxalətli ikisupportlu sazlamalarda prosesin idarə edilməsinə baxaq.

Kəsmə rejimlərinin dəqiqlik üzrə hədd qiymətlərinin hesablanması. İşlənmiş çoxalətli ikisupportlu sazlamalarda yerinə yetirilən ölçülərin səpələnmə sahələrinin tamfaktorlu matris modelləri sazlamaların müxtəlif variantları üçün layihələndirmə mərhələsində hər bir yerinə yetirilən ölçünün xətasının qiymətini hesablamağa imkan verir və bununla da ən yaxşı variantı əsaslandırmağa şərait yaranır. Real texnoloji prosesdə bu modeldən istifadə etmək üçün real hissədə və ya pəstahda qiyməti ya verilə bilən, ya da ölçülə bilən parametrlə keçmək lazımdır. Məsələn, Δw_1 - burada kəsmə qüvvəsi təsiri altında texnoloji sistemin elastiki deformasiyaları ilə şərtlənən təşkiledici səpələnmə sahəsini hesablayır. Eyni zamanda biz yalnız tam səpələnmə sahəsini ölçə bilərik. Modeldə kəsmə dərinliyinin dəyişməsi nəzərə alınır, amma real olaraq biz pəstahın ilkin xətasını qiymətləndirə bilərik. Bu parametrlər arasında qarşılıqlı əlaqənin təyin edilməsi üçün emal xətasının məlum modelini istifadə etmək olar [3]. Kəsmə rejimlərindən asılı olmayan digər təşkiledicilər (bu səbədən onlar sabitdirlər) haqqında sorğu materiallarında dolğun məlumatlar vardır. Belə məlumatlar və normativ sənədlər bazasında kəsmə dərinliyinin dəyişməsinin hesablanması üçün də model təklif etmək olar:

$$\Delta t = TP + \Delta_{Saz} + \Delta_{Al} + \Delta_{Daz} \quad (2)$$

Burada TP - yerinə yetirilən ölçü üçün pəstahın müsaidə sahəsinin qiyməti, Δ_{Saz} - pəstahın yerinə yetirilən ölçüyə sazlanma xətası, Δ_{Al} - kəsən alətin ölçü yeyilməsi, $\Sigma \Delta_{Daz}$ - texnoloji sistemin bəndlərinin həndəsi qeyri-dəqiqliyidir. Bu əlavələrdən istifadə etməklə real texnoloji prosesi araşdırmaq olar və səpələnmə sahələrinin işlənmiş modellərinin istehsalat şəraitində adekvatlığını yoxlamaq olar. Amma praktikada daha aktual əks məsələdir: ölçülərin verilmiş dəqiqliyində ən yüksək məhsuldarlığı təmin etmək üçün kəsmə rejimlərinin (və digər idarəetmə parametrlərinin) buraxıla bilən maksimal qiymətlərinin təyin edilməsi.

Mexaniki emal zamanı verişin kəsmə qüvvəsinin təşkiledicilərinə təsirini nəzərə alaraq çoxalətli emal zamanı əsas idarəetmə parametri kimi veriş (s) qəbul edilir. Çoxalətli ikisupportlu sazlamalarda veriş sazlamaların bütün alətləri üçün eyni deyildir. Belə ki, burada iki əsas idarəetmə parametridən söhbət gedir. Uzununa supportun verişi (s_1) və eninə supportun verişi (s_2). Bu zaman yerinə yetirilən ölçülərin dəqiqlik

üzrə buraxıla bilən verişlərin oblastı çoxölçümlü olacaqdır. Analitik olaraq belə oblast bərabərsizlik şəklində verilə bilər. Bu bərabərsizlik idarəetmə parametrlərini məhdudlaşdıracaq və belə oblast emalın müvafiq dəqiqlik modellərindən əmələ gələcəkdir. Eninə supportdan yerinə yetirilən diametral ölçülər üçün işlənmiş modellər bazasında [3] s_1 və s_2 verişlərinin buraxıla bilən oblastı üçün (məsələn ikisupportlu müxalif sazalama halında) layihələndirilən sazlama bərabərsizlikdəki şərti ödəməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, qüvvə qarşılıqlı təsir xarakterinə görə çoxalətli sazlamalar üçün iki sərhəd halı ayrılmışdır: müxalif və qeyri – müxalif. Müxalif sazlamada bir supportun kəsmə qüvvəsinin bütün təşkilediciləri digər supportun kəsmə qüvvəsinin müvafiq təşkiledicilərinin əksinə yönəlmişdir. Belə sazlamalar yumruq idarəetməli torna-revolver və torna çoxşpindelli avtomatlar üçün ənənəvidir. Qeyri – müxalif sazlamalarda hər iki supportun kəsmə qüvvəsinin bütün müvafiq təşkilediciləri isə eyni istqamətə yönəlmişdir. Müasir RPİ torna dəzgahları qrupunda hər iki sazlama eyni dərəcədə istifadə olunur. (3) bərabərsizliyi çoxalətli ikisupportlu emal zamanı texnoloji parametrlərin idarəetmə modelidir. Dəzgahın verilmiş parametrləri, eləcə də emal xətasının sabit təşkilediciləri üçün (3) formulu üzrə emal xətasının dinamik təşkiledicilərinin hədd qiymətlərini hesablamaq olar.

$$\Delta w_1 \geq \left\{ \begin{array}{l} e_{01} t_1 \bar{p}_i - e_{02} t_2 \bar{p}_i^2 + (-a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) t_1 \bar{p}_i^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 t_2 \bar{p}_i^2 \leq \\ \leq -\frac{e_{01} \Delta t_1 \bar{p}_M^1 + e_{02} \Delta t_2 \bar{p}_M^2}{2} + \left(-\frac{(a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1 \bar{p}_M^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2 \bar{p}_M^2}{2} \right) \text{ olarsa} \\ \omega \left[e_{01} t_1 \bar{p}_i^1 - e_{02} t_2 \bar{p}_i^2 \right] + \left[e_{01} \Delta t_1 \bar{p}_M^1 + e_{02} \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right] + \omega \left[- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) t_1 \bar{p}_i^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 t_2 \bar{p}_i^2 \right] + \\ + \left[- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1 \bar{p}_M^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right]; \\ e_{01} t_1 \bar{p}_i^1 - e_{02} t_2 \bar{p}_i^2 + (-a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) t_1 \bar{p}_i^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 t_2 \bar{p}_i^2 \leq \\ \leq \frac{e_{01} \Delta t_1 \bar{p}_M^1 + e_{02} \Delta t_2 \bar{p}_M^2}{2} + \frac{- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1 \bar{p}_M^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2 \bar{p}_M^2}{2} \text{ olarsa} \\ \left(1 + \frac{\omega}{2} \right) \left[e_{01} \Delta t_1 \bar{p}_M^1 + e_{02} \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right] + \left(1 + \frac{\omega}{2} \right) \left[- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1 \bar{p}_M^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right]; \\ \frac{e_{01} \Delta t_1 \bar{p}_M^1 + e_{02} \Delta t_2 \bar{p}_M^2}{2} + \frac{- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1 \bar{p}_M^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2 \bar{p}_M^2}{2} \leq \\ \leq e_{01} t_1 \bar{p}_i^1 - e_{02} t_2 \bar{p}_i^2 + (-a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) t_1 \bar{p}_i^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 t_2 \bar{p}_i^2 \text{ olarsa} \\ - \omega \left[e_{01} t_1 \bar{p}_i^1 - e_{02} t_2 \bar{p}_i^2 \right] + \left[e_{01} \Delta t_1 \bar{p}_M^1 + e_{02} \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right] - \omega \left[- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) t_1 \bar{p}_i^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 t_2 \bar{p}_i^2 \right] + \\ + \left[- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1 \bar{p}_M^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right]. \end{array} \right. \quad (3)$$

Burada \bar{p}_i^1 , \bar{p}_i^2 , \bar{p}_M^1 , \bar{p}_M^2 köməkçi vektorlardır [1].

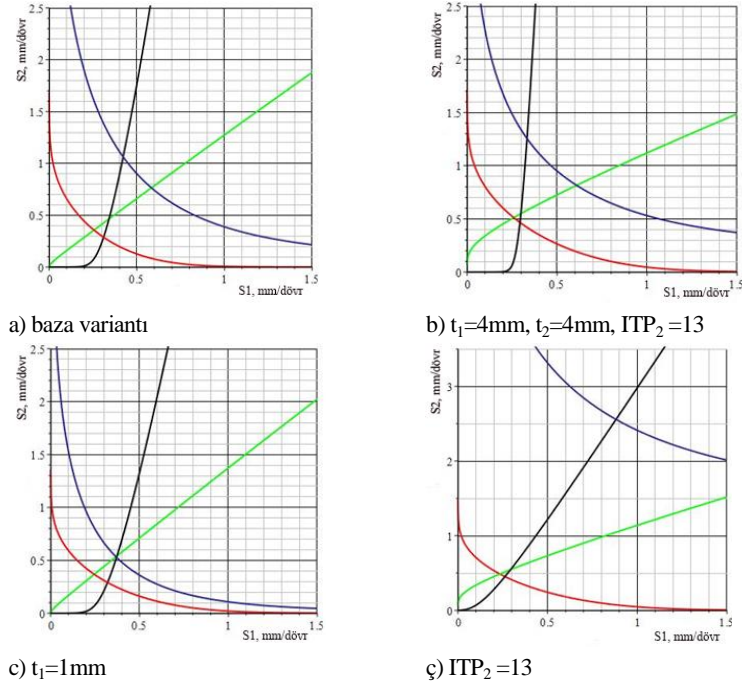
Beləliklə, yuxarıdakı düsturlar toplusu çoxalətli ikisupportlu qeyri-müxalif sazlamalarda yerinə yetirilən diametral ölçülərin dəqiqlik kriteriyası üzrə verişlə idarəetmə modelidir. Emalın digər verilmiş parametrlərində veriş tapmaq üçün (3) bərabərsizliyini verişə görə həll etmək (s) lazımdır. Analoji olaraq xətti ölçülər üçün də idarəetmə modelləri almaq olar. Məsələn, qeyri-müxalif sazlamalarda yerinə yetirilən ölçülərin (diametral və xətti) modellərin həcmnin kiçik olduğunu nəzərə alaraq hər iki ölçü üçün idarəetmə modelləri aşağıdakı şəkildə olar:

$$\Delta w_1 \geq \left(\omega \left[e_{01} t_1 \bar{p}_i^1 + e_{02} t_2 \bar{p}_i^2 \right] + \left[e_{01} \Delta t_1 \bar{p}_M^1 + e_{02} \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right] + \omega \left[- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) t_1 \bar{p}_i^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 t_2 \bar{p}_i^2 \right] + \right. \quad (4) \\ \left. + \left[- (a_{01}^1 \xi_1 a_{01}^1 + a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0) \Delta t_1 \bar{p}_M^1 - a_{00}^0 \xi_0 a_{00}^0 \Delta t_2 \bar{p}_M^2 \right] \right)$$

Uzununa supportla yerinə yetirilən diametral ölçünün və eninə supportla yerinə yetirilən xətti ölçünün dəqiqliyi üzrə iki məhdudiyət zamanı oblastların kəsişməsinin belə sxemi şəkil 1-də verilmişdir.

Uzununa supportun verışı (s_1) və eninə supportun verışı (s_2) idarəetmənin əsas parametrləri olduğu üçün idarəetmə modelində məhz bu parametrlərin buraxıla bilən oblastının dəyişməsi maraqlı kəsb edir. Araşdırmalar göstərir ki, diametral ölçülərin formalaşması zamanı verişlərin buraxıla bilən oblastının müxalif forması ola bilər. İkialətli ikisupportlu sazlamalarda iki ölçü formalaşdığından (uzununa supportda-

diametral ölçü və eninə supportda xətti ölçü) ümumi halda verişə eyni zamanda iki məhdudiyət tətbiq edilir. İki məhdudiyəti eyni vaxtda nəzərə alan oblast isə hər məhdudiyətin formalaşdığı oblastların kəsişməsindən alınacaqdır. Üst-üstə düşən yekun oblast hər iki məhdudiyətin yerinə yetirildiyi nöqtələr çoxluğu oblastıdır, bu səbəbdən o, hər bir məhdudiyətlə formalaşan çoxluqların kəsişməsindən alınır. Müxtəlif dəqiqlikli xətti və diametral ölçülərin yerinə yetirilməsi zamanı ayrı-ayrı məhdudiyətlərin oblastları biri digərinin daxilində yerləşə bilər. Bu halda yekun oblast bir məhdudiyətin oblastı ilə üst-üstə düşə bilər və bu məhdudiyət limitləyici keçidi xarakterizə edəcəkdir.



Şəkil 1. Çoxalətli ikisupportlu emal zamanı uzununa supportla yerinə yetirilən diametral ölçünün və eninə supportla yerinə yetirilən xətti ölçünün dəqiqlik üzrə tələbinin eyni zamanda təmini zamanı buraxıla bilən verişlər oblastının bir yerdə çəkilməsi.

Beləliklə, praktiki olaraq, çoxalətli ikisupportlu emalın layihələndirilməsi zamanı uzununa supportla yerinə yetirilən diametral ölçünün dəqiqliyi üzrə buraxıla bilən verişlər oblastı və eninə supportla yerinə yetirilən xətti ölçünün dəqiqliyi üzrə buraxıla bilən verişlər oblastını istənilən ilkin verilənlər əsasında səmərəli hesablamaq olar və “Maple 2016” Tətbiqi Proqramlar Paketinin köməyi ilə hazırlanmış proqramdan istifadə etməklə kompyuterdə qurmaq olar. Lakin maşınqayırma praktikasında hələ də kompüterin köməyi olmadan layihələndirmədən istifadə olunur ki, burada da ənənəvi normativ sorğu materiallarından istifadə edilir. Bunu nəzərə alaraq burada da konkret istehsalat sahəsi üçün çoxalətli ikisupportlu sazlamaların müasir RPI çoxməqsədli dəzgahlarında layihələndirilməsi üçün bu modellərin köməyi ilə istiqamətləndirici texniki materiallar işləyə bilər.

Xülasə: Məqalədə texnoloji sistemin bütün sərbəstlik dərəcələrini və bucaq yerdəyişmələrini nəzərə almaqla torna-avtomat dəzgahları qrupunda ikialətli emal zamanı yerinə yetirilən ölçülərin dəqiqliyi üzrə tələbi yerinə yetirməklə kəsmə rejimlərinin idarəetmə matris modeli işlənmişdir.

Açar sözlər: çoxalətli emal, ikisupportlu sazlamalar, müstəvi-paralel yerdəyişmələr, bucaq yerdəyişmələri, idarəetmə matris modeli.

Annotation: in the article worked out the management matrix model of cutting conditions by implementing the requirement for accuracy of performed dimensions during two-tool machining on automatic lathe machine group taking into account all the degrees of freedom and angular displacement of the technological system.

Keywords: multitool machining, two-carriage adjustments, plane-parallel displacements, angular displacements, management matrix model.

ƏDƏBİYYAT

1. Н.Д.Юсубов, Х.М.Аббасова Полнофакторные модели точности выполняемых размеров многоинструментной обработки на станках-автоматах токарной группы // Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». 2019. Т. 19, № 1. С. 56–67.
2. Н.Д. Юсубов Основы матричной теории точности многоинструментной токарной обработки. (Принципы и структура теории, проектирования и управления процессами многоинструментной обработки). Саарбрюккен, Германия: OmniScriptum GmbH & Co. KG / LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. 216 с.
3. Н.Д. Юсубов Многоинструментная обработка на станках - автоматах токарной группы (Матричная теория точности многоинструментной обработки на современных станках с ЧПУ токарной группы). Саарбрюккен, Германия: AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG / LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. 256 с.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТА СПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ГАСАНОВА КЕНУЛ РАСИМ

Азербайджанский Технологический Университет (УТЕКА)

k-qasanova@mail.ru

Ключевые слова: Покрытия, цветные металлы, коррозия, износ, твердость, сталь, прочность, долговечность.

Нержавеющие стали, и некоторые цветные металлы обладают хорошей коррозионной стойкостью в условиях воздействия пищевых продуктов, однако высокая стоимость и дефицит не позволяют применять их в широких масштабах. Более экономичным является лакирование углеродистых сталей тонколистовыми легированными сталями, а также применение металлических покрытий.

Покрытия оловом используются в пищевых отраслях для лужения деталей машин и аппаратов. В стальных аппаратах, покрытых оловом, хранят фруктовые соки, мясные продукты, молоко, рыбу, овощи. Оловом покрывают также контейнеры для сухих пищевых продуктов, фармацевтических товаров, табака, банки для безалкогольных напитков. Оловом защищают и медные емкости для воды или пищевых продуктов, водонагреватели и теплообменники для предотвращения возможной миграции меди в среду, которая как катализатор может способствовать окислению молока, озеленению воды и других продуктов.

Покрытия оловом наносят методами электроосаждения и погружения в горячий расплав. Толщина покрытий составляет 12-50 мкм. Достаточно широко в пищевой промышленности применяются алюминиевые покрытия. Они безвредны, инертны ко многим пищевым средам, их грунтовочные свойства позволяют наносить последующие полимерные и стеклоэмалевые покрытия.

Горячо цинкованные емкости и трубы широко используются для хранения и транспортирования питьевой воды. Цинковые покрытия имеют незначительную скорость коррозии, хорошую твердость, износа и водостойкость, точность на изгиб. Долговечность оцинкованных труб зависит от толщины покрытия. Для серийно выпускаемых труб на 1 м² расходуется 400 г цинка, толщина покрытия. Для серийно выпускаемых труб на 1 м² расходуется 400 г цинка, толщина покрытия составляет 43-46 мкм. Скорость коррозии оцинкованных труб в 3-4 раза ниже скорости коррозии стальных труб без покрытия в одних и тех же агрессивных средах. Для повышения коррозионной стойкости оцинкованных листов в состав цинкового покрытия вводят кадмий (0,007-1,1 %), медь (0,08-0,82 %) и алюминий (до 1 %).

В пищевой промышленности применяются хромовые покрытия. Хром имеет низкий коэффициент трения, жара и износостоек. Хромированные детали в условиях высоких температур и механического износа долговечны.

Принципиальные отличия металлополимерных покрытий от покрытий, наполненных металлическими порошками, состоит в том, что частицы металла не вносятся в полимер в готовом виде, а формируются непосредственно в среде полимера. Металлополимерные покрытия имеют

повышенную прочность, теплостойкость, а также приобретают свойства, присущие металлам, - высокую электро и теплопроводность. Одновременно они сохраняют эластичность, адгезию к металлической подложке, химическую стойкость.

Металлополимерные покрытия формируются электролитическим, электрофлотационным, электровздуковым, термическим, механохимическим методами и методом вытеснения. Чаще других применяются поля управлять микроструктурной и свойствами покрытий, обеспечивать равномерное распределение защитного состава на поверхности любой формы.

Неметаллические покрытия и материалы. Эффективным способом защиты оборудования и трубопроводов от коррозионно-механических разрушений является применение стекломалей, стекла, цемента.

При эмалировании на внутренние поверхности аппаратов наносят тонкий слой мокрой стеклообразующей массы с последующим обжигом при плюс 1073-1173 °К, либо на предварительно нагретую защищаемую поверхность напыляют порошкообразную фритту и затем обжигают в печи при плюс 1173°К.

Стеклоэмалевые покрытие обладают высокой химической стойкостью износа и теплостойкостью, аппаратура легко моется, так как на это покрытие остатки продукта прилипают в небольших количествах. Покрытие имеет высокую адгезию к металлу. Общая толщина эмалевого покрытия 0,8-1мм.

К недостаткам стекломалевых покрытий относятся чувствительность к ударам, резкой смене температур, местным перегревам, воздействию щелочей.

Основным неметаллическим материалом, широко используемым в пищевой промышленности, является стекло. Широкое распространение в настоящее время получили стеклянные трубы. Они с успехом заменяют трубопроводы из черных и цветных металлов в цехах с повышенной влажностью и интенсивными коррозионными воздействиями влаги на металлы.

Групповая технология базируется на следующих принципах:

- общность геометрических форм изношенных деталей;
- общность деталей по материалу, точности обработки и термической обработке;
- наличие у деталей каждой группы однотипных дефектов;
- возможность применения однотипных способов устранения дефектов;
- возможность осуществления технологического процесса восстановления деталей, входящих в группу на однотипном оборудовании.

Формирование групп деталей проводят на участке дефекации, откуда эти группы направляют на восстановление.

При восстановлении деталей по маршрутной технологии одноименные детали восстанавливают партиями, скомплектованными по наличию общих сочетаний дефектов. Маршрутная технология основана на взаимосвязи дефектов, минимальном перемещении деталей, наименьшей разнице в трудоемкости устранения дефектов, объединении различных дефектов, которые могут быть устранены на общих рабочих местах одинаковыми технологическими способами. Эту технологию целесообразно применять на крупных предприятиях по восстановлению деталей узкой номенклатуры с большими программами.

Научная новизна:

-Разработана покрытия оловом пищевых отраслях для лужения деталей машин и аппаратов. В стальных аппаратах, покрытых оловом, хранят фруктовые соки, мясные продукты, молоко, рыбу, овощи. Оловом покрывают также контейнеры для сухих пищевых продуктов, фармацевтических товаров, табака, банки для безалкогольных напитков.

Закключение.

Для обеспечения высокой надежности контрольно-измерительное операций все измерительные приборы и инструмент должны периодически подвергаться проверке через установленные промежутки времени, гарантирующие поддержание их точности в заданных пределах. Все приборы и инструмент должны быть обеспечены инструктивной документацией по правилам пользования.

Металлические покрытия и восстановления работа способности деталей и узлов пищевого оборудования**Гасанова Кенул Расим****Азербайджанский Технологический Университет (УТЕКА)****ключевые слова:** Покрытия , цветные металлы, коррозия, износ, твердость, сталь, прочность, долговечность.**Аннотация**

Покрытия оловом используются в пищевых отраслях для лужения деталей машин и аппаратов. В стальных аппаратах, покрытых оловом, хранят фруктовые соки, мясные продукты, молоко, рыбу, овощи. Оловом покрывают также контейнеры для сухих пищевых продуктов, фармацевтических товаров, табака, банки для безалкогольных напитков. Оловом защищают и медные емкости для воды или пищевых продуктов, водонагреватели и теплообменники для предотвращения возможной миграции меди в среду, которая как катализатор может способствовать окислению молока, озеленению воды и других продуктов.

Горячо цинкованные емкости и трубы широко используются для хранения и транспортирования питьевой воды. Цинковые покрытия имеют незначительную скорость коррозии, хорошую твердость, износа и водостойкость, точность на изгиб. Принципиальные отличия металлополимерных покрытий от покрытий, наполненных металлическими порошками, состоит в том, что частицы металла не вносятся в полимер в готовом виде, а формируются непосредственно в среде полимера. Металлополимерные покрытия имеют повышенную прочность, теплостойкость, а также приобретают свойства, присущие металлам, - высокую электро и теплопроводность. Одновременно они сохраняют эластичность, адгезию к металлической подложке, химическую стойкость.

Metal coatings and restoration work ability of parts and assemblies of food equipment

Hasanova Kenul Rasim Azerbaijan Technological University (UTEKA)

keywords: Coatings, non-ferrous metals, corrosion, wear, hardness, steel, strength, durability.

Annotation

Tin coatings are used in the food industry for tinning machine parts and apparatus. In steel devices coated with tin, fruit juices, meat products, milk, fish, vegetables are stored. Containers for dry food products, pharmaceuticals, tobacco, and cans for soft drinks are also covered with tin. Copper containers for water or food products, water heaters and heat exchangers protect tin to prevent the possible migration of copper into the environment, which, as a catalyst, can contribute to the oxidation of milk, the greening of water and other products.

The fundamental difference between metal-polymer coatings and coatings filled with metal powders is that metal particles are not introduced into the polymer in finished form, but are formed directly in the polymer medium. Metal-polymer coatings have increased strength, heat resistance, and also acquire the properties inherent in metals - high electrical and thermal conductivity. At the same time, they retain elasticity, adhesion to a metal substrate, and chemical resistance.

Сведения об авторе

Гасанова Кенул Расим кзы ассистент кафедры машинной инженерии и логистики

Азербайджанский Технологический Университет (УТЕКА) ул.Ш.И.Хатаи 103 г.Гянджа Азербайджан
k-qasanova@mail.ru**ЛИТЕРАТУРА**

1. Ажогин Ф.Ф. Коррозионное растрескивание и защита высокопрочных сталей. М.: "Металлургия", 1974, 256 с.
2. Авдеева А.В. Коррозия в пищевых производствах и способы защиты. М.: Пищевая промышленность, 1972, 276 с.
3. Балакир Э.А., Виноградова Г.Л., Серебренникова В. С., Сесикашвили О. Ш. Применение антиадгезионного покрытия для оборудования кондитерских фабрик // Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1984, № 2, с. 26–27.
4. Бровер Г.И., Крейнин С.В. Повышение качества никель-фосфорных покрытий лазерной обработкой // Металловедение и термическая обработка металлов, 2009, №7, с. 33-35.

QAZ KOMPRESSOR AQRƏQATLARINDA TRIBOLOJİ PROBLEMLƏR**E.Q. ŞAHBAZOV, T.İ. TEMUROV, B.MƏMMƏDZADƏ***SOCAR, Neftqazəlmütədqiqatlahiyə institutu¹,
"Azneft"İB Qaz Anbarlarının İstismarı İdarəsi²*

eldar@socar.az, temurov_1986@mail.ru, bakhtiyar.mammadzada@biolab.com.tr

XÜLASƏ

Pistonlu qaz kompressor aqrəqatlarından yeraltı qaz anbarlarına qazın vurulmasında istifadə olunur. Kompressor aqrəqatlarının istismarı zamanı qovşaqlarında sürtünmə olan səthlərdə intesiv yeyilmə baş verir ki, bu da plansız dayanmalara və anbara vurulan qazın həcmnin azalmasına səbəb olur.

Qaz anbarlarının istismarı idarəsində əsasən 10QKNM tipli yüksək təzyiqli pistonlu qaz kompressorları istismar edilir. Xarakterik imtinaların tədqiqinə əsasən məlum olmuşdur ki, aqrəqatlarda istifadə olunan MS- 20 yağının keyfiyyəti və qoruyucu xassələri az zaman ərzində aşağı düşür. Bu problemin həlli məsələlərin əksəriyyətinin tribologiya ilə bağlı olduğunu nəzərə alıb problemin həllində son innovativ metodologiyalardan- nanotribologiyadan istifadənin imkanları araşdırılır.

GİRİŞ

Qaz kompressor aqrəqatları qazın nəql edilməsində geniş istifadə olunur. Kompressor maşınlarının səmərəli istismarı onlara göstərilən yüksək səviyyəli texniki xidmət və təmirilə, eləcə də vaxtında ehtiyat hissələrlə təmin olunması ilə əlaqədardır.

Kompressor aqrəqatlarının istismarı prosesində baş verən imtinaların 85 faizi sürtünən cütlərin yeyilməsi və sıradan çıxması nəticəsində baş verir [3]. Qaz mühərrikli kompressor aqrəqatlarının etibarlılığı və istismar səmərəliliyi köklü surətdə onların yağlama sisteminin bütün istismar müddəti boyu yağın bütün parametrlərinin tələb olunan səviyyədə saxlanmasıdan asılıdır.

Yağlama sistemi : tələb olunan təzyiq və miqdarda sürtgü yağının sürtünən cütlərə nəql olunmasını, həmin cütlərdən istiliyin çəkilməsini, mühərriklərin və kompressorların silindr – piston qrupları etibarlı kipliyini yaradır.

Lakin, istismar prosesində sürtgü yağı kimi işlənən MS-20 yağı sürtünən metal cütlüklərinin yeyilməsi nəticəsində ayrılan kirləndirici məhsulların hesabına özlüklüyünü dəyişir və qoruyucu xassələrini itirir.

TƏDQIQAT METODU

Kompressor aqrəqatlarına münasib olaraq özlülük yağın ən əsas istismar xarakteristikalarına aiddir. Özlülükdən sürtünməyə sərf olunan enerji itkisi, detalların səthinin sürtünmədən yeyilməsi və temperaturu, cütlüklərin araboşluqlarının kipliyi, kompressorların iş salınma vaxtı asılıdır. Daha aşağı özlülüklü yağ kompressorun vurulma istiqamətlərində daha yeyin hərəkət edir və daha az çöküntü yaradır. Bu sahədə aparılan tədqiqat və araşdırmaların təhlili göstərilən istismar şəraitlərinə müvafiq yeni növ yağların və yaxud işlənən yağın keyfiyyətini dəyişən yeni aşqarların işlənməsinin zərurətini yaradır [2].

Həmin istiqamətdə aparılan kiçik dispersli metal nanometrik aşqarların tədqiqi onların duru yağlar üçün aşqar kimi istifadə olunmasında unikal mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələrə malik hətta az özlülü mayelərdə dayanıqlı quruluşun yaranmasına gətirən müsbət nəticələr vermişdir [4,5].

Nanoölçülü metalların sürtünmə və triboloji problemlərin həllində istifadə edilməsi yüksək texniki və iqtisadi effekt verə bilər. Nanotribologiya tribologiyanın yeni sahəsi olmaqla cisimlərin nanosəviyyədəki obyektlərlə qarşılıqlı təsirini araşdırır [2].

"Kiçik təsir və həyəcan effekti" nəzəriyyəsinə istinad edərək sürtgü materiallarının, o cümlədən, yağların keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün metal, oksid, polimer və karbon nanohissəcikləri kimi əlavələrdən geniş istifadə edilir.

NƏTİCƏ

Sürtgü yağına nanometrik əlavələrin daxil edilməsi onun funksional xassələrinin yaxşılaşdırılmasının əsas üsullarından biri kimi sayıla bilər. Yağda həll olmayan nanoəlavələr bir neçə faizdən çox olmayan miqdarda daxil edilir.

Nanohissəciklərdən təşkil olunmuş ayırıcı qat kontakt gərginlikləri və temperatur altında dağılmaya yüksək müqavimətli olduğu üçün ağır yüklənmiş sürtünmə qovşaqlarına kifayət qədər effektivlə tətbiq edilə bilər. Nanohissəciklərin sürtgü materiallarına (maye sürtgüyə) müsbət təsiri həm də onların məxsusi elektrik yükünə malik olmasıdır. Məxsusi yükün olması **anbarların** mayefazalı mühitdə onun strukturuna təsir edən elektrofiziki proseslərin getməsinə səbəb olur. Nanohissəciyin elektrik sahəsi sürtgünün (yağın) dielektrik komponentlərinə strukturca səpələnmiş qat formalaşdırır [2].

Yağın tərkibinə aktiv əlavələr daxil edildikdə onlar nanohissəciklərin ətrafında cəmləşərək klasterlər əmələ gətirir. Friksion təsir nəticəsində klasterlər bilavasitə kontakt zonasına miqrasiya edir. Bununla da nanohissəciklər aktiv əlavələrin kontakt zonasına daşıyıcısı rolunu oynayır. Sürtgü yağlarına nanoəlavələrin daxil edilməsi yağların funksional xassələrinin yaxşılaşdırılmasının əsas üsullarından biri kimi sayıla bilər. Yağda həll olmayan nanoəlavələr bir neçə faizdən çox olmayan miqdarda daxil edilir. [2].

Nanoəlavələr yağın həcm xassələrinə təsir edə bilməsə də yüksək sürətlə sürtünmə qovşaqlarında hidrodinamiki vəziyyəti və istilik halını əsaslı sürətdə dəyişir. Bu da sürtünmə əmsalının keçilməsinə və daşıma qabiliyyətinin artmasına səbəb olur.[2]

Nanoölçülü ovuntu materiallarının alınması bərk sürtgü materiallarının yaradılmasına imkan vermişdir. Bərk sürtgü materialları, bərk yağlayıcı örtüklər, bərk sürtgü qələviləri kiçik sürtünmə əmsalı ilə yanaşı yüksək maqnitik xassələrinə və yüksək dispersiyə malik olmaqla praktiki olaraq val, ştok kimi qovşaqları kipləşdirərkən abraziv təsir göstərmir.[2,4].

Yağın keyfiyyət göstəricilərindən biri və vacibi dinamik davamlılığıdır ki burada artırmaq üçün nano ovuntunun əlavə olunması əhəmiyyətlidir.

Qaz kompressor aqreqlarının istismar uzun ömürlülüyünü artırmaq üçün "Kiçik təsir və həyəcan" effekti nəzəriyyəsi əsasında MS-20 mühərrik yağının keyfiyyət göstəricilərini artırmaqla, yəni yağa yeni nano ovuntular əlavə etməklə yağın istilik alıb vermə, dinamik dözümlülük və.s kimi keyfiyyətlərini artırmaq mümkündür. Hal-hazırda işin effektivliyini subut etmək üçün proqram və metodika hazırlanmışdır, sınaq işləri aparılır, eyni zamanda sınaq işinin aparıldığı ABŞ istehsalı BİOLAB firmasının avadanlığının imkanları öyrənilir.

SUMMARY

Piston gas compressor units are used when injecting gas into underground gas storages. During operation of compressor units, intensive wear occurs on the surfaces of friction units, which leads to unplanned downtime and a decrease in the volume of injected gas. The Gas Storage Operations Directorate mainly operates piston gas-motor compressors of the type 10 high-pressure gas condensate pump. As a result of the study of the characteristic types of wear and the causes of unit malfunctions, it was established that one of the main reasons is an early decrease in the quality and protective parameters of MS-20 lubricating oil. Since the solution of such a problem is connected with the tasks of tribology, the possibilities and available positive experience of applying the latest innovative methodologies, nanotribologies, are examined.

Açar sözlər: qazkompressor aqreqları, sürtünmə, yeyilmə, tribologiya, nanotribologiya.

ƏDƏBİYYAT

1. X.B.Yusifzadə, E.Q.Sahbazov, E.A.Kazimov. Neft və qaz quyularının qazılmasında nanotexnologiyalar. Bakı, 2014.
2. S.F.Qarayev, S.M.Mustafayev. Nanotexnoloji materialşünaslığın əsasları. Bakı, 2013.
3. Məmmədov V.T., Mirzəyev O.H. Neft mədən texnikasının təmiri və bərpası. ADNA, Bakı, 2012.
4. Э.К. Шахбазов, М.А. Мурсалова «Эффект малых концентраций и возмущений» НАНО-ПАВ для процессов нефтедобычи. Изд-во НИПИ НЕФТЕГАЗ, Баку, 2016, 40 с.
5. Э.К. Шахбазов, Э.А. Кязимов «Способ снижения гидравлических сопротивлений в бурении» Патент І 20110017 Азербайджанской Республики.

KÖRPÜALTI SEYSMİK KAUCUK DAYAQ HİSSƏLƏRİN MEXANİK XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

N.S. MƏSTANZADƏ¹, X.İ. RƏSULOV², Ş.N. SƏMƏDOV³

¹ S.Ə.Dadaşov adına ETLKİMİ, aparıcı konstruktor, nijat.mastan@gmail.com

² S.Ə.Dadaşov adına ETLKİMİ, aparıcı elmi işçi, xosrov28@mail.ru

³ Avtomobil Yolları Dövlət Agentliyi, shahin_samedov@yahoo.com

Xülasə: Məqalədə kauçuk körpüaltı elastomerlərin mexanik xüsusiyyətləri - elastiklik modulu, Pusson əmsalı və bərklik dərəcəsi araşdırılmışdır. Mexanik sınaqlar Beynəlxalq standartlar əsasında aparılmışdır. Sınaqlar elastomerlərin elektron və mexanik cihazlarla ölçülmüşdür.

Açar sözlər: elastomer, elastiklik modulu, deformasiya, gərginlik, bərklik

STUDIES OF MECHANIC CHARACTERISTICS OF THE BRIDGE SUPPORTS

N.S. Mastanzade¹, Kh.I. Rəsulov², Ş.N. Samedov³

¹ Research and Design Intitute of building materials after named S.A.Dadashev, Baku, nijat.mastan@gmail.com

² Research and Design Intitute of building materials after named S.A.Dadashev, Baku, xosrov28@mail.ru

³ Car Roards State Agency, Baku, shahin_samedov@yahoo.com

Summary: The mechanic characteristics of elastomeric - elastic modulus? shear modulus? Poisson ratio, hardness degrees are studies. The mechanic tests are conducts by International Standards. During tests were measuring electronic and mechanic messures.

Keywords: seismic supports, elastomeric, elasticity modulus, deformation, hardness

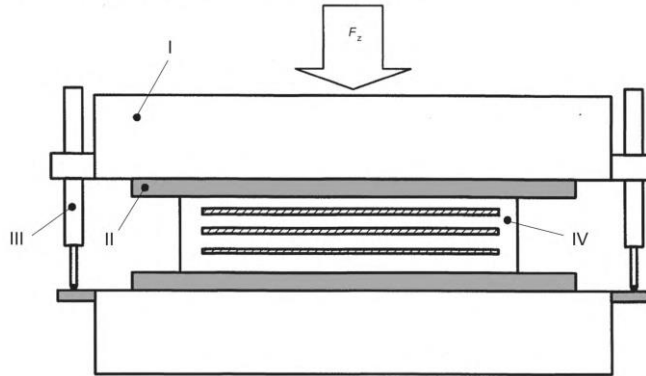
Son 20-30 il ərzində, böyük zəlzələ dağıntıları nəticəsində, yeni tikilən binaların bünövrə hissəsində və daha çox körpü dayaqları yerində seysmik izolyasiya sistemləri istifadə olunmağa başlanmışdır. Bu, daha çox Yaponiya, ABŞ, Çin, Kanada, İtaliyada yer almışdır. Körpü qurğularda dayaqların sətliyi hesablamada əsas parameter kimi ortaya çıxır. Dayaqların elastikliyi körpü dinamikasına çox təsir edir. Hesablama metodikalarda xüsusi kompüter proqramlarda hesablama sxemində dəyişik etmə, dayaqların sətliyi və sönməsi nəzərə alması fərqli əmsallarla hesaba alınır. Bu əmsallar fərqli əl kitablarından, normativlərdən seçilir. Bu, hesablamadakı xəta miqdarının həcmi çoxdur. Çünki bu seysmoizolyatorların mexanik xüsusiyyətlərinin dəyişmə diapazonu çox genişdir. Ümumi şəkildə körpüaltı seysmik rezin dayaq hissələri kauçuk əsaslı özəl materialdan (ftoroplast, neopren, poliuretan və s.) hazırlanan silindrik və ya paralelepiped şəkildə olur. Bu rezin dayaq hissəsinin içində bir və ya bir neçə lay incə paslanmayan polad vərəqlər mövcuttur. Körpü tir altında yerləşdirilən və hər zaman sıxılmaya məruz qalan bu dayaq hissələri yol üzərindən keçən nəqliyyatdan sürüşməyə də işləyirlər. Bu durumda, rezin izolyatorların körpü dayaqlarının təsir edən üfuqi (seysmik) quvvənin enerjisini azaltmaq və üzərinə toplamaq kimi bir vəzifəsi var. Azərbaycanda, 2000-ci ildən bəri yeni inşa olunan körpülərdə elastomer adlanan bu rezin izolyatorların istifadə edilməsi məcburidir. Bunun layihələndirməsi Avropa normativ sənədi olan EN 1337-3-2009 və Beynəlxalq standart hesab edilən AASHTO 2000 əsasında keçirilir [1, 2]. Bu sənədlər əsasında Rusiyada, Belarusyada və Dövlətlərarası standartlar yaranmışdır [3, 4, 5].

Türkiyənin Arsan Kauçuk şirkəti keçən əsrin 90-cü illərindən körpü rezin dayaqlarını istehsal edir [6]. Bu məsnətlər neopren kauçuk və içində paslanmayan polad vərəqlərdən ibarətdir. Bu vərəqlərin sayı və qalınlığı dəyişir. Sınaq olunan məsnətin ölçüsü 400x500x54 mm, içində. qalınlığı 3mm olan 5 paslanmayan polad vərəq mövcuttur.

Adı çəkilən Beynəlxalq standartlarda qeyd olunur ki, bu məsnət dayaqların körpülərdə istifadə etmədən öncə mütləq sınaqları keçirilməlidir. Bir sıra fiziki və mexaniki xüsusiyyətlərini bəlli edən sınaqlardan başqa, əsas vacib sayılan sıxılma və yandan quvvə təsiri sınağı hesab edilir. Bu sınaqlar əsasında bu dayaqların hesablamada vacib sayılan elastiklik modulu, kəsmə modulu, Puasson əmsalı parameterləri təyin edilir.

Sıxılma sınağı

Körpüaltı rezin dayaq hissələrin sıxılma sınağı Dövlətarası standart sayılan GOST 3202-2012 və GOST P 57354-2016 əsasında aparılmışdır. Sınaq sxemi aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. I - Pressin mənfəəsi; II - rezin elastomer üzərinə və altın yerləşdirilən düzləşdirici metal vərəq; III - Şaquli deformasiyanı ölçən messur; IV - rezin elastomer nümunəsi

Sınaq S.Ə.Dadaşov adına Emi-Tədqiqat İnşaat Materialları İnstitutunun sınaq poliqonunda keçirilmişdir. Sınaq PIP-1000 markalı 10000 kilonyuton gücündə hidravlik presdə keçirilmişdir. Sınaqda sıxılmadan ölçülən deformasiyalar saat tipli və elektronik messurlarla qeyd olunurdu. Press quvvəsinin nümunəyə tam bərabər şəkildə təsiri üçün nümunə altına və üzərinə 10 mm qalınlıqda düzləşdirici metal lövhə yerləşdirilir. Nümunənin sürüşməsinə əngəlləmək üçün bu lövhələrdə xüsusi əngəlləyən manələr düzəldilmişdir. Sıxılma quvvəsi mərhələ ilə verilirdi. Hər mərhələdə 80 kN yükləmə verilirdi. Quvvə 5 dəqiqə saxlanılırdı.

Hər yükləmədə normal gərginlik hesablanır. Bunun əsasında elastiklik modulu hesablanı bilər:

$$E_{CS} = \frac{\sigma_{c2} - \sigma_{c1}}{\varepsilon_{c2} - \varepsilon_{c1}} \quad (1)$$

burada σ_{c2} -maksimal yükləmədə alınan gərginlik; σ_{c1} -maksimal yükləmənin 1/3 böyüklüyündə alınan gərginlik; ε_{c2} -maksimal yükləmədəki deformasiya; ε_{c1} -maksimal yükləmənin 1/3 böyüklüyündə alınan deformasiya.

Sıxılmada sərtlik aşağıdakı ifadə ilə yazılır:

$$C_c = \frac{F_{z1} - F_{z2}}{v_{z2} - v_{z1}} \quad (2)$$

burada F_{z2} və F_{z1} -maksimal yükləmə quvvəsi və maksimal yükləmə quvvəsinin 1/3 böyüklüyündə olan yükləməsi; v_{z2} və v_{z1} - F_{z2} və F_{z1} maksimal yükləmələrdə maksimal deformasiya.

Sıxılma sınağının nəticələri cədvəl 1-də göstərilmişdir. Düstur (1) və (2) -də göstərilən elastiklik modulunu və sərtliyi hesablaya bilərik, $E=10,42 \text{ MPa}$, $C=3,9 \text{ tq/mm}$.

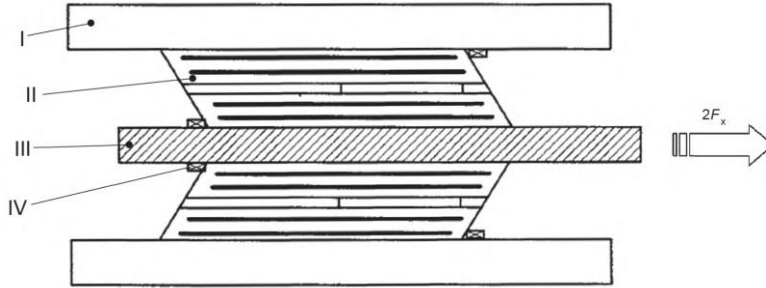
Cədvəl 1

| F kN | v ₁ mm | v ₂ mm | v _z ortalama | ε _c | σ _c MPa |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|
| 80 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,0053 | 0,4 |
| 160 | 0,3 | 0,9 | 0,9 | 0,01666 | 0,8 |
| 240 | 1,55 | 1,8 | 1,7 | 0,032 | 1,2 |
| 320 | 2,5 | 2,1 | 2,3 | 0,04 | 1,6 |
| 400 | 2,8 | 2,6 | 2,7 | 0,05 | 2,0 |
| 480 | 3,5 | 3,3 | 3,4 | 0,063 | 2,4 |
| 560 | 3,8 | 4,2 | 4,0 | 0,074 | 2,8 |
| 640 | 4,8 | 4,5 | 4,65 | 0,086 | 3,2 |
| 720 | 5,6 | 5,5 | 5,55 | 0,103 | 3,6 |
| 800 | 6,8 | 6,3 | 6,55 | 0,12 | 4,0 |
| 880 | 7,5 | 7,2 | 7,35 | 0,136 | 4,4 |
| 960 | 8,6 | 8,2 | 8,4 | 0,155 | 4,8 |
| 1040 | 10,8 | 10,2 | 10,5 | 0,194 | 5,2 |
| 1120 | 12,5 | 11,6 | 12,05 | 0,223 | 5,6 |

| | | | | | |
|------|------|------|-------|------|-----|
| 1200 | 16,5 | 18,2 | 17,35 | 0,32 | 6,0 |
| 1280 | 21,2 | 20,1 | 20,65 | 0,38 | 6,4 |
| 1360 | 25,5 | 24,3 | 24,9 | 0,46 | 6,8 |
| 1440 | 28,3 | 26,2 | 27,25 | 0,5 | 7,2 |
| 1520 | 30,5 | 30,1 | 30,3 | 0,56 | 7,6 |
| 1600 | 32,5 | 31,8 | 32,15 | 0,6 | 8,0 |

Yandan quvvə vermə sınağı

Körpüaltı rezin dayaq hissələri yandan quvvə vermə sınağı Dövlətlərarası standart sayılan ГОСТ 32020-2012 və Avropa standartı olan EN 1337-3-2005 əsasında aparılmışdır. Sınaq sxemi aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir (şəkil 2).



Şəkil 3. Yan quvvə təsirindən elastomerlərin deformasiya şəkli: I -Presin mənqənəsi; II -elastomer nümunəsi; III - elastomerlər arası yerləşdirilən polad vərəq; IV - elastomerlərin sürüşməsinə ənqəlliyan dirək.

Yandan quvvə verilməsi öncə press altında yerləşdirən rezin dayaq hissələri sıxılma presslə 800 kN gücü ilə sıxılır. Yandan quvvənin verilməsi, hidravlik domkratın yerləşdirilməsi üçün pressaltı hissədə xüsusi avadanlıq quraşdırılmışdır. Burada 350 kN gücündə hidravlik domkrat profil tirə yerləşdirilir. O da, öz növbəsində pressaltı mənqənəyə sabit olaraq 20 nöqtədə boltlarla bağlanmış idi. Hidravlik domkrat hələ yerləşdirilmişdir ki, domkratın hərəkətdə olan hissəsi rezin lövhələr arası yerləşdirilən qalın (60 mm qalınlığında) metal lövhəyə təsir edə bilsin. Sonra yandan quvvəsi mərhələ ilə verilir. Hər mərhələdə 50 kN yükləmə gücü verilir. Quvvə 5 dəqiqə saxlanılırdı. Burada yaranan toxunan gərginlik (τ) aşağıdakı formula ilə təyin edilir:

$$\tau = \frac{F_x}{A} \quad (3)$$

burada F_x -təsir edilən yandan quvvə (N); A -təsir edən quvvəyə qarşı olan səthinin sürüşmə sahəsi, $A = 400 \times 500 = 200000 \text{ mm}^2$. Kəsmə modulu G rezin dayaqaların iki tərəfli sıxılma şərti ilə nisbi yerdəyişmə deformasiya ilə təyin edilir. Kəsmə modulu G ölçmələr əsasında hesablanır:

$$G = \frac{\tau_2 - \tau_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \quad (4)$$

burada $\tau_2 - v_{x2} = 0,58C_p$ vəziyyətində toxunan gərginlik; $\varepsilon_2 - v_{x2} = 0,58C_p$ vəziyyətində nisbi yerdəyişmənin nisbi deformasiyası; $\tau_1 - v_{x1} = 0,27C_p$ vəziyyətində toxunan gərginlik; $\varepsilon_1 - v_{x1} = 0,27C_p$ vəziyyətində yerdəyişmənin deformasiyası. Rezin dayaqalar iki tərəfli sıxılma vəziyyətində olaraq kəsmə modulu G təyin edilir. Kənar istiqamətdə işləyən hidravlik domkratın təsirindən rezin lövhələr əyilir. Əyilmənin bucağı və istiqaməti təsir edən quvvədən asılıdır. Rezin lövhələrin bu kiçik defrmasiyaları uzun uclu saat tipli sensorlarla qeyd olunurdu. Yandan quvvə sınağının nəticələri cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2

| $F, \text{ kN}$ | $\varepsilon_1, \text{ mm}$ | $\varepsilon_2, \text{ mm}$ | $\tau, \text{ MPa}$ |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 50 | 0,3 | 0 | 0,25 |
| 100 | 0,3 | 0 | 0,5 |
| 150 | 0,45 | 0 | 0,75 |
| 200 | 0,95 | 0 | 1,0 |
| 250 | 1 | -0,2 | 1,25 |
| 300 | 1,1 | -0,3 | 1,5 |
| 350 | 1,5 | -0,45 | 1,75 |

Çoxsaylı tədqiqatlar nisbi yerdəyişmə ilə toxunan gərginliyin τ bir biri ilə Huk qanununa qərə bağlıdır: $\tau = G\gamma$. Elastiklik nəzəriyyəsiindən iki əsas bağlantı mövcuttur:

$$K = \frac{E}{3(1-2\mu)}; G = \frac{E}{2(1+\mu)} \quad (5)$$

burada K -həcmi elastiklik modulu; μ -Puasson əmsalı. Həcmi elastiklik modulundakı Puasson əmsalı çox həssas parametrdır və böyük rol oynayır. Hətta bu əmsalın 0,01 dərəcədə dəyişməsi sərtliyi iki dəfə artırır bilər. Bütün elastomerlərin elastiklik modulunun E fərqli böyüklüyü olmasına baxmayaraq praktik olaraq eyni həcmi modulu K göstərir, $K \approx 3000$ MPa. O zaman Puasson əmsalı $\mu = 0,385$ olar.

Bərklik sınağı

Elastomerlər bir kauçuk materialdan istehsal olunduğundan onların bərklik dərəcəsi Şor üsulu ilə təyin edilir. Bərklik dərəcəsi $\gamma = \frac{P}{\Delta}$ nisbətli formula ilə hesablanır. Burada P - Şor cihazının iynəsinin elastomərə daxil olma zamanı sərf olunan güc (N), Δ -cihaz iynəsinin elastomer materialın içinə daxil olma məsafəsi (mkm). Sınaqda HT-6510MF markalı bərklik təyin edən cihaz istifadə edilmişdir. Cihaz üzərindəki şkalada bərklik dərəcəsi elektron şəkildə göstərilmişdir. Ölçülən ortalama bərklik nəticəsi 64,5 ShA olmuşdur. Bu da, kauçuk elastomerlər üçün normalarda verilən (60 - 80) ShA arada olmasını göstərir.

Nəticələr:

1. Sınaq olunan rezin dayaq hissələrin materialı özəl kauçuk əsaslı olduğundan, alınan normal və toxunan gərginliklər və onun əsasında hesablanan elastiklik modulu, kəsmə modulu və Puasson əmsalı təyin edilmişdir. Bu parameterlər ideal kəsmə üçün elastiklik nəzəriyyəsiindəki məlum bağlantılardan fərqlənir. Beləki, sınaqda təmiz kəsmə durumu olmadığından, yan qüvvə təsiri zamanı əyilməninə mövcud olması bunu açıqlayır.

2. Özəl kauçuk əsaslı elastomerlər üçün Puasson əmsalı çox vacibdir və çox həssas bir parameterdir. Puasson əmsalının 0,01 qədər artması materilin sərtliyini iki dəfə artırır bilər.

3. Arsan Kauçuk elastomerik məsnətlər üzrə www.arsankaucuk.com.tr saytında göstərilən özəlliklərin içində adı çəkilən parameterlərin (elastiklik modulu, kəsmə modulu, Puasson əmsalı) olmadığı və bu sınaqların çox vacib olduğu qeyd olunmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. EN 1337-3-2009. Structural bearings -Part 3: Elastomeric bearings
2. AASHTO LRFD Bridge design specification. 8th Ed. September.2017.Publ. Code:LRFD-8
3. ГОСТ 32020-2012. Опорные части резиновые для мостостроения. Геотехнические условия. Москва. Стандартинформ. 2014
4. ГОСТ Р 57354-2016/ EN 1337-3:2005. Опоры строительных конструкций. Часть 3. Опоры эластомерные. Технические условия. Москва. Стандартинформ. 2017
5. СТБ EN 1337-3-2009. Опоры строительных конструкций. Часть 3. ЩОпоры эластомерныею Госстандарт. Минск
6. Arsan Elastomerik mesnetleri. www.arsankaucuk.com.tr
7. Захарченко И.В. Исследование характеристик сейсмоизолятора. Вестник инженерной школы ДВФУ, 2012, № 1(10)
8. Булат А.Ф., Дырда В.И., Лисица Н.И., Марьенков Н.Г., Жарко Л.А., Косуб Ю.Г., Лисица Н.Н. Экспериментальные исследования характеристик сейсмозащитных опор. Геотехнічна механіка. 2015, № 121. Киев. Украина
9. G.C.Manos, A.Sextos, S.Mitoulis, V.Kourtides, M.Geraki. tests and improvement of bridge elastomeric bearings and software development for their preliminary design. The 14th World Conference on Earthquake Engineering. October 12-17 2008. Beijing, Chine
10. Манак Е.П., Полуинчик Н.М., Минченя Н.Т. Устройство для определения физико-механических свойств эластомерных материаловю Приборы и методы измерений, № 1(2), 2011
11. Мазурин В.Л. Определение статической деформации полиуретановых амортизаторов работающих на сдвиг. Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университетаю № 1(190), 2014

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ПО СТАТИЧЕСКОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ

САДИР КУЛИЕВ САДАЙ

Азербайджанский Технологический Университет.

sedir.q@mail.ru

Расчет подшипников качения на долговечность

Часто подшипники предварительно выбирают по конструктивным соображениям. Тогда расчетом проверяют их долговечность. Под номинальной долговечностью (расчетным сроком службы) понимают срок службы подшипников, в течение которого не менее 90% из данной группы при одинаковых условиях должны проработать без появления признаков усталости металла.

Долговечность подшипника зависит от величины и направления действия нагрузки, частоты вращения, смазки и т.п., а также и от его динамической грузоподъемности. Расчетный ресурс подшипников в машинах определяется технико – экономичными показателями. Его выбирают тем большим, чем важнее бесперебойная работа машины, чем труднее разборка машины для замены подшипников и т.п. Средние значения расчетного ресурса, характерные для машин, работающих с перерывами, составляют 2500 ... 10000ч.

Применяемые при проектировании механизмов и машин методы расчета безотказной работы подшипников качения не позволяют точно оценить их работоспособное остаточное состояние и обосновать возможность получения достоверных результатов и для эксплуатационных отказов. В связи с этим были проведены вышеописанные исследования, на основании которых получены нижеследующие результаты и выводы.

Разработана методика уточненного расчета долговечности подшипников качения на стадии проектирования, основанная на вероятностно-статистическом моделировании факторов влияющих на их несущую способность, а также дающая возможность варьирования режимами на- грузения как типовыми, так и реальными.

Разработана математическая модель определения закона распределения динамической грузоподъемности (несущей способности) как функции случайного аргумента - долговечности подшипников качения с известным законом распределения. [6,9]

Достоверность результатов математического моделирования и достижение требуемой точности для определения математического ожидания, которое устанавливает среднее значение случайных величин, и дисперсии.

Разработать методы расчета подшипников качения на повышенный уровень надежности с учетом оценки остаточного работоспособного состояния.

Практическая значимость:

1. Уточнена методика оценки работоспособного состояния подшипников качения с прогнозируемым ресурсом.
2. Создан программный комплекс, позволивший производить оценку остаточной несущей способности или долговечности подшипников качения.
3. Создан экспериментальный стенд, позволяющий производить исследования подшипниковых узлов, с возможностью получения новых данных, для расчета на повышенный ресурс.

Реализация полученных результатов:

1. Результаты исследований использованы в хозяйственных и научно-исследовательских работах, выполнявшихся на кафедре "Детали машин" Азербайджанского технологического университета на заводе AL-Detali.Город Ганджа. Азербайджанской Республики ганджинского Приборо-строительного заводе

1. Начало теории расчета подшипников качения положила разработанная Г. Герцем /1/ теория сжатия твердых упругих тел.

2. Основы теоретического расчета основываются на функциональной зависимости между нагрузкой P и сроком службы k при наступлении предельного состояния получены с помощью кривых усталости, построенных Баскуином /6/:

3. Предельное состояние подшипников наступает в большинстве случаев в результате местных пластических деформаций в материале, приводящих к образованию усталостных микротрещин /4/.

4. Усталость структурно неоднородного материала зависит от числа слабых точек, способствующих пластическому деформированию и в значительной степени, определяющих рассеяние усталостной прочности [8]

Постановка задач исследования

Анализ рассмотренных теорий и методов расчета, результатов экспериментальных исследований и вероятностно-статистических моделей рассеяния долговечности показывает, что актуальность уточнения закономерностей работоспособного состояния является фактором, определяющим возможность расчета подшипников качения на повышенный уровень надежности.

Исходя из отмеченного выше, поставлены следующие задачи:

1. Уточнить метод экспериментально-аналитического анализа и оценки состояния подшипников качения по влиянию на расчетную долговечность качества структуры сталеи, смазки, кинематических и нагрузочных параметров.

2. Разработать вероятностно-статистические модели, описывающие закономерности работоспособного состояния подшипников качения, с учетом действия типовых режимов нагружения.

3. Разработать метод обработки достаточного объема ресурсных испытаний, с учетом оценки достоверности результатов при расчете подшипников качения на повышенный уровень надежности.

4. Дано более строгое обоснование по установлению распределения долговечности подшипников качения, использующее результаты обработки экспериментальных данных и оценку их достоверности;

5. Предложены рекомендации по выбору эквивалентной нагрузки, динамической грузоподъемности и коэффициентов надежности при расчете подшипников качения на повышенный уровень надежности.

6. Уточнена методика оценки работоспособного состояния подшипников качения с прогнозируемым ресурсом.

Выводы

1. Разработан алгоритм и программное обеспечение для уточненного расчета динамической грузоподъемности или долговечности подшипников качения, с возможностью определения по найденным интегральным оценкам математического ожидания и дисперсии остаточной несущей способности и значений коэффициентов надежности.

2. Уточнен метод экспериментально-аналитического анализа и оценки безотказного состояния подшипников, учитывающий статистическое рассеяние данных отказов по влиянию на остаточную долговечность качества шарикоподшипниковых сталеи, смазки, кинематических и нагрузочных параметров.

3. Дано более строгое обоснование применения распределения Вейбулла для описания рассеяния долговечности подшипников качения, достоверность результатов подтверждается оценкой погрешностей с использованием непараметрических критериев согласия Пирсона и Колмогорова-Смирнова.

4. Предложена методика и рекомендации для расчета подшипников качения на повышенный уровень надежности, основанные на определении требований к режиму и времени эксплуатации и значению параметра смещения, с учетом рекомендуемого отношения действующей эквивалентной нагрузки к динамической грузоподъемности - не более 0,4.

Методы исследования

Анализ рассмотренных теорий и методов расчета, результатов экспериментальных исследований и вероятностно-статистических моделей рассеяния долговечности показывает, что

актуальность уточнения закономерностей работоспособного состояния является фактором, определяющим возможность расчета подшипников качения на повышенный уровень надежности.

Исходя из отмеченного выше, поставлены следующие задачи:

1. Уточнить метод экспериментально-аналитического анализа и оценки состояния подшипников качения по влиянию на расчетную долговечность качества структуры сталей, смазки, кинематических и нагрузочных параметров.

2. Разработать вероятностно-статистические модели, описывающие закономерности работоспособного состояния подшипников качения, с учетом действия типовых режимов нагружения.

3. Разработать метод обработки достаточного объема ресурсных испытаний, с учетом оценки достоверности результатов при расчете подшипников качения на повышенный уровень надежности.

4. Разработать методы, алгоритмы и программный комплекс для оценки несущей способности подшипников качения на стадии проектирования.

Методика расчета подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности и долговечности.

Садир Кулиев Садай

Sedir.Q@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова: подшипник, структур сталей, смазки, кинематических параметров надежности, долговечность, качество подшипников, внутреннее и наружное кольцо.

Применяемые при проектировании механизмов и машин методы расчета безотказной работы подшипников качения не позволяют точно оценить их работоспособное остаточное состояние и обосновать возможность получения достоверных результатов и для эксплуатационных отказов. В связи с этим были проведены вышеописанные исследования, на основании которых получены нижеследующие результаты и выводы.

Разработана методика уточненного расчета долговечности подшипников качения на стадии проектирования, основанная на вероятностно-статистическом моделировании факторов влияющих на их несущую способность, а также дающая возможность варьирования режимами на-гружения как типовыми, так и реальными.

Предложена методика и рекомендации для расчета подшипников качения на повышенный уровень надежности, основанные на определении требований к режиму и времени эксплуатации и значению параметра смещения, с учетом рекомендуемого отношения действующей эквивалентной нагрузки к динамической грузоподъемности - не более 0,4.

Methods of calculating rolling bearings for static and dynamic load capacity and durability

Sadir Guliev Saday

ABSTRACT

Keywords: bearing, steel structures, lubrication, kinematic parameters of reliability, durability, quality of bearings, inner and outer ring.

The methods used in the design of mechanisms and machines for calculating the uptime of rolling bearings do not accurately assess their working residual state and justify the possibility of obtaining reliable results for operational failures. In this regard, the above studies were carried out, on the basis of which the following results and conclusions were obtained.

A technique has been developed for a more accurate calculation of the durability of rolling bearings at the design stage, based on probabilistic and statistical modeling of factors affecting their bearing capacity, as well as making it possible to vary loading modes, both typical and real.

A methodology and recommendations are proposed for calculating rolling bearings for an increased level of reliability, based on determining the requirements for the operation mode and operating time and the value of the displacement parameter, taking into account the recommended ratio of the effective equivalent load to dynamic load capacity - not more than 0.4.

LİTERATURA

1. Гнеденко Б.В. Предельные теоремы для максимального члена вариационного ряда/ Гнеденко Б.В // ДАН СССР. - 1941.- Т. 32, № 1.
2. Захаров С.И. Использование вибродиагностики для прогнозирования остаточного ресурса подшипников качения в процессе эксплуатации/ Захаров С.И, Печенкин А.В. // Вестник машиностроения. 1999. - № 1. - С. 8-11.
3. Расчет подшипников качения с помощью модифицированного уравнения срока службы. ТПП УССР. - № 770-8711. – Одесса, 21.10.87. - 23 с. - Пер ст. Fleischer G., Lindner R. из журн.: Schmicrungstechnik. - 1986.-Vol. 17. №9.-P. 260-265.
4. Коцаньда С. Усталостное растрескивание металлов/Пер. с польск.; Под ред. Яремы.С.Я.-М.:Металлургия, 1990.623 с.
5. Лунберг Г. Динамическая грузоподъемность подшипников качения: Пер. с англ. - № 169-53/ Лунберг Г., Пальмгрен А.- М.:Главподшипник,1954.-71 с.
6. ГОСТ 188855-94. Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность). - М.: Госстандарт, 1994.
7. Решетов Д.Н. Надежность машин/ Решетов Д.Н, Иванов А.С, Фадеев В.З.. - М.: Высшая школа, 1988. - 238 с.
8. Решетов Д.Н. Дислокационно - статистический метод исследования усталостной прочности металлов/ Решетов Д.Н, Чатьгян Р.М. // Раздел 1. Основные направления исследований и методов расчета деталей машин при нестационарных нагрузениях: Отчет. - М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1977. - 102 с.
9. Lorosch H.K. Neue Bestimmungsgroen fur die erweiterte Gebensdaurbere chnung von Walzlagern mit Beishielen aus dem Getricbebau/ H.K. Lorosch. A. Kraus// Antriebstechnik. - 1985. - Vol. 24, № 4. - P. 69-74

AVTOMOBİL NƏQLİYYATI SİSTEMİ İDARƏETMƏ OBYEKTİ KİMİ

SƏBUHI ƏBDÜL OĞLU QƏHRƏMANOV

Mingəçevir Dövlət Universiteti

q.sebuhı_2018@mail.ru

*Açar sözlər: Avtomobil, şəbəkə, obyekt, idarəetmə, nəzarət**Ключевые слова: Автомобиль, сеть, объект, управление, контроль**Key words: Automobile, network, object, management, control*

Hər bir avtomobil nəqliyyatı sistemi müstəqil idarəetmə obyektı olaraq müstəqil proseslər kompleksi kimi qəbul edilə bilər. Aşağıdakı ümumi prinsiplər və idarəetmə qaydaları hər bir idarəetmə obyektı daxilində tamamilə tətbiq olunur

1. Obyektin mövcud vəziyyətin də kəmiyyət xüsusiyyətlərinin olması. Bir qayda olaraq, bu xüsusiyyətlər, vəziyyətin bir çox fərdi göstəriciləri (nəqliyyat vasitəsinin hərəkət sürəti, nəql edilmiş yüklərin həcmi, mövcud koordinatlar) kimi çıxış edir. Bütün bu göstəricilər xarakteristikasına vektor kimi baxmaq məqsəduyğundur; Göstəricilərin siyahısını seçərkən, bir tərəfdən, obyektin ümumi təsvirinə nail olmaq, digər tərəfdən isə həqiqətən əhəmiyyətli göstəricilərdən istifadə etmək lazımdır, hansı ki bu göstəricilər idarəetmə proseslərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. İnformasiya axınlarının ikinci dərəcəli məlumatlarla sıxışdırılması informasiya köçürülməsi xərclərinin və idarəetmə prosesində həddindən artıq yavaşlamanın nəticəsidir. Burada əsas məsələ göstəricilərin mümkün olan ən yüksək qarşılıqlı sərbəstlik dərəcəsini təmin etməkdir, çünki əks halda idarəetmədə istifadə olunan məlumatların həcmnin artması idarəetmənin keyfiyyətini aşağı salır.

2. İdarəetmə obyektinin olması məqsədi və onun istifadə olunması meyarı. İdarəetmə obyektinin istənilən (son) vəziyyəti formal göstəricilərin mövcud vəziyyətini təsvir etdikdə və idarəetmənin məqsədi kimi istifadə edilən göstəriciləri xüsusi dəyərlər qrupu kimi təqdim etdikdə ən yaxşı idarəetmə nəticələri əldə edilə bilər. Bu vəziyyətdə idarəetmə obyektinin cari və arzu olunan dəyərləri arasındakı dəyişiklikdən asılı olaraq nəzarət tədbirlərinin intensivliyini müəyyənləşdirmək üçün obyektiv bir şərait yaranır.

3. Hərəkətə nəzarətin yaradılması vahidində obyektin hazırkı vəziyyətinə dair informativ məlumatların axınını təmin edən əksəlaqə dövrəsindən nəzarət strukturunda istifadə edilməsi. Qeyd edək ki, bu struktur bölmə həm nəzarət obyektinin yaxınlığında, həm də ondan əhəmiyyətli dərəcədə uzaqda yerləşdirilə bilər. Məsələn birinci variantda avtomobil nəqliyyat vasitəsinə və onun sürücüsünə quraşdırılmış sensorlar

arasında əks əlaqə vasitəsilə obyektin vəziyyəti haqqında məlumat (cari sürət, yolun vəziyyəti, yanacaq sərfi) müvafiq cihazlardan ifadə etməklə sürücüyə gəlir və bu nəzarəti inkişaf etdirərkən nəzərə alınır. İkinci variantda marşrutun hərəkəti üzrə qərarı idarəetmə mərkəzinə göndərir, nəqliyyat vasitəsinin cari vəziyyəti (onun koordinatları) haqqında məlumat alır və yerləşdirir. Nəzarət obyektini və hərəkətə nəzarət bloku arasında əhəmiyyətli ərazi ayrılığı olduqda əksəlaqəni təmin etmək üçün texnoloji əhəmiyyətli simsiz ötürmədən istifadə olunur və bu məlumatın hərəkətli bir obyekt ilə mübadilə edilməsinə imkan yaradır. Burada kritik olaraq əhəmiyyət kəsb edən amillər kommunikasiya kanalının keyfiyyət göstəriciləridir (onun buraxıcılıq qabiliyyəti, müdaxilə səviyyəsi), məlumatların mübadiləsində gecikməni və nəticədə nəzarət tədbirlərinin vaxtında alınmaması ümumiyyətlə nəzarətin keyfiyyətinə təsir edir.

4. Nəzarət tədbirlərindən ibarət bir obyektin idarəedilməsi. Nəzarət tədbirləri əvvəlcə obyektin vəziyyətində dəyişikliklərə gətirib çıxarmalı və bu dəyişikliklər gözlənilən təsirlərin intensivliyindən asılı olmalıdır. İkincisi, nəzarət tədbirlərinin mümkün sayı və siyahısının olması idarəetmə məqsədləri üçün lazım olan sərhədlərdə idarəetmə göstəricilərinin dəyərlərini qiymətləndirmək və dəyişdirmək üçün kifayətdir.

Eyni zamanda, avtomobil nəqliyyatı sistemi də bütövlükdə bu sistemin fərdi elementlərini idarə edən bir çox aspektdə diqqətə layiq bir iz buraxan çox əhəmiyyətli xüsusiyyətlərə malikdir. Burada əsas xüsusiyyət fərdi və ümumiyyətlə təkrarlanan davranış xüsusiyyətlərinə malik bir çox insanın olmasıdır. Nəticədə idarəetmə, nəqliyyat vasitələrinin və ümumilikdə nəqliyyat sisteminin texniki və texnoloji aspektlərlə yanaşı, onun birbaşa iştirakçılarının davranışının sosial və psixoloji aspektləri nəzərə alınmaqla sürətli hesab edilməlidir [2].

Sistemin idarə edilməsinə aktiv iştirakçıların təsiri həm mənfi, həm də müsbət nəticələrə bilər. Mənfi nəticələr, ilk növbədə, qərarın (insan amilinin) formalaşdırılması zamanı məlumatların emalında fərdi xüsusiyyətlərinə görə məntiqsiz və səhv qərarlar qəbul etmək imkanındır [2]. Zərərli nəticələrin qarşısının alınması və ya azaldılması yalnız sistemdə nəzarət funksiyalarının artırılması və real vaxt rejimində həyata keçirilməsi ilə mümkündür. Bu da informasiya axınının artmasına, idarəetmə prosesinin zəyifləməsinə və ümumiyyətlə keyfiyyətinin azaldılmasına gətirib çıxarır. Eyni zamanda, obyektin vəziyyəti avtomatik idarəetmə alqoritminin icazə verdiyi hədlərdən kənara çıxdıqda belə hər hansı bir şəxsin adekvat nəzarəti həyata keçirmək imkanı var; bu, şübhəsiz ki, sürətli idarəetmə sistemlərinin fəaliyyətinin müsbət tərəfidir.

Avtomobil nəqliyyatı sistemi, aktiv iştirakçıların hərəkətləri nəticəsində fərdi elementlərin özünü bərpa etmək və məhv etmək kimi xüsusi çevrilmə qabiliyyətinə malikdir. Sistemin çevrilmə prosesləri, o cümlədən mövcud olan informasiya axınları yalnız müəyyən vaxtlarda intensivliyi ilə fərqlənir və qalıcı xarakter daşıyır. Buna görə də, belə bir sistemin idarə olunması bütün aspektlərdə daimi dəyişkənlik ilə xarakterizə olunur və burada uzun müddət eyni vəziyyət göstəricilərindən, nəzarət alqoritmlərindən, əks əlaqə strukturlarından və informasiya texnologiyalarından praktik olaraq istifadə etmək mümkünsüzdür [3].

Avtomobil nəqliyyatı sistemində daha tez-tez idarəetməni həyata keçirən üç struktur səviyyəsini fərqləndirmək olar. Birinci səviyyədə nəzarət obyektini nəqliyyat axınlarıdır və burada hərəkətin idarə olunması metodlarından istifadə olunur. Beləliklə idarəetmənin məqsədi müəyyən bir sahənin və ya yol şəbəkəsinin hər hansı bir hissəsinə müəyyən edilmiş göstəriciləri (ilk növbədə, hərəkət sürətini) təmin etməkdir [2]. Obyektin idarəedilməsi yüksək, nəzarət tədbirlərinin siyahısı və diapazonu isə nisbətən kiçikdir. Nəticə etibarilə, hazırkı səviyyədə informasiya əlaqələrinin zənginliyi də (sistemin mövcud vəziyyətinin xarakterizə edilməsi və onun üzərində təsiri) aşağı səviyyədədir. Bu, xarici təsirlərin müxtəlif variantları altında bir obyektin davranışını proqnozlaşdırmaq və onların arasında ən yaxşılarını seçmək üçün riyazi modellərdən geniş və səmərəli istifadə etməyə imkan verir [3].

İkinci səviyyədə idarəetmə obyektini (daşımaların idarə olunması) yük və sərnişin axınları sayılır. Bu səviyyədə müəyyən nəqliyyat daşıma proseslərinin təşkili və informasiya dəstəyi yükün və ya sərnişinlərin nəqliyyat şəbəkəsinin müəyyən nöqtəsinə vaxtında çatdırılması üçün həyata keçirilir. Obyekt olduqca yaxşı idarə olunur, lakin əsasən təsadüfi xarici qüvvələrdən təsirlənir (marşrut boyunca nəqliyyat axınlarının göstəriciləri daxil olmaqla). Avtomobilin marşrutunun seçilməsi də daxil olmaqla mümkün olan nəzarət tədbirlərinin siyahısı ilk səviyyədə daha çoxdur və çatdırılma məsafəsinin artması ilə artır. Daşıma məsafəsinin artması ilə informasiya axınının artması; intermodal və ya multimodal daşımalar üçün yüksək keyfiyyətin təmin edilməsində informasiya mübadiləsinin keyfiyyəti (informasiya və nəzarət məlumatlarının çatdırılmasının tamlığı və vaxtında olması) daha çox əhəmiyyətli rol oynayır.

Üçüncü səviyyədə (nəqliyyat planlaşdırması), idarəetməni həyata keçirən müəyyən sahələr (rayonlar, qəsəbələr və yaşayış yerləri) arasında maddi axın başa düşülür. Bir-birilə bağlı sahələri bir-birinə bağlayan bir çox mümkün alternativ variantlar vardır və uyğun variantların seçilməsi əsasən təsadüf nəticəsində təşkil edilir, bu idarəetmə səviyyəsi müəyyən bir təsadüfi təbiət və informasiya prosedurlarının vaxtında və tamlığı üçün artan tələblər ilə xarakterizə olunur [4].

Avtomobil nəqliyyatı sisteminin istənilən səviyyəsində nəzarəti həyata keçirərkən bir neçə tipik tapşırıq müəyyənləşdirilə bilər ki, bunun həlli idarəetmənin əsas məqsədi hesab edilə bilər; hər bir tapşırıq müvafiq idarəetmə proseslərinin həyata keçirilməsi üçün özünün xüsusiyyətləri, həm də informasiya dəstəyi və alqoritmlərdən ibarətdir [1].

Marşrutlaşdırma məsələsi nəqliyyat şəbəkəsinin əvvəlcədən müəyyən edilmiş nöqtələri arasında ən yaxşı yolu seçməkdir. Şəbəkə ətrafında hərəkət etmək üçün seçim variantlarını müqayisə edən meyar marşrutun ümumi uzunluğu, keçən zaman, müəyyən seqmentlərdən keçməklə bağlı olan xərclər və sair ola bilər. İnformasiya cədvəlləri tələb olunan daşıma həcmələri, nəqliyyat şəbəkəsinin həndəsi forma və topologiya xüsusiyyətləri, habelə hərəkət prosesində xərclərin müəyyən edilməsi qaydaları haqqında məlumatları əhatə edir. Bu məlumatlara əsasən, əməyin idarəedicisi məqsədi olan bir plan hazırlanır. Yüklənmə məsələsi, yükün növü ilə uyğunluğu və tarifləri nəzərə alınmaqla daşınan malların nomenklaturası və həcmənin müəyyən edilməsini tələb edir. Ümumi hallarda, bir partiya yükün daşınması üçün bir neçə nəqliyyat vasitəsinin istifadəsi nəzərdə tutulur. İdarəetmə anbar prosesləri ilə həyata keçirilir (zəruri olan çeşidlərin vaxtında yığılması və yüklənməsinin təşkili).

Planlaşdırma məsələsi, variantları müqayisə edərkən əsas meyar olan çatdırılma vaxtı nəzərə alınmaqla marşrutlaşdırma məsələsindən fərqlənir. İdarəetmə obyektinə nəqliyyat prosesinin ayrılmaz tərkib hissəsidir və hərəkətdə alt proses kimi çıxış edir; idarəetmə real vaxt rejimində həyata keçirilir. Vaxtaşırı məcburi informasiya təminatı avtomobil nəqliyyatı vasitələrinin mövcud koordinatı; etibarlılıq və vaxt müddətinin azlığı isə məlumat mübadiləsi sistemləri üçün əsas tələbdir [2].

Vasitələrin planlaşdırma məsələsi bir neçə müxtəlif növdə tərtib edilə bilər. İlk növbədə mövcud imkanları nəzərə alaraq nəqliyyat vasitələrinin olması, daşınan yüklərin çeşidinin müəyyən edilməsinə imkan yaradır. Daha mürəkkəb bir vəziyyətdə nəqliyyat prosesləri istehsal prosesləri ilə sıx bağlıdır və nəticələr sonrakı daşınmalara da aid edilməlidir; buna görə problemin həlli çərçivəsində bu iki proses qrupunun qarşılıqlı əlaqələndirilməsi həyata keçirilir. Həmçinin nəqliyyat vasitələrinin texniki hazırlığını təmin etmək üçün, lazım olan ehtiyat resurslarının (ehtiyat hissələri, təmir sahələri, işçi qüvvəsi) rəşional səviyyəsini müəyyən etmək və təmir üçün saxlamaq lazımdır.

Standartların təyin edilməsi məsələsi köməkçi proseslərin (məliyyə və iqtisadi) idarə olunması ilə bağlıdır ki, bu da avtomobil nəqliyyatı müəssisəsinin iqtisadi göstəricilərinin məqbul dəyərlərini təmin edir.

AVTOMOBİL NƏQLİYYATI SİSTEMİ İDARƏETMƏ OBYEKTİ KİMİ XÜLASƏ

Məqalədə nəzarət obyektinə qismində nəqliyyat axınları və burada hərəkətin idarə olunması metodlarından istifadənin vəziyyəti nəzərdən keçirilir. İdarəetmənin, müəyyən bir sahənin və ya yol şəbəkəsinin hər hansı bir hissəsinə aid göstəricilərini təyin etmək, xüsusilə də hərəkət sistemini təmin etmək kimi məqsədləri müəyyən olunur. Məqalədə informasiya dəstəyinə, həmçinin daşınma proseslərinin təşkili, yükün və sərnişinlərin nəqliyyat şəbəkəsinin təyinat nöqtəsinə vaxtında çatdırılması məsələlərinə xüsusi diqqət ayrılır. Hərəkət edən obyekt qismində nəqliyyat vasitələrinin təsadüfi xarici amillərdən asılı olması nəzərə alınır və onların səliss idarə məsələsi olunması prinsipial zərurət kimi təsdiq olunur.

ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА, КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются транспортные потоки в качестве контрольного объекта и положение по использованию методами управления движениями. Определяются основные цели управления, как установление показателей какого-либо сектора или какой-либо части дорожной сети, а также обеспечение системы движения. В статье особое внимание уделяется вопросам информационной поддержки, а также организации процессов транспортировки и своевременной доставки грузов и пассажиров в пункт назначения. Подтверждается принципиальная важность четкого управления транспортными средствами в качестве движущихся объектов, с учетом их зависимости от случайных внешних факторов.

TRANSPORT SYSTEM AS A CONTROL OBJECT

SUMMARY

The article considers traffic flows as a control object and the situation on the use of traffic control methods. The main management objectives are defined such as setting indicators for a sector or any part of the road network as well as providing a traffic system. The article focuses on information support as well as the organization of transportation processes and the timely delivery of goods and passengers to their destination. The fundamental importance of accurate control of vehicles as moving objects taking into account their dependence on random external factors is confirmed.

ƏDƏBİYYAT

1. Горев А.Э. Электронная идентификация автотранспортных средств и транспортного оборудования: учебное пособие. СПб: Изд-во СПбГАСУ, 2010, 96с.
2. Горев А.Э. Основы теории транспортных систем: учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГАСУ, 2010, 214 с.
3. Загинайлов Ю.Н. Теория информационной безопасности и методология защиты информации. М.: Директ-Медиа, 2015, 353 с.
4. Первухин Д.А., Афанасьева О.В., Ильюшин Ю.В. Информационные сети и телекоммуникации. СПб.: Сатис, 2015, 267 с.

III SINIF ASSUR QRUPUNDA VƏZİYYƏTLƏR MƏSƏLƏSİNİN ANALİTİK ÜSULLA HƏLLİ

VÜQAR SABİR OĞLU MUSTAFAYEV

Mingəçevir Dövlət Universiteti
mustafayev.vugar@mail.ru

Açar sözlər: *III sinif Assur qrupu, nöqtələrin koordinatları*

Ключевые слова: *группа Ассур III класса, координаты точек*

Key words: *Assur group of III class, coordinates of points*

II sinif yastı mexanizmlərdən fərqli olaraq, III sinif mexanizmlərdə bəndlərin nöqtələri yalnız düz xətt və çevrə üzrə deyil, həm də yüksək dərəcəli əyrilər üzrə hərəkət edə bilər. Ona görə də III sinif mexanizmlərdə vəziyyətlər məsələsini qrafik üsulla tələb olunan dəqiqliklə həll etmək həmişə mümkün olmur [1 ... 4]. Belə hallarda analitik həll üsulunun tətbiqi daha məqsəduyğundur.

Tərkibindəki kinematik cütlərin hamısının fırlanma hərəkətli olduğu BEFCGD III sinif Assur qrupuna baxaq. Qrup B, C və D kənar elementləri ilə əsas mexanizmin 1, 2 və 3 bəndləri ilə kinematik cütlərə daxil olduğuna görə B, C və D nöqtələrinin vəziyyətlərini verilmiş hesab edirik (şəkil1). Oxy koordinat sistemində:

$$\begin{cases} (x_B - x_E)^2 + (y_B - y_E)^2 = l_{BE}^2, & (1) \\ (x_C - x_F)^2 + (y_C - y_F)^2 = l_{CF}^2, & (2) \\ (x_D - x_G)^2 + (y_D - y_G)^2 = l_{DG}^2, & (3) \\ (x_F - x_E)^2 + (y_F - y_E)^2 = l_{EF}^2, & (4) \\ (x_G - x_F)^2 + (y_G - y_F)^2 = l_{FG}^2, & (5) \\ (x_E - x_G)^2 + (y_E - y_G)^2 = l_{GE}^2, & (6) \end{cases}$$

burada $x_B, x_C, x_D, x_E, x_F, x_G$ və $y_B, y_C, y_D, y_E, y_F, y_G$ — B, C, D, E, F, G nöqtələrinin koordinatları, l_{BE}, l_{CF}, l_{DG} — 1, 2, 3 bəndlərinin uzunluqları, l_{EF}, l_{FG}, l_{GE} isə 4 bəndinin (EFG üçbucağının) tərəflərinin uzunluqlarıdır.

Məchulları $x_E, x_F, x_G, y_E, y_F, y_G$ olan bu tənliklər sisteminin həlli elementar funksiyalarla mümkün deyil. Lakin müasir hesablama texnologiyalarının tətbiqi ilə məsələni, praktiki olaraq, istənilən dəqiqliklə həll etmək olar. Bunun üçün x_E koordinatını verilmiş hesab edirik. Onda (1) tənliyindən:

$$y_{E1} = y_B + \sqrt{l_{BE}^2 - (x_B - x_E)^2}, \quad (7)$$

$$y_{E_2} = y_B - \sqrt{l_{BE}^2 - (x_B - x_E)^2}. \quad (8)$$

(2) və (4) tənliklərinin birgə həllindən tapırıq:

$y_E - y_C = 0$ olduqda

$$x_F = \frac{l_{CF}^2 - l_{EF}^2 - x_C^2 + x_E^2}{2(x_E - x_C)}, \quad (9)$$

$$y_{F_1} = y_E + \sqrt{(x_E - x_F)^2 + l_{EF}^2}, \quad (10)$$

$$y_{F_2} = y_E - \sqrt{(x_E - x_F)^2 + l_{EF}^2}. \quad (11)$$

$y_E - y_C \neq 0$ olduqda

$$y_F = \frac{l_{CF}^2 - l_{EF}^2 - x_C^2 - y_C^2 + x_E^2 + y_E^2}{2(y_E - y_C)} - \frac{x_E - x_C}{y_E - y_C} \cdot x_F. \quad (12)$$

Aşağıdakı işarələmələri apararaq:

$$A = \frac{l_{CF}^2 - l_{EF}^2 - x_C^2 - y_C^2 + x_E^2 + y_E^2}{2(y_E - y_C)}; \quad B = -\frac{x_E - x_C}{y_E - y_C}.$$

Onda:

$$y_F = A + Bx_F. \quad (13)$$

Bunu (2) tənliyində yerinə qoyaraq, aşağıdakı kvadrat tənliyi alırıq:

$$(1 + B^2)x_F^2 + 2(AB - x_C - By_C)x_F + (A^2 + x_C^2 + y_C^2 - 2Ay_C - l_{CF}^2) = 0.$$

Aşağıdakı işarələmələri apararaq:

$$C = 1 + B^2; \quad E = AB - x_C - By_C; \quad F = A^2 + x_C^2 + y_C^2 - 2Ay_C - l_{CF}^2.$$

Onda:

$$Cx_F^2 + 2Ex_F + F = 0.$$

Bu kvadrat tənliyin həllindən tapırıq:

$$x_{F_1} = \frac{-E + \sqrt{E^2 - CF}}{C}, \quad (14)$$

$$x_{F_2} = \frac{-E - \sqrt{E^2 - CF}}{C}. \quad (15)$$

(5) və (6) tənliklərinin birgə həllindən tapırıq:

$y_E - y_F = 0$ olduqda

$$x_G = \frac{l_{FG}^2 - l_{GE}^2 - x_F^2 + x_E^2}{2(x_E - x_F)}. \quad (16)$$

Bu halda $x_E < x_F$ olduqda

$$y_G = y_F + \sqrt{(x_F - x_G)^2 + l_{FG}^2}, \quad (17)$$

$x_E > x_F$ olduqda

$$y_G = y_F - \sqrt{(x_F - x_G)^2 + l_{FG}^2}. \quad (18)$$

$y_E - y_F \neq 0$ olduqda

$$y_G = \frac{l_{FG}^2 - l_{GE}^2 - x_F^2 - y_F^2 + x_E^2 + y_E^2}{2(y_E - y_F)} - \frac{x_E - x_F}{y_E - y_F} \cdot x_G. \quad (19)$$

Aşağıdakı işarələmələri apararaq:

$$G = \frac{l_{FG}^2 - l_{GE}^2 - x_F^2 - y_F^2 + x_E^2 + y_E^2}{2(y_E - y_F)}; \quad H = -\frac{x_E - x_F}{y_E - y_F}.$$

Onda:

$$y_G = G + Hx_G. \quad (20)$$

Bunu (5) tənliyində yerinə qoyaraq, aşağıdakı kvadrat tənliyi alırıq:

$$(1 + H^2)x_G^2 + 2(GH - x_F - Hy_F)x_G + (G^2 + y_F^2 - 2Gy_F - l_{FG}^2) = 0.$$

Aşağıdakı işarələmələri aparaq:

$$J = 1 + H^2; K = GH - x_F - Hy_F; L = G^2 + y_F^2 - 2Gy_F - l_{FG}^2.$$

Onda:

$$Jx_G^2 + 2Kx_G + L = 0.$$

Bu kvadrat tənliyin həllindən tapırıq:

$$x_{G_1} = \frac{-K + \sqrt{K^2 - JL}}{J}, \quad (21)$$

$$x_{G_2} = \frac{-K - \sqrt{K^2 - JL}}{J}. \quad (22)$$

$y_F > y_E$ olduqda, həll kimi $(x_{G_1}; y_{G_1})$, $y_F < y_E$ olduqda isə $(x_{G_2}; y_{G_2})$ götürülür.

(3) tənliyi vasitəsilə tapılmış həllin xətası, yəni dəqiqliyi təyin edilir:

$$\Delta = \left| \sqrt{(x_D - x_G)^2 + (y_D - y_G)^2} - l_{DG} \right|. \quad (23)$$

Beləliklə, x addımı ilə x_E -lər üçün hesablanmış Δ -lar arasından ən kiçik Δ_{min} qiymətinə malik olanı və ona uyğun x_F , x_G , y_E , y_F , y_G koordinatları seçilir. Məsələnin həll alqoritmi şəkil 2-də verilmişdir. Alınmış dəqiqlik qane etmirsə, alqoritm daha kiçik x addımı ilə yerinə yetirilir. Əgər məsələnin verilmiş Δ_{min} dəqiqliyi ilə həll olunması tələb edildirsə, bu, alqoritmədə müvafiq qaydada nəzərə alın bilər.

XÜLASƏ

III sinif Assur qrupunda vəziyyətlərin təyini məsələsi nəzərdən keçirilmişdir. Məsələ analitik üsulla həll edilmiş, həll alqoritmi qurulmuşdur.

РЕЗЮМЕ

Рассмотрен вопрос определения положений группы Ассур III класса. Задача решена аналитическим методом, составлен алгоритм решения.

SUMMARY

The problem of determining positions of Assur group of III class was considered. The problem was solved by an analytical method, the solving algorithm was designed.

Müəllif haqqında məlumat:

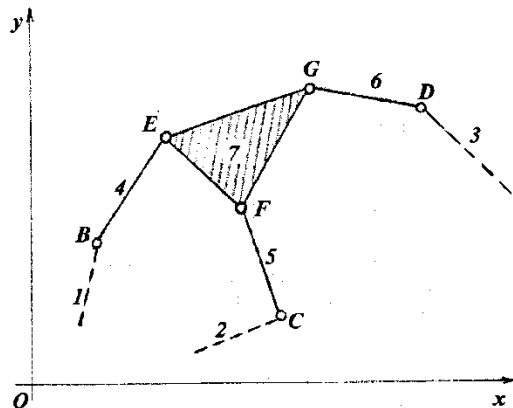
Mustafayev Vüqar Sabir oğlu,

Mingəçevir Dövlət Universiteti

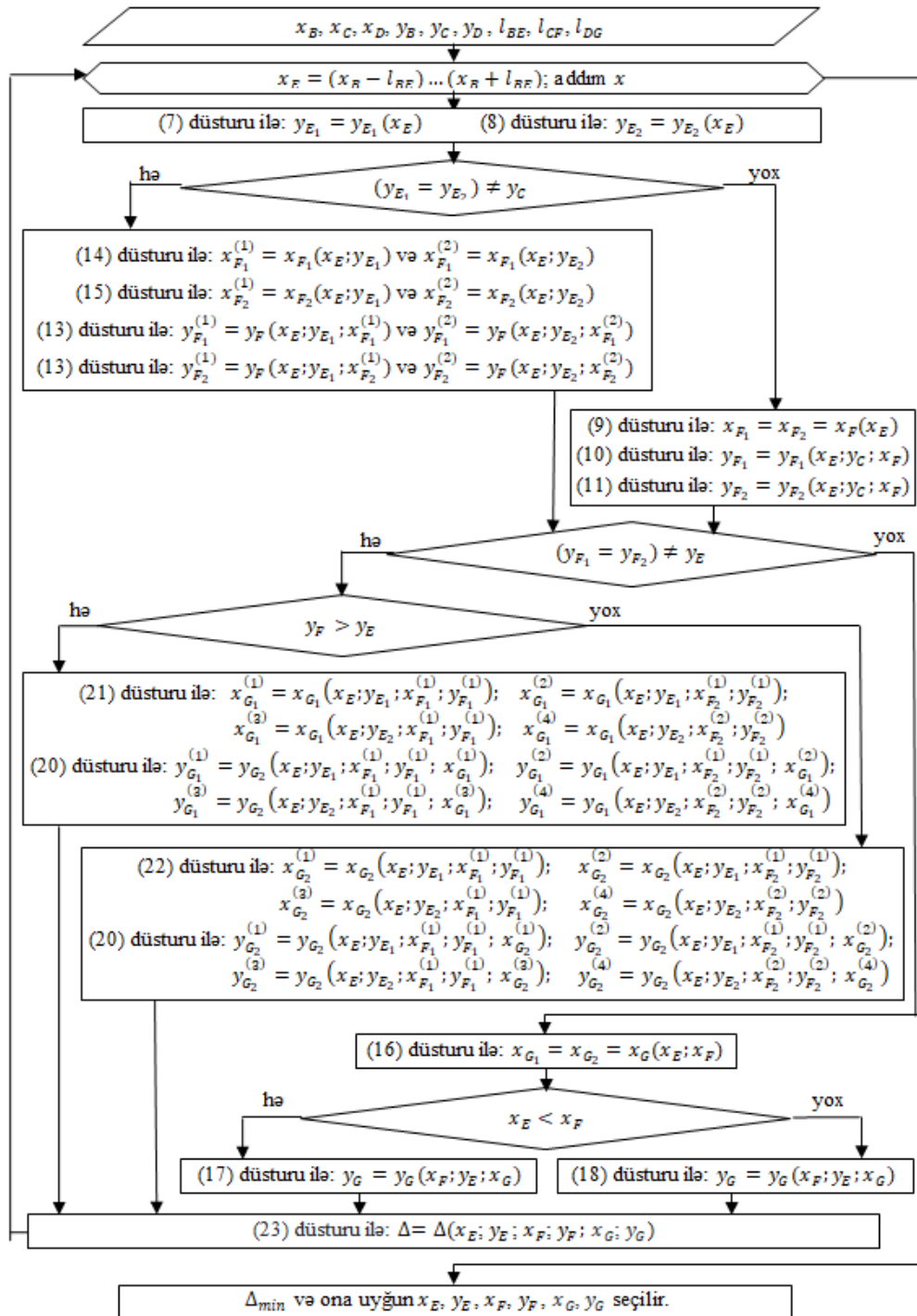
Mühəndislik fakültəsi, Mexanika kafedrasının dosenti, texnika elmləri namizədi

Tel: (055) 289 12 66,

(050) 521 96 97



Şəkil 1. III sinif Assur qrupu



Şəkil 2. III sinif Assur qrupunda vəziyyətlər məsələsinin həll algoritmi

ƏDƏBİYYAT

1. Kəngərli A.M. Maşın və mexanizmlər nəzəriyyəsi. Bakı: Müəllim, 2004.
2. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1986.
3. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1990.
4. Фролов К.В. и др. Теория механизмов и механика машин. М.: Изд-во МГТУ им.Баумана, 2002.

ПОПЕРЕЧНЫЙ СДВИГ ИЗОТРОПНОЙ УПРУГОЙ СРЕДЫ, ОСЛАБЛЕННОЙ ДВОЯКОПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ КРУГОВЫХ ОТВЕРСТИЙ И ТРЕЩИН, ВЫХОДЯЩИМИ НА КОНТУР ОТВЕРСТИЙ

RƏFİL KƏRİM OĞLU MEHTİYEV

Azərbaycan Texniki Universiteti

rafail60mehtiyev@mail.ru

Постановка задачи. Рассматривается плоская задача теории упругости для изотропной пластины, ослабленной двоякопериодической системой, о круговых отверстий, имеющих радиус λ ($\lambda < 1$) и центры

$$P_{mn} = m\omega_1 + n\omega_2; (m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots); \omega_1 = 2; \omega_2 = \omega_1 h e^{i\alpha}; h > 0; \text{Im}\omega_2 > 0.$$

Из контуров отверстий исходят симметричные прямолинейные щели. Контуров круговых отверстий и берега разрезов свободны от внешних усилий.

$$\sigma_r - i\tau_{r\theta} = 0 \text{ на контурах отверстий; } \sigma_y - i\tau_{xy} = 0 \text{ на берегах трещин}$$

Пусть в плоскости имеют место средние напряжения $\tau_{xy} = \tau_{xy}^\infty$, $\sigma_x = 0$, $\sigma_y = 0$ (сдвиг на бесконечности). В силу симметрии граничных условий и геометрии области S , занятой материалом среды, напряжения являются двоякопериодическими функциями с основными периодами ω_1 и ω_2 . Напряжения и смещения представим [2] через потенциалы Колосова – Мусхелишвили $\Phi(z)$ и $\Psi(z)$.

$$\sigma_r + \sigma_\theta = 2[\Phi(z) + \overline{\Phi(z)}]; (z = x + iy); \sigma_\theta - \sigma_r + 2i\tau_{r\theta} = 2[\bar{z}\Phi'(z) + \Psi(z)]e^{2i\theta};$$

$$2\mu(u + iv) = \alpha\varphi(z) - z\overline{\varphi'(z)} - \overline{\varphi(z)}; \overline{\Phi'(z)} = \varphi'(z), \Psi(z) = \psi(z); (1)$$

$$\alpha = \begin{cases} 3 - 4\nu - \text{плоская деформация} \\ (3 - \nu)/(1 + \nu) - \text{плоское напряженное состояние} \end{cases}$$

μ и ν – модуль сдвига и коэффициент Пуассона соответственно; r, θ – полярные координаты.

На основании формулы (1) и граничных условий на контурах круговых отверстий и трещин задача сводится к определению двух аналитических в области S функций $\Phi(z)$ и $\Psi(z)$ из краевых условий

$$\Phi(\tau) + \overline{\Phi(\tau)} - [\bar{\tau}\Phi'(\tau) + \Psi(\tau)]e^{2i\theta} = 0; (2)$$

$$\Phi(t) + \overline{\Phi(t)} + t\overline{\Phi'(t)} + \overline{\Psi(t)} = 0; (3)$$

где $\tau = \lambda e^{i\theta} + m\omega_1 + n\omega_2$; $m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$; t – аффиксы точек берегов разрезов.

Решение краевой задачи (2)–(3) ищем в виде:

$$\Phi(z) = \Phi_1(z) + \Phi_2(z); \Psi(z) = \Psi_1(z) + \Psi_2(z); (4)$$

$$\Phi_1(z) = i\tau_{xy}^\infty + i \sum_{k=0}^{\infty} \alpha_{2k+2} \frac{\lambda^{(2k+2)} \gamma^{(2k)}(z)}{(2k+1)!};$$

(5)

$$\Psi_1(z) = i\tau_{xy}^\infty + i \sum_{k=0}^{\infty} \beta_{2k+2} \frac{\lambda^{(2k+2)} \gamma^{(2k)}(z)}{(2k+1)!} - i \sum_{k=0}^{\infty} \alpha_{2k+2} \frac{\lambda^{(2k+2)} Q^{(2k)}(z)}{(2k+1)!};$$

$$\Phi_2(z) = \frac{1}{2i\pi} \int_L g(t) \zeta(t-z) dt + A;$$

(6)

$$\Psi_2(z) = \frac{1}{2i\pi} \int_L g(t) [\zeta(t-z) + Q(t-z) - t\gamma(t-z)] dt + B;$$

где интегралы в (6) берутся по линии $L = \{-l, -\lambda\} + \{\lambda, l\}$, $\gamma(z)$ и $\zeta(z)$ – функции Вейерштрасса, $Q(z)$ – специальная мероморфная функция, $g(x)$, – искомая функция, A и B – постоянные.

К соотношениям (4)–(6) следует добавить дополнительное условие, вытекающее из физического смысла задачи

$$\int_{-l}^{-\lambda} g(t)dt = 0, \int_{\lambda}^l g(t)dt = 0, \int_{-l_1}^{-\lambda} g(t)dt = 0, \int_{\lambda}^{l_1} g(t)dt = 0. (7)$$

Функции $\gamma(z), \zeta(z)$ и $Q(z)$ в конгруэнтных точках удовлетворяют условиям [3]

$$\gamma(z + \omega_j) - \gamma(z); \zeta(z + \omega_j) - \zeta(z) = \delta_j; Q(z + \omega_j) - Q(z) = \bar{\omega}_j \gamma(z) + \gamma_j; (8)$$

$$\delta_j = 2\zeta\left(\frac{\omega_j}{2}\right); \gamma_j = 2Q\left(\frac{\omega_j}{2}\right) - \omega_j \gamma\left(\frac{\omega_j}{2}\right); \delta_1 \omega_2 - \delta_2 \omega_1 = 2i\pi; \gamma_2 \omega_1 - \gamma_1 \omega_2 = \delta_1 \bar{\omega}_2 - \delta_2 \bar{\omega}_1.$$

Решение краевой задачи. Неизвестные функции $g(x)$ и постоянные α_{2k} и β_{2k} должны быть определены из краевых условий (2) – (3).

Для составления уравнений относительно неизвестных коэффициентов α_{2k} и β_{2k} функций $\Phi_1(z)$ и $\Psi_1(z)$ представим граничное условие (2) в виде

$$\Phi_1(\tau) + \overline{\Phi_1(\tau)} - [\bar{\tau}\Phi_1'(\tau) + \Psi_1(\tau)]e^{2i\theta} = f_2(\theta), (9)$$

$$f_2(\theta) = -\Phi_2(\tau) - \overline{\Phi_2(\tau)} + [\bar{\tau}\Phi_2'(\tau) + \Psi_2(\tau)]e^{2i\theta}, (10)$$

$$\varphi_1(\theta) + i\varphi_2(\theta) = -\Phi_3(\tau) - \overline{\Phi_3(\tau)} + [\bar{\tau}\Phi_3'(\tau) + \Psi_3(\tau)]e^{2i\theta}.$$

Относительно функции $f_2(\theta)$ будем считать, что она разлагается на $|\tau| = \lambda$ в ряд Фурье. В силу антисимметрии этот ряд имеет вид:

$$f_1(\theta) + if_2(\theta) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} A_{2k} e^{2ki\theta}, \operatorname{Re} A_{2k} = 0, \quad A_{2k} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f_2 e^{-2ki\theta} d\theta, (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots), (11)$$

Подставив сюда соотношение (10) и поменяв порядок интегрирования, после вычисления интегралов с помощью теории вычетов найдем

$$A_{2k} = \frac{1}{2i\pi} \int_L g(t) f_{2k}(t) dt, (k = \pm 1, \pm 2, \dots) (12)$$

$$A_0 = -2A - \frac{1}{2i\pi} \int_L g(t) f_0(t) dt, A_2 = B + \frac{1}{2i\pi} \int_L g(t) f_2(t) dt,$$

$$f_0(t) = 2\zeta(t), f_2(t) = \frac{\lambda^2}{2} \gamma^{(2)}(t) + t\gamma(t) - \zeta(t) - Q(t), \quad f_{2k}(t) = \frac{\lambda^{2k(2k-1)}}{(2k)!} \gamma^{(2k-1)}(t) + \frac{\lambda^{2k-2}}{(2k-2)!} [\gamma^{(2k-3)}(t) - Q^{(2k-2)}(t) + t\gamma^{(2k-2)}(t)], (k = 2, 3, \dots),$$

$$f_{-2k}(t) = -\frac{\lambda^{2k}}{(2k)!} \gamma^{(2k-1)}(t), (k = 1, 2, \dots),$$

Подставив в левую часть краевого условия (9) вместо $\Phi_1(\tau), \overline{\Phi_1(\tau)}, \Phi_1'(\tau)$ и $\Psi_1(\tau)$ их разложения в ряды Лорана в окрестности $z = 0$, а в правую часть (9) вместо $f_2(\theta)$ ряд Фурье (12) и сравнив коэффициенты при одинаковых степенях $\exp(i\theta)$, получим бесконечные системы алгебраических уравнений относительно коэффициентов

$$i \sum_{j=0}^{\infty} (2j+2) S_{0,j} \lambda^{2j+2} \alpha_{2j+2} - i \sum_{j=0}^{\infty} r_{0,j} \lambda^{2j+2} \beta_{2j+2}, (13)$$

$$-i \sum_{j=0}^{\infty} 2\lambda^2 r_{1,j} \lambda^{2j+2} \alpha_{2j+2} - i \tau_{xy}^{\infty} = A_2,$$

$$i2k\alpha_{2k} - i\beta_{2k+2} = A_{-2k},$$

$$i \sum_{j=0}^{\infty} (2j+2) \lambda^{2j+2} S_{k-1,j} \lambda^{2k-2} \alpha_{2j+2} - i \sum_{j=0}^{\infty} r_{k,j} \lambda^{2j+2} \alpha_{2j+2}$$

$$2k\lambda^{2k} - i \sum_{j=0}^{\infty} \lambda^{2k-2} r_{k-1,j} \lambda^{2j+2} \beta_{2j+2} = A_{2k}.$$

Здесь

$$r_{k,j} = \frac{(2k+2j+1)g_{k+j+1}}{(2k)!(2j+1)!2^{2k+2j+2}}; r_{0,0}; g_{k+j+1} = \sum'_{mn} \frac{1}{T^{2k+2j+2}}; T = \frac{1}{2} P_{mn};$$

$$S_{j,k} = \frac{(2j+2k+2)! \rho_{j+k+1}}{(2j)!(2k+2)!2^{2j+2k+2}}; S_{0,0} = 0; \rho_k = \sum'_{m,n} \frac{T}{T^{2k+1}};$$

Требую, чтобы функции (4) удовлетворяли краевому условию на берегу разреза L , получаем сингулярное интегральное уравнение относительно $g(x)$:

$$\frac{1}{2i\pi} \int_L g(t) \zeta(t-x) dt - \frac{1}{2i\pi} \int_L \overline{g(t)} \zeta(t-x) dt - \frac{1}{2i\pi} \int_L \overline{g(t)} [\zeta(t-x) + Q(t-x) - (t-x)\gamma(t)] dt - A + \bar{A} + \bar{B} + x\Phi_1'(x) + \Psi(x) = 0, (14)$$

Сингулярные интегральные уравнения (14) и алгебраические системы (12) являются основными уравнениями задачи, позволяющими определить функцию $g(x)$ и коэффициенты α_{2k}, β_{2k} .

Зная функции $g(x)$, $\Phi_1(z)$ и $\Psi_1(z)$, можно найти напряженно– деформированное состояние перфорированной пластины. В механике хрупкого разрушения [4,68] особый интерес представляет коэффициент интенсивности напряжений в окрестности конца трещины. В рассматриваемом случае трещина одним концом $x = \lambda$ выходит на поверхность кругового отверстия, свободного от внешних усилий. В этом случае напряжения в кончике $x = \lambda$ ограничены и имеют известную особенность на другом конце $x = l$. В частности, для коэффициента интенсивности напряжений iK_{II} у вершины трещины на концах $x = \pm l$ будем иметь формулу

$$iK_{II} = \lim_{x \rightarrow l} \left[\sqrt{2\pi|x-l|} g(x) \right] \quad (15)$$

Функция $g(x)$ ограничена в окрестности $x = \pm l$ и имеет сингулярность порядка $1/2$ в окрестности $x = \pm l$.

Развитие трещины определяется некоторым дополнительным условием, задаваемым в кончике трещины. Для линейно–упругого тела таким условием является локальный критерий разрушения Гриффитса–Ирвина $K_{II} = K_{IIc}$ (K_{IIc} – постоянная, характеризующая сопротивление материала распространению в нем трещин). Это условие позволяет определить величину предельного (критического) значения внешних усилий.

Воспользовавшись разложениями $\gamma(z)$, $\zeta(z)$, $Q(z)$ в основном параллелограмме периодов

$$\gamma(z) = \frac{1}{z^2} + \sum_{j=1}^{\infty} g_{j+1} \frac{(2j+1)z^{2j}}{2^{2j+2}}; \quad \zeta(z) = \frac{1}{z} - \sum_{j=1}^{\infty} g_{j+1} \frac{z^{2j+1}}{2^{2j+2}}; \quad Q(z) = \sum_{j=1}^{\infty} \rho_{j+1} \frac{(2j+1)z^{2j+1}}{2^{2j+2}};$$

$$g_k = \sum_{m,n} \frac{1}{T^{2k}}; \quad \rho_k = \sum_{m,n} \frac{T}{T^{2k+1}}; \quad T = \frac{1}{2} P_{m,n}; \quad (m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots; k = 2, 3, \dots).$$

Уравнение (14) после некоторых простых преобразований приведем к виду

$$\frac{1}{\pi} \int_L \frac{P(\xi) d\xi}{\xi - \xi_0} + \frac{1}{\pi} \int_L P(\xi) K_0(\xi - \xi_0) d\xi + H(\xi_0) = 0; \quad (16)$$

$$P(\xi) = g(t); \quad t = \xi l; \quad x = \xi_0 l; \quad \lambda_1 = \frac{\lambda}{l}; \quad K_0(\xi) = K_*(\xi) - K(\xi);$$

$$K(\xi) = \sum_{j=0}^{\infty} K_j \left(\frac{l}{2}\right)^{2j+2} \xi^{2j+2}; \quad K_* = \omega_1 Re \delta_1; \quad K_*(\xi) = \sum_{j=0}^{\infty} K_j^* \left(\frac{l}{2}\right)^{2j+2} \xi^{2j+2}; \quad K_j = g_{j+1};$$

$$K_0 = \frac{\omega_1}{2} (\bar{\nu}_1 + \delta_1); \quad K_j^* = (j+1)(\rho_{j+1} - g_{j+1}); \quad (j = 1, 2, \dots);$$

$$H(\xi_0) = \frac{1}{\omega_1} [\alpha_2 \lambda^2 (\delta_1 - \bar{\nu}_1) - \beta_2 \lambda^2 \delta_1] + \xi_0 l \Phi_1'(\xi_0 l) + \Psi_1(\xi_0 l).$$

Учитывая $P(\xi) = -P(-\xi)$, уравнение (16) принимает вид

$$\frac{2}{\pi} \int_{\lambda_1}^1 \frac{\xi P(\xi) d\xi}{\xi^2 - \xi_0^2} + \frac{1}{\pi} \int_{\lambda_1}^1 K_0^*(\xi, \xi_0) P(\xi) d\xi + H(\xi_0) = 0 \quad (17)$$

$$K_0^*(\xi, \xi_0) = K(\xi - \xi_0) + K_0(\xi + \xi_0); \quad \lambda_1 \leq \xi_0 \leq 1.$$

Преобразуем уравнение (17) к виду, более удобному, для нахождения его приближенного решения. Для этого сделаем замену переменных

$$\xi^2 = u = \frac{1-\lambda_1^2}{2} (\tau + 1) + \lambda_1^2; \quad \xi_0^2 = u_0 = \frac{1-\lambda_1^2}{2} (\eta + 1) + \lambda_1^2. \quad (18)$$

При этом отрезок интегрирования $[\lambda_1, 1]$ переходит в отрезок $[-1, 1]$, а преобразованное уравнение (18) принимает стандартную форму

$$\frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 \frac{P(\tau) d\tau}{\tau - \eta} + \frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 P(\tau) B(\eta, \tau) d\tau + H_{**}(\eta) = 0; \quad (19)$$

$$P(\tau) = P(\xi); \quad H_{**}(\eta) = H_*(\xi_0); \quad B(\eta, l) = \frac{1-\lambda_1^2}{2} \sum_{j=0}^{\infty} (K_j^* - K_j) \left(\frac{l}{2}\right)^{2j+2} U_0^j A_j;$$

$$A_j = \left[(2j+1) + \frac{(2j+1)(2j)(2j-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \left(\frac{U}{U_0}\right) + \dots + \frac{(2j+1)(2j)(2j-1) \dots [(2j+1)-(2j+1-1)]}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (2j+1)} \left(\frac{U}{U_0}\right)^j \right];$$

$$U = \frac{1-\lambda_1^2}{2} (\tau + 1) + \lambda_1^2; \quad U_0 = \frac{1-\lambda_1^2}{2} (\eta + 1) + \lambda_1^2; \quad \lambda_1 = \frac{\lambda}{l};$$

Сингулярное интегральное уравнение обычное регуляризуем по Карлеману – Векуа путем сведения его к уравнению Фредгольма. Однако при решении задач, представляющих интерес для приложений, по-видимому, целесообразнее воспользоваться одним из способов прямого решения сингулярных уравнений [4].

Решение представим в виде

$$p(\tau) = \frac{p_0(\tau)}{\sqrt{1-\eta^2}}. \quad (20)$$

Здесь $p_0(\tau)$ непрерывна по Гельдеру на $[-1,1]$, причем функция $p_0(\eta)$ заменяется интерполяционным полиномом Лагранжа, построенным по чебышевским узлам

$$L_n[P_0, \eta] = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (-1)^{k+1} P_k^0 \frac{\cos n\theta \cdot \sin \theta_k}{\cos \theta - \cos \theta_k}; \quad \eta = \cos \theta; \quad (21)$$

$$P_k^0 = P_0(\eta_k); \quad \eta_m = \cos \theta_m; \quad \theta_m = \frac{2m-1}{2n} \pi; \quad (m = 1, 2, 3, \dots, n)$$

Используя (21), соотношения [4]

$$\frac{1}{\pi} \int \frac{\cos n\tau d\tau}{\cos \tau - \cos \theta} = \frac{\sin n\theta}{\sin \theta}; \quad (0 \leq \theta \leq \pi); \quad \int_{-1}^1 \frac{F(x) dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{\pi}{n} \sum_{v=1}^n F(\cos \theta_v); \quad (m = 1, 2, \dots).$$

а также выражения (16), (21), получаем квадратурные формулы

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-1}^1 \frac{P(\tau) d\tau}{\tau - \eta} = \frac{1}{n \sin \theta} \sum_{v=1}^n P_v^0 \sum_{m=0}^{n-1} \cos m\theta_v \sin m\theta; \quad (22)$$

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-1}^1 P(\tau) B(\eta, \tau) d\tau = \frac{1}{2n} \sum_{v=1}^n P_v^0 B(\eta_v, \tau_v); \quad \tau_v = \eta_v; \quad (23)$$

$$A_{2k} = \frac{1-\lambda_1^2}{2} \frac{1}{2n} \sum_{v=1}^n P_v^0 f_{2k}^*(\tau_v), \quad f_{2k}^*(\tau) = f_{2k}^*(\xi^2); \quad \xi f_{2k}(\xi^2) = l f_{2k}(t).$$

Формулы (22), (23) позволяют заменить основные уравнения бесконечной системой линейной алгебраических уравнений относительно приближенных значений P_v^0 искомой функции в узловых точках, а также коэффициентов α_{2k}, β_{2k} .

После некоторых выкладок сингулярное уравнение заменяется следующей системой:

$$\sum_{v=1}^n a_{mv} P_v^0 + \frac{1}{2} H_{**}(\eta_m) = 0; \quad (m = 1, 2, \dots, n) \quad (24)$$

$$a_{mv} = \frac{1}{2n} \left[\frac{1}{\sin \theta_m} \operatorname{ctg} \frac{\theta_m + (-1)^{|m-v|}}{2} + B(\eta_m, \tau_v) \right]; \quad \tau_m = \eta_m.$$

К полученным уравнениям необходимо добавить следующее алгебраическое уравнение

$$\sum_{v=1}^n (-1)^{v+n} P_v^0 \operatorname{tg} \frac{\theta_v}{2} = 0, \quad (25)$$

обеспечивающее конечность напряжений в точке $x = \pm \lambda$ (точнее равенство нуля коэффициента интенсивности напряжений в смысле (19).

Система (24)–(25) является связанной (замыкается) бесконечными системами (17). Отмеченные три системы полностью определяют решение задачи.

После определения значений P_v^0 коэффициент интенсивности напряжений iK_{II} определится на основании (15), (18), (20), (21) следующим соотношением:

$$K_{II} = \sqrt{\pi l (1 - \lambda_1^2)} \frac{1}{2n} \sum_{v=1}^n (-1)^v P_v^0 \operatorname{ctg} \frac{\theta_v}{2}. \quad (26)$$

Анализ решения. Для численных расчетов были взяты случаи расположения отверстий в вершинах треугольной $h = 1, \alpha = \pi/3$ и квадратной $h = 1, \alpha = \pi/2$ сеток. Расчеты были выполнены на компьютере ЭВМ по программе МАТЛАБ. Найденные системы решались методом Гаусса с выбором главного элемента для разных значений порядка n (n – число чебышевских узлов разбиения интервала) в зависимости от расстояния между отверстиями.

Для треугольной решетки представлены результаты расчетов критической (предельной) нагрузки $\tau_* = \tau_{xy}^{\infty} \sqrt{\omega_1} / K_{IIc}$ в зависимости от длины трещины ($l_* = (l - \lambda) / l$) для некоторых значений радиуса отверстия $\lambda = 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6$.

Аналогичная зависимость представлена для квадратной решетки.

ПОПЕРЕЧНЫЙ СДВИГ ИЗОТРОПНОЙ УПРУГОЙ СРЕДЫ, ОСЛАБЛЕННОЙ ДВОЯКОПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ КРУГОВЫХ ОТВЕРСТИЙ И ТРЕЩИН, ВЫХОДЯЩИМИ НА КОНТУР ОТВЕРСТИЙ

Построена математическая модель трещин в изотропном теле, ослабленном двоякопериодической системой круглых отверстий, при поперечном сдвиге. Этой статьей решена задача о поперечном сдвиге изотропной упругой среды, ослабленной двоякопериодической

системой круговых отверстий и трещин, выходящими на контур отверстий. Строятся общие представления решений, описывающие класс задач с двоякопериодическим распределением напряжений вне круговых отверстий и прямолинейных трещин. Удовлетворяя граничным условиям на контурах круговых отверстий и берегах трещин, получена бесконечная алгебраическая система и явно сингулярное интегральное уравнение. Затем используя прямые методы, решение интегрального уравнения сведено к конечной алгебраической системе. Численная реализация изложенного способа приведена на IBM. Вычислены коэффициенты интенсивности напряжений в зависимости от геометрических параметров рассматриваемой среды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: поперечный сдвиг, двоякопериодическая решетка, средние напряжения, прямолинейные трещины, изотропная упругая среда, коэффициенты интенсивности напряжений.

TRANSVERSE SHIFT OF AN ISOTROPIC ELASTIC ENVIRONMENT, RELAXED BY A TWO-PERIODIC SYSTEM OF CIRCULAR OPENINGS AND CRACKS EXITING TO THE HOLE OUTLET

A mathematical model of cracks in an isotropic body weakened by a double-periodic system of round holes with a transverse shear is constructed. This article solves the problem of the transverse shear of an isotropic elastic medium, weakened by a biperiodic system of circular holes and cracks overlooking the contour of the holes. General representations of solutions are constructed that describe a class of problems with a doubly periodic stress distribution outside circular holes and rectilinear cracks. Satisfying the boundary conditions on the contours of circular holes and crack faces, an infinite algebraic system and a clearly singular integral equation are obtained. Then using direct methods, the solution of the integral equation is reduced to a finite algebraic system. A numerical implementation of the above method is provided by IBM. The stress intensity factors are calculated depending on the geometric parameters of the medium under consideration.

KEY WORDS: transverse shear, doubly periodic lattice, medium stresses, rectilinear cracks, isotropic elastic medium, stress intensity factors.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирсалимов В.М. К решению задач механики контактного разрушения о зарождении и развитии трещины со связями между берегами во втулке фрикционной пары / В. М. Мирсалимов // Прикл. математика и механика. - 2007. - Т. 71, вып. 1. - с. 132-151.
2. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости / Н. И. Мухелишвили. - М.: Наука. 1966. - 707 с.
3. Григолюк Э.И., Фильштинский Л.А. Перфорированные пластины и оболочки. – М., Наука, 1970, 556с.
4. Каландия А.И. Математические методы двумерной упругости. – М., Наука, 1973, с. 303
4. Партон В.З., Морозов Е.М. Механика упругопластического разрушения. – М.: Наука, 1974, с. 416.
5. Черепанов Г.П. Механика хрупкого разрушения. – М.: Наука, 1974, 640 с.
3. Панасюк В.В. Распределение напряжений около трещин в пластинах и оболочках / В. В. Панасюк, М. П. Саврук, А. П. Дацьшин. - Киев: Наук. думка, 1976. - 444 с.
4. Мамедов А.Т., Мехтиев Р.К. Моделирование волокнистого композита, армированного однонаправленными ортотропными волокнами, ослабленного прямолинейными трещинами при продольном сдвиге. Механика композиционных материалов и конструкций. октябрь–декабрь 2017, ТОМ 23, № 4 Стр.579 - 591
5. Мехтиев Р.К. Поладов, Мехтиев А.К. Н.Г. Взаимодействие двоякопериодической системы инородных уругихвключений и прямолинейных трещин при поперечном сдвиге. Строитель механика и расчет сооружений issn 0039–2383 № 2(277) 2018. Стр. 13 – 19.
6. Ильюшин А.А. Пластичность / Ильюшин А.А. - М.; Л.: Гостехтеоретиздат, 1948. - 376 с.
7. Биргер И.А. Общие алгоритмы решения задач теорий упругости, пластичности и ползучести / Биргер И.А. // Успехи механики деформируемых сред. - М.: Наука, 1975. - С. 51-73.

SYMMETRICAL CALCULATION METHOD OF THE HYDRODYNAMIC JOURNAL BEARINGS

Huseyn MIRZAYEV*

Baku Engineering University

Abstract: *The work deals with analysis of an action regime of the bearing, motion trajectory of the journal in the bearing and hydrodynamic pressure distribution on the oil film. I have obtained the formulas of the angles characterizing arrangement of journal center relative to bearing. When eccentricity ratio (ε) changes in the interval $[0; 1]$ the angle of position of the maximum film pressure symmetrical with the angle of position of the film thickness end, relative the eccentricity ratio $\varepsilon = 0.5$. According to this hypothesis the analytical formulas for loading factor of the bearing (Sommerfeld number- S_o) and resistance factor of the rotation (ξ) are obtained and new calculation method of the hydrodynamic journal bearings have been worked out.*

Keywords: *hydrodynamic journal bearings, angles of position, loading factor, resistance factor of the rotation*

1. Introduction

For the calculation of the hydrodynamic journal bearings (HJB) I have used the loading and resistance factor of the rotation (S_o & ξ). These factors have been derived from the work condition in the bearing unit, influenced of the coefficient of friction. Therefore, it is very important to get correct calculation of these factors. Only in this case you may design the bearing units, which provides the required loading capacity, rotation frequency, durability and degree of reliability. In addition, it is important to choose the most suitable lubricant for the friction pair in maintenance and to keep maintenance parameters in rational intervals.

However in the works [1, 2] given empirical expressions, and some tables designed [4 -7] according to these expressions the calculations of the HJB are not exactly accurate. Still using these expressions and tables, we may simplify calculation of the journal bearings. However, this method does not take into account the influence of all parameters, which characterize the maintenance regime of the bearing, so it is not compatible with modern requirements [1].

For the first time in works [1 – 3] I have used analytical expressions to determine loading and resistance factors depending on all parameters, such as eccentricity ratio (ε) and angles of position ($\varphi_1, \varphi_2, \varphi_e, \varphi_m$), influencing on the maintenance regime of the bearing. Using these analytical expressions and approach, I have worked out a new calculation methods of the HJB.

2. Estimation

Analytical method of calculation of the HJB very complicated and calculations without using modern computer programs is much more difficult. On the other hand, while calculating relative eccentricity ratio changing interval $[0 \dots 1]$ after the half eccentricity ratio $\varepsilon \geq 0.5$ value of the loading factor increases more than the values which given in [4 – 7], obtained with the empirical calculations.

In the calculation of the hydrodynamic journal $\alpha=\pi$ bearings with two half insert, according [1, 4, 5] as a prerequisite, it has been accepted that, the sum of the angles of the start and end of the film thickness is equal to $\varphi_1+\varphi_2=\pi$ or according to the adopted calculation scheme $\varphi_2-\varphi_1=\pi$ (Fig. 2). However, in the work [8] these two condition have further been adjusted and obtained and, actually $\varphi_2-\varphi_1=\pi$ equality correctly only in the value of the eccentricity ratio $\varepsilon = 0 \dots 0.5$. After the value of the eccentricity ratio $\varepsilon \geq 0.5$ dimensions of the working zone of the bearing gradually getting narrow and on the top $\varepsilon = 1.0$ not $\varphi_2-\varphi_1=\pi$, equality but $\varphi_2-\varphi_1=\pi/2$ it is true. To explain this opinion I have investigated the working process of the bearing.

3. Investigation of working process of the bearing with two insert.

As being at rest the shaft due to the gravity forces of elements of bearing and external forces journal sitting on the bearing. At this time the lubrication, inlet to the bearing house at point A, on the

* E-mail: humirzeyev@beu.edu.az

perpendicularly to the radial force may flow only to point B, and distributed to a maximum angle of 90 degrees field (Fig. 1a).

When speed of the shaft generating hydrodynamic pressure on the oil film increases the journal raises, the eccentricity ratio decreases and theoretically approaching rotational speed infinity, it also approaches zero ($\omega \rightarrow \infty \Rightarrow \varepsilon \rightarrow 0$).

The center of the journal moved along the circle which its diameter equal to radial clearance at the top of the center of bearing and they situate as concentric circles and all clearance is equal to radial clearance ($h = \delta$) Fig. 1b)

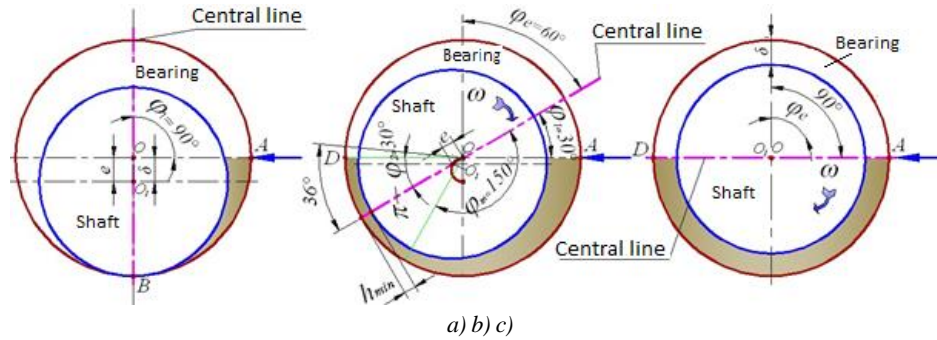


Fig. 1. The motion maps of the shaft in the hydrodynamic journal bearing

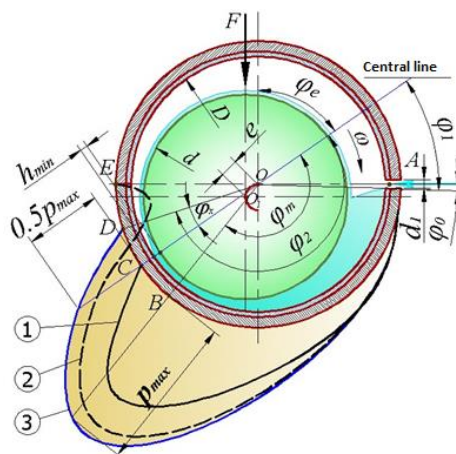


Fig. 2. Schema of the pressure distribution in the hydrodynamic journal bearings
 1 –Half-Sommerfeld condition; 2 – Full-Sommerfeld condition; 3 –Reynolds boundary condition.

Dimensions of the working zone, distributed by hydrodynamic pressure gradually growing and reaches the edges of the insert in the bearings with two half inserts (Fig. 1c). Thus, in the working process of the bearings, consisting of two parts, circumferential dimensions of the working zone may be change from 90° to 180°.

It is known that in the journal bearings, situated on the intermediate shaft neck consist of two half inserts. In this case, in the joint of the up and down inserts a little clearance arises. This clearance like that oil gaps designed as different configurations on the inner surface of the insert for the oil reservation.

Now, both the practice and the theory have confirmed that the hydrodynamic pressure decreases when there is oil gap [4 – 7]. Therefore, in the loading zone, considered for the inner surface of the insert is not recommended to create the oil gaps and channels. From this point of view maximal area of the working zone in the two half inset HJB can be reproduced only according to the edges of the insert. Probably, Sommerfeld based on this logic received edges of the insert as the boundaries of the working zone [1, 6, 8].

On the other hand, as well as there was not used the oil pump in the hydrodynamic bearings, the lubrication, which inlet the bearing house at point A, on the perpendicular direction to the radial force may be self-flow only to point D situated on the opposite side in the same level, or until equalizing the level of lubrication (Fig. 1).

Thus, I can confirm that in the two half inserts HJB hydrodynamic pressure may not be distributed out of edges of the inserts.

4. Symmetrical calculation method

I was used symmetrical calculation method for the determination of angle of end of the film thickness with correct mathematical appropriate. The essence of this method was follows:

In the minimal and maximal values of the relative eccentricity ratio and the angle, characterized end of the film thickness (φ_2) received the same values, equal to 180° . On the other hand in the middle value of the relative eccentricity ratio ($\varepsilon=0.5$) the angle φ_2 received its maximum value, which equal to 210° . Therefore, it may be suppose that, mathematically the angle, characterized by the end of the film which thickness is symmetric according to the middle value of the eccentricity ratio ($\varepsilon=0.5$).

According this approach, I have received the following formulas for the determination of angles, characterized by the position of the shaft in the bearing at the working process:

Angle of rotation

$$\varphi_e = \arccos \varepsilon \quad (1)$$

Angle of the start of the film thickness

$$\varphi_1 = \frac{\pi}{2} - \arccos \varepsilon \quad (2)$$

Angle of the end of the film thickness:

$$\text{- at } \varepsilon \leq 0,5, \varphi_2 = \frac{3\pi}{2} - \arccos \varepsilon \quad (3.1)$$

$$\text{- at } \varepsilon > 0,5, \varphi_2 = \frac{3\pi}{2} - \arccos(1 - \varepsilon) \quad (3.2)$$

Angle of the position of the maximum film pressure

$$\text{- at } \varepsilon \leq 0,5, \varphi_m = \frac{\pi}{2} + \arccos \varepsilon \quad (4.1)$$

$$\text{- at } \varepsilon > 0,5, \varphi_m = \frac{\pi}{2} + \arccos(1 - \varepsilon) \quad (4.2)$$

In the specific calculation of angles of position has been used the both boundary conditions specifying Sommerfeld and Reynolds. Thus, determining the maximum value of the angle, characterizing end of the film thickness the Sommerfeld's, it symmetrical location with the angle of the position of the maximum film pressure based on Reynolds's boundary conditions.

5. Results

Variation of the angles of position with eccentricity ratio shown in *Fig. 3*. These values of angles were determined according to the method of symmetrical calculation. *Fig. 4* shows the comparison of the results obtained by the symmetric calculation method with the results, which obtained by Kusayev, Kodnir and Phogelpol [7] for the angles of the position the shaft in the bearing (φ_1, φ_2).

Correctness of received theoretical results visually shown in *Fig. 4*. As the new proposed, method is theoretical, so the suitable curves are more smoothly. Therefore, these cures are very close to each other shown according to that received results are very correct and consistent with the practice.

According to new formulas of angles of position obtained following new equations for loading and resistance factors for infinite journal bearings:

Loading factor (Sommerfeld number):

$$S_o = -12S_1, \text{ at } \varepsilon \leq 0,5; \quad (5.1)$$

$$S_o = -6S_1S_2 + \psi\xi S_3, \text{ at } \varepsilon > 0,5; \quad (5.2)$$

Resistance factor of the rotation (ξ):

$$\xi = (4 - 3a_1) \frac{2a_4}{\sqrt{1-\varepsilon^2}} + 3a_3(1 + \cos \varphi_m) \quad (6)$$

Where

$$S_1 = a_2 - (1 - 1,5a_1)a_3 + \left(\frac{1 - 1,5a_1}{1 - \varepsilon^2} + \frac{a_1}{2} \right) \left(\frac{2a_1}{\sqrt{1 - \varepsilon^2}} \right),$$

$$S_2 = -2, \text{ at } \varepsilon \leq 0,5; \quad S_2 = \sin(\varphi_2 + \varphi_e), \text{ at } \varepsilon > 0,5;$$

$$S_3 = 0, \text{ at } \varepsilon \leq 0,5; \quad S_3 = -\cos(\varphi_2 + \varphi_e), \text{ at } \varepsilon > 0,5;$$

$$a_1 = \frac{1+\varepsilon \cos \varphi_m}{1-\varepsilon^2}, a_2 = \frac{a_1 \varepsilon}{2} \left[\frac{\sin \varphi_2}{(1+\varepsilon \cos \varphi_2)^2} - \frac{\sin \varphi_1}{(1+\varepsilon \cos \varphi_1)^2} \right], a_3 = \frac{\varepsilon}{1-\varepsilon^2} \left[\frac{\sin \varphi_2}{(1+\varepsilon \cos \varphi_2)} - \frac{\sin \varphi_1}{(1+\varepsilon \cos \varphi_1)} \right],$$

$$a_4 = \pi - \left| \arctg \left[\frac{(1-\varepsilon) \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi_2}{2} \right)}{\sqrt{1-\varepsilon^2}} \right] \right| - \arctg \left[\frac{(1-\varepsilon) \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi_1}{2} \right)}{\sqrt{1-\varepsilon^2}} \right], \text{rad.}$$

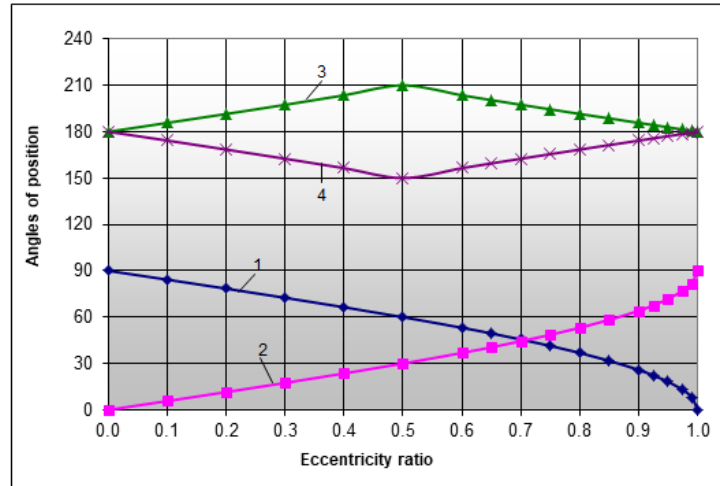


Fig. 3. Variation of the angles of position with eccentricity ratio

1 – Angle of rotation (φ_e); 2 – start of the film thickness (φ_1); 3 – end of the film thickness (φ_2);
4 – position of the maximum film pressure (φ_m).

Using MathCAD program pocket I have worked out special programs for calculation and analyzing of the loading factors according to equations (5.1), (5.2) and of the resistance factor of rotation (6). Using these programs, I have analyzed loading factor and resistance factor of the rotation in all values of relative eccentricity ratio. Below I have given the results of a MatCAD program for calculation of the loading factor (So) and the values of angles of position, loading factor and resistance factor of rotation (Table 1) and graphical dependences of loading and resistance factors with eccentricity ratio (Fig. 5– Fig. 8).

The MathCAD program for calculation of the loading factor.

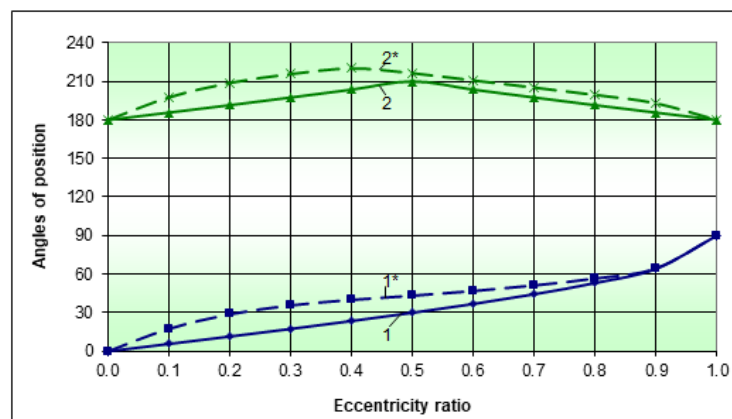


Fig. 4. Comparison of values of the angles start and end of the film thickness calculating by the new methods with the values which received by Corovchinsky [7]:

1 – Start of the film thickness (φ_1); 2 – end of the film thickness (φ_2); 1, 2 – by the new calculation methods;
1*, 2* – by the Corovchinsky

$$\begin{aligned}
\text{So} &:= \varepsilon \leftarrow 0.6 && \text{So} = 3.836 \\
\varphi_e &\leftarrow \arccos(\varepsilon) \\
\varphi_1 &\leftarrow \frac{\pi}{2} - \varphi_e \\
\varphi_2 &\leftarrow \begin{cases} \frac{3 \cdot \pi}{2} - \arccos(\varepsilon) & \text{if } \varepsilon \leq 0.5 \\ \frac{3 \cdot \pi}{2} - \arccos(1 - \varepsilon) & \text{if } \varepsilon > 0.5 \end{cases} \\
\varphi_m &\leftarrow \begin{cases} \frac{\pi}{2} + \arccos(\varepsilon) & \text{if } \varepsilon \leq 0.5 \\ \frac{\pi}{2} + \arccos(1 - \varepsilon) & \text{if } \varepsilon > 0.5 \end{cases} \\
a_1 &\leftarrow \frac{1 + \varepsilon \cdot \cos(\varphi_m)}{1 - \varepsilon^2} \\
a_2 &\leftarrow \frac{a_1 \cdot \varepsilon}{2} \cdot \left[\frac{\sin(\varphi_2)}{(1 + \varepsilon \cdot \cos(\varphi_2))^2} - \frac{\sin(\varphi_1)}{(1 + \varepsilon \cdot \cos(\varphi_1))^2} \right] \\
a_3 &\leftarrow \frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon^2} \cdot \left(\frac{\sin(\varphi_2)}{1 + \varepsilon \cdot \cos(\varphi_2)} - \frac{\sin(\varphi_1)}{1 + \varepsilon \cdot \cos(\varphi_1)} \right) \\
a_4 &\leftarrow \pi - \left[\operatorname{atan} \left[\frac{(1 - \varepsilon) \cdot \tan\left(\frac{\varphi_2}{2}\right)}{\sqrt{1 - \varepsilon^2}} \right] \right] - \operatorname{atan} \left[\frac{(1 - \varepsilon) \cdot \tan\left(\frac{\varphi_1}{2}\right)}{\sqrt{1 - \varepsilon^2}} \right] \\
\xi &\leftarrow (4 - 3a_1) \cdot \frac{2 \cdot a_4}{\sqrt{1 - \varepsilon^2}} + 3 \cdot a_3 \cdot (1 + \varepsilon \cdot \cos(\varphi_m)) \\
S_1 &\leftarrow a_2 - (1 - 1.5 \cdot a_1) \cdot a_3 + \left(\frac{1 - 1.5 \cdot a_1}{1 - \varepsilon^2} + \frac{a_1}{2} \right) \left(\frac{2 \cdot a_4}{\sqrt{1 - \varepsilon^2}} \right) \\
S_2 &\leftarrow \begin{cases} -2 & \text{if } \varepsilon \leq 0.5 \\ \sin(\varphi_2 + \varphi_e) & \text{if } \varepsilon > 0.5 \end{cases} \\
S_3 &\leftarrow \begin{cases} 0 & \text{if } \varepsilon \leq 0.5 \\ -\cos(\varphi_2 + \varphi_e) & \text{if } \varepsilon > 0.5 \end{cases} \\
\psi &\leftarrow \begin{cases} d \leftarrow 60 \\ D \leftarrow 60.2 \\ \frac{D - d}{d} \end{cases} \\
12 \cdot S_1 &\text{ if } \varepsilon \leq 0.5 \\
-6 \cdot S_1 \cdot S_2 + \psi \cdot \xi \cdot S_3 &\text{ if } \varepsilon > 0.5
\end{aligned}$$

Table 1. New values of the angles of position ($\varphi_1, \varphi_2, \varphi_e, \varphi_m$), loading factor (S_o) and resistance factor of the rotation (ξ) depending of the eccentricity ratio (ϵ).

| ϵ | $\varphi_e, ^\circ$ | $\varphi_1, ^\circ$ | $\varphi_2, ^\circ$ | $\varphi_m, ^\circ$ | S_o | ξ |
|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|--------|
| 0,1 | 90 | 0 | 180 | 180 | 3,105 | 3,985 |
| 0,2 | 84,26083 | 5,73917 | 185,74 | 174,2608 | 5,274 | 4,684 |
| 0,3 | 78,46304 | 11,53696 | 191,54 | 168,463 | 6,754 | 5,287 |
| 0,4 | 72,5424 | 17,4576 | 197,46 | 162,5424 | 7,206 | 5,776 |
| 0,5 | 66,42182 | 23,57818 | 203,58 | 156,4218 | 4,832 | 6,012 |
| 0,55 | 60 | 30 | 210 | 150 | 3,041 | 6,404 |
| 0,6 | 56,63299 | 33,36701 | 213,37 | 146,633 | 3,836 | 6,873 |
| 0,65 | 53,1301 | 36,8699 | 203,58 | 156,4218 | 4,872 | 7,445 |
| 0,7 | 49,4584 | 40,5416 | 200,49 | 159,5127 | 6,265 | 8,159 |
| 0,725 | 45,573 | 44,427 | 197,46 | 162,5424 | 7,153 | 8,59 |
| 0,75 | 43,53115 | 46,46885 | 195,96 | 164,038 | 8,216 | 9,085 |
| 0,775 | 41,40962 | 48,59038 | 194,48 | 165,5225 | 9,51 | 9,662 |
| 0,8 | 39,19497 | 50,80503 | 193 | 166,9971 | 11,112 | 10,346 |
| 0,825 | 36,8699 | 53,1301 | 191,54 | 168,463 | 13,163 | 11,174 |
| 0,85 | 34,41151 | 55,58849 | 190,08 | 169,9213 | 15,86 | 12,203 |
| 0,875 | 31,78833 | 58,21167 | 188,63 | 171,3731 | 19,579 | 13,531 |
| 0,9 | 28,95502 | 61,04498 | 187,18 | 172,8192 | 25,059 | 15,334 |
| 0,925 | 25,84193 | 64,15807 | 185,74 | 174,2608 | 34 | 17,986 |
| 0,95 | 22,33165 | 67,66835 | 184,3 | 175,6988 | 51,443 | 22,455 |
| 0,975 | 18,19487 | 71,80513 | 182,87 | 177,134 | 102,208 | 32,602 |

In Table 1 shows, the values of angles of positions in degrees, calculated according equations (1) – (4), using Microsoft Excel program depending on eccentricity ratio. In this table also are given values of loading and resistance factors which calculated according equations (5.1) and (6) using MathCAD pocket programs.

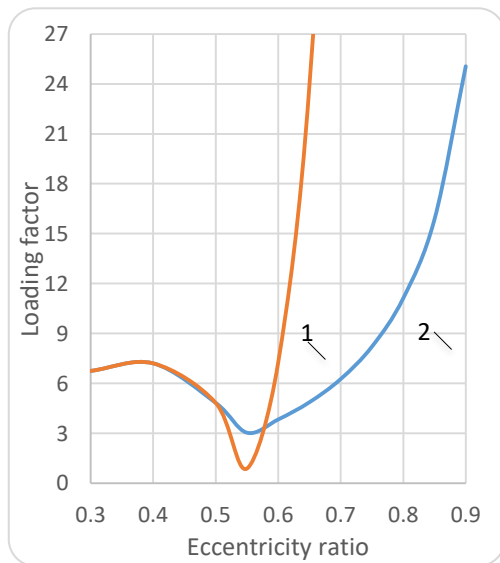


Fig. 5. Comparison values of the loading factor (Sommerfeld number) calculating by the old and new methods:
1 – by the old method, 2 – by the new method (symmetrical calculation method)

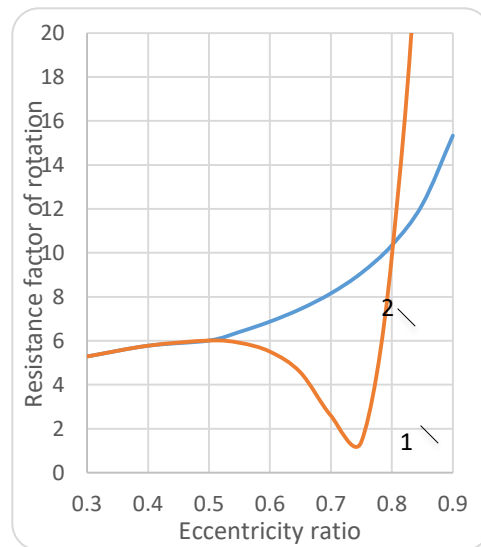


Fig. 6. Comparison values of the resistance factor of rotation calculating by the old and new methods:
1 – by the old method, 2 – by the new method (symmetrical calculation method)

6. Analysis of results

Looking to Fig. 5 and Fig. 6 we can see that values got by using the new methods calculation completely overlap to the value of eccentricity ratio $\varepsilon=0.5$, then from $\varepsilon=0.6$ differs sharply. To see more clearly the difference in graphics I have enlarged branching parts. Looking to variation of the resistance factor in Fig. 6 we see that curves designed by the symmetrical calculation method is more fluent and accurate. Analysis of the results shows that this function is monotonously increasing. In the range $\varepsilon=0.1\dots0.99$ from 3.9843 to 52.8628 consecutive increases. This increase is even more acute after the value of relative eccentricity ratio equal to 0.6. However, I cannot say it for the change charts of the loading factor. Analyzing the values of the calculated loading factor using computer program for the values of eccentricity ratio from 0.1 to 0.99 with 0.01 steps, we can see that in the interval $\varepsilon=0.1\dots0.38$ loading factor increases from 3.1052 to 7.2489, and then gradually decreases to a minimum extreme value 2.5301 at $\varepsilon=0.51$ (Fig. 5). After that, it start to grow monotonously and increases up to 250.2856 at $\varepsilon=0.99$

After the value of eccentricity ratio at $\varepsilon=0.38$ the loading factor decreases until $\varepsilon=0.55$. Then it slowly increasing. After the value of eccentricity ratio is approximately $\varepsilon=0.8$ the loading factor already increasing dramatically.

In the Fig. 7, variation of the loading and resistance factors with eccentricity ratio has been described. This chart allows comparing their values dependence on eccentricity ratio. On the analysis of the results of computer numerical experiment, I can say that, in the value of eccentricity ratio $\varepsilon=0.475$ and $\varepsilon=0.775$ the values of loading and resistance factors are approximately equal, in accordance with $S_o=5.91$ and $\xi=5.99$; $S_o=9.51$ and $\xi=9.66$. Taking into account that, coefficient of friction obtained with loading and resistance factors as

$$f = \psi \frac{\xi}{S_o}, \quad (7)$$

where ψ – relative clearance, this means that in these values of eccentricity ratio, coefficient of friction is equal to relative clearance.

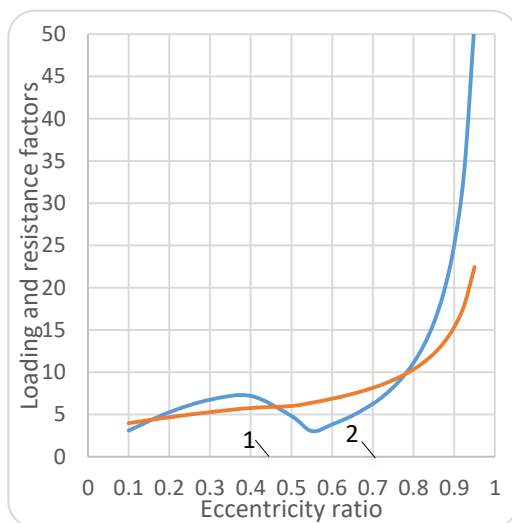


Fig. 7. Variation of the loading and resistance factor of the rotation torque with eccentricity ratio:
1 – Loading factor (Sommerfeld number - S_o), 2 – resistance factor (ξ).

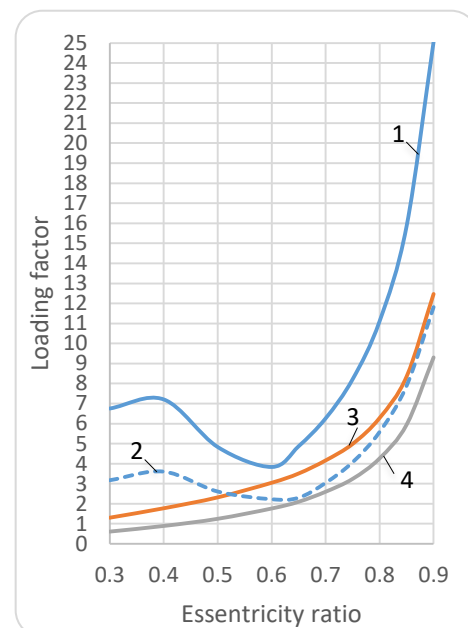


Fig. 8. Variation of the loading factor with the eccentricity ratio:

By the symmetrical calculation methods: 1 – for the infinite long bearing – $l/d=\infty$; 2 – for the long bearing – $l/d=1,5$;
By the old calculation methods: 3 – by Korovchinsky [7]; 4 – by Kodnir [6].

In Fig. 8 for the infinite ($l/d=\infty$) and a finite ($l/d=1,5$) journal bearings results of calculations of loading factor depending on eccentricity ratio by the new, symmetrical calculation methods and by Kodnir

and Korovchinsky [6, 7] have been described. Results, receiving from both methods are consistent. If the value of eccentricity ratio equals 0.5, the results are matching. Therefore, this once again proves that new calculating method of the hydrodynamic journal bearings are correct.

REFERENCES

1. Mirzayev H.I. Development of scientific basis of a specified calculation of the hydrodynamic journal bearings. Ph.D. Dissertation (in Azerbaijani). Baku: 2005, pp.157
2. Abdullayev A.H., Mirzayev H.I. Analytical method of a choice of lubricant for plane bearings working in a condition of fluid friction (in Azerbaijani). Journal of Technique. Baku: 2002, No4, pp. 67 – 73.
3. Abdullayev A., Albert A., Mirzayev H., Najafov A. Determination Journal Bearings Clearance with Use of the Resistance Factor of the Rotation Torque and Sommerfeld Numbers / 11-th International Conference on Machine Design and Production, UMTİK 2004, Conference Proceedings, Antalya, 2004, v.II, pp. 771-782.
4. Dimitriev V.A. Machine design (in Russian). Leningrad: 1970, 792 p.
5. Reshetov D.N. Mashinedesign. Moscow:1989, 496 p.
6. Chernavskiy S.A. Journal bearings (in Russian). Moscow: 1963, 244 p.
7. Korovchinskiy (Коровчинский). Theoretical basis of working of the journal bearings (in Russian). Moscow, 1959, 404 p.
8. Mirzayev H.I., Hashimov R.J. Investigation of the working zone boundaries in the half-hydrodynamic bearings. Journal of Theoretic and Applied Mechanics. No. 2. Baku: 2009. pp. 6 – 12.
9. Mirzayev H.İ., Musaev Yu.A. Position parameters evaluation of shaft in friction bearing. «Bulletin of Engineering». No: 11, Moscow-2012. c.1, 41-42
10. Shigley J.E. Mechanical Engineering Design. Singapore National Printers Ltd., 3rd printing, 1988, 699 p.
11. H.İ.Mirzayev. New analytical calculation of the loading and resistance factors in the hydrodynamic journal bearings. Journal of “Mechanics-machine building” No2, Baku-2010. pp. 109 – 113.

MAQNİT SAHƏSİNDƏ ÜSTƏƏRİTMƏ ƏMƏLİYYATI

FƏRHAD MƏHƏMMƏD OĞLU ŞİRZADOV

Bakı Mühəndislik Universiteti

E-mail: fashirzadov@beu.edu.az

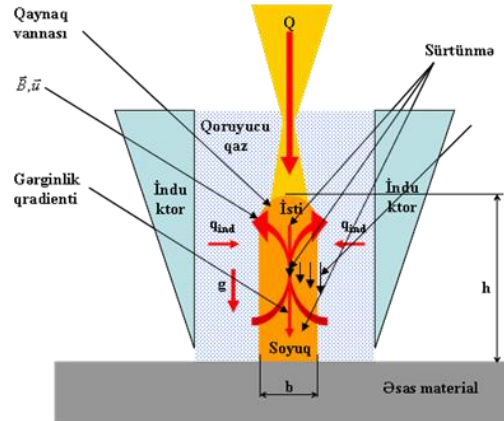
Xülasə: Üstəəritmə əməliyyatı zamanı prosesin məhsuldarlığına təsir edən əsas parametrlərdən biri də bir gedişdə mümkün olan maksimal örtük hündürlüyünün alınmasıdır. Bu məqsədlə maqnit sahəsində üstəəritmə əməliyyatına təsir edən cəm parametrlərinin analizi aparılmış və bu parametrlərin qaynaq vannasının stabilliyinə təsiri qiymətləndirilmişdir. Məqalə maqnit sahəsində metal əritmə əməliyyatları zamanı prosesin idarə olunması və səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün tövsiyə olunur.

Açar sözlər: *üstəəritmə, maqnit sahəsi, induktor, maqnetohidrodinamik, Skin-dərinliyi*

Giriş və məsələnin qoyuluşu. Üstəəritmə əməliyyatında səthə çəkilən təbəqənin qalınlığının mümkün qədər çox alınması üçün maye halda olan materialın bərkiməsinə qədər onun saxlanması biləcək maksimal hündürlüyü təmin olunmalıdır. Bunu üstəəritmə əməliyyatının texnoloji parametrlərinin (əritmə cərəyanı, örtük materialının verilmə sürəti və tərkibi, əritmə başlığının hərəkət parametrləri və s.) məqsədyönlü kombinasiyası ilə qismən reallaşdırmaq mümkündür. Bu hal xüsusən yüksək sürətlə qızıb, yüksək sürətlə soyuma prosesinə imkan verən metal əritmə əməliyyatları zamanı səmərəlidir. Belə texnoloji üsullardan biri materialın lazer şüası ilə emalıdır ki, burada onu $1/10-1/10^6$ san sürətində əridərək, 10^3-10^6 °C/san sürətlə soyutmaq mümkündür.

Üstəəritmə əməliyyatlarına əlavə maqnit sahəsinin (Lorenz qüvvəsinin) tətbiqi ilə örtüyün hündürlüyünün daha da artırılması qaynaq vannasında səthi gərginliklərin və maye dinamikasının təsirindən nəticələnən stabilliyin təminatından asılıdır. Qaynaq vannasının stabilliyi təmin olunmadıqda, xüsusən maye konveksiyasının güclü olduğu halda, örtüyün səthinin xətalı həndəsəsi alınır. Məqalədə maqnit sahəsinin təsiri altında olan maye materialın bərkimə müddətində onun maksimal hündürlüyünün stabil saxlanması üçün, texnoloji parametrlər, mayeyə təsir edən qüvvələr, maqnit sahəsinin maye metalda paylanması və s. qaynaq vannasının stabilliyinin təminatı nöqtəyi nəzərdən birgə analiz olunmuşdur.

Tədqiqat və analiz. Üstəridilən təbəqənin hündürlüyünün artırılması üçün ona mexaniki (ağırlıq), hidrodinamik (maye axını hesabına təzyiq) və elektromaqnit qüvvələrinin təbii nəzərə alınmalıdır. Belə qüvvələrin mayeyə təsiri mürəkkəb olub, onların məqsədəuyğun yönəldilməsi əritmə əməliyyatının tədqiqini tələb edir. Belə bir təsirin səmərəliliyi Lorens qüvvəsini yaradan maqnit induktorlarının forma və mövqeyindən, induktor cərəyanının parametrlərindən və maye metalın qanunauyğunluqlarından asılıdır [1-3]. Lorens qüvvəsinin qiymətini yüksəltməklə, qaynaq vannasının sıxılma dərəcəsinin yüksəldilməsinə baxmayaraq, ərimiş materialın qeyri-stabilliyi örtüyün həndəsəsinə bir çox hallarda yarasız vəziyyətə gətirir [4]. Bu baxımdan məqalədə əsas diqqət maqnit sahəsinin təsiri altında forma verilən mayenin stabilliyinin yüksəldilməsinə yönələcəkdir. Qaynaq vannasına təsir edən amillərin vizuallaşdırılması üçün aşağıdakı şəkildə üstəritmə əməliyyatının fiziki modeli verilmişdir.



Şəkil. Maqnit sahəsinin təsiri altında üstəritmə əməliyyatının fiziki modeli

Məqalədə qoyulan məqsədə nail olmaq üçün maqnit induktorlarının yaratdığı Lorens qüvvəsi ilə qaynaq vannasını yandan sıxıb, bir gedişində əsas materialın üstünə əridilən təbəqənin hündürlüyünü (h) eninə (b) nisbətən mümkün qədər artırmaq lazımdır (şəkil 1). Üstəridilən materiala qaynaq mənbəsindən verilən enerji- Q qoruyucu qaz mühitində qaynaq vannasını əmələ gətirir və burada temperatur fərqi gərginlik qradientinə və mayenin konveksiyasına səbəb olur. Qaynaq vannasının yan tərəflərində yerləşdirilmiş yüksək tezlikli cərəyan axan maqnit induktorlarının yaratdığı qüvvə, mayenin ağırlığına (g) üstün gələrək onu şaquli vəziyyətdə saxlayıb, mayeni maqnit induksiya (B) istiqamətində u sürəti ilə fırlanmağa məcbur edir. Qaynaq vannasında mövcud olan sürtünmə itgiləri hesabına mayenin en kəsik üzrə hərəkət sürəti müxtəlif olacaqdır (Δu). İnductor cərəyanı vasitəsi ilə qaynaq vannasına induksiya olunan və qısa qapanmış induksiya cərəyanı maydə induksiya enerjisi (q_{ind}) yaradacaqdır.

Ərimiş materialın temperaturdan asılı olan özlülüyü, səthi gərilmə və maqnit qüvvələri arasındakı mürəkkəb asılılığın analizinə əsaslanaraq, ayrı-ayrı parametrlər arasındakı asılılıqların başa düşülməsi, aparılacaq təcrübələrin sistemli taktikasının işlənməsinə, stabil bir prosesin alınmasına və eksperimentlərə çəkilən xərclərin azaldılmasına zəmin yaradır [5-7]. Riyazi analizin köməyi ilə üstəritmə əməliyyatının sərhədlərini müəyyən etmək və prosesin stabilliyini qabaqcadan nəzəri əsaslandırmaq olar. Bunun üçün temperaturdan asılı olaraq səthin gərilməsi və mayenin özlülüyü, ağırlıq və Lorens qüvvəsi, mayeyə induksiya olunan temperatur, mayenin maqnetohidrodinamik qanunauyğunluğu, cərəyan parametrləri və s. zamandan asılı olaraq nəzərə alınmalıdır [3, 8, 9].

İlkin olaraq, qaynaq əməliyyatları zamanı qaynaq vannasında baş verən hidrodinamik qanunauyğunluqlara qısa nəzər salaq [10-13]. Məlumdur ki, təbii axına ağırlıq, səthi gərilmə, qaz təzyiqi, temperatur, material müxtəlifliyindən yaranan qüvvələr fərqi və s. səbəb olur ki, bunu da Navir-Stoks qanunauyğunluğuna əsasən (1) tənliyi ilə ifadə etmək olar. Tənlik impuls axınını nəzərdə tutur. Belə ki, hər hansı bir həcm elementinə daxil olan və çıxan axının impulsunun dəyişməsi həcm elementində yerləşən kütləyə təsir edən qüvvələrin cəminə bərabərdir.

$$\rho \left(\frac{\partial u}{\partial t} + (u \cdot \nabla) u \right) = -\nabla P_s + \nabla \cdot \left[\eta_s (\nabla u + \nabla^t u) \right] - \frac{2}{3} \nabla (\eta_s \nabla \cdot u) - \rho g + j \times B + \text{Başqa Qüvvələr} \quad (1)$$

burada, ρ -sıxlıq, u -sürət, P_s -təzyiq, η_s -dinamiki özlülük, j -elektrik cərəyanının sıxlığı, ∇ -Nabla operatoru, g -sərbəst düşmə təcildir. Tənliyin sol tərəfi axın sistemində yerləşən kiçik həcm elementinin sürətinin dəyişməsinə ifadə edir. Sağ tərəfdə isə bu hərəkətin səbəbi verilmişdir ki, bu da təzyiq qradienti ∇P_s , xarici təsirlər olan qravitasiya ρg , Lorens qüvvəsi $j \times B$ və digər qüvvələr (reaktivlik, plazma zərbəsi, səthə düşən damcının təcillənməsi) səbəbindən yarana bilər. $\nabla \cdot [\eta_s (\nabla u + \nabla' u)] - 2\nabla(\eta_s \nabla \cdot u) / 3$ toplananı Stokun sürtünmə qanununa əsasən sürtünməni ifadə edir.

Temperaturun təsirindən yaranan konveksiyanın səbəbi mayədə olan gərginliklərdir. Temperaturun materiala daxil olması ilə onun səthi ilə daxilində güclü temperatur qradienti yaranır ki, bu da səthdə güclü gərginlik gərginliyi və mayədə hərəkət qüvvəsi induksiya edir. Belə qüvvələr qaynaq vannasında güclü (turbulens) termokapılar və təbii konveksiya axınına səbəb olur. Material fərqiindən yaranan konveksiya çoxelementli mayədə legirleyici elementlərin çəki müxtəlifliyindən yaranır və ağır elementlər aşağı, yüngül elementlər isə yuxarı hərəkət edərək, mayenin konveksiyasına səbəb olurlar. Hər iki effekt növbəti tənliklə ifadə olunur:

$$\tau_{st} = \eta_s \left(\frac{\partial u}{\partial h} \right) = \left(\frac{\partial \sigma_T}{\partial T} \right) \left(\frac{\partial T}{\partial b} \right) + \sum_i \left(\frac{\partial \sigma_T}{\partial a_i} \right) \left(\frac{\partial a_i}{\partial b} \right) \quad (2)$$

σ_T -temperatur təsirindən yaranan gərginlik, b -qaynaq vannasının eni, τ_{st} -mayeni kəsmə gərginliyi, u -maye metalın səthə paralel yönələn sürəti, h -qaynaq vannasının hündürlüyü, T -yerli temperatur, a_i - i elementinin hidrodinamik aktivliyidir. $\eta_s (\partial u / \partial h)$ -qaynaq vannasında sürtünməni ifadə edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, lazerlə qaynaq əməliyyatları zamanı mayenin kristallaşma sürəti yüksək olduğundan material fərqiindən yaranan konveksiya qaynaq vannasına əhəmiyyətli təsir etmir və örtüyün tərkibi nisbətən homogen alınaraq, qalıq gərginliklərin miqdarının az olmasına şərait yaradır.

Üstəəritmə əməliyyatında tətbiq olunan dəyişən maqnit sahəsinin maqnit induksiyasına perpendikulyar istiqamətdə yönələn Lorens qüvvəsi qaynaq vannasının fırlanma hərəkətinə səbəb olur ki, bu da cəm konveksiya sürətini artırır. Dəyişən maqnit sahəsinin tətbiqində mayenin fırlanma hərəkəti qaçılmazdır və hərəkətdə olan maye metalın laminar axınının təminatı (məs. əlavə sabit maqnitin tətbiqi) onun stabilliyinin yüksəldilməsinə şərait yaradır.

Qaynaq vannasında baş verən maqnetohidrodinamik maye axınının riyazi təsviri üçün əsasən finit elementləri üsulları (FEM) işlənmiş və hesabat modelləri iki və üç ölçüdə tərtib olunmuşdur [4, 11, 14-17].

Maqnit sahəsində üstəəritmə əməliyyatı zamanı qaynaq vannasının stabilliyinə təsir edən bəzi parametrləri nəzərdən keçirək. Vektorial maqnit sahə potensialını (A) sistemin dəyişəni kimi qəbul edib, maqnit sahəsi üçün yazmaq olar:

$$\begin{aligned} \nabla \times \vec{A} &= \vec{B} \\ \nabla \cdot \vec{A} &= 0 \\ \vec{E} &= \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \end{aligned} \quad (3)$$

Maksvell tənliyinə əsasən dəyişən maqnit sahəsinin (B) yaratdığı dəyişən elektrik sahəsi (E) materialın elektronlarına təsir edərək onların axınına səbəb olur. Yuxarıdakı ifadələri Maksvell tənliyində nəzərə alaraq, yazmaq olar:

$$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} \right) = \vec{j} - \sigma \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \quad (4)$$

burada, j -induktordakı cərəyanın sıxlığı (A/m^2), $\sigma(\partial A/\partial t)$ -materiala induksiya olunan cərəyanın sıxlığı (A/m^2).

(4) tənliyinə əsasən induktor və qaynaq vannasının ətrafında yaranan maqnit sahəsi üçün:

$$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} \right) = 0 \quad (5)$$

İnduktor yaranan maqnit sahəsi üçün:

$$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} \right) = \vec{j} \quad (6)$$

Qaynaq vannasında isə maqnit sahəsi belə ifadə olunur:

$$\nabla \times \left(\frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} \right) = -\sigma \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \quad (7)$$

Maksvell tənliyinə əsasən mühitin vahid həcmində təsir edən maqnit qüvvəsinin sıxlığı belə təyin olunur:

$$\vec{f} = \vec{j} \times \vec{B} = \frac{1}{\mu} (\nabla \times \vec{B}) \times \vec{B} \quad (8)$$

Maqnit sahəsinin təsiri altında əridilmiş material əsasən elektromaqnit qüvvəsinin, səth gərginliyinin və statik təzyiqinin təsiri altında stabilləşir [14], [18] və bunu riyazi olaraq belə yazmaq olar:

$$\frac{B^2}{2\mu} + K\psi = \rho gh + \rho(u \cdot u) \quad (9)$$

ρ , u , g , h , K , ψ - uyğun olaraq, sıxlıq, axının sürəti, sərbəstdüşmə təcili, qaynaq vannasının hündürlüyü, səthin əyriliyi və səthin gərilmə əmsalındır. Birinci toplanan- $\frac{B^2}{2\mu}$, qaynaq vannasında maqnit təzyiqini ifadə edir ki, bu da qaynaq vannasının qarışmasına və yandan sıxılmasına səbəb olur. $K\psi$ -səthin gərilməsini, ρgh -statik təzyiqi, $\rho(u \cdot u)$ -axına təsir edən dinamik qüvvəni təsvir edir.

Nəticə. Üstəritmə əməliyyatları zamanı səthə çəkiləcək təbəqənin material xüsusiyyətlərinin və hündürlüyünün 3D koordinat sistemində məqsəduyğun şəkildə dəyişdirilməsi üçün maqnit sahəsinin təsiri altında qaynaq əməliyyatı tədqiq edilərək, ərimidilmiş yüksək temperatura malik mayenin stabilliyinin təminatı analiz olunmuşdur. Analizin nəticələrinə əsaslanaraq, qaynaq vannasına təsir edən parametrlər qiymətləndirilmiş və üstəritmə əməliyyatında bu parametrlərin stabilliyə mənfi təsirin azaldılması tədbirləri təklif olunmuşdur. Məqalədə verilən məlumatlar maqnit sahəsinin tətbiqi ilə metal əritmə əməliyyatlarında texnoloji proses parametrlərinin işlənməsi və alınan məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsində əhəmiyyətlidir.

CLADDING PROCESS UNDER THE MAGNETIC FIELD

F.M. SHIRZADOV

(Baku Engineering University)

E-mail: fashirzadov@beu.edu.az

Summary: Maximal height of the cladded surface in a single pass is one of the important parameter to increase the productivity of the cladding process. For this purpose were analysed the complex parameters, which affect the cladding process under magnetic field and evaluated the influence of these parameters to the stability of the weld pool. The Article is offered for the controlling of the melting process under the influence of a magnetic field and to improve the productivity of the process.

Key words: *cladding, magnetic field, inductor, magnetohydrodynamic, Skin-depth*

ƏDƏBİYYAT

- [1]. J.U. Mohring, Ch. Karcher, D. Schulze. Stabilität einer flüssigen Metalloberfläche unter der Wirkung eines hochfrequenten Magnetfeldes// 48. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Technische Universität Ilmenau, September 2003, S. 22-25.
- [2]. V. Kocourek, Ch. Karcher, D. Schulze. Experimentelle Untersuchung der elektromagnetischen Instabilität auf der freien Oberfläche eines Flüssigmetall-Tropfens// 148 Internationales Wissenschaftliches Kolloquium Technische Universität Ilmenau, September 2003, S. 22-25.
- [3]. U. Lüdtke, A. Kelm, B. Halbedel, U. Krieger: Numerical simulation of Lorentz force enhanced flow patterns within glass melts// In Proceedings of the 6st International Scientific Colloquium Modelling for Material Processing - MMP, September 16-17, Riga 2010, pp.227-232.

- [4]. K. Pericleous, V. Bojarevics, R.A. Harding, M. Wickins. Experimental and Numerical study of the cold crucible Melting Process// Third International Conference on CFD in the Minerals and Process Industries CSIRO, Melbourne, Australia 10-12 December 2003, pp. 599-606.
- [5]. P. Barral, A. Bermúdez, M.C. Muñiz, M.V. Otero, P. Quintela, P. Salgado. Numerical simulation of some problems related to aluminium casting// Journal of Materials Processing Technology 142 (2003) 383–399.
- [6]. Nancy Ma, John S. Walker. Inertia and Thermal Convection During Crystal Growth with a Steady Magnetic Field// Journal of thermodynamics and heat transfer Vol. 15, No. 1, January–March 2001, pp. 50-54.
- [7]. L. Martin Witkowski, P. Marty, J. S. Walker. Liquid - metal flow in a finite-length cylinder with a high - frequency rotating magnetic field// J. Fluid Mech. (2001), vol. 436, pp. 131-143.
- [8]. Nancy Ma, J. S. Walker, L. M. Witkowski. Combined Effects of Rotating Magnetic Field and Rotating System on the Thermocapillary Instability in the Floating Zone Crystal Growth Process// Journal of Heat Transfer, Vol. 126, APRIL 2004, pp. 230-235.
- [9]. Glenn S. Daehn, Vincent J. Vohnout, Larry Du Bois. Improved Formability with Electromagnetic Forming// Department of Materials Science and Engineering The Ohio State University 1999, pp.105-115.
- [10]. Michel Pierre and Jean R. Roche. Numerical simulation of tridimensional electromagnetic shaping of liquid metals// Numerische Mathematic 65, Springer Verlag 1993, pp. 203-217.
- [11]. Marcus Stiemer, Jaan Unger, Bob Svendsen, Heribert Blum. Algorithmic formulation and numerical implementation of coupled electromagnetic – inelastic continuum models for electromagnetic metal forming// European Conference on Computational Fluid Dynamics ECCOMAS CFD 2006, pp. 1301-1328.
- [12]. Keisuke Fujisaki, Kiyoshi Wajima, Tsutomu Ohki. 3-D Magnethydrodynamics Analysis Method for Free Surface Molten Metal// IEEE Transaction on magnetics, VOL. 36, No. 4, JULY 2000, pp.1325-1328.
- [13]. Chunfeng Li, Zhiheng Zhao, Jianhui Li, Zhong Li. The effect of tube length on magnetic pressure in tube electromagnetic bulging// Journal of Materials Processing Technology 166 (2005), pp.381–386.
- [14]. Y.U. Haiping, L.I. Chunfeng, D.E.N.G. Jianghua. Sequential coupling simulation for electromagnetic–mechanical tube compression by finite element analysis// journal of materials processing technology (2008). PROTEC-11971, pp.707-713.
- [15]. Torsten Schenkel. Thermische Konvektion in einem Zweischichtsystem bei horizontalem Temperaturgradienten// Dissertation, Karlsruhe 2002, 127 S.
- [16]. Anter El-Azab, Mark Garnich, Ashish Kapoor. Modeling of the electromagnetic forming of sheet metals: state-of-the-art and future needs// Journal of Materials Processing Technology 142 (2003), pp.744–754.
- [17]. A. Pothferat, J. Sommeria, R. Moreau. Numerical simulations of an effective 2d model for flows with a transverse magnetic field// J.Fluid Mech. 2005, pp.115-143.

SƏTHƏ ÖRTÜKÇƏKMƏ ZAMANI YÜKSƏK TEZLİKLİ MAQNİT INDUKTORLARININ LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

FƏRHAD MƏHƏMMƏD OĞLU ŞİRZADOV

Bakı Mühəndislik Universiteti

E-mail: fashirzadov@beu.edu.az

Xülasə: Yüksək tezlikli maqnit sahəsində örtükçəkmə əməliyyatlarının səmərəliliyinə induktorlar əhəmiyyətli dərəcədə təsir edirlər. Məqalədə ilkin olaraq, induktorların tətbiq sahəsi, onların qaynaq əməliyyatına təsir xüsusiyyətləri nəzəri olaraq analiz olunmuş və bu xüsusiyyətlər əsasında yeni induktorlar və onların qoşulma sxemləri layihələndirilmişdir. Səmərəliliyi əsaslandırılmış induktorların sənayedə tətbiqi ilə yerinə yetiriləcək əməliyyatların səmərəliliyini artırmaq mümkündür.

Açar sözlər: örtükçəkmə, qaynaq vannası, yüksək tezlikli induktor, ferrit, epoksid lövhə

Giriş və məsələnin qoyuluşu. Materialların yüksək tezlikli cərəyanla emalı zamanı, səthdə enerji induktorlar vasitəsi ilə yaradılır və induktorlar əsasən metalların əridilməsi, qaynağı, qızdırılması, qalaylama və səthlərin emalı zamanı tətbiq olunur. Başqa sözlə bu üsul vasitəsi ilə bütün elektrik keçiriciliyinə malik olan materiallar və həmçinin digər materiallar (məsələn, qrafit, şüşə) qızdırıla bilərlər. Yüksək tezlikli cərəyan mühitində qaynaq əməliyyatı zamanı induktorlara səmərəli formanı və mövqeni verib, qaynaq vannasına təsir edən Lorens qüvvəsinin səth üzrə paylanması məqsədəuyğun şəkildə təmin

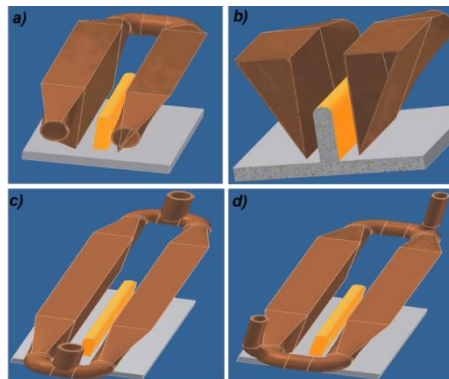
etməklə, qaynaq vannasının stabilliyini yüksəldir, maqnit xətlərini qaynaq vannasına yönəltməklə ona təsir edən Lorens qüvvəsinin mümkün qədər yüksək qiymətinə nail olmağa çalışırlar [1-4]. İnduktorların layihələndirilməsi zamanı aşağıdakı bəzi məlumatlar nəzərə alınmalıdır [5-8]:

- İnförmasiya texnikasında tətbiq olunan və yüksək tezlikli maqnit sahəsini (informasiyanı) ötürmək üçün geniş yayılmış içi boş boruların iş prinsipini qaynaq əməliyyatı zamanı tətbiq olunan induktorlara aid etmək olmaz;
- Materialı emal etmək üçün nəzərdə tutulan induktorun boru şəklində hazırlanmasında əsas məqsəd onun daxilindən maye verməklə soyudulmasından ibarətdir;
- İnförmasiya texnikasında tətbiq olunan borulardan maqnit sahəsi nəql olunduğu halda, yüksək tezlikli cərəyan induktorlarından cərəyan axır və onun ətrafında yaranan maqnit sahəsindən induksiya edeci enerji kimi istifadə olunur.
- İnduktorların elektrik ötürən səthləri mümkün qədər az sahəyə malik olub, qaynaq vannasının ölçüsünə uyğun gəlməlidir;
- Qaynaq vannası ilə induktorun qarşılıqlı təsirinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi məqsədi ilə:
- İnduktorla qaynaq vannası arasında məsafəni mümkün qədər azaltmaq;
- İnduktorun ölçülərinin və konstruksiyasının səmərəliliyinin yüksəldilməsi;
- İnduktorun, əsas və örtük materiallarının kimyəvi tərkibinin düzgün seçilməsi və s. vacibdir.
- İnduktorun materialı mümkün qədər aşağı elektrik müqavimətinə malik olmalıdır;
- Qızıl və gümüş mislə müqaisədə iqtisadi baxımdan səmərəli olmadığından, induktor materialı kimi əsasən mis tətbiq olunur. Bir çox hallarda mis borunun üzərinə gümüş örtük çəkməklə induktorların elektrik müqavimətini və bununla da cərəyan itgilərini azaldırlar.
- Müxtəlif formalı qaynaq vannalarında eyni induktoru istifadə etmək məqsədi ilə sahə formalaşdırıcıları tətbiq olunur ki, bu formaların köməyi ilə maqnit selini materialın lazımi sahəsinə yönəltmək mümkündür;
- İnduktorlara „Skin effektinin“ təsirini azaltmaq məqsədi ilə onlar mümkün olan qədər nazik divarlı olmalı və burada xüsusi hallarda səthi izolasiya olunmuş lent və məftil şəkilli çoxsaylı naqillər tətbiq olunmalıdır.

Nəzəri olaraq qəbul olunur ki, induktorların tətbiqində məqsəd örtük materialına lazımi həndəsi formanı verməkdir. Amma praktikadan məlumdur ki, induktordan axan cərəyanın yaratdığı maqnit sahəsi yalnız qaynaq vannası ilə deyil, həmçinin onun əhatəsində olan digər materiallarla qarşılıqlı təsirdə olub, onları qızdırır və bununla da enerji itgiləri baş verir.

Məqalədə maqnit sahəsinin qaynaq vannası üzrə məqsədəuyğun paylanmasını və qaynaq vannasının stabilliyini təmin etmək məqsədi ilə yeni induktor formaları və onların qoşulma sxemləri təklif olunmuşdur.

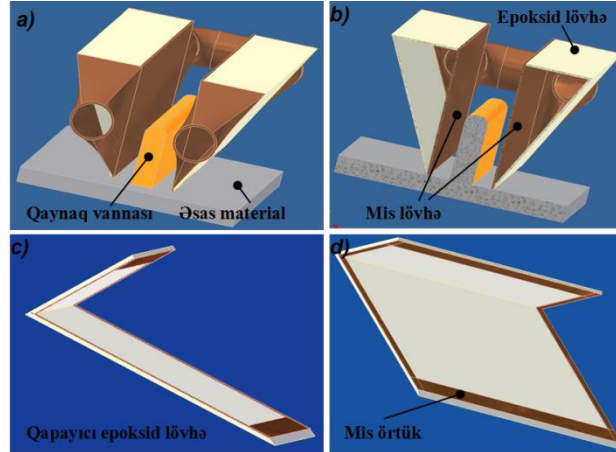
Layihələndirmə. İnduktorun daha geniş yayılmış sadə forması emal olunan detalı əhatə edib, bir və ya bir neçə dolaqdan ibarət olan və su ilə soyudulan mis borudan ibarətdir. Örtükçəkmə əməliyyatı zamanı induktorla əsas materialın qarşılıqlı təsirini azaltmaq məqsədi ilə üçbucaq formalı induktorların tətbiqi təklif olunmuşdur. Belə həndəsi formaya malik olan induktorların əsas materiala yaxın olan sahələri kiçik ölçülü olduğundan, burada enerji itgiləri çevrə və düzbucaq formalı en kəsiyinə malik olan induktorlara nisbətən az olacaqdır.



Şəkil 1. Üçbucaq formalı induktorların quruluşu və müxtəlif qoşulma sxemləri. a, b-ardıcıl qoşulma; c, d-parallel qoşulma

Şəkil 1-də verilmiş induktorlardan cərəyan horizontal istiqamətdə axır və burada verilmiş induktorlar ardıcıl (*a* və *b*) və parallel (*c* və *d*) qoşulmuşdur. İnduktorlardan axan yüksək tezlikli cərəyan dalğasının (Ghs sahəsində) yaratdığı maqnit sahəsinin qaynaq vannası ilə qarşılıqlı təsirini dəyişmək üçün şəkil 1,*d*-də silindrik boruların üçbucaq induktorlarla qoşulması qeyri simmetrikdir.

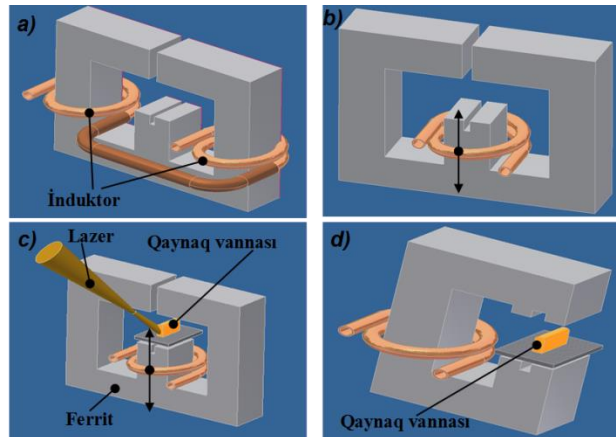
Əsas materialla maqnit sahəsinin qarşılıqlı əlaqəsini azaltmaq məqsədi ilə şəkil 2-də induktorların hazırlanmasında mislə örtülmüş epoksid lövhə tətbiq olunmuşdur. Bu lövhəyə çəkilmiş mis örtüyün mis lövhə ilə qalaylanacaq hissəsi saxlanmaqla digər hissəsi təmizlənir. Epoksid lövhə üzərində olan mis təbəqənin epoksid lövhə ilə ilişmə möhkəmliyi elə yüksək qiymətə malikdir ki, hətta şəkil 1-də verilmiş formada hazırlanmış induktorlar 6 bar daxili təzyiqdə belə dağılmırlar. Lövhələr biri-birlərinə qalaylandıqdan sonra onların üzəri temperatura davamlı yapışqanla örtülür (məsələn, „Bodo Moeller Chemie GmbH“ firmasının istehsalı olan „Serie Araldite, Typ XD 4510/XD 4511“ markalı epoksid).



Şəkil 2. a,b-mislə örtülmüş epoksid lövhədən istifadə etməklə, layihələndirilmiş üçbucaq formalı induktorun ümumi görünüşü; c,d-qapayıcı epoksid lövhələr.

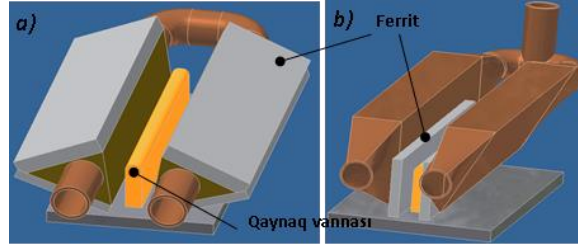
Bununla yanaşı, həmçinin qaynaq əməliyyatları zamanı induktorun səthinə düşə biləcək metal qıçılmaclarının onu əridərək sıradan çıxarmasının qarşısını almaq üçün onu izolasiya lenti ilə dolamaq səmərəli olardı (məsələn, burada yanma əleyhinə „CP647-I“ markalı sarğı tətbiq oluna bilər).

Maqnit sahə xətlərini qaynaq vannasına yönəltmək və maqnit sahəsinin səpələnməsini minimuma endirmək üçün ferrit içliklərindən istifadə olunması məqsədəuyğundur (şəkil 3 və şəkil 4). Ferritin seçilməsi zamanı induktordan axan cərəyanın tezliyi nəzərə alınmalıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, yüksək maqnit nüfuzluğuna malik olan manqan-sink-ferritləri ($\mu \approx 2000$) onların elektrik keçiriciliyinə və bununla da burulğanlı cərəyan itgəlinə səbəb olduqlarına görə, 1Mhs tezliyə qədər istifadəsi məsləhət görülür. 1Mhs-dən yüksək tezliklərdə aşağı elektrik keçiriciliyinə malik olan nikel-sink-ferritləri tətbiq olunur ki, bu ferritlərin maqnit nüfuzluğu təxminən 100-ə bərabərdir [3, 8, 9]. Qaynaq əməliyyatları zamanı əsasən Mhs tezlikdən aşağı tezlikli cərəyan tətbiq olunduğundan manqan-sink-ferritindən istifadə olunması təklif olunur (məsələn, „Julius Langhagel EK GmbH“ firmasının istehsalı olan 3F3 markalı ferrit).



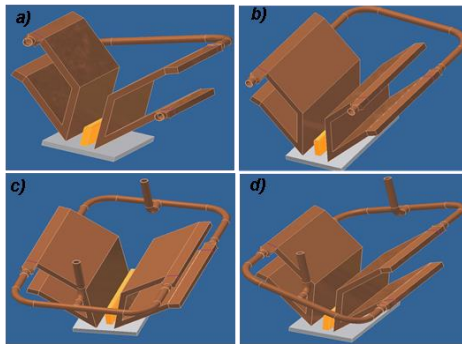
Şəkil 3. Maqnit selini qaynaq vannasına yönəltmək üçün ferritin tətbiqi. a,b,c- E formalı ferrit; a- iki, b- bir induktorlu ferrit; d- U formalı ferrit.

Elektrik keçiriciliyinin qarşısının alınması üçün ferritlə induktor dolağı arasında izolasiyanın tətbiqi təklif olunur (məsələn, „Dr. D. Müller GmbH” firmasının istehsal etdiyi, 0,38mm qalınlığı olan “Nomex-Aramidpapier 410” markalı və ya 0,25mm qalınlıqlı poliester izolasiyası).



Şəkil 4. Maqnit sahəsinin qaynaq vannası ətrafında toplanmasını təmin etmək məqsədi ilə ferritlərin tətbiqinin sxematik təsviri. a) ferritlər induktoru əhatə edir; b) ferritlər induktorla qaynaq vannası arasında yerləşdirilmişdir.

İnduktordan axan cərəyanın şaquli istiqamətdə yönəldilməsinin sxematik təsviri və belə bir vəziyyətdə induktordan axan cərəyanın istiqamətini dəyişdirməyə imkan verən induktorların qoşulma sxemləri şəkil 5-də təsvir olunmuşdur.



Şəkil 5. Cərəyanı şaquli istiqamətdə yönəldən induktorların təsviri. a) induktorlar ardıcıl qoşulmuş və cərəyanın istiqaməti yuxarı yönəlmişdir; b) induktorlar ardıcıl qoşulmuş və cərəyanın istiqaməti aşağı yönəlmişdir; c) induktorlar parallel qoşulmuş və cərəyanın istiqaməti aşağı yönəlmişdir; d) induktorlar parallel qoşulmuş və cərəyanın istiqaməti biri-birlərinə əks yönəlmişdir.

Nəticə. Məqalədə yüksək tezlikli cərəyanla materialların emalı əməliyyatını nəzəri baxımdan analiz edərək, üsulun çatışmayan cəhətləri və bu amillərə induktorların təsiri analiz olunmuşdur. Örtükçəkmə əməliyyatı zamanı induktorun qaynaq vannasına səmərəli və məqsədəuyğun təsirinə nail olmaq üçün, işdə üçbucaq formalı induktorlar və onların müxtəlif qoşulma sxemləri, enerji itgilərinin azalmasına daha da əlverişli şərait yaradan epoksid lövhəli induktorlar, müxtəlif formalı ferritlər, dolaqlı və en kəsiyi zəiflədilmiş induktorlar, cərəyanın müxtəlif istiqamətdə ötürülməsinə imkan verən yeni induktor konstruksiyaları və qoşulma sxemləri təklif olunmuşdur.

Tətbiq olunacaq yeni layihələr yüksək tezlikli cərəyanla materialların emalında və tədqiqində, əməliyyatın dəqiqliyini və səmərəliliyini yüksəltməyə yeni imkanlar yaradacaqdır.

DESIGNING THE HIGH FREQUENCY MAGNETIC INDUCTORS FOR THE CLADDING OPERATION

Abstract. Inductors have a great value during the cladding operation in the magnetic field. In the work have been analysed application field of the inductors, their affective properties during the cladding in the magnetic field and on the basis of these were designed the new inductors and their connections. Through the applying of these inductors in industry can be increased the productivity and accuracy of the operations.

Keywords: cladding, welding pool, high-frequency magnetic inductor, magnetic field, ferrite, epoxy plate

ƏDƏBİYYAT

- [1]. F.M. Song, X. Zhang, Z.R. Wang, L.Z. Yu. A study of tube electromagnetic forming. Journal of Materials Processing Technology 151 (2004), pp. 372–375.
- [2]. V. Schmidt. Untersuchung der magnetischen Induktion, Stromdichte und Kraftwirkung beider Magnetumformung. Stuttgart 1976, 124 S.
- [3]. Haiping Yu, Chunfeng Li, Zhiheng Zhao, Zhong Li. Effect of field shaper on magnetic pressure in electromagnetic forming. Journal of Materials Processing Technology 168 (2005), pp. 245–249.

- [4]. J.S. Walker, P. Dold, A. Cröll, M.P. Volz, F.R. Szofran. Solutocapillary convection in the float-zone process with a strong magnetic field. Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Illinois. International Journal of Heat and Mass Transfer 45 (2002), pp. 4695–4702.
- [5]. U. Weyh. Feldlehre. Die Grundlagen der Lehre vom elektrischen und magnetischen Feld. Oldenbourg Verlag 1990, 247 S.
- [6]. Busch, Rudolf. Elektrotechnik und Elektronik. B. G. Teubner Verlag, Stuttgart 1994, 404 S.
- [7]. H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann. Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik. Cary Hanser Verlag 2004, 696 S.
- [8]. M. Gundlach. Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Grundlagen, Komponente, Systeme. Springer – Verlag, Berlin/Heidelberg, 1992, 918 S.
- [9]. S. Bühler. Optimierung der Induktorgeometrie für das magnetisch gestützte Laserstrahlgenerieren. Illmenau, Diplomarbeit 2008, 120 S.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ ПЛАСТИНОК, ОСЛАБЛЕННЫХ КРУГЛЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ ПРИ СЛОЖНОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

НАДЖИЯ ГАЛИБ ГЫЗЫ АСКЕРЛИ

Азербайджанский Технологический Университет

t.qocayev@uteca.edu.az

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы прочности всегда привлекали внимание учёных, так как от их правильной постановки и решения в значительной степени зависит надежность работы машин и сооружений. Созданию современной многофакторной статистической теории прочности предшествовал длительный период, в течение которого было выдвинуто несколько элементарных теорий прочности.

Методика расчета на прочность ступенчатых пластинок, как и методика расчета пластинок с вырезами и отверстиями, является основной для расчета многих деталей машин. Исторически сложилось так, что расчетом пластинок с вырезами и отверстиями занималось очень большое число ученых, а расчету ступенчатых пластинок не уделялось достаточного внимания. В то же время ступенчатая пластинка с точки зрения задачи о сложных моментных деформациях является более характерной, чем пластинка с отверстием. Изучение вопроса начнем со ступенчатых деталей машин, основой расчета которых является изложенный в гл. II расчет ступенчатых пластинок, а затем перейдем к расчету деталей с вырезами, отверстиями и др. К сожалению, приближенный метод расчета позволяет определять только α_σ , что не дает возможности оценить прочность всей детали. [1,2]

Расчёт деталей машин с отверстиями

Концентрация напряжений в пластинках вокруг отверстий различной формы давно привлекает внимание исследователей и подвергалась не только экспериментальному, но и теоретическому изучению. В теоретическом плане особенно результативным оказалось изучение напряженного состояния вокруг круглых отверстий.

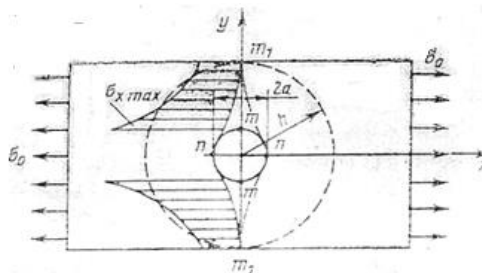


Рис. 1. Схема растяжения пластинки с круглым отверстием

Это объясняется тем, что к расчету напряжений вокруг круглого отверстия можно применить методику определения напряжений в круглых кольцах и дисках, где имеет место симметричное распределение напряжений.

Одно из таких решений получено С.П. Тимошенко [6].

При решении задачи о распределении напряжений в пластинке с небольшим круглым отверстием посередине (рис.1.) влиянием перераспределения напряжений вокруг отверстия пренебрегали и приближенно считали, что напряжения по окружности с достаточно большим радиусом те же самые, что и в пластинке без отверстия.

Затем вводили функцию напряжений

$$\varphi = f(r) \cos 2\theta, (1)$$

и подставляли это выражение в уравнение совместности (1). В результате получили обыкновенное дифференциальное уравнение для определения функции $f(r)$:

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} - \frac{4}{r^2} \right) \left(\frac{\partial^2 f}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial f}{\partial r} - \frac{4f}{r^2} \right) = 0 (2)$$

Общее решение этого уравнения

$$f(r) = Ar^2 + Br^4 + C \frac{1}{r^2} + D (3)$$

На основании (4) выражали соответствующие составляющие напряжения σ_r, σ_θ и $\tau_{r\theta}$. Произвольные интегрирования A, B, C, D (расчет постоянных интегрирования занимает много места, поэтому они не включены в статью) определяли для наружного контура, выделенного из пластинки кольца (на рис.1 показано штриховой линией) на основании того, что края отверстия свободны от внешних сил, и в предположении, что пластинка бесконечно большая. В результате решения были получены напряжения на краю отверстия при $r=a$: [3,4]

$$\sigma_r = \tau_{r\theta} = 0; \sigma_\theta = \sigma - 2\sigma_0 \cos 2\theta. (4)$$

Отсюда следует, что напряжение σ_θ имеет наибольшее значение при $\theta = \frac{\pi}{2}$ или $\theta = \frac{3\pi}{2}$, т. е. в точках m :

$$\sigma_{\theta_{\max}} = 3\sigma_0. (5)$$

Полученные формулы дают удовлетворительную сходимость с экспериментальными данными для точек m , если ширина пластинки не менее пяти диаметров отверстия ($2h=10a$) и, как будет показано ниже, совершенно неприменима для точек n .

В настоящее время имеется большое число решений задачи о пластинке с круглыми и овальными отверстиями. Эти решения выполнены методами классической теории упругости и моментной теории упругости, но все они дают заниженное значение напряжений над отверстием, где велика моментная деформация сечений, что и подтверждается экспериментально.

Пластинка с круглым отверстием является благоприятным случаем концентрации напряжений, и методы классической теории упругости дают положительные результаты для сечений $m-m_1$ (см.рис.1). Действительно, только приближенная аналогия с кольцом позволила в рассмотренной методике расчета получить при решении задачи для сечений $m-m_1$ результаты, близкие к экспериментальным. Это объясняется тем, что в равномерно нагруженном кольце траектории главных напряжений распространяются по цилиндрическим поверхностям, не имея резких поворотов вблизи точек m . [5,6]

В бесконечно большой пластинке с маленьким отверстием траектории главных напряжений довольно плавно обтекают отверстие, и приближенно здесь можно провести аналогию с кольцом, разгруженным по внутренней образующей. Но этот частный случай решения задачи с концентрацией напряжений методами классической теории упругости с применением физической аналогии, ни в коем случае нельзя распространять на случаи концентрации напряжений, сопровождающиеся значительным моментным деформационным сдвигом.

Решения, полученные с помощью методов классической теории упругости, дают для пластинки с отверстием, подвергаемой продольному растяжению, результаты, близкие к экспериментальным только для сечений $m—m_1$, расположенных в центре растягиваемых боковых перемычек, а для точек n эти решения дают радиальное сжатие $-\sigma_r$. Но радиального сжатия здесь физически быть не может, и эксперименты его не фиксируют. Над отверстием при приближении к точкам происходит разгрузка материала пластинки от продольных растягивающих деформаций, но деформаций сжатия по оси x здесь не наблюдаются. Погрешность объясняется тем, что в расчете не учитывается наличие в этих зонах значительных деформаций поперечных сечений, показанных штриховыми линиями. Эти деформации вызывают значительный деформационный сдвиг, в который преобразуется энергия растяжения в зонах, прилегающих к точке.

Предлагаемый нами метод определения коэффициента концентрации напряжений с помощью моментно-деформационной теории упругости учитывает наличие деформационного сдвига. Метод основан на определении с помощью экспериментов закона деформации сечений в исследуемой детали, и на основании этого в установлении величины коэффициента β , учитывающего величину отношения радиуса сглаживающей выкружки к половине ширины пластинки a/h (см. рис.1). [3,4]

Как показали эксперименты, в пластинках с отверстиями деформация сечений, вызванная большими продольными перемещениями точек над отверстием и меньшими продольными перемещениями в пределах более напряженных боковых удерживающих перемычек, близка по форме к деформации сечений в ступенчатых пластинках со сглаживающими выкружками. Только кривая деформации в пластинке с круглым отверстием несколько круче, чем в ступенчатой пластинке, что объясняется расположением разгруженных зон в середине пластинки, а не по её краям, где траектории главных напряжений легче распространяются в стороны. Поэтому коэффициент концентрации напряжений в точках m , растягиваемой в одном направлении пластинки с круглым отверстием, можно определить по формуле, подставляя в нее увеличенное на 10% значение β ($\beta=1,1 \cdot 1,33=1,46$):

$$\alpha_{\sigma}^{расч} = \frac{2}{a/2h + 1/\beta} = \frac{2}{\frac{a}{2h} + 1/1,46} \quad (6)$$

Рассмотрим зависимость коэффициента концентрации напряжений от формы отверстия. Известны исследования концентрации напряжений вокруг эллиптических отверстий и поперечных щелевых отверстий в растягиваемых пластинках. Эти исследования показывают, что коэффициент концентрации напряжений вокруг удлиненных отверстий больше, чем вокруг круглых отверстий.

Заключение

При помощи ряда конкретных задач, доведенных до числа для различных геометрических параметров, установлено, что полученные линейные алгебраические системы уравнений являются регулярными, при этом в характерных точках граничные условия удовлетворяются достаточно точно (Отклонение составляет меньше 1%), что косвенно подтверждает корректность метода и относительно быструю сходимость используемых рядов.

В результате приближенного решения задачи были получены аналитические выражения для определения коэффициентов концентраций напряжений для различных деталей (с выступами, выточками, отверстиями и т.д.), а затем были определены соответственно этим коэффициентам моментные деформационные сдвиги. Полученные значения коэффициентов концентрации напряжений из выведенных формул для различных деталей хорошо согласуются с результатами экспериментальных данных.

Полученные зависимости для определения коэффициентов концентрации напряжений в деталях сложной конфигурации требуют уточнения при использовании их в практических инженерных расчетах.

Эффективность предлагаемых в книге новых обобщенных критериев прочности необходимо всесторонне опробовать на практике. Особый интерес представляет применение обобщенных критериев прочности для прогнозирования развития трещин в деталях машин и сооружениях, при их статическом и динамическом нагружении.

Предложенная методика расчета устойчивости контактов трения нуждается в широкой практической проверке в различных областях техники и дальнейшем развитии. То же самое относится и к методике расчета ударных систем с учетом конфигурации соударяющихся деталей.

В работе намечены и другие перспективные области применения моментно-депланационной теории: при исследовании прочности строительных сооружений, процессов разрушения, процессов обработки металлов давлением, процессов, связанных с горным давлением, и при исследовании динамических процессов в машинах и сооружениях. Все эти направления требуют специальных исследований.

Так как моментно-депланационная теория связана с новыми взглядами на основные тензорные зависимости МСС, то, несомненно, ее положения могут быть использованы в гидродинамике и аэродинамике.

Обобщенные критерии прочности, вероятно, могут быть с успехом применены при изучении вулканических явлений в толще земной коры, выпучивание которой создает грандиозные моментные депланационные сдвиги. И вообще во всех случаях, когда возникают зоны концентрации напряжений со значительными моментными депланационными сдвигами, перспективно применение моментно-депланационной теории упругости и пластичности.

Реферат. При решении задачи о распределении напряжений в пластинке с небольшим круглым отверстием посередине влиянием перераспределения напряжений вокруг отверстия пренебрегали и приближенно считали, что напряжения по окружности с достаточно большим радиусом те же самые, что и в пластинке без отверстия.

В настоящее время имеется большое число решений задачи о пластинке с круглыми и овальными отверстиями. Эти решения выполнены методами классической теории упругости и моментной теории упругости, но все они дают заниженное значение напряжений над отверстием, где велика моментная депланация сечений, что и подтверждается экспериментально.

Пластинка с круглым отверстием является благоприятным случаем концентрации напряжений и методы классической теории упругости дают положительные результаты для сечений $m-m_1$. Действительно, только приближенная аналогия с кольцом позволила в рассмотренной методике расчета получить при решении задачи для сечений $m-m_1$ результаты, близкие к экспериментальным. Это объясняется тем, что в равномерно нагруженном кольце траектории главных напряжений распространяются по цилиндрическим поверхностям, не имея резких поворотов вблизи точек m .

Предлагаемый нами метод определения коэффициента концентрации напряжений с помощью моментно-депланационной теории упругости учитывает наличие депланационного сдвига. Метод основан на определении с помощью экспериментов закона депланации сечений в исследуемой детали, и на основании этого в установлении величины коэффициента β , учитывающего величину отношения радиуса сглаживающей выкружки к половине ширины пластинки a/h .

Ключевые слова: пластинок, детали машин, пластинка с круглым отверстием

The method of calculating the strength of machine parts in complex stress state

Summary. When solving the problem of the distribution of stresses in a plate with a small round hole in the middle, the effect of redistributing stresses around the hole neglected and it approximately assumed that the stresses along a circle with a sufficiently large radius are the same as in the plate without a hole.

Currently, there are a large number of solutions to the problem of a plate with round and oval holes. These solutions are made by the methods of the classical theory of elasticity and the moment theory of elasticity, but all of them give an underestimated value of the stresses above the hole, where the momentary deplanation of the sections is large, which is confirmed experimentally.

A plate with a round hole is a favorable case of stress concentration and the methods of the classical theory of elasticity give positive results for sections $t-t_1$. Indeed, only an approximate analogy with the ring made it possible in the considered calculation method to obtain, when solving the problem for the sections $m-m_1$, results close to the experimental ones. This explained by the fact that in a uniformly loaded ring, the trajectories of the main stresses propagate along cylindrical surfaces, having no sharp turns near the points of m .

Our proposed method for determining the stress concentration factor using the moment-deplanation theory of elasticity takes into account the presence of a deplanation shift. The method based on the determination, by means of experiments, of the law of deplanation of sections in the detail under study, and because of this in establishing the value of the coefficient β , taking into account the ratio of the radius of the smoothing fillet to half the plate width a/h .

Keywords: plates, machine parts, plate with a round hole

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Е. В., Соколинский В. Б. Прикладная теория и расчеты ударных систем. М.: Наука, 1969. 196 с.
2. Андреев А. В. Инженерные методы определения концентрации напряжений в деталях машин. М.: Машиностроение, 1976. 69 с.
3. Ильюшин А. А. Пластичность. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 271 с.
4. Лейкии А. С. Напряженность и выносливость деталей сложной конфигурации. М.:Машиностроение, 1968, 364 с.
5. Петерсон Р. Коэффициенты концентрации напряжений. М.: Мир, 1977, 302 с.
6. Тимошенко С.П. Теория упругости. М.: ОНТИ НКТП СССР, 1937, 451 с.

ДИНАМИКА ВИСЯЧИХ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

РУСТАМОВ ЯКУБ ЯВЕР ОГЛЫ

Азербайджанский Технический Университет

E-mail: Aztu@aztu.edu.az

Аннотация: В висячих мостах перемещения сопровождаются заметным увеличением растягивающих усилий в кабеле, что изменяет параметры жесткости системы. Это изменение периодически повторяется и приводит, таким образом, к параметрическим резонансным колебаниям. В результате становится возможной потеря динамической устойчивости висячих мостов. Неустойчивость мостов типа галопирования возникает в случае неправильного выбора формы поперечного сечения балки жесткости.

Ключевые слова: подвеска, изгиб, флаттер вихревой, крутильное, резонанс

Повышенная деформативность системы характеризуется настолько большими вертикальными перемещениями балки жесткости и несущего кабеля, что становится необходимым учет изменения параметров расчетной схемы при определении усилий в конструкциях моста; задача превращается в геометрически нелинейную. Наиболее серьезно нелинейность проявляется в мостах с вертикальными подвесками при отсутствии напрягаемых наклонных тросов (вант) [1].

Для расчета колебаний висячего моста используют дискретные модели. На рис. 1, а показана расчетная схема однопролетного кабельного моста с вертикальными подвесками в виде плоской двухпоясной стержневой системы.

Несущий кабель между пилонами составлен из $n+2$ прямолинейных упругих звеньев. То же число звеньев имеет нижний пояс, соответствующий балке жесткости моста. Звенья этого пояса считают абсолютно жесткими. Каждый узел верхнего и нижнего поясов соединяется недеформируемой вертикальной подвеской. Сопротивление изгибу балки жесткости учитывают дискретными упругими связями (1, б) жесткостью

$$c_i = 2El_i / (l_{\delta,i} + l_{\delta,i+1}), \quad (1)$$

где El_i - изгибная жесткость балки на участке между серединами i -й и $i+1$ -й панелей длиной соответственно $l_{\delta,i}$ и $l_{\delta,i+1}$.

Изгибающий момент M_i в сечении балки жесткости вблизи места присоединения i -й подвески вычисляют с учетом внутреннего сопротивления [2]:

$$M_i = A\varphi_i(t), \quad (2)$$

здесь $\varphi_i(t)$ - угол взаимного поворота звеньев нижнего пояса в i -м узле;

$$A = c_i \left(1 + k_0 \frac{d}{dt} \right).$$

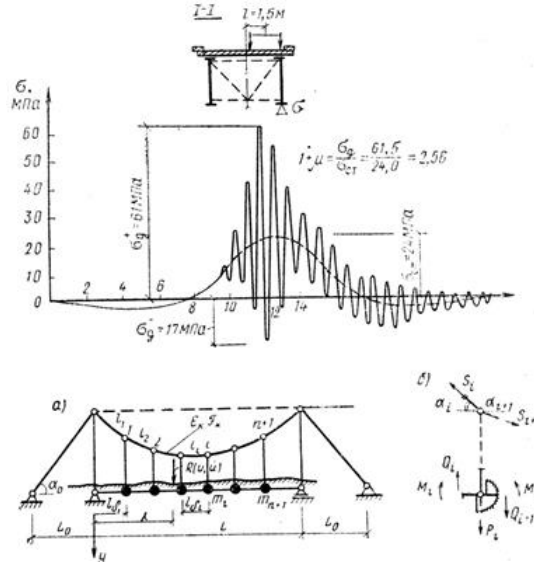


Рис 1. Расчетная схема висячего моста

a – обозначения; *б* – схема дискретизации изгибной жесткости балки

Массу кабеля, подвесок, балки жесткости и элементов проезжей части приводят к узлам нижнего пояса.

Уравнения колебаний висячего моста с учетом геометрической нелинейности имеют вид [3]:

$$\begin{aligned} & (a_{i+1} - a_{i+2}) \left[m_i (g - \ddot{\eta}_i(t)) - \sum_{j=i-1}^{i+1} A\varphi_j(t)\Phi_{1j} + k_1 R(u, \dot{u}) \right] + \\ & + (a_{i+1} - a_i) \left[m_{i+1} (g - \ddot{\eta}_{i+1}(t)) - \sum_{j=1}^{i+2} A\varphi_j(t)\Phi_{2j} + k_2 R(u, \dot{u}) \right] = 0, \quad (3) \\ & i = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

где m_i , $\ddot{\eta}_i(t)$ - масса и вертикальное ускорение i -го узла; a_i , Φ_{vj} , k_v ($v = 1, 2$) - переменные коэффициенты, которые зависят от изменяющейся формы несущего кабеля и положения автомобиля на мосту; $R(u, \dot{u})$ - динамическое давление, оказываемое автомобилем на проезжую часть.

Уравнения (3), описывающие движение моста, должны также удовлетворять уравнениям связей – условиям совместности деформаций несущего кабеля и балки жесткости:

$$(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2 = l_{i0}^2 \left(1 + \frac{S_i}{EF} \right)^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n + 2) \quad (4)$$

где l_{i0} - длина i -го звена верхнего пояса до деформации; EF - жесткость при растяжении несущего кабеля; S_i - продольное усилие в жесткость i -ном звене.

Из условия равновесия i -й подвески (см. Рис 1, б) усилие можно выразить так:

$$S_i = \frac{\cos \alpha_{i+1}}{\sin(\alpha_i - \alpha_{i-1})} [m(g - \ddot{\eta}_i(t)) - c_{i-1}\varphi_{i-1}f_i - c_i\varphi_i(f_i + f_{i+1}) + c_{i+1}\varphi_{i+1}f_{i+1}] \quad (5)$$

В уравнениях связей (4) координаты крайних узлов:

$$x_1 = \delta_n; x_{n+2} = L - \delta_n; y_1 = y_{n+2} = 0$$

учитывают горизонтальные перемещения δ_n верха пилонов, которые зависят от времени.

$$\delta_n(t) = \frac{L_0}{E_k F_k \cos^2 a_0} \cos a_1(t) S_1(t). \quad (6)$$

Уравнения (3) и (4) являются нелинейными относительно $(2n+2)$ координат узлов верхнего пояса. Продольные усилия в кабеле, изгибающие моменты и поперечные силы в балке жесткости однозначно определяются через эти координаты.

Дифференциальные уравнения (3) преобразуют к системе алгебраических уравнений заменой производных конечно-разностными представлениями [4]:

$$\begin{aligned} & (a_{i+1,t} - a_{i+2,t}) \left\{ m_i [\Delta t^2 g - \eta_{i,t+1} + 2\eta_{i,t} - \eta_{i,t-1}] - \right. \\ & \left. - \Delta t \sum_{j=i-1}^{i+1} c_j [\Delta t \varphi_{j,t} + k_0 (\varphi_{j,t+1} - \varphi_{j,t}) \times \varphi_{ij,t} + \Delta t^2 k_{1t} R(u_t, u_{t-1})] \right\} + \\ & + (a_{i+1,t} - a_{i,t}) \left\{ m_{i+1} [\Delta t^2 g - \eta_{i+1,t+1} + 2\eta_{i+1,t} - \eta_{i+1,t-1}] - \right. \\ & \left. \Delta t \sum_{j=i}^{i+2} c_j [\Delta t \varphi_{j,t} + k_0 (\varphi_{j,t+1} - \varphi_{j,t}) \times \varphi_{2jt} + \Delta t^2 k_{2t} + R(u_t, u_{t-1})] \right\} = 0 \quad (7) \\ & (i = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

Уравнения связей (4) в конечно-разностном представлении имеют вид

$$(x_{i,t+1} - x_{i-1,t+1})^2 + (y_{i,t+1} - y_{i-1,t+1})^2 = l_{i0}^2 \left(1 + \frac{S_{i,t+1}}{EF} \right)^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n+2) \quad (8)$$

В системах (7) и (8) индексами $i, t-1, t+1$ обозначены моменты времени $i, t - \Delta t, t + \Delta t$ для которых вычисляют все функции.

Расчет совместных колебаний моста и движущихся транспортных средств сводится к последовательному решению систем нелинейных алгебраических уравнений (7) и (8) на каждом шаге интегрирования дифференциальных уравнений автомобиля.

Висячие мосты с предварительно напрягаемым кабелем и наклонными тросами (вантами) обладают меньшей деформативностью и влияние нелинейности для них невелико. Для таких висячих систем повышенной жесткости можно использовать методы расчета линейно-деформируемых систем [5].

Кроме подвижной нагрузки причиной возбуждения колебаний висячих мостов может служить действие ветра. При этом возникают автоколебания – незатухающие колебания под действием сил, интенсивность которых зависит от состояния движения самой колеблющейся системы. Источник энергии – воздушный поток. К таким вибрациям относятся многообразные колебания аэроупругих систем (ветровой резонанс).

DYNAMICS OF SUSPENSION HIGHWAY BRIDGES

Rustamov Yakub Yaver oglu

Azerbaijan Technical University

Annotation: The movement on suspension highway bridges is accompanied by noticeable tension load in cables, which leads to changes in rigidity parameter of the system. This change is periodically repeated and leads to parametrical resonance oscillations. As the result the loss of dynamical stability of suspension bridges becomes possible. Galloping type instability of bridges occurs in the case of incorrect selection of the type of bracing beam cross section.

Key words: suspender, curve, vertical flutter, torsional, resonance

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А.Г.Барченков, Р.Х.Биджиев, В.С.Сафронов О динамическом воздействии тяжелых автомобилей и автопоездов на многопролетные мосты. – Транспортное строительство, 2007, №8, с. 46-47.
- [2]. Е.Е.Гишман Безопасность движения на мостах. – М.: Транспорт, 1987.-198с.
- [3]. Динамика железнодорожных мостов/Под ред. Н.Г.Бондаря– М.: Транспорт, 1998. -412 с.
- [4]. П.П.Ефимов Исследование динамики автодорожных мостов. – В кн.: Теоретические и экспериментальные исследования мостов. – Омск, 2006, с. 69-81.
- [5]. В.С.Сафонов Расчет висячих и вантовых мостов на подвижную нагрузку. – Воронеж, 2010 – 196 с.

DÖVRI KOMETLƏRİN PERİHELİ MƏSAFƏLƏRİNİN GÜNƏŞ FƏALLIĞININ 11-İLLİK DÖVRÜNÜN İNTEVALLARINA GÖRƏ PAYLANMASI

HƏZİ QASIMOV

Bakı Mühəndislik Universiteti
hqasimov@beu.edu.az

XÜLASƏ

Tədqiqat işi dövri kometlərin orbit elementlərindən olan periheli məsafəsinin Günəş fəallığının 11-illik dövrünün intervallarına görə paylanmasına həsr olunmuşdur. Tədqiqat Günəş fəallığının 1-23 tsiklləri ərzində müşahidə olunan dövri kometləri əhatə edir. Buarada periheli məsafəsi ən kiçik $q = 0,046$ a.v. olan 321P/SOHO kometi ilə yanaşı periheli məsafəsi ən böyük $q = 5,72$ a.v. olan 29P/ Schwassman-Wachmann1 kometi tədqiqat obyektı olmuşdur. Periheli məsafəsi $0,046 < q < 5,72$ a.v. intervalında dəyişən və Yupiter komet ailəsinə mənsub olan 403 kometin periheli məsafəsi hesablanmış, periheli məsafələrinin 11-illik Günəş fəallığının intervallarına görə paylanması öyrənilmişdir. Bu cür kometlərin orbitlərinin afelləri 7 a.v. –dək olub Yupiter planetinin yaxınlığından keçir.

Açar sözlər: günəş fəallığı, dövri kometlər, orbit elementləri, periheli məsafəsi

DISTRIBUTION OF PERIHELION DISTANCES OF PERIODIC COMETS BY PHASES OF 11-YEAR SOLAR ACTIVITY

Hazi Qasimov

Baku Engineering University
hqasimov@beu.edu.az

ABSTRACT

Distribution of the perihelion distance of the periodic comets to the during phases of 11-year solar activity cycles is considered in the article. The study is covered short-periodic comets, which were observed for 1-23 cycles. There were investigated many short-period comets from 321P/SOHO comet's smallest perihelion distance $q = 0,046$ a.u., to 29P/ Schwassman-Wachmann1 comet's large perihelion distance $q = 5,72$ a.u. We have calculated perihelion distance 403 short-periodic comets of Jupiter family, which integrated in this interval $0,046$ a.u. $< q < 5,72$ a.u.. Aphelion of such comets until 7 a.u. and located the proximity of Jupiter planet.

Key words: solar activity, periodic comets, orbit elements, perihelion distance

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЕ ПЕРИГЕЛИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ КОМЕТ ВО ВРЕМЯ ФАЗ ЦИКЛОВ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Бакинский Инженерный Университет

Ази Гасимов
hqasimov@beu.edu.az

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрено распределение расстояния перигелий периодических комет во время фаз 11-летних циклов солнечной активности. Исследование охватывает короткопериодические кометы,

котрые наблюдались в течение 1-23 циклов. Было исследовано много короткопериодических комет от самого маленького расстояние перигелий кометы 321P / SOHO $q = 0,046$ а.е., до большого расстояние перигелий кометы 29P / Schwassman-Wachmann1 $q = 5,72$ а.е. Мы рассчитали расстояние перигелий 403 короткопериодических комет семейства Юпитера, которое интегрировалось в этом интервале $0,046$ а.е. $<q < 5,72$ а.е. Афелий таких комет до 7 а.е. и находится недалеко от планеты Юпитера.

Ключевые слова: солнечная активность, периодические кометы, элементы орбиты, расстояние перигелия.

Giriş

Dövri kometlərin orbit elementlərinin öyrənilməsi onların təsnifatlandırılması baxımından vacib əhəmiyyət daşıyır. Bu tədqiqatlar nəticəsində Yupiter komet ailəsinin mövcud olması alimlər tərəfindən qəbul olunmuşdur. Tədqiqat işimizdə Yupiter komet ailəsinə mənsub 403 kometin əhatə olunması bunu bir daha sübut edir. Saturn ailəsinin var olması bir çox tədqiqatçılar tərəfindən qəbul olunsada buna hələlik şübhə ilə yanaşan alimlər də var. Bizim apardığımız son tədqiqatlarda Saturn ailəsinin 110 kometi müəyyən olunmuşdur [6]. 2019-cu ildə 11-illik Günəş fəallığının 24-cü tsikli tamamlanır. Sonuncu tsikldə aşkar olunan yeni kometlər sayəsində Saturn ailəsinin sayının artacağı gözlənilir. Ə. Quliyevin (1985) apardığı tədqiqat işlərində Yupiter və Saturn ailələrinə mənsub müvafiq olaraq 70 və 10 komet bilinirdi. Kosmik texnologiyanın inkişafı və məlumatlara yeni 11-illik Günəş tsikllərinin məlumatlarının əlavə olunması nəticəsində Uran və Neptun kimi digər nəhəng planetlərin komet ailələrinin də müəyyən olunması şübhə doğurmur. Bu mövzuda bir çox alimlər tədqiqat işləri aparmışdır. Ə.S.Quliyevin işlərində yeni kometlərin tapılmasında Günəş fəallığının rolu [1] və kometlərin orbit elementlərinin fəallığın fazaları üzrə paylanması tədqiq olunmuşdur [2]. Sekaninanın işlərində mövzu geniş tədqiq olunmuş, nəticələr çox saylı cədvəl və qrafiklərlə təsvir olunmuşdur. [3-5]. Yeni kometlərin periheli məsafələri NASA-nın [8] saytıdakı cədvəldən götürülmüşdür.

Məslənin qoyuluşu və istifadə olunan məlumatlar.

Bu işdə Yupiter dövri komet ailəsinə mənsub, Günəş fəallığının 1-23 tsiklləri ərzində müşahidə olunan 403 kometin periheli məsafəsinin fazanın intervallarına görə paylanmasına baxılmışdır. Burada söhbət afel məsafəsi 7 a.v.-ə qədər olan kometlərdən gedir. Periheli məsafələri kiçik olan bu kometlər Günəşə çox yaxındırlar. Günəşə yaxın olduqlarından onlarda fiziki şəraiti, o cümlədən mütləq parlaqlıqlarını təhlil etmək lazım gəlir. H_{10} - mütləq paralaqlığın kometin bir orbit periodunda azalmasının orta qiyməti ΔH -ın hesablanması, Sekaninanın (1964), Svorenin (1979), Ə.Quliyevin (1983), və Dobrovolskinin (1984) işlərində geniş tədqiq olunmuş və kometlərin parlaqlıqlarının azalması statistik aspektdən təhlil olunmuşdur. Kometlərin periheli məsafəsindən asılı olaraq mütləq parlaqlığın azalmasının orta qiymətinin dəyişməsi təhlil olunarkən iki yanaşma ortaya çıxmışdır. Birinci nəticə ondan ibarətdir ki, periheli məsafəsi (q) artdıqca parlaqlığın azalmasının orta qiyməti (ΔH) artır. Bu o deməkdir ki, bu kometlərin parlaqlığının azalması belə kometlərin səthinin davamlı olaraq mineral qabıqla örtülməsi nəticəsində nüvələrinin aktivləşə bilməməsidir. Ən maraqlısı bunun əksi baş verən ikinci qrup kometlərdir. Bu kometlərdə periheli məsafəsi artdıqca parlaqlığın azalmasının orta qiyməti (ΔH) azalır. Bu kometlərin buzlu nüvəyə malik olmasının təzahürüdür. Kometlər Günəş küləklərini hiss etdikləri zamanı nüvədən güclü təzyiqlə qazlar ayrılır. Bu atqılar komet səthində çökmədiyinə görə onlar böyük miqdarda kütlə itirirlər. Bunu bir az daha ümumiləşdirsək, belə kometlərdə atılan minerallar komet səthində çöküb qabıq əmələ gətirə bilmədiklərinə görə onlar perihelidən keçdikləri zaman komet nüvələri fəallaşır və nəticədə parlaqlıqları artmağa başlayır. Son otuz ildə kosmik texnologiya ilə periheli məsafəsi kiçik olan, yəni Günəşə çox yaxın məsafədən keçən 2000 komet aşkar olunmuşdur. Komet kosmoqoniyasında bu cür kometlərin mənşəyi barədə ümumi qəbul olunan nəzəriyyə yaradılmamışdır. Ə. Quliyevin [7] işində Günəş ətrafı kometlərin meteor seli ilə toqquşma məsələsi araşdırılmış və 1983 kometin statistik məlumatlarından istifadə edilmişdir. Günəş ətrafı kometlərin mənşələri və onların saylarının belə çox olmaları barədə hələlik onu demək olar ki, belə kometlər Günəş yaxınlığından keçən valideyin kometlərin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir.

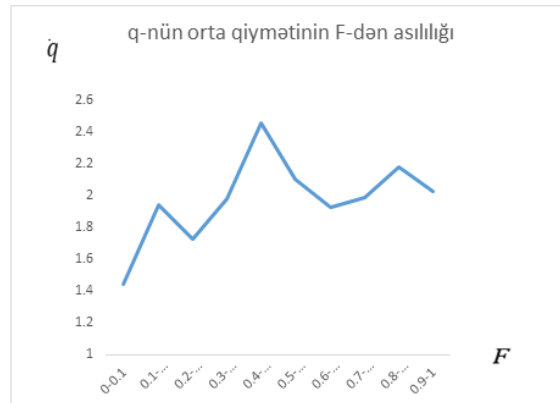
Cədvəl 1– də Yupiter komet ailəsinin periheli məsafəsinin (q) 11-illik Günəş fəallığının intervalları üzrə paylanması verilmişdir.

| F | 0-0.1 | 0.1-0.2 | 0.2-0.3 | 0.3-0.4 | 0.4-0.5 | 0.5-0.6 | 0.6-0.7 | 0.7-0.8 | 0.8-0.9 | 0.9-1 |
|-----------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| \bar{q} | 1,44 | 1,94 | 1,73 | 1,98 | 2,46 | 2,1 | 1,93 | 1,99 | 2,18 | 2,03 |
| α | 0,7 | 0,87 | 1,13 | 0,88 | 1,1 | 0,74 | 0,83 | 0,82 | 1 | 0,77 |
| n | 8 | 15 | 27 | 27 | 37 | 69 | 67 | 54 | 41 | 58 |

F-fazanın intervalları, \bar{q} – kometlərin periheli məsafələrinin orta qiyməti, α – orta kvadratik meyl, n – kometlərin sayıdır.

Günəş fəallığının maksimum dövründə periheli məsafəsi nisbətən böyük olan kometlər fəallaşır. Məlumdur ki, Günəş fəallığının maksimum dövründə güclü alışmalar nəticəsində yaranan günəş küləkləri daha uzaq məsafələrə qədər yayılır. Bununla yanaşı Günəşin maqnit sahəsi planetlərarası fəzaya nüfuz edir. Bütün bu proseslər o qədər güclü olur ki, onların izləri Yupiter planetinin orbitinə qədər çatır.

Şəkil 1-də \bar{q} –nün qiymətlərinin F-dən asılılıq qrafiki verilmişdir.



Günəş fəallığının maksimum dövründə daha çox sayda yeni kometlər aşkar olunduğu kimi, periheli məsafəsi böyük olan daha çox sayda kometlər müşahidə olunmuşdur. Hər iki maksimumun tam üst-üstə düşməməyinin səbəbi, kometin ilk dəfə müşahidə olunması onun perihelidən keçmə anından əvvəl və sonra baş verməsidir.

Nəticə.

Bu tədqiqat işində periheli məsafəsi $0,046 < q < 5,72$ a.v. intervalında dəyişən 403 Yupiter komet ailəsinin periheli məsafəsinin 11-illik Günəş fəallığının intervalları üzrə paylanmasına baxdıq. Günəş ətrafı kometlər adlandırılan bu kometlərin bəzilərinə periheli məsafəsi artdıqca mütləq parlaqlığın azalmasını, digər qrup kometlərdə isə əksinə periheli məsafəsinin artması ilə mütləq parlaqlığın artmasını müşahidə etdik. Bu kometlərdə mövcud olan fiziki şəraitlə bağlıdır. Belə kometlərin mənşəyi barədə isə onu demək olar ki, bu kometlərin periheli məsafəsi o qədər kiçikdir ki, Günəşin yaxınlığından keçən zaman bir kometin orbiti üzrə iki, üç və daha çox kometlərin hərəkətini müşahidə edə bilirik. Deməli Günəşin dağıdıcı şüalanması nəticəsində bir kometin nüvəsi bir neçə kometə parçalanmışdır. Komet nüvələrinin parçalanmasının digər səbəbi kimi meteor sellərini də göstərmək olar. Bu sahədə də müəyyən tədqiqat işləri aparılmışdır. Periheli məsafələrinin konsentrasiyası bir nöqtədə deyil, Günəşin yaxınlığında göy sferasında böyük bir dairə üzrə paylanmışdır.

1. Гулиев А.С. О влиянии солнечной активности на открытие короткопериодических комет // Проблемы косм. физики. 1985–20. – с. 39–43.
2. Гулиев А. С. О распределении кометных параметров по одиннадцатилетнему циклу солнечной активности // Кинематика и физика небесных тел. 1990– т.6., 4. – с. 68–73.
3. Secanina Z. Variation of the average absolute brightness of comets during an eleven-year solar cycle. Bulletin of the Astronomical Institute of Czechoslovakia, 1967, vol. 11, p.22.
4. Secanina Z. Changes of cometary characteristics as related to the changes of solar activity. Bulletin of the Astronomical Institute of Czechoslovakia, 1967, vol. 11, p.94.
5. Sekanina, Z. Solar activity as related to the statistics of comets. Bulletin of the Astronomical Institute of Czechoslovakia, 1966, vol. 10, p.103-104.
6. Guliyev A. S. Gasimov H. Ə. The influence of solar activity on the discovery of periodic comets of the saturn family. Journal of Baku Engineering University-2018, v.2, n.1 82-85 p
7. Гулиев А.С. Происхождение короткопериодических комет. Баку, Элм, 2010, 151с.
8. <https://www.jpl.nasa.gov>

КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПЛЕНОК $\text{Se}_{95}\text{As}_5$, СОДЕРЖАЩИХ ПРИМЕСИ EuF_3

С.Н. ГАРИБОВА^{1,2}, А.И. ИСАЕВ¹, С.И. МЕХТИЕВА¹, С.У. АТАЕВА¹

¹Институт физики НАН Азербайджана, Az-1143 Баку, Азербайджан; ² Университет Хазар,
sqaribova@rambler.ru

Халькогенидные стеклообразные полупроводники (ХСП) нашли широкое применение в системах регистрации, хранения и обработки оптической информации, что связано главным образом их прозрачностью в видимой области спектра и легким получением оптических сред с заданными значениями показателя преломления и его дисперсии. Электронные свойства ХСП материалов контролируются центрами с отрицательной эффективной корреляционной энергией (так называемыми U^- - центрами), выгодными состояниями которых являются D^+ и D^- центры, с двумя дырками и двумя электронами соответственно [1]. Относительную концентрацию D^+ и D^- центров можно изменить путем легирования примесями, проявляющимися в виде ионов. Для этого целесообразно использовать редкоземельные элементы [2], так как они в основном проявляются в виде положительных ионов.

Для некристаллических полупроводников, в том числе и для ХСП характерно отсутствие дальнего порядка в структуре, т.е. отсутствие строгой периодичности в расположении атомов и наличие ближнего порядка. Под термином ближнего порядка (Short range order - SRO) подразумевается порядок в расположении атомов в масштабах первой и второй координационной сферы. Исследования последних лет показали, что на расстояниях превышающих радиус первой координационной сферы, охватывающие области с размерами $30 \div 40 \text{ \AA}$ и называемые областями среднего порядка (medium range order - MRO) также существует определенной порядок в расположении атомов. Характер и параметры SRO и MRO областей существенно определяют основные физические, в том числе полупроводниковые свойства ХСП. Изменяя параметры областей MRO можно управлять электронными свойствами ХСП, что удается в результате изменения химического состава и легирования атомами редкоземельных элементов.

Преимущество исследования таких объектов обусловлено тем, что определяемые параметры структуры будут стабильными, что очень важно для практических применений. Выбор EuF_3 для легирования связан с тем, что Eu как химически активный элемент может образовывать новые структурные элементы с атомами селена, а также, участвуя как положительный ион Eu^{3+} , будет способствовать изменению относительной концентрации заряженных центров. Последнее позволит воздействовать на его электронные свойства, что поможет найти пути успешного практического применения указанного ХСП материала.

Рентгеновская дифракция и атомно-силовая микроскопия позволяют проследить за изменением локальной структуры, как в объеме, так и на поверхности исследуемых материалов. Установление взаимосвязи между изменениями в структуре и рельефе поверхности важно для выяснения механизма влияния примесей и установления способов получения высококачественных пленок.

Поэтому структурные исследования ХСП материалов заключаются в определении параметров ближнего и среднего порядков, чему и посвящена представленная работа.

В работе методами рентгеновской дифракции, атомно-силовой микроскопии (АСМ) и рамановской микроспектроскопии исследована морфология поверхности и структура ХСП пленок $\text{Se}_{95}\text{As}_5$ и $\text{Se}_{95}\text{As}_5(\text{EuF}_3)_x$ ($x = 0.01 \div 1 \text{ at.}\%$). Из рентгенограммы (рис. 1) оценены R - «квазипериод» структуры флуктуации плотности распределения атомов [3-5], повторяемость которых в определенной области может вызвать появление первого острого дифракционного пика (FSDP- first sharp diffraction peak), L - длина корреляции, в которых сохраняется периодичность флуктуации плотности.

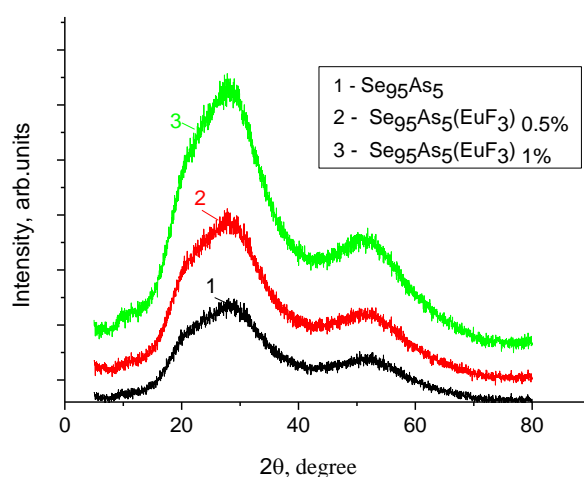


Рис.1. Рентгendifракционные спектры пленок ХСП: 1- $\text{Se}_{95}\text{As}_5$, 2- $\text{Se}_{95}\text{As}_5(\text{EuF}_3)_{0.5}$, 3- $\text{Se}_{95}\text{As}_5(\text{EuF}_3)_1$

Значения параметров, характеризующих FSDP и структуру исследованных пленок, приведены в таблице, где Q_1 – величина вектора рассеяния, соответствующая положению FSDP, ΔQ_1 - ширина, соответствующая положению амплитуды максимума FSDP, D – диаметр нанопустот.

| ХСП | $2\theta, ^\circ$ | $\text{FWHM}, ^\circ$ | $Q_1, \text{\AA}^{-1}$ | $\Delta Q_1, \text{\AA}^{-1}$ | $R, \text{\AA}$ | $L, \text{\AA}$ | $D, \text{\AA}$ |
|--|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $\text{Se}_{95}\text{As}_5$ | 28,05 | 13,895 | 1,976 | 0,9597 | 3,177 | 6,5443 | 3,654 |
| $\text{Se}_{95}\text{As}_5+0.5\text{at}\%\text{EuF}_3$ | 27.5 | 14.2 | 1.989 | 1.0087 | 3.156 | 6.2258 | 3.6302 |
| $\text{Se}_{95}\text{As}_5+1\text{at}\%\text{EuF}_3$ | 26,83 | 14,819 | 1,892 | 1,0406 | 3,318 | 6,0349 | 3,81619 |

Определены структурные элементы и химические связи, образующие аморфную матрицу и исследовано влияние примеси EuF_3 на морфологию поверхности пленок $\text{Se}_{95}\text{As}_5$. С целью определения механизма электронных процессов и использования пленок для практических целей, важную роль играет структура и качество поверхности. В работе методом АСМ исследовано влияние примеси EuF_3 на рельеф поверхности $\text{Se}_{95}\text{As}_5$ (рис. 2). Как видно из рисунка рельеф заметно изменяется в результате легирования примесью. Изменения в структуре и морфологии поверхности, можно объяснить в рамках моделей Эллиота и собственных заряженных дефектов (D^+ и D^-). Предполагается, что примесь EuF_3 в малых дозах в основном заполняет существующие пустоты и как химически активный элемент образует химические связи со всеми элементами, входящими в аморфную матрицу. При больших концентрациях примеси увеличивается степень неупорядоченности, как видно из рис.2 увеличиваются размеры морфологических неоднородностей, что связано с накоплением ионов Eu^{3+} и F^- вокруг D^- центров и образованием новых структурных элементов с участием атомов европия.

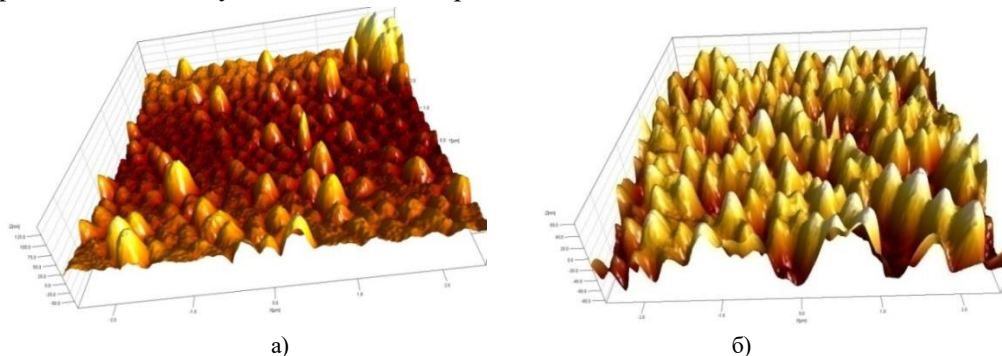


Рис 2. АСМ 3D изображение поверхности пленок $\text{Se}_{95}\text{As}_5(\text{EuF}_3)_{0.5}$ (а) и $\text{Se}_{95}\text{As}_5(\text{EuF}_3)_1$ (б)

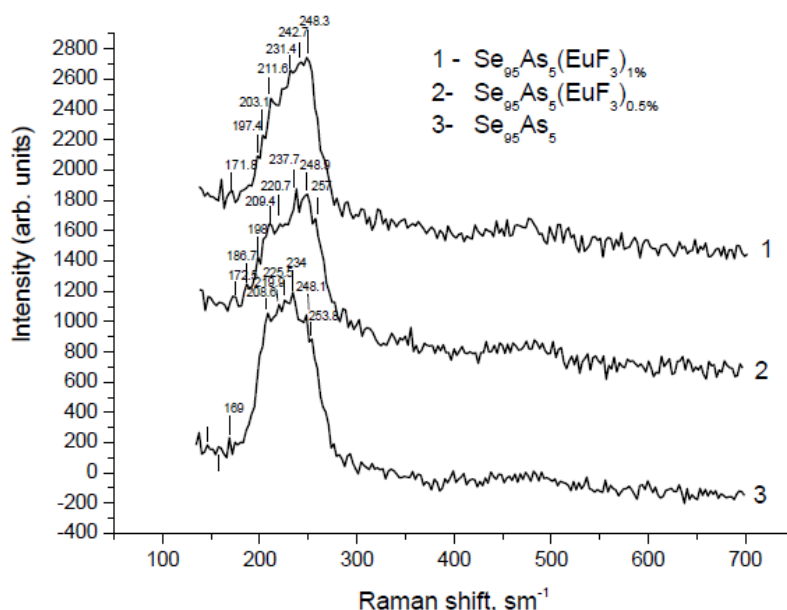


Рис 3. Рамановские спектры пленок Se-As и Se-As-EuF₃

При добавки мышьяка в селен максимум при 254 см^{-1} (кривая 1, рис. 3) ослабляется, что связано с разрывом части кольцевых молекул. Возникающие пики, в интервале частот $209 \div 220 \text{ см}^{-1}$ связаны с молекулярным фрагментом типа As_4Se_4 , а пик, наблюдаемый при 225 см^{-1} , также наблюдается во всех ХСП системах, содержащих атомы As и Se и приписывается структурным элементам AsSe_3 [6,7]. Слабый максимум при 170 см^{-1} наблюдается во всех спектрах, представленных на рис. 3, что связывается с колебаниями гомеоплярной связи As – As [8].

Примесь EuF_3 приводит к существенному изменению рамановского спектра пленок $\text{Se}_{95}\text{As}_5$ (рис.3), появляются узкие пики, свидетельствующие о росте степени упорядочения аморфной матрицы. Предполагается, что EuF_3 , проявляя переменную валентность, образуют химические связи с атомами селена, вследствие чего происходит частичная перестройка аморфной матрицы, т. е. образуются новые структурные элементы с участием атомов европия [9]. Пик при 254 см^{-1} сильно ослабляется что, по-видимому, связано с более эффективным разрушением кольцевых молекул селена атомами европия. Это приводит к образованию мостиковых связей между цепями, сшивая концы полимерных цепей в пирамидальную структуру, тем самым способствуя установлению сеточно-цепочечной структуры. Новые пики, появляющиеся в интервале частот $170 \div 240 \text{ см}^{-1}$, по-видимому, связаны с образованием новых структурных элементов с участием атомов европия, так как европий, как химически активный элемент в разных структурных элементах может заменять мышьяк. Предполагается, что пик при $220,7 \text{ см}^{-1}$ соответствует колебаниям пирамидального структурного элемента EuSe_3 , пик при частоте 211 см^{-1} - элементам $\text{EuSe}_{3/2}$, а пик появившейся при $160,4 \text{ см}^{-1}$ относится к колебаниям связи Eu-Se.

Комплексные методы исследования структуры и усовершенствование технологии получения качественных стеклообразных пленок $\text{Se}_{95}\text{As}_5$, содержащих примеси EuF_3

С.Н. Гарибова^{1,2}, А.И. Исаев¹, С.И. Мехтиева¹, С.У. Атаева¹

¹Институт физики НАН Азербайджана, Az-1143 Баку, Азербайджан; ² Университет Хазар, Az-1096 Баку Азербайджан

Методами рентгеновской дифракции, атомно-силовой микроскопии и рамановской микроспектроскопии изучена локальная структура пленочных образцов халькогенидного стеклообразного полупроводника $\text{Se}_{95}\text{As}_5$ и $\text{Se}_{95}\text{As}_5(\text{EuF}_3)_x$ ($x = 0.01 \div 1 \text{ at}\%$), и установлена взаимосвязь между изменениями в структуре и рельефе поверхности. Определены «квазипериод» структуры, длина корреляции, структурные элементы и химические связи, образующие аморфную

матрицу исследованных материалов. Интерпретация полученных результатов проведена в рамках пустотно-кластерной модели Эллиота и модели заряженных дефектов (D^+ и D^-) с учетом химической активности ионов европия и особенности их распределения в аморфной матрице. Выяснено, что определяемые параметры структуры стабильны, что очень важно для практических применений.

Complex research methods of the structure and improving the technology for producing high-quality $Se_{95}As_5$ glassy films containing EuF_3 impurities

S. N. Garibova^{1,2}, A.I. Isayev¹, S.I. Mekhtiyeva¹, S.U. Atayeva¹

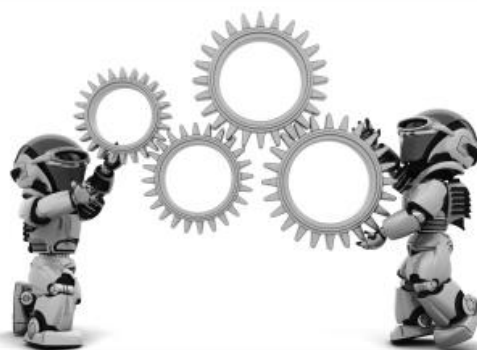
¹*Institute of Physics of ANAS, H. Javid ave. 131, AZ 1143, Baku, Azerbaijan*

²*Khazar University, 41 Mehseti str., AZ1096, Baku Azerbaijan*

The local structure of film samples of chalcogenide glassy semiconductor $Se_{95}As_5$ and $Se_{95}As_5(EuF_3)_x$ ($x = 0.01 \div 1$ at%) have been studied by X-ray diffraction, atomic-force microscope and Raman scattering, and it was established the relationship between changes in the structure and surface morphology. The “quasi-period” of the structure, the correlation length, the structural elements and chemical bonds that form the amorphous matrix of the materials studied have been determined. Interpretation of results obtained has been carried out within the framework of the Elliot voids-cluster model and the model of charged defects, taking into account the chemical activity of europium ions and the peculiarities of their distribution in amorphous matrix. It was found that the determined structure parameters are stable, which is very important for practical applications.

Ключевые слова: структура, халькогениды, стеклообразные полупроводники, ближний порядок, комбинационное рассеяние света

- [1] N.F. Mott, E.A. Davis, *Electronic Processes in Non-crystalline Materials*, Clarendon- Press, Oxford, 1971.
- [2] R.I. Alekberov, A.I. Isayev, S.I. Mekhtiyeva, G.A. Isayeva, *Azerbaijan Journal of Physics* 19 (2013) 3–7.
- [3] T.S. Kavetsky, O.I. Shpotyuk. *J. Optoelectron. Adv. Mater.*, 7, 2267 (2007).
- [4] O.I. Shpotyuk, A. Kozdras, T.S. Kavetsky, J. Filipecki. *J. NonCryst. Sol.*, 352, 700 (2006).
- [5] S.R. Elliott. *J. Phys. Cond. Matt.*, v.38, p.7661, (1992).
- [6] V. Kovanda, Mir Vicek, H. Jain. *J. Non-Cryst. Sol.*, 326, 88 (2003).
- [7] W. Bues, M. Somer, and W. Brockner, *Z. Naturforsch.* 35b, 1063 (1980).
- [8] C. Zha, R. Wang, A. Smith, A. Prasad, R. A. Jarvis and B. Luther- Davies. *J. Mater. Sci: Mater Electron.* 18, 389 (2007).
- [9] С.Н. Гарибова, А.И. Исаев, С.И. Мехтиева, С.У. Атаева. *ФТП*, том 53, вып. 11, стр. 1540 (2019).



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 5

Ecology/Ecological Engineering

CONCEPTION OF KURA RIVER RESTORATION

İSMAYILOV RASHAIL

Baku Engineering University, Khirdalan city, Azerbaijan

E-mail: rashail.ismayilov@gmail.com

One of the pressing global problems of the 21st century is water provision for various sectors of the population and economy. Use of water resources is growing rapidly all over the world due to population growth and economic development, and water supply in most regions and countries is sharply deteriorating. A decreasing tendency in available water resources is observed as a result of global warming. Aggravation of these water problems has a direct impact on food supply for populations and the ecological safety of regions. Moreover, water has become recognized as one of the key factors for sustainable development.

Human development has resulted in a significant decline in the health of rivers globally. This is in turn impacting the many benefits that rivers provide to society - that is 'ecosystem services'. Population growth, urbanization and climate change, among other factors, are expected to place further pressure on river ecosystems over coming decades. River restoration is now a common response to declining river health and its importance to water resources management can only be expected to grow. River restoration includes any action aimed at improving the health of a river, including improving ecosystem function and any related ecosystem services.

Funds and archives materials of the Ministry of Ecology and Natural Resources and reports of UNDP GEF project were used for the research. The study used hydrological similarities, comparative analysis and other evaluative methodologies. The Kura River is the longest transboundary river of the South Caucasus and five countries are located in its basin either fully or partially: Turkey, Georgia, Azerbaijan, Armenia and the Islamic Republic of Iran. The Kura River flows into the Caspian Sea and is the recipient of numerous tributaries as it flows downstream (Figure 1). The basin contains the larger Kura and hundreds of smaller tributaries that flow into these main rivers. The Kura River runs a total length of 1515 km from its source in the Turkish mountains through eastern Turkey, central Georgia and Azerbaijan where it empties into the Caspian Sea (Table 1).

Table 1. Geographic features of the Kura-Aras river basin

| № | Country | Length of river, <i>km</i> | Catchment area, <i>km</i> ² | |
|---|------------|----------------------------|--|--------------------------|
| | | | Without Aras basin | Together with Aras basin |
| 1 | Turkey | 174 | 5590 | 27548 |
| 2 | Georgia | 522 | 34740 | 34740 |
| 3 | Azerbaijan | 819 | 37960 | 56700 |
| 4 | Armenia | - | 7710 | 29800 |
| 5 | Iran | - | - | 39212 |
| | Total | 1515 | 86000 | 188800 |

The Kura river basin includes the whole of Armenia, 69% of Azerbaijan and 50% of Georgia. The population distribution differs slightly from the surface area division, due to the specific location of major municipal centers. As such, the basin includes the whole population of Armenia, 57% of the population of Azerbaijan, with Baku located outside the basin, and 61% of the population of Georgia, with Tbilisi located inside the basin. The largest portion of the basin population lives in Azerbaijan (47%) and the smallest in Georgia (24%), with Armenia's population accordingly accounting for 29%. The urban population of Armenia and Georgia is high, as many smaller cities and towns are classified as urban (UNDP/GEF. Kura Aras Project, 2013).

The total water resources of the Kura basin are 25.9 km³. 16.8 km³ water resources is formed in the Kura basin and the remaining 9.1 km³ is formed in the Aras basin. Water resources which formed in the Kura basin (without Aras basin), 9.39 km³ belongs to Georgia, 4.6 km³ of Azerbaijan and 1.54 km³ to Armenia (Imanov, 2016 & Imanov, Alakbarov., 2017). 3.5 km³ flow is generated in the Turkish part of Kura basin. 0.9 km³ of this belongs to Kura and 2.6 km³ belongs to Aras basin.

In the Kura basin, ecosystems and their resources, including water and associated resources have the following functions (UNDP/GEF. Kura Aras Project, 2013).

- Health protection: to provide drinking water, nutritional base, energy and clean environment to population.
- Economic (commercial): to provide water and other resources for agriculture, industries, fisheries and power generation.
- Disaster Risk Reduction: to prevent floods, landslides, mudflows and avalanches, and reduce their impacts.
- The importance of these functions varies between upstream and downstream areas.

The Azerbaijan Government is implementing the state policy on supplying citizens with fresh water. Under this policy, permanent and portable municipal water treatment plants were constructed in large urban areas. At the same time, wastewater treatment as well as solid waste recycling occurs only in large urban areas. As such, inhabitants of smaller towns and villages pollute the river water, due to the lack of sanitation services. Table 1 gives information about planned WWTPs in the Kur-Araz lowland.

Table 2. Planned Wastewater Treatment Plants in the Kur-Araz lowland

| № | City | Wastewater Treatment Plants | | Location of waste water discharge |
|----|-------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| | | Type | Capacity, m ³ /day | |
| 1. | Mingachevir | Biological | 65000 | With open collector to the Shor collector |
| 2. | Yevlakh | Biological | 35000 | Mil-Garabagh collector |
| 3. | Zardab | Biological | 15000 | Mil-Garabagh collector |
| 4. | Sabirabad | Biological | 80000 | Collector named Sabir |
| 5. | Shirvan | Biological | 60000 | Head Shirvan collector |
| 6. | Salyan | Biological | 38500 | Collector Khalac |
| 7. | Nefchala | Biological | 31500 | Collector near Hasanabad village |

Also some industrial sectors such as mining, oil production or food production & processing strongly affect surface water quality. Food production impacts on water quality through high loadings of nutrients and organic material, the mining industry through heavy metals and suspended material. The lack of monitoring and control of industrial discharges into public sewerage systems led to the deterioration of the public sewage systems and worsened water pollution. Agreements with the industries state that each facility must carry out wastewater pre-treatment to meet MACs (Maximum Allowable Concentration) requirements before discharge into the public sewerage network. However, as no regulations exist for indirect discharges, most industrial facilities do not operate pre-treatment units, but dump their industrial wastewater into the sewerage system, without attention paid on whether or not MACs are exceeded, as such damaging components of the sewage network and reducing the efficiency of waste water treatment plants.

During the last 2 decades the riparian countries discharged less industrial waste as compared to the Soviet era, as many factories either were closed – including large chemical industries - or operate at limited capacity, and as such the contribution to the water pollution is insignificant. Main Hotspots in Kura basin in Azerbaijan are Mingachevir, Yevlakh and Shirvan.

The Kura River quality is identified by a number of features:

- river water is in contact with well-wetted basin located above the erosion base;
- the effect of soil due to changes in the level of water in the rivers and low evaporation in river basins;
- the relationship between water quality indicators and quantitative indicators in rivers.

Significant challenges in restoring Kura River ecosystems include:

1. Returning Kura river to a natural state is not feasible in most situations. Traditional approaches to river restoration have relied on the use of natural rivers as a benchmark. The degree of change in river basins around the world means that in many cases returning rivers to a pre-development condition is now physically or economically impractical.

2. Balancing the multiple roles of a Kura River. River restoration is now often required to achieve multiple objectives, by balancing the natural functions of the river with specific human needs, which can require trade-offs in the planning process.

3. Complexity and scale. Many restoration projects have failed as a result of tackling issues at the wrong spatial scale, often failing to consider basin-level processes. Operating at a larger scale requires consideration of a greater number of issues, engagement with a wider range of stakeholders and linking to a wider range of planning and management instruments.

4. Increasing uncertainty over future conditions. The gross uncertainty over the future of Kura river basins makes it challenging to ensure that restored rivers are suited to the future world. Among other factors, uncertainty exists around changes in climate, land use, population growth and urban development.

Kura River restoration interventions are unlikely to be able to respond to these challenges. Rather, the dynamic and complex nature of Kura River ecosystems requires a more strategic approach. This requires:

- a systems-based approach, recognizing physical, socioeconomic, political and cultural aspects of the connected Kura River and human systems;
- a greater role for Kura River restoration planning in balancing trade-offs within the basin;
- an adaptive approach, which tests the assumptions that underpin restoration efforts and allows for changes to goals and approaches over time. Restoration strategies need to identify and respond to the links between external drivers, catchment and river processes, river health and the provision of ecosystem services and societal priorities.

Kura River restoration can be supported by a combination of policies, strategies and project-level plans. These different instruments should be aligned and develop synergies with one another, as well as with other regulatory and planning instruments. This includes Kura River basin, development, and conservation plans.

Rules for Kura River restoration are follows:

1. Identify, understand and work with the catchment and riverine processes. Understanding the physical, chemical and biological processes that drive Kura River health is critical to understanding the causes of declines in river health, the loss of ecosystem services and to identifying the most effective and efficient restoration measures. Restoration projects that work with, rather than against, natural processes are more likely to be self-sustaining.

2. Link to socio-economic values and integrate with broader planning and development activities. A strategic river restoration plan should recognize, incorporate and involve all of the existing strategies that affect the river, or are affected by it, to identify achievable objectives. Planning should reflect the priorities of different types of community while at the same time ensuring broad consistency with strategic objectives.

3. Restore ecosystem structure and function by working at the appropriate scale to address limiting factors to Kura River health. Restoration measures need to respond to factors that are limiting Kura River health wherever they may be. In most cases, coordinated delivery of planning, implementation and monitoring of restoration activities is required on a regional scale with local-scale delivery capabilities.

4. Set clear, achievable and measurable goals. Goals and objectives should be framed as much as possible in terms of measurable changes to ecosystem function, the provision of ecosystem services and, where feasible, socioeconomic factors.

5. Build resilience to future change. Planning and implementation needs to consider likely changes in the landscape over time, including to the climate, land use, hydrology, pollutant loads and the Kura River corridor. Given the gross uncertainty over future conditions, Kura River restoration should aim to provide resilience to a range of scenarios.

6. Ensure the sustainability of restoration outcomes. Kura River restoration strategies should be planned, implemented and managed with a view to achieving outcomes that are sustained over the long term.

7. Involve all relevant stakeholders. An integrated approach, addressing land and water issues, and involving interagency and community collaboration, is likely to achieve the best results.

8. Monitor, evaluate, adapt and provide evidence of Kura River restoration outcomes. Monitoring against defined and measurable objectives is critical as a means of guiding adaptive management.

The issues assessment should identify:

❖ Threats and drivers: those factors that are affecting or threatening the condition of the Kura River ecosystem. This should include any activities or processes that may affect the rivers key ecosystem functions, for example.

- factors affecting the capacity of the river to act as a conduit, such as barriers to lateral or longitudinal connectivity, or changes to the river channel that affect its ability to transport flood waters

- factors affecting the capacity of the Kura River to act as a barrier or filter, such as the loss of riparian vegetation

- factors affecting the capacity of the river to act as a source and a sink, such as pollution, which limits the ability of the Kura River to assimilate waste and to provide clean drinking water supplies

- factors that reduce the habitat provided by the Kura River, such as mining or clearing of instream vegetation.

❖ Issues and impacts: what are the challenges within the basin.

❖ Opportunities and constraints: Kura River restoration planning needs to consider where there is potential for restoration to support or benefit from other water-related activities within the basin, and the potential for synergies. The planning process also needs to recognize any constraints on future restoration activities – these may include legal, physical, practical, political, or financial constraints.

Kura River restoration needs to be considered in terms of three dimensions:

1. spatial scale: where within the basin different restoration measures are undertaken.

2. time scale: when different measures should be implemented, as well as the timeframe for responses, i.e. improvements in Kura River health.

3. range of measures: the different types of activities that can be undertaken to achieve restoration objectives.

Deciding how these three dimensions should be addressed for a particular Kura River restoration strategy is at the core of the planning process – a restoration plan should elaborate the actions that should be taken, when, and at what spatial scale. The actions will depend on a combination of factors, including the nature of the problems in the Kura River basin, what the restoration strategy is trying to achieve, and practical considerations such as the financial and technical resources available.

Spatial scale is important in Kura River restoration for a number of reasons. Firstly, it is important because of its ecological significance. Different ecosystem processes can occur at the regional or landscape scale, or at a basin, river corridor, reach, or local scale. Understanding the scale at which different processes occur helps inform the most appropriate response.

Secondly, spatial scale is important because of its political dimension. Where rivers cross administrative boundaries, restoration objectives and actions need to link to other planning instruments at the appropriate scale. Administrative boundaries may also limit the extent to which a planning agency has a mandate to undertake restoration activities.

Finally, spatial scale is relevant because different steps in formulating and implementing river restoration strategies and plans will necessarily need to take place at different scales.

For example, the process of setting a vision and identifying problems might need to take place at the basin scale. Based on this, priorities might be set at a sub-catchment scale, and ultimately restoration projects designed and implemented at the reach level or at an individual location. Some restoration interventions may need to be implemented across scales. Therefore, a particular river reach might be identified as a problem area by catchment scale analysis; more detailed analysis might then be required at a local scale to understand the drivers of degradation (i.e. the specific causes of the problems) and the options for restoration action within that reach (Bernhardt *et al.*, 2007).

Evidence suggests that many river restoration projects fall short of their objectives as a result of failure to focus on the appropriate time scale, including the failure to recognize the long timeframes required to achieve effective restoration (Hilderbrand *et al.*, 2005).

As with the spatial scale, the time scale is relevant to Kura River restoration for a number of reasons. The first relates to the natural evolution of Kura River systems. Rivers naturally undergo a process of evolution over hundreds and thousands of years. It is important to recognize the history of a river and the way the river has evolved over time.

Kura River restoration planning should involve the development of a stakeholder engagement strategy, with a view to identifying relevant stakeholders, their potential role in the planning and implementation process, and the time and mechanism for engaging them.

Kura River restoration is an integral part of sustainable water management of Azerbaijan and directly supports the objectives of the Water Framework Directive and national and regional water policies. Restoration of Kura River reflects extensive ecological, physical, spatial and management measures and practices. These include the restoration of the natural condition and functioning of the river for biodiversity, recreation, flood management and landscape development.

REFERENCES

- Bernhardt, E.S. and Palmer, M.A. 2007. Restoring streams in an urbanizing world. *Freshwater Biology*, 52, pp. 738–751.
- Hilderbrand, R. H., Watts, A.C. and Randle, A.M. 2005. The myths of restoration ecology. *Ecology and Society* 10(1): 19. www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art19/.
- Imanov F.A., Alakbarov A.B. Modern changes water resources of Azerbaijan and Integrated management. Baku, 2017 - 352 p.
- Imanov F.A. Water resources and their use in the transboundary Kura river basin. St. Petersburg, 2016, 164 p.
- UNDP/GEF 2013. Transboundary Diagnostic Analysis (Up-dated) of the Kura-Aras River Basin. 202 p.

CONCEPTION OF KURA RIVER RESTORATION

İsmayilov Rashail

Baku Engineering University, Khirdalan city, Azerbaijan

E-mail: rashail.ismayilov@gmail.com

The article provides an analysis of conception of river restoration of Kura River. In study has been analyzed challenges for modern Kura River restoration, rules for restoration, issues assessment, the different dimensions of Kura River restoration, scale of Kura River restoration.

KÜR ÇAYININ BƏRPASININ KONSEPSİYASI

Bakı Mühəndislik Universiteti, Xırdalan şəh., Azərbaycan

E-mail: rashail.ismayilov@gmail.com

Məqalədə Kür çayının bərpası konsepsiyasının təhlili verilir. Tədqiqatda Kür çayının bərpası ilə bağlı müasir problemlər, bərpa üçün qaydalar, məsələlərin qiymətləndirilməsi, Kür çayının bərpasının fərqli ölçüləri, Kür çayının bərpasının miqyası təhlil edilmişdir.

DAĞLIQ ŞİRVAN İQTİSADI-COĞRAFİ RAYONUNUN SƏTH VƏ YERALTI SULARI

T.M. BABAYEVA,

Doktorant, "Sukanal" Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu

tesmire@mail.ru

XÜLASƏ

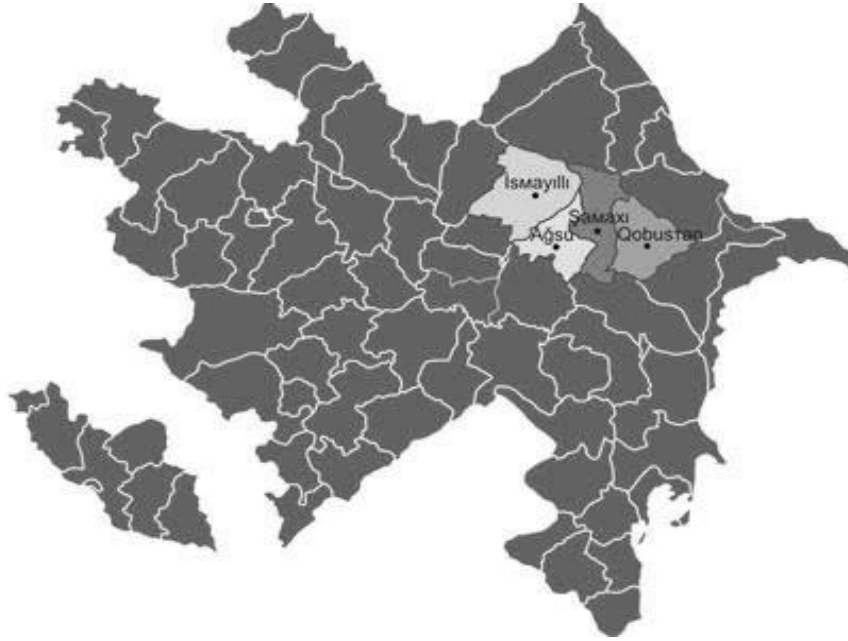
Məqalədə Dağlıq Şirvan iqtisadi-coğrafi rayonunun səth və yeraltı suları barədə məlumat verilmişdir. Ərazinin yerüstü suları inzibati rayonlar üzrə, yeraltı sular isə hidrogeoloji hövzələr üzrə şərh edilmişdir.

SUMMARY

The article provides information on surface and groundwater of the economic and geographical region of the Mountainous Shirvan. The surface water of the area has been interpreted by administrative regions, and groundwater by hydrogeological basins.

AÇAR SÖZLƏR- Dağlıq Şirvan, hidrogeoloji hövzə, Ağsuçay, hidrokarbonatlı sular, çat suları

Dağlıq Şirvan iqtisadi coğrafi rayonuna Ağsu, İsmayıllı, Qobustan və Şamaxı inzibati rayonları daxildir. (Şəkil 1)



Şəkil 1. Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonu

Rayonun su ehtiyatlarına ərazidəki çaylar, göllər, süni su tutarlar və yeraltı sular aid edilir. Ərazinin müxtəlif hissələrinin çay şəbəkəsinin sıxlığı bir-birindən kəskin fərqlənir. Belə müxtəliflik ilk növbədə bu ərazilərin qeyri-bərabər dərəcədə rütubətlənmə şəraiti ilə əlaqədardır. Qobustan rayonunun cənub əraziləri respublikada çay şəbəkəsinin ən minimal göstəriciləri olan sahələrindəndir. Rayon çaylarının qidalanmasında əsas yeri yağış və yeraltı sular, qismən də qar suları tutur. Buna görə də yay fəslində bəzi çaylarda su çox azalır, hövzəsi yüksəkdə yerləşən çaylarda axının çox hissəsi yeraltı sular hesabına yaranır.

Ərazinin yerüstü ehtiyatları inzibati rayonlar üzrə aşağıdakı kimi paylanmışdır.

Ağsu rayonu – rayonun ərazisindən Girdiman, Ağsuçay və onların qolları, Ağdarçay və Nazirçay keçir. Qərbdə Kükəş qobusu (Kür sellər oylağı) və ortada Cavanşir gölü, rayonun şərqə tərəf hissəsində kiçik Bicodərəsi çayı, cənubda Yuxarı Şirvan kanalı, onun Ağsu qolu yerləşir.

İsmayıllı rayonu – Göyçay, Girdimançay, Ağsuçay, Pirsaatçay və onların saysız-hesabsız qolları (Axoxçay, Əyriçay, Lahıççay, Müdürsəçay və s.) başlanğıcını rayonun şimalından: Baş Qafqazın Baş Suayrıcı silsiləsindən götürərək cənuba doğru dərin dərələrlə kəsərək geniş əraziləri əhatə edir.

Ərazidə göllər əsasən dağlıq hissədə yayılıb. Lakin bunların heç birinin sahəsi 1km²-dən çox deyil. Mənşəyinə görə göllər sürüşmə, uçqun və axmaz göllər qrupuna aiddir. Rayonun düzənlik ərazilərini su ilə təmin etmək məqsədi ilə Aşıqbayram (sahəsi 0.5 km², həcmi 3,6 km³) və Yekəxana (sahəsi, 3.7 km², həcmi 16.2 km³) su anbarı tikilmişdir. Hər iki su anbarı Dəvəbatan çayının yatağında yerləşir.

Kanalları əsasən rayondaxili ərazilərin suvarılmasında istifadə olunur. Yuxarı Şirvan kanalı rayonun cənubundan keçir. [1]

Şamaxı rayonuna - Ağsu, Pirsaat, Qozluçay, Acı-çay, Cigil çayları və kiçik göllər daxildir. [2]

Qobustan rayonu - ərazi Respublikanın ən seyrək çay şəbəkəsinə malikdir. Çayların mənbələri müxtəlif yüksəkliklərdə yerləşir. Pirsaat, Qozluçay, Ceyrankeçməz, Gilgilçay, Cəngiçay, Sumqayıtçay rayon ərazisindən axan çaylardır.

Yeraltı suları: Geoloji – struktur xüsusiyyətlərinə görə Azərbaycan Respublikası ərazisində Böyük Qafqaz və Kiçik Qafqaz dağ – qırıqlıq zonaları və onlar arasında Kür – Araz düzənliyi ayrılır. Cənub – şərqdə Dağlıq Talışın Kiçik Qafqazdan Araz çayı vasitəsilə ayrılmasına baxmayaraq, bu dağ qırıqlıq zonasında geostruktur rayonlaşdırmada Kiçik Qafqaza aid edilir.

Dağlıq Şirvan iqtisadi-coğrafi rayonu geoloji struktur baxımından A) Böyük Qafqaz dağ qırıqlıq zonasına aid edilir ki, həmin zona daxilində aşağıdakı hidrogeoloji hövzələr ayrılır.

- 1) Böyük Qafqaz məsamə-çat suları hövzəsi
- 2) Şamaxı-Qobustan məsamə-lay suları hövzəsi

Dağlıq zonalarda dağ çaylarının yataqaltı suları praktiki istifadə baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Çayların yataqaltı sularından qidalanan bulaqların sərfi çox geniş diapazonda dəyişir. Belə ki, Babaçayın yatağında Yerfi kəndi yaxınlığındakı bulağın sərfi 23 l/s, Göyçayın yatağında Vələsli kəndi yaxınlığındakı bulağın sərfi 30 l/s-yə çatır. Hər iki bulağın suyunun minerallaşması 1 q/l-ə qədər, kimyəvi tərkibləri hidrokarbonatlı kalsiumludur. [3]

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun hidrokarbonatlı mineral suları böyük əhəmiyyət daşıyır. Bunlardan Zərgəran, Çağan, Qələybuğurt, Çuxuryurd suları daha məşhurdur. Ən əhəmiyyətlisi Çuxuryurd bulaqlarıdır (suyun temperaturu 15°-17°, gündəlik debiti 200000 litr). Bu suların böyük müalicəvi əhəmiyyəti olduğundan əhali onlardan bir çox xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə edir.

Böyük Qafqaz dağ-qırışıqlıq zonasında dördüncü dövrdən yurayadək çöküntülərin yayıldığı müxtəlif sahələrdə dərinliyi 40-50 m-dən 200-250 m-dək olan bir çox kəşfiyyat quyuları qazılmışdır. Quyularla həm təzyiqli, həm də təzyiqsiz su horizontları açılmışdır.

Qanıx – Əyriçay hövzəsində suların səviyyəsi 2.2 m-dən 100 m-ə qədər dərinlikdə yatır. Yüksək dağlıqda yeraltı sular bulaqlar şəklində səthə çıxır. Qobustan rayonunun Xillilli, Nabur, Sündü, Cəyirli, Çalov, Təklə, Çuxah kəndləri mineral bulaqlarla zəngindir.

Böyük Qafqaz dağ-qırışıqlıq zonasının hüdudlarında ayrıca məsamə-lay və çat suları hövzəsi kimi baxılan Şamaxı-Qobustan məsamə-lay və çat suları hövzəsində geoloji kəsiliş, əsasən dördüncü dövr, neogen, paleogen və təbaşir yaşlı əhəngdaşları, qumdaşları, qum, qumca, gil, gilçə, argilit və mergellərdən ibarətdir. Ümumiyyətlə, sukeçirici süxurlar gilli süxurlara nisbətən zəif inkişaf etmişdir. Sinklinal çökəkliklər və çay dərələrində kəşfiyyat quyuları ilə açılmış təzyiqsiz suların sərfi 0,2-0,5 l/s-dən 7-8 l/s-yə qədər, süxurların filtrasiya əmsalı 0,5-14,0 m/gün arasında dəyişir. Praktiki baxımdan Pirsaatçay, Zaqolovçay və Qozluçayın yataqaltı suları daha böyük əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. F.Ə.İmanov, A.B.Ələkbərov. "Azərbaycanın su ehtiyatlarının müasir dəyişmələri və inteqrasiyalı idarə edilməsi", Bakı-Mütərcim-2017
2. Ümumi məlumat. — Azərbaycan Respublikasının inzibati-ərazi vahidləri. — İnzibati kənd rayonları (01.01.2006), səhifə 12. // Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. 25 cildə. Məsul katib akademik T. M. Nağıyev. "Azərbaycan" cildi. Bakı: "Azərbaycan Milli Ensiklopediyası" Elmi Mərkəzi, 2007, 884 səhifə. ISBN 9789952441017
3. <http://eco.gov.az/az/150-servetlerimiz>

Şəxsi məlumat: Babayeva Təsmirə Mirəziz qızı. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, Milli Hidrometeorologiya Departamenti, İqlim Bazası və Kommunikasiya Mərkəzi, şöbə rəisi

GEOID MODELİNİN MÜƏYYƏN OLUNMASI METODLARI

Z.Z. İDRİSZADƏ¹; E.N. ƏSGƏROV²

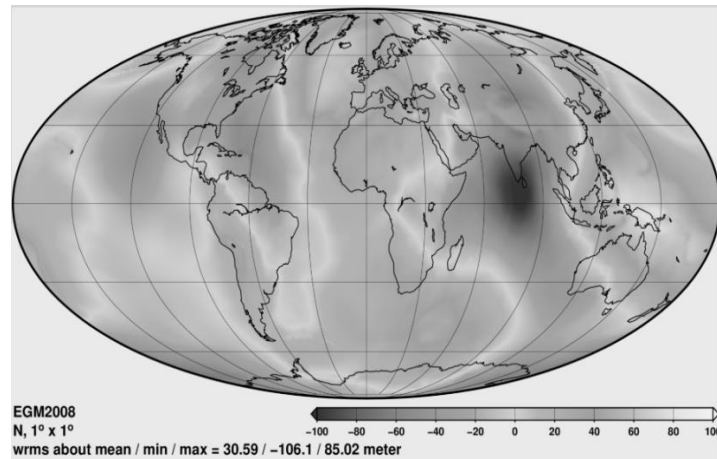
Bakı Mühəndislik Universiteti¹; MKT Cotton LLC²
zahid.idriszade@gmail.com; elvin.asgeroff@gmail.com

Dünya yüksəklik sistemlərinin referans səthi olaraq geoid yerüstü ölçmələr və peyk texnologiyaları ilə əldə edilən koordinatlar arasında bir əlaqə kimi böyük əhəmiyyətə malikdir. Peyk texnologiyaları vasitəsi ilə əldə edilən koordinatların istifadə olunmasında geoid optimal bir infrastrukturudur. Beynəlxalq miqyasda yüksəklik sistemlərinin inteqrasiyası üzrə işlər Beynəlxalq Geodeziya Birliyi (International Association of Geodesy - IAG) çərçivəsində Beynəlxalq Qravimetrik Büro (International Gravimetric Bureau - BGI) və Beynəlxalq Geoid Xidməti (International Geoid Service - IGeS) tərəfindən həyata keçirilir. BGI özünü dünya miqyasında məlumat toplamış və yerin cazibə qüvvəsini müşahidə edən bir təşkilat olaraq xarakterizə edir və sənədlər tərtib edir, arxivləşdirir və elmi məqsədlər üçün məlumat bazalarında yayımlayır [3]. Bu təşkilatlar qravitasiya məlumatları, cazibə qradiometrləri, peyk altimetrləri və astro-geodeziya metodlarından istifadə edərək lokal, regional və qlobal cazibə sahələrinin və geoidlərin təyini üzərində tədqiqatlar aparırlar. Əldə edilən bu məlumatlar və modellər internet vasitəsilə ixtisasçılara təqdim

olunur. Yer in cazibə qüvvəsi və bununla bağlı olaraq müvafiq qlobal geoidin müəyyən edilməsi yönündə aparılan tədqiqatları qravitasiya məlumatları, peyk qradiometriyası, peyk altimetriyası və astro-geodezik normal əyilməsindən istifadə edərək NGA (National Geospatial Intelligence Agency) həyata keçirmişdir. NGA, Yer kürəsinin harmonik genişlənməsi ilə yer in cazibə qüvvəsinin müəyyənləşdirilməsi yönündə apardığı tədqiqatların nəticəsində 1996-cı ildə Dünya Geodeziya Sistemi 1984 (World Geodetic System 1984 - WGS84) məlumat bazasında Yer in Qravitasiya Modelini (Earth Gravity Model 1996 - EGM96) təqdim etdi. WGS84-EGM96, $n = m = 360^\circ$ -dən ibarətdir. Yer səthində coğrafi enliyi, coğrafi uzunluğu və ellipsoid yüksəkliyi məlum bir nöqtədəki qravitasiya potensialı (T , $T = W - U$, W faktiki qravitasiya potensialı, U normal qravitasiya potensialı) və normal qravitasiya (γ) dəyəri hesablanma bildiyi üçün Bruns bərabərliyinin köməyi ilə geoid yüksəkliyi (N) əldə edilə bilər [1].

$$N = T / \gamma \quad (1)$$

NGA tərəfindən hesablanmış modeldə geoid yüksəkliklərinin dəqiqliyi $\pm 0.5-0.1$ m olaraq verilir və EGM96 modeli ilə yer kürəsindəki $30' \times 30'$ ölçülü ərazilərdə orta həqiqi qravitasiya dəyərləri əldə edilə bilər. Hal-hazırda əvvəlki qlobal qravitasiya modelləri, okean topoqrafiya modelləri və peyk məlumatlarından istifadə edilərək yenilənən və EGM2008 adlandırılan Yer in Qravitasiya Modeli 2008 təqdim olunmaqdadır. EGM2008 modelində faktiki qravitasiya dəyərləri 4.6 milyon əmsal və yer səthində $5' \times 5'$ böyüklüyündə ərazilərdə əldə edilə qravitasiya dəyərləri hesablanmışdır. Yer in Qravitasiya Modeli 2008 (EGM08), $n = m = 2159$ dərəcəyə malikdir. Geoid yüksəklikləri dünyanın hər hansı bir yerində ± 15 sm dəqiqliklə əldə edilə bilər. Modelin həlli 9,3 km-dir ($5'$). Bu model elmi tədqiqat və geoid təyini işlərində istinad modeli kimi istifadə olunur [4].



Şəkil 1. Yer in Geoid modeli (EGM08)

Gauss və Helmert'in geoid yüksəkliklərinin əhəmiyyəti məlum olsa da, geoid modelinin müəyyən olunmasında yaranan çətinliklərə görə 1970-ci illərə qədər bu məlumatlardan istifadə edilməmişdir. İlk astro-geodezik geoid Almaniya da 1914-cü ildə müəyyən olunmuş, 1948-ci ildə isə ± 10 m dəqiqliyi ilə qlobal qravimetrik geoid hesablanmışdır. Daha sonralar geoid təyinetmə işləri davam etdi və qravimetrik, astro-geodeziya, GPS/Nivelir və peyk altimeter üsulu ilə ölkələr lokal geoidlərini müəyyənləşdirmək üçün müəyyən işlər həyata keçirdilər [6].

Avropa geoidi santimetr dəqiqliyində müəyyən edilmişdir lakin dağlıq ərazilərdə məlumatların əksik olması səbəbindən bu model ərazini tam təmin edilə bilməmişdi. İsveçrə geoidi 300 astronomik, 3000 qravimetrik nöqtə və astronomik nöqtələrin modelin doğruluğuna göstərdiyi təsir ilə bir neçə sm aralığında müəyyən edilmişdir. 1996-1999-cu illər arasında Avropada aparılan ərazi işlərinin nəticəsində qravitasiya anomaliyasının müəyyən olunması yolu ilə 20 qat daha dəqiq geoid modeli müəyyən olunmuşdur. Buna görə də məlumatlardakı çatışmazlığın astro-geodeziya nöqtələrinin köməyi ilə həll edilə biləcəyi aydın görünür. Aparılan tədqiqatlarda 1000 km^2 ərazidə 500-1000 qravimetrik nöqtə ilə ± 2 sm-lik dəqiqlik əldə edilirsə bu dəqiqliyə eyni ölçülü ərazidə 30 astro-geodeziya nöqtəsi ilə nail olmaq olar [5].

Geoid modelinin müəyyən olunması mövqeyi bilinən bir nöqtədə geoid yüksəkliyinin rəqəmsal və ya analoji olaraq əldə edilməsini təşkil edəcək şəkildə məlumatları modelləşdirmək məqsədi daşıyır. Geoid

modelləri; lokal, regional və ya qlobal sahələr üçün təyin edilə bilər. Geoid müəyyənləşdirmə metodlarını, ümumiyyətlə, nəzəriyyəni, ölçmələri və qiymətləndirməni əhatə edən metodları aşağıdakı kimi sinifləndirmək olar;

1. Qravitasiya ölçmələri və Stokes inteqralının köməyi ilə qravimetrik geoid yüksəkliyinin təyin edilməsi,
2. Harmonik funksiyanın əmsallarının müəyyən olunması yolu ilə geopotensial modelin yaradılması və Bruns tənliyi ilə geoid modelin qurulması,
3. Astro-geodeziya üsulları ilə geoid yüksəklik fərqlərinin əldə edilməsi və astronomik nivelir yolu ilə geoid yüksəkliklərini təyin edilməsi,
4. GPS ilə ellipsoid yüksəkliklərinin (h), geometrik nivelir üsulu ilə ortometrik yüksəkliklərin (H) əldə edilməsi və geoid yüksəkliklərinin $N = h - H$ olaraq hesablanması,
5. Yuxarıda göstərilən üsulların kompleks birləşməsi ilə geoid yüksəkliklərin əldə edilməsi.

Bu metodlardan, geopotensial modeldə əsas məsələ davamlılığın olmasıdır. Digər metodlarda diskret geoid yüksəklikləri və ya geoid yüksəklik fərqləri əldə edilir. Lokal geoid modeli həm interpolasiya edilmiş nöqtəli məlumatlardan davamlı funksiyaları, həm də şəbəkə məlumatlarını əldə etməyi qarşısına məqsəd qoyur [2].

Yuxarıda təsvir olunan üsulların hər biri ilə bir geoid model təyin etmək olar. Bununla birlikdə, hər bir modelin güclü cəhətləri ilə yanaşı zəif tərəfləri də var. Bu zəif tərəfi azaltmaq üçün müqayisələr nəticəsində nəzarətin həyata keçirildiyi qiymətləndirmə strategiyaları hazırlanmışdır. Böyük ölkələrdə, fərqli məlumatların çıxarılmasının xərci də nəzərə alındığında bu strategiyaların əhəmiyyəti aydın olur. Bu çərçivədə, bütün metodların birləşməsi olan "Sil-Bərpa et" (Remove-Restore) strategiyası qəbul edilmişdir.

"Sil-Bərpa et" strategiyası idarə olunan geoid təyini zamanı müxtəlif məlumatların istifadəsinə imkan verir. Sil-bərpa et strategiyasından ilk dəfə 1974-cü ildə Tcherning və Rapp tərəfindən təklif olunan "anomaliya dərəcəli dəyişmə modeli"ndə istifadə olunur. Bu modeldə geopotensial sahənin spektral davranışı müəyyənləşdirilir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Anomaliya dərəcəli variasiya modeli

| Quruluşu | Harmonik genişlənmə dərəcəsi (l) | Dalğa uzunluğu $360^\circ/l$ | Orta kvadratik səhv $\Delta g(\text{mGal})$ | Orta kvadratik səhv (N) |
|------------------|----------------------------------|------------------------------|---|-------------------------|
| Uzun dalğa | 2-36 | $180^\circ-10^\circ$ | ± 20.2 | ± 30.2 |
| Orta dalğa | 37-180 | $10^\circ-2^\circ$ | ± 22.5 | ± 2.1 |
| Qısa dalğa | 181-2000 | $2^\circ-10'$ | ± 27.2 | ± 0.47 |
| Ultra qısa dalğa | 2001-5000 | 20-8 km | ± 10.8 | ± 0.02 |
| | 5001-10000 | 8-4 km | ± 4.6 | ± 0.005 |
| | 10001-20000 | 4-2 km | ± 1.4 | < 0.001 |

Cədvəl 1-də qravitasiya anomaliyalarının mühüm bir hissəsinin regional geoloji və topoqrafik quruluşun yaratdığı uzun və orta dalğanın tərkib hissəsi olduğu görülür. Ultra qısa dalğa komponentində yerli geoloji və topoqrafik pozuntular var. Geoidə daha çox dalğa uzunluğunu meydana gətirən kütləvi anomaliyalar təsir edir.

Uzun və orta dalğa komponentlərindən ibarət olan $n=m=180$ dərəcəlik bir geoid modelindən ± 2.1 m dəqiqliklə geoid yüksəkliyi əldə edilə bilər [4].

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. F.Barthelmes, W.Köhler (2015). Global Gravity Field Models and The IAG Services ICGEM, Potsdam.
2. G.Gerstbach, 1996. How to get an European centimeter geoid ("astro-geological geoid"), Physics & Chem. Research of Earth
3. M.Ollikainen, 1997. Determination of Orthometric Heights Using GPS Levelling, Finnish Geodetic Institute, No:123, Kirkkonummi
4. M.Sideris., 1994. Geoid determination by FFT Techniques, International School for the Determination and Use of the Geoid, Milan, Italy, October 10-15.
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Geoid>
6. <http://icgem.gfz-potsdam.de/calgrid>

GEOID MODELİNİN MÜƏYYƏN OLUNMASI METODLARI

Z.Z. İdriszadə¹; E.N. Əsgərov²

Xülasə

Dünya yüksəklik sistemlərinin referans səthi olaraq geoid yerüstü ölçmələr və peyk texnologiyaları ilə əldə edilən koordinatlar arasında bir əlaqə kimi böyük əhəmiyyətə malikdir. Peyk texnologiyaları vasitəsi ilə əldə edilən koordinatların istifadə olunmasında geoid optimal bir infrastrukturudur. Geoid modelinin müəyyən olunması mövqeyi bilinən bir nöqtədə geoid yüksəkliyinin rəqəmsal və ya analoji olaraq əldə edilməsini təşkil edəcək şəkildə məlumatları modelləşdirmək məqsədi daşıyır. Geoid modelləri; lokal, regional və ya qlobal sahələr üçün təyin edilə bilər.

Açar sözlər: Geoid, EGM, WGS84, yüksəklik sistemləri, qravitasiya.

METHODS FOR DETERMINING THE GEOID MODEL

Z.Z. İdriszadeh¹; E.N. Asgerov²

Summary

The reference surface of world altitude systems is as important as the link between geoid surface measurements and satellite technology. The geoid is an optimal infrastructure for the use of coordinates obtained through satellite technologies. Determination of the geoid model aims to model the data at a given point, in a way that would make it possible to obtain a digital or similar geoid height. Geoid models; local, regional or global areas can be set.

Key words: Geoid, EGM, WGS84, Height systems, gravity.

DÜNYADA VƏ AZƏRBAYCANDA ADAMBAŞINA DÜŞƏN TULLANTI MIQDARININ HESABLANMASI VƏ STATİSTİK ANALIZI

T.E.D., PROF., AYTAC BƏDƏLOVA, ETİBAR QƏHRƏMANOV

Milli Aviasiya Akademiyası

XÜLASƏ

Bu məqalədə dünyada və Azərbaycanda tullantıların toplanması prosesi, tullantıların toplanması zamanı yaranan problemlər və tullantıların toplanması prosesində tələb olunan xərclərin əsas istiqamətləri haqqında məlumat verilmişdir. Bundan başqa, toplanmış tullantıların əsas kütləsini hansı növ tullantılar təşkil etməsi müzakirə olunmuşdur.

Abstract

This article is about of the waste collection procedure, problems of collection process and main directions of costs required for waste collection in practices of world countries and Azerbaijan. In addition, it was discussed types of collected municipal wastes.

Giriş

Ətrafımızda mövcud olan məişət tullantılarının mənbəyi və növü müxtəlifdir. Bərk məişət tullantılarının həcmi tikinti-inşaat, söküntü, istehsalat, dağ-mədən, karxana və digər sənaye sahələrindən (Şəkil 1) yaranan tullantıların çəkisi ilə müqayisədə nisbətən az olsa da, tullantıların toplanması dünyada bu işlə məşğul olan orqanların üzləşdiyi ən böyük ümumi problemlərdən biridir. Bərk məişət tullantıları ətraf mühitdə görünüş baxımından xoş təsir bağışlamır çünki, onların tərkibində ətraf mühit çirkləndiriciləri olan üzvi maddələr, bioloji olaraq parçalanmayan plastik və şüşə materiallar mövcuddur [1].

Şəkil 1. İngiltərədə müxtəlif mənbələrdən toplanmış tullantıların faizlə ifadəsi.

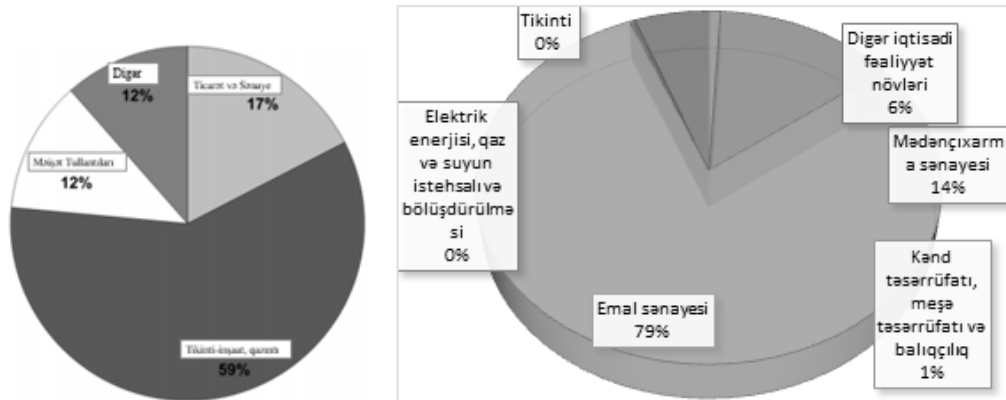
Ticarət obyektlərindən atılan tullantıların bərk məişət tullantılarına daxil edilməsi ölkədən ölkəyə fərqli olduğu üçün onlar arasında toplanmış tullantıların faiz nisbəti də fərqli nəticə verir. Avropanın əksər ölkələrində kiçik ölçülü sənaye və ticarət sahələrindən atılan tullantıların tərkibi məişət tullantılarının

tərkibi ilə oxşar olduğu üçün onlar məişət tullantılarına daxil edilir. Ətraf Mühitin Qorunması Agentliyi qeyd edir ki, bərk məişət tullantılarının nisbəti yaşayış məntəqələrindən növündən asılı olaraq qiymətləndirilir, belə ki ABŞ üçün ümumi götürülsə bərk məişət tullantılarının nisbəti 55%-65% olduğu halda, Florida Ətraf Mühitin Qorunması Agentliyinin verdiyi məlumata görə Floridada bu nisbət cəmi 33%-dir [1].

Tullantıların toplanması prosesi

Bərk məişət tullantılarının toplanması adətən yerli dövlət qurumları tərəfindən həyata keçirilir. Böyük Britaniyada isə bu iş Tullantıların Toplanması İdarəsi kimi tanınan qurum tərəfindən aparılır. Bu qurumun özünün tullantıların toplanması üçün işçi heyəti olur, həmçinin, onlar özəl şirkətlərlə də müqavilələr imzalayır. Azərbaycanda isə bu işlərlə yerli icra hakimiyyəti orqanları məşğul olur. Lakin, İçərişəhər və Qala qəsəbəsində isə bu işlər "Təmiz Şəhər" ASC tərəfindən həyata keçirilir.

Tullantıların toplanması (və zərərsizləşdirilməsi) böyük maliyyə vəsaiti tələb edən bir işdir və yerli idarəetmə orqanlarının da xərclərinin böyük hissəsini tuta bilər. Məsələn, Metro Manillada, Vestfalda, Allendə və Filippində bərk məişət tullantılarının toplanması və zərərsizləşdirilməsi üçün illik 64 milyon dollar vəsait xərclənmişdir, bu xərclər yerli idarəetmə orqanlarının ümumi xərclərinin 5%-24%-ni, orta hesabla isə 13%-ni əhatə edir. Almaniyanın Ətraf Mühit Agentliyinin qiymətləndirməsinə görə tullantıların toplanması xərcləri ümumilikdə tullantıların toplanması və zərərsizləşdirilməsi xərclərinin 60%-80%-ni əhatə edir [1]. Avropa Birliyinin son statistik nəşrlərində göstərilir ki, Birliyə üzv 27 ölkədən toplanan məlumata əsasən 2008-ci ildə adam başına illik 524 kq bərk məişət tullantısı düşür ki, bunun da 40%-i poliqonlara aparılır, 20%-i yandırılır, 23%-i təkrar istehsalə göndərilir və 17%-i isə üzvi gübrə kimi istifadə olunur. Floridada 2007-ci ildə toplanmış tullantılara əsasən hesablanmışdır ki adambaşına illik 1800 kq bərk məişət tullantısı düşür, lakin bunlara bəzi tikinti və söküntü işləri zamanı yaranan tullantılar da daxil edilmişdir. Market Research.com-ın hesablamalarına görə 2006-ci ildə dünya üzrə 2 milyard tondan (2×10^9 t) artıq bərk məişət tullantısı əmələ gəlmişdir.

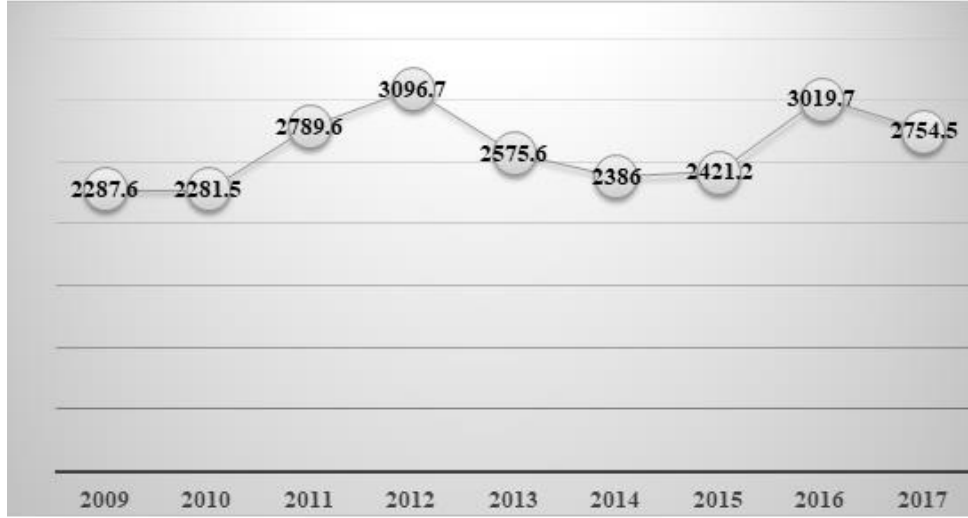


Qrafik 1. 2017-ci il üçün iqtisadi fəaliyyət növləri üzrə tullantıların istifadə edilməsi (min ton) [2].

Məişət tullantılarının toplanması Tullantıların Toplanması İdarəsi üçün getdikcə çətinləşir, çünki ilbəlil təkrar istehsal inkişaf edir, buna görə müxtəlif tullantı növləri (təkrar istehsalə gedən quru tullantılar, şüşə, plastik, və s.) üçün tələbat da fərqli olur. Məsələn, 2008-ci ildə ABŞ-da bərk məişət tullantılarının 82.9 milyon tonu (75.2×10^6 t - 33%) təkrar istehsalə getmişdir, lakin 1995-ci ildə isə bu göstərici 55.8 milyon ton (50.6×10^6 t - 26%) olmuşdur. Bu o deməkdir ki, tullantıların toplanması sistemi müntəzəm olaraq yenilənməlidir.

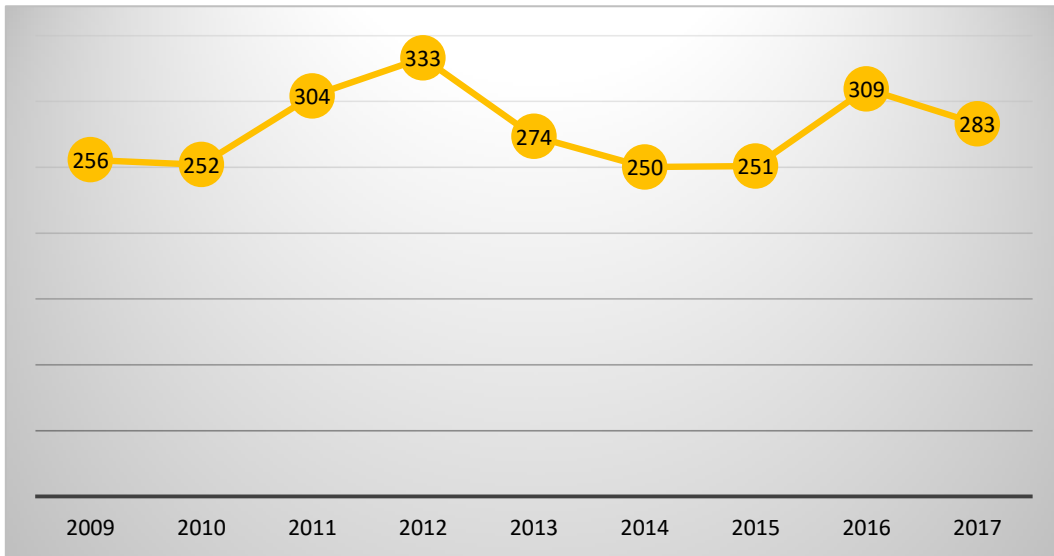
Statistik məlumatlara əsasən demək olar ki, Azərbaycanda 2017-ci il ərzində iqtisadi fəaliyyət növləri üzrə əsas tullantı yaradan mənbələr kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq (6.8 min ton), mədəncixarma sənayesi (106 min ton), emal sənayesi (608 min ton), elektrik enerjisi, qaz və suyun istehsalı və bölüşdürülməsi (2.3 min ton), tikinti (0.9 min ton), digər iqtisadi fəaliyyət növləri (43.3 min ton) olmuşdur (Qrafik 1). Göstəricilərdən də məlum olduğu kimi ən çox tullantı emal və mədəncixarma sənaye sahələrindən atılmışdır [2].

Ölkəmizdə yaranmış istehsal və istehlak tullantılarının miqdarı illər üzrə fərqlidir. 2009-2017-ci illər ərzində ən çox istehsal və istehlak tullantı miqdarı 2012 və 2016 -cı illərdə müşahidə olunmuşdur (Qrafik 2) [2].



Qrafik 2. Yaranmış istehsal və istehlak tullantılarının miqdarı (min ton)

Bundan başqa yuxarıda qeyd olunmuş məlumatlar əsasında adambaşına düşən istehsal və istehlak tullantılarının illər üzrə göstəriciləri də fərqli olmuşdur (Qrafik 3) [2].



Qrafik 3. Yaranmış istehsal və istehlak tullantılarının adambaşına düşən miqdarı (kq) [2].

Avropa Birliyi ölkələri üzrə adambaşına düşən tullantı miqdarı 483 kq-dır. Lakin, ölkələr üzrə nəzər salsaq ən yüksək göstəricilər Danimarkada (777 kq), Norveçdə (754 kq), İsveçrədə (720 kq), İslandiya (656 kq), Kiprdə (640 kq), Almaniyada (627 kq) müşahidə olunmuşdur. Ən aşağı göstəricilər isə Ruminiyada (261 kq), Polşada (309 kq), Çexiya (339 kq), Slovakiya (348 kq) olmuşdur [3].

ƏDƏBİYYAT

1. Trevor M.L., Daniel A.V., Waste – A Handbook for Management, Amsterdam, Elsevier, 2011.
2. Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsi, 2018.
İstifadə olunmuş link: <https://www.stat.gov.az/>
3. Eurostat Statistic Explained, 2018.
İstifadə olunmuş link: https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Municipal_waste_statistics

ƏTRAF MÜHİT MÜHAFİZƏSİNİN MÜASİR PROBLEMLƏRİ**R.R.ƏHMƏDOVA, N.D.AŞUROVA***Sumqayıt Dövlət Universiteti*
ahmedova.rahila@mail.ru

Ətraf mühit dedikdə, insan fəaliyyətindən asılı olmayaraq onu əhatə edən canlı və cansız təbiətin toplusu başa düşülür. Azərbaycanda ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı bir çox qanunlar var. Müasir dövrimizdə yer kürəsi müxtəlif global ekoloji problemlərlə üzləşmişdir. Bu problemlərin yaranmasında əsas amil insan faktorudur. Azərbaycanın ətraf mühitlə bağlı ən aktual problemlərindən biri də biomüxtəlifliyin pozulması ilə bağlıdır.

Açar sözlər: *ətraf mühit, faktor, antropogen çirklənmə, ekoloji problem, torpaq eroziyası*

Son zamanlarda yer kürəsi müxtəlif global ekoloji problemlərlə üzləşmişdir. Bu problemlərin yaranmasında əsas amil insan faktorudur.

Güman etmək olar ki, 100-200 ildən sonra antropogen landşaft yüksək dağlıq ərazilər istisna olmaqla yer səthinin bütün sahələrini əhatə edəcəkdir. Buna səbəb dünya əhalisinin yüksək təbii artımı, sənaye və kənd təsərrüfatının dayanmadan inkişafı, insanların enerji mənbələrinə olan tələbatın artması və s. aid edilə bilər. Nəticədə bəşəriyyət onu oksigen, su, qida, enerji ilə təmin edə biləcək dayanıqlı, yeni optimal landşaftların yaradılması qarşısında qalacaqdır [2].

Ətraf mühitin mühafizəsi ekoloji tarazlığının mühafizəsi sahəsində ekoloji təhlükəsizliyin təmin edilməsindən, təbii ekoloji sistemlərə təsərrüfat və başqa fəaliyyətin zərərli təsirinin qarşısının alınmasından, bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanılmasından və təbabətdən istifadənin səmərəli təşkilindən ibarətdir.

Ətraf mühitin mühafizəsində keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, təbii ehtiyatların səmərəli istifadəsi və bərpası, ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində qanunçuluğun və hüquq qaydalarının möhkəmləndirilməsi məqsədilə cəmiyyətlə təbiətin qarşılıqlı əlaqəsini tənzimləyir [5].

Ətraf mühit dedikdə insan fəaliyyətindən asılı olmayaraq onu əhatə edən canlı və cansız təbiətin toplusu başa düşülür. Ətraf mühitin mühafizəsi ekoloji hüquq normalarında, qanunvericilikdə nəzərdə tutulmuş müəyyən prinsiplərə uyğun olaraq ətraf mühitdə təbii mövcud olan maddi varlıqların ilkin kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişmələrə yol verilməməsi, qorunub saxlanmasıdır. Onların arasında mərkəzi yeri insanların həyat və sağlamlılıqlarının mühafizəsinin üstünlüyü tutur. Azərbaycan Respublikasının Konstitutsiya və ekologiya qanunvericiliyində vətəndaşların həyat və sağlamlığı üçün təbii ətraf mühit hüququ təsbit olunur və onun təmin olunmasının əsas zəmanəti müəyyənləşdirilir. Başlıca məqsəd isə insan yaşayışı üçün ətraf mühitin yararlı olmasını müəyyən edən və bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanmasının, ekoloji sistemlərin sabit istifadəsini təmin edən ətraf mühitin keyfiyyət göstəricilərinin müəyyən edilməsi, yəni ətraf mühitin ekoloji tarazlığının normallaşdırılmasıdır. Qanunlarla yanaşı, biz insanlar təbiəti sevdiyimiz üçün mühafizə etməyi öyrənməliyik. Bu gün dünyada bizi əhatə edən ətraf aləmə o qədər ciddi ziyanlar dəyir ki, sonunda onun nəticəsi yenə insanların özünə yönəlir və yaxud daha dəhşətli şəkildə yönələcək. Ətrafımızda bir çox problemlər mövcuddur. Məsələn, artıq keçən yay özünü daha qabarıq şəkildə göstərən quraqlıq kimi. Azərbaycanın ciddi problemlərindən biri də mövcud su ehtiyatlarının bizdən asılı olmayan səbəblərdən çirkləndirilməsidir. Məlumdur ki, Azərbaycan ərazisi həm subtropik, həm də mülayim quraşqdadır. Bizim ərazimizin böyük hissəsi subtropik qurşaqda yerləşir [2]. Su ehtiyatlarımız da çox deyil. Təbii ki, səhralaşma problemi özünü göstərir: "Xüsusilə, bəzi quraqlıq sahələrdə, Abşeron kimi ərazilərdə, Kür-Araz ovalığında, Ceyrançöldə yarımsəhra iqliminə aid olan sahələrimiz olduğuna görə, səhralaşma qorxusu günbəgün artır. Səbəb isə intensiv olaraq bu ərazilərin mənimsənilməsi, həm də su ehtiyatlarından, suvarma sistemlərindən müasir tələbatı uyğun istifadə olunmamasıdır. Vaxtilə Kür-Araz ovalığında su ehtiyatı az olduğuna görə şoranlaşma, torpaqların dövrüyədən çıxması halları müşahidə olunmurdu. Amma Mingəçevir Su Elektrik Stansiyası tikildikdən sonra böyük su kanallarımız suvarma sistemini artırdı. Nəticədə kapillyarlıq vasitəsilə şoranlaşma baş verməyə başladı. Hazırda bu ərazinin böyük bir hissəsi dövrüyədən çıxıb və bizim üçün problemə çevrilib. Gələcəkdə bunların yuyulub təmizlənməsi və yenidən istifadəyə qoşulması üçün vəsait və xeyli vaxt lazımdır. Bu ərazilərdə artıq səhralaşma qorxusu var" [4].

Xüsusilə heyvandarlıq, intensiv otarılma bu halın yaranmasında rol oynayır. Heyvanların dırnaqları torpaq qatını deqradasiya edir və nəticədə oranın bitki örtüyü və digər komponentləri sıradan çıxmağa başlayır. Torpaq erroziyaya uğrayır, bitki kütləsi azalır və nəhayət günbə-gün bu cür sahələr səhralaşmağa doğru gedir. Təəssüf ki, Abşeron ərazisində də müəyyən problemlər var. Abşeron ərazisi respublikada antropogen cəhətdən ən çox yüklənmiş ərazi olduğuna görə burada da səhralaşma problemlərinə fikir vermək lazımdır".

Qeyd edək ki, səhralaşma problemi ilə yanaşı, dünyanın, eləcə də Azərbaycanın ətraf mühitlə bağlı ən aktual problemlərindən biri də biomüxtəlifliyin pozulması ilə bağlıdır. Azərbaycan biomüxtəlifliyi "terrora" məruz qalan əsas ölkələrdən biridir. Digər ərazilərimizdə də antropogen təsirlər biomüxtəlifliyin pozulmasına və əvvəlki ana landşaftı səviyyəsində qalmasına problemlər yaradır. ətraf mühitin mühafizəsi humanitar xarakterli qlobal problemdir. Əlverişli ətraf mühit yaradılmasının şərtlərindən biri ətraf mühitdə baş verən proseslər haqqında, ekoloji qanunauyğunluqlar haqqında biliklərə yiyələnməkdir. Dünyanın əksər ölkələrində yaranmış ekoloji problemlərin həll edilməsi üçün bir neçə yoldan istifadə edilir. Bu yolları 3 böyük qrupda birləşdirmək olar. Birinci qrupa müxtəlif təmizləyici qurğuların tikilməsi, zibillərin məhv edilməsi və emalı, torpaqların rekultivasiyası aiddir. İkinci qrupa təbiəti qoruyan, prinsipcə yeni texnologiyanın işlənilib hazırlanması və tətbiq edilməsi, az tullantılı istehsal sahələrinə keçmək, alınan tullantıları emal etmək, dövrüvəli su təchizatı sistemində keçmək aiddir. İnsanların yaşadığı təbii mühitin qorunması, onların sağlamlığının mühafizəsi üçün çox çirklili istehsal sahələrinin düzgün yerləşdirilməsi lazımdır. Onların iri şəhərlərdən köçürülməsi, əhalinin çox cəmləşdiyi rayonlardan uzaqlaşdırılması zəruridir. Təsərrüfatın ən çirklili sahələrinə kimya, neft-kimya sənayesi, qara və əlvan metallurjiya, İES-lər, tikinti materialları aiddir [3]. Dünyanın ayrı-ayrı regionlarında təbiəti mühafizə sahəsində BMT tərəfindən də xeyli işlər görülür. Bu sahədə fəaliyyətin nizamlanması üçün təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə və ətraf mühitin qorunması üzrə təşkilat (YUNEP) yaradılıb. Qeyd edək ki, Azərbaycanda ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı bir çox qanunlar var. Ölkəmizdə ekoloji qanunvericilik, indiki və gələcək nəsillər naminə təbii sərvətlərin davamlı istifadə olunmasının və ümumillikdə desək, qlobal ətraf mühitin zərərli təsirlərdən mühafizəsinin effektiv idarə olunmasına, təbiətdən istifadənin nizamlanması, təbii sərvətlərin istehsalı, ətraf mühitin zəhərli kimyəvi, fiziki və bioloji təsirlərdən mühafizəsinə yönəlib [1].

ƏDƏBİYYAT

1. M.Y.Xəlilov, V.İ.Yaliyeva. Abşeronun bitki örtüyü və onunla əlaqədar problemlər. Böyük Bakı və Sumqayıtın sahillərinin ekoloji monitorinqi. / Elmi seminarın materialları, Bakı, 1999, s.149-153
2. Q.Ş.Məmmədov, M.J.Xəlilov. Ekologiya və ətraf mühit. Bakı, 2004, 505 s.
3. Q.Ş.Yaqubov. Azərbaycan Respublikasının texnogen-pozulmuş torpaqlarının tədqiqi. Genetik xüsusiyyətləri və onların rekultivasiya yolları. Bakı, 2003, 203s.
4. А.Б.Ахундова, С.М. Эюбова. Накопление Mn и Mo в системе почва-растение. / Azərbaycan Trotpaqşünaslıq cəmiyyəti əsərləri. VIII cild, Bakı, 2001, s.200-201.
5. www.eco.az

ABSTRACT

THE IMPORTANT PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL SAFETY PROTECTION

R.R.AHMEDOVA, N.D.ASHUROVA

SUMGAI STATE UNIVERSITY

When it comes to the environment, it is understood by the collection of living and lifeless nature, regardless of human activity. There are many environmental laws in Azerbaijan. In modern times, the earth has been exposed to various global environmental problems. The key factor in the emergence of these problems is the human factor. One of the most pressing problems in Azerbaijan is the violation of biodiversity.

Key words: environment, factor, anthropogenic pollution, ecological problem, soil erosion

TƏBİƏTLƏ CƏMIYYƏTİN QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ, EKOLOJİ-İQTİSADİ MARAQLAR VƏ TƏLƏBLƏR

R.R.ƏHMƏDOVA, T.M.BABAYEVA

Sumqayıt Dövlət Universiteti

ahmedova.rahila@mail.ru

Məqalədə tədqiq olunmuşdur ki, təbiət-cəmiyyət münasibətlərində əsas problemlərin yaranması cəmiyyətin təbiətə nisbətən bir sıra sərbəstliyə malik və özünün fəaliyyətində spesifik qanunlarına tabe olmasıdır. Yalnız cəmiyyət ümumən təbiət qanunlarından asılıdır və iqtisadi həyatında bu qanunlara uyğun fəaliyyət göstərməlidir. Hazırda cəmiyyət elmi-texniki tərəqqinin köməyi ilə sənaye prosesini təbiətə uyğunlaşdırır. İstehsal texnologiyasında istehsalın ekolojiləşdirilməsinin elmi prinsiplərini hazırlamaq üçün bir çox təbiət, cəmiyyət və texniki elmlərin nəliyyətlərindən istifadə edilməli, ətraf mühitin mühafizəsi üçün texnogen təsirin yönəldiyi təbii sistemləri dəqiq öyrənməlidir.

Açar sözlər: təbiət-cəmiyyət münasibətləri, ekoloji-iqtisadi tələblər, təbiət qanunları, elmi-texniki tərəqqi

Təbiətlə cəmiyyət arasında qarşılıqlı əlaqə və təsir problemi çoxplanlı və kompleks məsələdir. Problemin bu xarakterdə olması idarə olunan obyektin strukturunun mürəkkəbliyi ilə bağlıdır. Bu sistemin əsas tərkib elementləri cəmiyyət və təbiətdir. Cəmiyyət təbiətə nisbətən bir sıra sərbəstliyə malikdir və özünün fəaliyyətində spesifik qanunlarına tabe olur. Ancaq bütün bunlara baxmayaraq, cəmiyyət ümumən təbiət qanunlarından da asılıdır və iqtisadi həyatında bu qanunlara uyğun fəaliyyət göstərməlidir. Cəmiyyət istehsal üçün ilkin xammal təbiətdən götürdüyünə görə də maddi istehsal prosesində də təbiət qanunlarına uyğun fəaliyyət göstərir. Hazırda cəmiyyət elmi-texniki tərəqqinin köməyi ilə sənaye prosesini təbiətə uyğunlaşdırır. Buna texnologiya yaratmaq cəhdinin misal göstərmək olar. Yenidənqurma prosesində istehsalın ekolojiləşdirilməsinin mahiyyəti maddi istehsalın təbii sisteminin quruluş, prinsip və qanunlarından geniş istifadəsindən ibarətdir. Buradan istehsalın ekolojiləşdirilməsinin əsas vəzifəsi meydana çıxır ki, bu da sənaye prosesinin təbii dövrüyyəyə qoşulmasından ibarətdir. Bunun üçün isə təbii mühitin inkişaf və fəaliyyəti qanunlarını bilmək lazımdır. İstehsal texnologiyasında istehsalın ekolojiləşdirilməsinin elmi prinsiplərini hazırlamaq üçün bir çox təbiət, cəmiyyət və texniki elmlərin nəliyyətlərindən istifadə edilməlidir. Ətraf mühitin mühafizəsi üçün texnogen təsirin yönəldiyi təbii sistemləri dəqiq öyrənmək lazımdır. Belə biliklər kifayət qədər dəqiq olmalıdır ki, təbii mühit və insanlar üçün hansı nəticələr verəcəyini yüksək etibarlıqla qiymətləndirmək mümkün olsun. Təbii ehtiyatlardan istifadə insanlarla həmin regionun təbii ünsürləri (su, torpaq, ana süxur, hava, canlı orqanizmlər) arasında qarşılıqlı təsir və əlaqədən ibarətdir. Bu təsir zəif və güclü ola bilər və bir, bir neçə, bəzən isə təbii kompleksin bütün komponentlərini dəyişdirə bilər. [1] Hazırkı cəmiyyətin istehsalının təbii mühitə təsir istiqaməti çoxşaxəlidir:

- 1) sənaye tullantıları ilə torpaq, su və atmosferin çirklənməsi;
- 2) yolların salınması və müxtəlif tikililərin yaranması nəticəsində torpaq və bitki örtüyünün zədələnməsi və məhv edilməsi;
- 3) müxtəlif faydalı qazıntıların kəşfiyyatı və hasilatı zamanı çirklənmə və s.

Texnogen dəyişikliklər öz forma və miqyasına görə, genetik xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənirlər. Bu fərqlərə görə təbii mühitə texnogen təsiri iki yerə bölmək olar: birbaşa və dolaylı təsir. **Birbaşa** texnogen təsir təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində təbii kompleksin əvvəlcədən planlaşdırılmış dəyişikliyinə deyilir. Birbaşa təsirin sərhədləri ərazidə fəaliyyət göstərən təsərrüfat sistemlərinin sərhədləri ilə üst-üstə düşür. **Dolaylı** texnogen təsirin ölçüləri daha geniş olur. Birbaşa təsir sərhədindən qat-qat geniş əraziləri əhatə edir. Bunun səbəbi təbii komplekslərdə ünsürlərarası üfqi landşaft ölçülərinə görə müxtəlif olan texnogen təbii texnogen komplekslərin əmələ gəlməsidir.[2]

İqtisadiyyatın inkişafına mane olmadan ekoloji tarazlığı saxlamaq təbiətdən istifadə və təbiəti mühafizənin iqtisadiyyatı elminin əsas vəzifələrindən biridir. Təbiətlə cəmiyyət arasında əlaqə əsasən 3 mərhələdə baş verir:

1-ci mərhələ təbii ehtiyatların hasilatı dövrünə təsadüf edir. Bu vaxt insan cəmiyyətinin təbiətə təsiri böyük həcm və intensivliklə baş verirdi. Amma bu təsir əsasən mexaniki təsirdən ibarət idi.

2-ci mərhələ təbii ehtiyatların emalı prosesinə aiddir. Bu vaxt ekoloji mühitə təsir həm fiziki, həm kimyəvi maddələr vasitəsilə olur. Bu tullantılara həm filiz saflaşdırma müəssisələrinin tullantıları, həm də metallurjiya, kimya və İES-lərin zəhərli kimyəvi maddələri aiddir. Bundan sonra isə 3-cü mərhələ başlayır.

3-cü mərhələyə sosial ekologiya da deyilir. Bu vaxt təbiətə atılmış tullantıların, öz məcrasından çıxmış təbii proseslərin bilavasitə insanlara təsiri hiss olunur. İnsanlara dəyən zərərin limitləşdirilməsi üçün çirklənməyə, tullantılara və istismara görə müəyyən məhdudiyətlərlə və hədlə qoyulur.

Ekoloji kontekstdə inkişaf, təbii və əmək ehtiyatlarından elə istifadədir ki, bu həyatın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına xidmət etsin. Bu proses təbiət obyektlərinin ram edilməsi hesabına reallaşır. Cəmiyyətin inkişafında əsas ziddiyyət insanların tələblərinin qeyri-məhdud olmasından, ehtiyatların isə, xüsusən təbiət ehtiyatlarının məhdudu olmasından ibarətdir. Ona görə də davamlı inkişaf konsepsiyasında əsas fikir təbiətin özünübərpa və təkrar istehsal qabiliyyəti ilə əlaqədar istehlak və tələbat məhdudiyətlərinə yönəlmişdir. Beləliklə, ətraf mühit tələbat və ona uyğun maraqları formalaşdıran ən vacib amil kimi çıxış edir. Bu da, öz növbəsində bütöv ictimai həyatın ekolojiləşdirilməsinə şərait yaradır.

Tələbatın yüksəlməsi əhalinin təbiəti mühafizəyə və mühitin saxlanmasına doğru cəhddə də öz ifadəsini tapır, çünki tələbatın tam ödənməsi ancaq təbiətlə cəmiyyət arasında maddələrin, enerji və informasiyanın səmərəli mübadiləsi vaxtı baş verə bilər. Tələbatın artırılmasının ekolojiləşməsi deformasiya olmuş dəyərlər sistemini kənarlaşdırmalıdır və onları təbiətin özünübərpa qabiliyyətinin nəzərə alınmasına istiqamətləndirilməlidir.[3]

Cəmiyyət istehsalı dayandıra bilməz, eyni zamanda yer üzündə həyatın davam etməsini də fikirləşməlidir, yəni gələcək nəsilləri də yaddan çıxarmamalıdır. Yaranmış vəziyyətdən çıxış yolu istehlakın templəri, strukturu və mədəniyyəti ekoloji məhdudiyətlərə uyğun formalaşmalıdır. Təbiətə təzyiqlə azalmasına ən çox təsiri istehlakın strukturu göstərir, çünki tələbatın ödənməsi çoxvariantlıdır. Əgər bəzi lazımsız (prestij, hərbi və s.) məhsulların istehsalından əl çəkilsə, təbiətə təzyiqlə kifayət qədər azaltmaq olar.

“Tələbat” anlayışı abstrakt bir termdir və insanların, sosial qrupların, cəmiyyətin həyat fəaliyyəti ilə əlaqədardır. İnsan - biososial varlıqdır, ona görə də onun tələbatı bioloji istəklərlə, məhsuldar qüvvələrin inkişaf səviyyəsi və sosial dəyərlərlə müəyyən olunur. Yalnız fizioloji tələblər insanın canlı kimi fəaliyyət göstərməsinin əsasıdır, çünki bu ən elementar tələblərin ödənilməsinə yönəlmişdir. Cəmiyyətin inkişafı ilə əlaqədar üst-bioloji tələblər artır. Bu özünü, məsələn, adambaşına düşən enerji istehsalının insanların qida tələblərinin, enerji istehlakının nisbətən dəfələrlə çox olmasında özünü biruzə verir. Bioloji tələblərə bilavasitə istehlak və istifadə olunan amillər - hava, su və s. aiddir ki, onlar ən vacib və ilkin tələblərdir. Hava və suyun ən cüzi dəyişikliyinə belə insan tez adaptasiya ola bilmir. [3]

Bioloji normativlərlə müəyyən olunan həyata lazımı tələblərə qida, geyim, mənzil və s. sağlamlığın qorunması nöqtəyi-nəzərindən - ətraf mühitin təhlükəsizliyi aiddir. Başqa sözlə, əgər əlverişli təbii şəraitə əsaslanan insanın sağlam həyat tərzinə olan tələbatı ödənmirsə, digər tələbatların ödənilməsinə demək olar ki, insanlartın qiymətləndirdikləri dəyərlər sistemində ekoloji təhlükəsizlik prioritet istiqamətlər içərisində birinci yerdə çıxmaqdadır.

Ekoloji-iqtisadi tələblər – ekoloji və ekolojiləşmiş həyatı, mənəvi varlıqlara tələblərin inteqral toplamıdır ki, bu da insanın təsərrüfat fəaliyyətinə və təkrar istehsal əsaslanan təbiətlə cəmiyyətin qarşılıqlı təsiri ilə əlaqədardır. Tələblərin ekolojiləşməsi ekofob və ekofil formalara bölünür. Tələblərin artımı hər iki formanın inkişafının təmin edir, amma yüksəlməsi ancaq ekofil növün inkişafını təmin edir. Bu halda mühitin həyatiliyi həm bu günün, həm də gələcək nəsillərin tələbini təmin edir.[4]

Ekoloji-iqtisadi tələblərin mürəkkəb tərkibi var, və onların arasında kəskin fərq və sərhəd yoxdur. Ekoloji-iqtisadi tələblər ayırmaqdadır ki, bu da öz növbəsində planetar ekosistemin dəyişməsi tələbləri görməyə başlayır.

Ekoloji-iqtisadi tələblərin tam yerinə - yetirməsinin göstərici təbii sistemlərin özünübərpa potensialına çatması ola bilər. Ekoloji-iqtisadi tələblərin yerinə yetirilməsinin növbəti səviyyəsi həqiqi tələblərdir. Ekoloji-iqtisadi tələblərdən yerinə yetirilməsi lazım olan başqa bir tələb isə ən yaxşı istehsal texnologiyasına nail olmayan müəssisələr üçün normativdir. Ekoloji tənzimləmə prosesində ekoloji vəziyyətin stabilləşməsi və ətraf mühitin keyfiyyətinin yaxşılaşması ekoloji-iqtisadi tələblərin yerinə yetirilməsi göstəricilərini yavaş-yavaş qarışdırır (birləşdirir). Hazırkı mərhələdə, ödənilə biləcək tələbat kimi ödəniş qabiliyyətli tərəf çıxış edir. Ona görə də bu səviyyədə ekoloji tənzimlənmədən ekoloji-iqtisadi

tələbatın ödənilməsi üçün bazar mexanizmlərdən istifadə etmək olar. Əhali və müəssisələrin ödəniş qabiliyyətli tələbinin təsiri olmadığı başqa səviyyələrdə nəticələrə nail olmaq üçün inzibati üsullar nəzərdən keçirilməlidir. [4]

Tələbat insanların həyat fəaliyyətinin əsasında durduğu üçün obyektiv səciyyə daşıyır. Ona görə də həmişə təlabata maraqlı ayrılmaz vəhdət kimi baxılır. Yəni onlar (tələb və maraq) təlabatın yaraması prosesini müəyyən edir. Bu tələbat ödənməyə kimi həmin proses davam etdirilir.

Ekoloji-iqtisadi maraqlar təbiətlə cəmiyyətin qarşılıqlı əlaqəsi əsasında yaranan mürəkkəb və ziddiyyətli anlayışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. F.Q.Əliyev. Ekologiya. Bakı. Elm, 2012, 828 s.
2. R.İ.Sultanov, N.A.Sadiqova, Ü.E.Ataşova. Ümumi ekologiya. Bakı: Bakı Universiteti, 2010, 384s.
3. Q.Ş.Məmmədov. Sosial ekologiya (sosioekologiya): dərslik. Bakı: Radius, 2015.- 670 s.
4. T.A.Xəlilov. Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsinin əsasları. Bakı: MBM-R, 2009. 232 s.

Abstract

NATURAL SOCIETY CONTACTS, ECOLOGICAL-ECONOMIC INTERESTS AND REQUIREMENTS

R.R.Ahmedova, T.M.Babaeva

Sumgait State University

The article researches the occurrence of the main problem in the nature-society relationship in relation to a number of freedoms and compliance to specific laws in practice. The society is dependent on laws of nature and should act in accordance with these laws in the economic environment. At the moment the progress in science-technical spheres helps industrial process to conform to nature. In order to prepare scientific principles of the ecologicalization of the production process in accordance to production technology, achievements in natural, behavioural and technical sciences should be employed, influence of man –made natural systems should be researched in order to protect environment.

Key-words: mutual relations of nature and society, ecological and economic requirements, laws of nature, scientific and technical progress.

ABŞERON GÖLLƏRİNDƏ EKOLOJİ GƏRGİNLİYİ YARADAN AMİLLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI

TALEHƏ NİYAZI QIZI QULİYEVA

Azərsu ASC

e-mail: taleha.i.va@gmail.com

Abşeron yarımadası Azərbaycanın şərqində yerləşməklə, şimal, cənub və şərq hissədən Xəzər dənizi ilə əhatə olunmuşdur. Yarımada iqlimi yarımsəhra-subtropik xüsusiyyətə malik olmaqla, yayı quraq və yağmursuz, qışı isə mülayim keçir. Orta illik temperatur 13,5-14,4⁰C, orta illik yağıntıların miqdarı 129-311 mm, orta illik buxarlanmanın miqdarı isə 922-1348 mm təşkil edir. Bitkilərin əksəriyyəti qısamüddətli vegetasiya dövrünə malikdir və yarımsəhra quru subtropik iqlim şəraitində formalaşmışdır. Abşeronda hidroqrafik şəbəkə əsasən 200-ə yaxın təbii və süni göllərdən və bir kiçik çaydan təşkil olunmuşdur. Paytaxt Bakı və iri sənaye şəhərlərindən biri olan Sumqayıt Abşeron yarımadasında yerləşir. Ölkə əhalisinin 40%-i, sənaye potensialının isə 70%-i Abşeron yarımadasının payına düşür.

Hal-hazırda ölkəmizdə, xüsusən Abşeron yarımadasında geniş vüsət almış iqtisadi-inkışaf, yerüstü boru-kommunikasiya şəbəkələrinin yenilənməsinə və yeni boru kəmərlərinin çəkilməsinə, şəhər infrastruktur komponentlərinin yenidən qurulmasına, yeni istehsal müəssisələrinin, körpülərin, şəhər əhalisinin çoxalmasını nəzərə alaraq yeni yaşayış massivlərinin tikintisinə, geniş əraziləri əhatə edən yaşıllıq və meşə zonalarının yaradılmasına gətirib çıxarmışdır. Abşeron yarımadasında son 10-15 il ərzində

urbanizasiya prosesi sürətlə baş verdiyindən, təbii landşafta antropogen təsirlər ətraf iqtisadi rayonlara nisbətən daha da güclü xarakter almışdır. Bu isə əsasən neft amilinin təsiri, ərazinin qlobal nəqliyyat dəhlizləri qovşağında yerləşməsi və paytaxt üstünlükləri ilə bağlıdır. Belə ki, Bakı-Abşeron regionu ölkənin ümumi sənaye məhsulunun 84%-ni, əhali kütləsinin isə təxminən 40%-ni özündə cəmləşdirərək bir növ ətraf rayonların inkişaf imkanlarını məhdudlaşdırmışdır. Son dövrlərdə müşahidə edilən bu cür infrastruktur dəyişikliyinə qiymətləndirilməsi zamanı Abşeron yarımadasında mövcud ekoloji şəraitin dəyişməsinə gətirib çıxarmışdır. Belə ki, yarımadaın tam sənayeləşməsi, neft və qaz hasilatı, urbanizasiya prosesi çirklənmiş ərazilərin gündən-günə genişlənməsinə səbəb olmuşdur.

Cədvəl 1. Abşeron yarımadasında geolandaft strukturunu formalaşdıran əsas amillərin xüsusiyyətləri

| N | Əsas faktorların səciyyəvi xüsusiyyətləri | Ekoloji vəziyyətin formalaşmasına təsiri |
|---|---|---|
| 1 | Neft və qaz hasilatı | Torpaq sətinin gil məhsulları və çöküntülərlə, mədən suları ilə çirklənməsi |
| 2 | Region üzrə urbanizasiya prosesinin sürətlənməsi | Təbii landşafta texnogen təsirlərin güclənməsi, torpağın bioloji məhsuldarlığının azalması |
| 3 | Nəqliyyat şəbəkəsinin genişlənməsi və yeni yolların salınması | Yaşılıq zonalarının və süni meşə sahələrinin azalması, nəmlik balansının dəyişməsi |
| 4 | Boru-kommunikasiya şəbəkəsinin genişlənməsi və ya yenilənməsi | Köhnəlmiş və primitiv yaşayış massivlərinin köçürülməsi, tikinti tullantılarının miqdarının artması |
| 5 | Yeni istehsal sahələrinin, sənaye obyektlərinin istismara verilməsi, müasir tipli və dövlət obyektlərinin tikintisi | Ərazi zonasına düşən köhnə ağacların kəsilməsi, yeni yaşılıq zonalarının yaradılması |
| 6 | Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması ilə əlaqədar qunt sularının səthə meyl etməsi | Şorlaşmış suların saf sulara qarışması, meyvə ağaclarının quruması və məhv olması |
| 7 | Sənaye potensialının inkişafı ilə əlaqədar nəqliyyat infrastrukturunun genişlənməsi | Tıxacların əmələ gəlməsi, nəqliyyat vasitələrinin saxlanılması üçün sahələrin çatışmaması və s. |

Abşeron yarımadasında yaranan ekoloji gərginlik yarımadaın göllərinin də ekoloji vəziyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxarmışdır.

Abşeron yarımadasında mövcud olan göllərin ümumi sahəsi 5.500 ha qədərdir. Yarımadaadakı göllərin kiçik, dayaz və duzlu olması bölgənin təbiəti ilə əlaqədardır. Ümumilikdə gölləri qidalandıran bir çay yatağı mövcud deyil. Göllərin əksəriyyəti ərazisi kiçik olduğundan, dərinliyi isə 0,5-1,0 metrədən çox olmadığından ilin isti fəsilələrində quruyur. Göl adlarının əksəriyyətinin sonunda "şor" sözünün olması onların suyunun duzlu olduğunu göstərir. Sahəsi 1,0 km²-dən çox olan göllər Böyük Şor, Masazır, Mirzələdi, Kürdəxanı, Qırmızı, Hocaşən, Bülbülə, Zığ və Qumyataq gölləridir. Əsasən yağıntı və səth suları ilə qidalanırlar.

Aparılan müşahidələr göstərir ki, intensiv çirklənmə Abşeron yarımadasında ciddi dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Göllərin ekoloji vəziyyətini gərginləşdirən əsas amillər neftlə çirklənmə, istehsal, sənaye mənşəli tullantı suları, kommunikasiya sistemləri ilə təchiz olunmadan inşa edilən çoxsaylı yeni yaşayış evlərindən və ictimai binalardan axıdılan məişət və təsərrüfat sularından ibarətdir. Abşeron yarımadasında neft-qaz yataqlarının kəşfiyyatı və istismarı ilə əlaqədar olaraq yaranan süni göl və gölməçələrin əksəriyyəti neftlə birgə çıxan lay sularının uzun müddət təmizlənmədən ətraf mühitə atılması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Abşeronda sənayenin sürətli inkişafı əhalinin sayının artmasına və nəticədə çoxlu sayda yaşayış massivlərinin tikilməsinə səbəb olmuşdur. Yaşayış massivlərində isə vahid kanalizasiya sistemləri qurulmadığına görə onların kommunal-məişət, tullantı suları yaxında olan göllərə və ətraf ərazilərə axıdılır. Nəticədə həmin su hövzələri zərərli maddələrlə çirklənərək gərgin ekoloji ərazilərə çevrilmişdir. Bir çox zavod və fabriklər təmizlənməmiş çirkabları dənizə axıtmışlar ki, bu da ancaq tək suyun keyfiyyətini pisləşdirməmiş, çirkablarda olan fenollar, neft məhsulları, ağır metallar torpağa hoparaq, həm torpağı, həm də yeraltı suları zəhərləyirlər. Tullantı qazların bir çox komponentləri (kükürd və azot oksidləri) atmosferin rütubəti ilə birləşərək turşulu yağış əmələ gətirmişlər. Şəhər çirkablarına gəldikdə isə bunlar əsasən sənaye çirkablarıdır. Xəzər dənizinə axıdılan çirkablar dənizdəki canlıların zəhərlənməsinə və məhv olmasına səbəb olmuşdur.

Yaranan ekoloji gərginliyin aradan qaldırılması məqsədi ilə göllərin ətrafının mühafizə planı işləyib hazırlanmalıdır. Dünyanın bir çox şəhərlərində yaşayış yerləri arasında insanların təbiət və su mühitindən

istifadə edə biləcəyi park sahələri salınır. Bu sahələr, şəhər mühitində yorulan insanların təbiətlə ünsiyyətdə olduğu, su və yaşıllıq sahələrindən faydalanmaqla istirahət edə bildikləri yerlər olmaqla tərtib olunur. Su mühiti olan sahələrin ekoloji və sosial-iqtisadi funksiyalarının gələcək nəsillər üçün mühafizə edilməsinin vacibliyi bütün inkişaf etmiş ölkələrdə qəbul edilmişdir. Dünyanın bir çox inkişaf etmiş ölkəsində yaşayış rayonlarındakı suvarılan sahələr, başlıca göl və gölməçələr, yaşıllıq sahələri, gəzinti yerləri, oyun parkları, idman oyunları sahələri, istirahət, piknik və əylənmə sahələri kimi yaradılır. \

Abşeron yarımadasında olan göl sistemlərinin böyük əksəriyyətinin qapalı hövzələr olduğundan göl sahələrinin, yağış suyu drenajının qəbul edicisi olması və gözləmə hovuzu funksiyasını yerinə yetirməsi inkişaf planlarında mütləq mühafizə edilməsi lazım gəlir. Əks təqdirdə yüksək periodlu yağıntılarda (5,10,25,100 illik) ciddi daşqın hadisələrinin yaşanması labüd olacaq. Göl sahələrinin mühafizə edilməyəcəyi təqdirdə daşqın risklərinin azaldılması üçün hər bir qapalı yağış suyu hövzəsində irimiyaşlı və böyük xərc tələb edən drenaj layihələrinin işlənilib hazırlanması zərurətə çevriləcək. Göl sahələrinin mühafizə edilməsi üçün hər şeydən əvvəl gölün ətrafındakı yolların və yaşıllıq zolaqlarının olduğu mühafizə məqsədli tikinti planlarının işlənilib hazırlanmasına böyük ehtiyac duyulur. Bir çox göl ərazisində plansız yaşayış evlərinin gölün sıfır nöqtəsinə qədər çatdığı və ya göl sahələrində icazəsiz doldurma işlərinin icra edildiyi və tikililərin inşa edildiyi nəzərə alınmalıdır. Abşeron yarımadasında şəhərin inkişaf planına əsasən əhalinin sayı, ümumiyyətlə dəniz sahilində çoxdur. Şəhərlərdə əhalinin sayının balanslı şəkildə paylanması, infrastruktur planlaşdırması, nəqliyyat və s.kimi şəhər həyatına birbaşa təsir göstərən planlaşdırma amilləri baxımından çox əhəmiyyətlidir. Göl sahələrinin tənzimlənərək mühafizə edilməsi yolu ilə şəhərin məskunlaşma planında yeni cəlbedici bölgələr təşkil olunur və əhalinin sayının balanslı şəkildə paylanması təmin edilməlidir. Həmçinin park sahələri sosial, mədəni və idman tədbirlərinin keçirildiyi cəlbedici mərkəzlər kimi şəhərin həyat keyfiyyətini və turizm potensialını əhəmiyyətli dərəcədə artıracaq. Abşeron yarımadasında göllərin mühafizə olunması, göl hövzəsinin hidrologiyası, batimetriya, suyun keyfiyyəti, ərazidən istifadə və tullantı suları üzrə ətraf mühitin mühafizəsi planının işlənilib hazırlanması kimi məsələlərə təxirəsalınmadan baxılmalıdır. Göllün dibinin süxur növlərinin müəyyənəndirilməsi, akvifer xüsusiyyətlərinin xarakterizə edilməsi və yeraltı suların axın sərtləri-istiqamətinin müəyyənəndirilməsi üçün lazımı geoloji və hidroloji işlər görülməlidir. Göllərin dibinin xüsusiyyətlərinin, gölün dibinin topoqrafik xüsusiyyətlərinin və gölün dibində toplanan lilin, çöküntünün müəyyənəndirilməsi üçün gölün batimetrik xəritələri tərtib olunmalıdır. Suyun keyfiyyətinin dəqiq məlumatlar əsasında müəyyənəndirilməsi üçün göllərdə pH, duzluluq, bulanlıq, OBT, OKT, ümumi üzvi karbon, həll olmuş oksigen, suyun temperaturu, asqılı maddə, ammoniak, nitrit, elektrik keçiriciliyi, ümumi fosfat, yağ-sürtkü yağı analizləri aparılmalıdır. Göllərin ətrafında xidmət yolları, peyzaj sahələri, piyada yolları, reabilitasiya və mühafizə tədbirləri çərçivəsində bufer zona təşkil olunmalıdır.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. F.Ə.İmanov., V.A.Məmmədov., İ.M.Abdullayev., Azərbaycan Respublikasının gölləri və su anbarları. Hidrologiya. Bakı-MBM 2014. – 564s.
2. İ.A.Şeyxzadə., Очерк озер Абшеронского полуострова. Фонд Института Географии А.Н.Азерб.ССР Баку: 1940, 173с
3. G.E.Likens., Lake Ecosystem Ecology., Cary Institute of Ecosystem studies. Millbrook,NY,USA

ABŞERON GÖLLƏRİNDƏ EKOLOJİ GƏRGİNLİYİ YARADAN AMİLLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI XÜLASƏ

Son araşdırmalar əsasən Abşeron yarımadasında mövcud olan göllərin ekoloji problemləri sadalanmışdır. Məruzə Abşeron yarımadasında münbit ekoloji vəziyyəti bərpa etməyin həlli yollarını təsvir edir.

FACTORS OF ENVIRONMENTAL TENSION ON THE ABSHERON LAKES AND THEIR SOLUTIONS

ABSTRACT

On the basis of the latest research ecological problems of the lakes of Absheron peninsula was listed. The report describes solutions of these issues to maintain fertile ecological condition in Absheron peninsula.

Açar sözlər: ekoloji problemlər, göllər, çirklənmə, tullantı suları, ekolojiya

XANBULANÇAY SU ANBARINDA SUYUN KEYFİYYƏTİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ PARAMETRLƏRİNİN TƏDQIQI

C.A. MƏMMƏDOVA

Doktorant, "Sukanal" Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu
ceyhune.memmedova@gmail.com

Xülasə Xanbulançay su anbarı 1976-cı ildə istismara verilmişdir. Onun suyu əsasən suvarma və içmək məqsədi ilə istifadə olunur. Tədqiqat işi müvafiq olaraq qış, payız və yay mövsümündə aparılmışdır. Tədqiqatın əsas məqsədi Xanbulançay su anbarının suyunun fiziki-kimyəvi parametrlərinin təhlil edilməsidir. Su nümunələri Xanbulan gölündən, sutəmizləyici qurğudan əvvəlki və əhaliyə verilən sudan götürülmüşdür. Suyun temperaturu, Ph, bulanıqlıq, ümumi codluq, elektrik keçiriciliyi, maqnezium, kalsium verilmiş normalar daxilindədir və suvarma, məişət məqsədləri üçün istifadə oluna bilər.

Abstract The Khanbulanchay water reservoir was built in 1976. Its water is mainly used for irrigation and drinking purposes. The study was conducted in winter, autumn and summer, respectively. The main purpose of the research is to analyze the physical and chemical parameters of the water of the Khanbulanchay water reservoir. The water samples were taken from the water reservoir, the pre-treatment plant and the water provided to the population. Water temperature, pH, turbidity, electrical conductivity, are within the limits set and can be used for irrigation and domestic purposes.

Açar sözlər: Xanbulançay su anbarı, suyun keyfiyyəti, fiziki-kimyəvi parametrlər, Ph, bulanıqlıq, elektrik keçiriciliyi

Giriş

Lənkəran Cənub Azərbaycanın ən böyük şəhərlərindən biri olmaqla düz Xəzər dənizinin yanında dəniz səviyyəsindən -24 və -15 m yüksəkdə düzən sahilərdə yerləşir. Təxminən Lənkəran ərazisinin 20-25% 1978-ci ildə inşa olunmuş Xanbulan Anbarından 19.5 km magistral xəttlə qidalanan ictimai şəbəkə ilə təmin olunur. Anbar suyu Xanbulan çayından və Bəşəri çayından gələn kanal vasitəsilə toplayır. Təxminən Lənkəran ərazisinin 20-25% 1978-ci ildə inşa olunmuş Xanbulan Anbarından 19.5 km magistral xəttlə qidalanan ictimai şəbəkə ilə təmin olunur.

Su anbarlarında suyun keyfiyyəti ora tökülən çayların çirklənmə dərəcəsi, onların yatağının sanitariya-gigiyena vəziyyətindən asılıdır. Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, çayların intensiv çirklənməsi fonunda yaradılan su anbarlarında antropogen evtrofikasiya (qida fraksiyaları) nəticəsində suyun keyfiyyəti pisləşir. Əvvəllər kiçik su hövzələri antropogen evtrofikasiyaya məruz qalırdısa, indiki dövrdə iri su anbarlarında "suyun çirklənməsi" baş verir. Anbara antropogen təsir suyun keyfiyyətinə, kimyəvi tərkibinə, oksigen rejiminə və su hövzələrinin canlı aləminə, xüsusən də balıqlara mənfi təsir göstərir. [2]

Müxtəlif mənbələrdən su anbarına daxil olan çirkləndiricilər su anbarının sosial-iqtisadi funksiyalarına mənfi təsir göstərməklə yanaşı, suyun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən istifadə edərək su anbarının suyunun keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün lazım olan struktur biomüxtəlifliyinin itirilməsinə səbəb olur. Suyun keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərdən istifadə belə su obyektinin statusu, məhsuldarlığı, davamlılığı ilə bağlı yaxşı təəssürat yaradır. Temperatur, şəffaflıq kimi fiziki xüsusiyyətlərdəki dəyişikliklər, həmçinin həll olunan oksigen, oksigenə kimyəvi tələbat, nitrat və s. suyun keyfiyyəti, dəyişikliklərin mənbəyi, onların təsirləri və su anbarının biomüxtəlifliyi haqqında dəyərli məlumatlar verir.

Əhalinin artımı, sənayenin, kənd təsərrüfatının, şəhərsalmanın sürətli inkişafı nəticəsində daxili su obyektləri, xüsusilə göllər və su anbarları antropogen təsire məruz qalırlar. Bu problemi həll etmək üçün suyun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi, planlaşdırma və idarəetməni düzgün şəkildə həyata keçirtmək lazımdır.

Araşdırma bəzi seçilmiş fiziki-kimyəvi parametrlərdən istifadə edərək suvarma, su təchizatı məqsədilə istifadə olunan Xanbulançay su anbarının suyunun keyfiyyətini qiymətləndirməyə yönəlmişdir. Nəticələr suyun keyfiyyətində dəyişiklikləri izləmək üçün həyata keçiriləcək monitoring üçün baza rolunu oynayacaq.

Tədqiqat ərazisi

Xanbulançay su anbarı Lənkəran rayonunun Həndə kəndi ərazisində istismara verilmişdir. Dizdaruçayın morfoloji xarakterini nəzərə alaraq su anbarı bu məntəqədə inşa olunmuşdur. Ümumi xidmət sahəsi 22,5 min ha-a çatmışdır. Yuxarı Xanbulan Bəndinin hündürlüyü 64 m, üstdən uzunluğu isə uzunluğu 550 m-dir. Onun ümumi həcmi 52 mln m^3 -dir ki, bunun da 48,5 mln m^3 aktiv həcmdir. Səthinin sahəsi 2,46 km^2 -dir. Su anbarının istifadəyə verilməsi ilə respublikanın subtropik zonasında 22,0 min hektar torpaq sahəsinin suvarılması təmin edilmişdir. Su anbarını lazımı miqdarda axınla təmin etmək üçün Bəşəriçay üzərində sərfi 10 m^3 /san olan dağ tipli suqəbuledici tikilmişdir. Suvarma ərazilərinə su sərfələri 2,2 və 8,8 m^3 /san və uzunluqları 7,8 və 8,2 km olan Sağ və Sol sahil Xanbulançay kanalları ilə verilir. [1]



Şəkil 1. Xanbulançay su anbarının ümumi görünüşü

Metodlar

Xanbulançay su anbarından müxtəlif fəsilərdə götürülmüş su nümunələrinin hidrogen göstəricisi (pH) SM 4500-HB, bulanıqlıq SM 2130 B, elektrik keçiriciliyi isə SM 2510 B metodu ilə təyin olunmuşdur.

Tədqiqatın şərh

Hidrogen göstəricisi (pH) suyun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində vacib kəmiyyətdir. pH su obyektində daxilində gedən bir çox bioloji və kimyəvi proseslərə təsir göstərir və bu kəmiyyətdə baş verən dəyişikliklər suyun elektrik keçiriciliyi ilə birgə davamlı olaraq ölçüldükdə və qeydə alındıqda suda çirklənmənin mövcudluğunu göstərə bilər. Təbii suların əksəriyyətinin aktiv reaksiyası neytrala yaxın ($pH=6,5-8,5$) olur. Bunun suyun təmizlənməsi prosesində, onun içmək-təsərrüfat və sənaye təchizatında istifadə edilməsində böyük əhəmiyyəti var. pH-ı 6,5 dən aşağı olan sular turşudur və bu səbəbdən təmizləyici qurğularda, şəbəkə sistemində, evlərdə metallar üzərində aşındırıcı təsir yaradır. pH-ı 9,5 dən yuxarı olan sularda dad, qoxu problemi ortaya çıxır və bu cür suların daş əmələgətirmə özəlliyi vardır. Xanbulançay su anbarından götürülmüş su nümunələrinin analizi nəticəsində təyin olunmuş pH nəticələri cədvəl 1-də göstərilmişdir. [4]



Şəkil 2. Xanbulançay su anbarından nümunənin götürülməsi

Cədvəl 1. Nümunə götürülmüş aylar üzrə Ph göstəricisinin dəyişməsi

| Göstəricinin adı | 07.02.2018 | | 09.10.2018 | | 12.06.2019 | |
|------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|
| | Xam su | Əhaliyə verilən su | Xam su | Əhaliyə verilən su | Xam su | Əhaliyə verilən su |
| pH | 8.10 | 8.02 | 7.71 | 7.69 | 7.62 | 8.12 |

Bulanıqlıq Standartlara əsasən içməli suyun bulanıqlığı turbidimetr və nefilometr cihazlarında ölçülür və NTU vahidi ilə ifadə edilir. Həmçinin bulanıqlıq fotoelektrokolorimetr cihazı ilə də ölçülə bilər. Bulanıqlığın yaratdığı problemlər bunlardır:

- Su nə qədər gigiyenik olursa olsun ona şübhəylə baxılır, çünki asılı halda olan maddələrdə sağlamlığa ziyan vura bilən mikroblar ola bilər
- Filtr olunmanı çətinləşdirir, kimyəvi maddələrlə çökdürülməsi lazım gəlir ki, bu da bahalı prosesdir
- Dezinfeksiyanı çətinləşdirir. Canlı orqanizmlər suya bulanıqlıq verən maddələr üzərində olduqlarından xlorun və ya dezinfeksiyaediciyə təsirini çətinləşdirir.

Cədvəl 2. Nümunə götürülmüş aylar üzrə bulanıqlıq göstəricisinin dəyişməsi

| Göstəricinin adı | 07.02.2018 | | 09.10.2018 | | 12.06.2019 | |
|------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|
| | Xam su | Əhaliyə verilən su | Xam su | Əhaliyə verilən su | Xam su | Əhaliyə verilən su |
| Bulanıqlıq | 11.5 | 0.95 | 17.7 | 5.67 | 4.06 | 1.52 |

Suyun elektrik keçiriciliyi Elektrik keçiricilik məhlulun elektrik axımını keçirtməyə qarşı göstərdiyi müqavimətdir. Ümumi olaraq bütün sular elektrik keçirir. İon konsentrasiyası ilə bu keçiricilik artır. Şirin su elektrik cərəyanını pis keçirir, dəniz suyunun bu xassəsi temperatur və duzluluqdan asılıdır. İçməli sular ümumiyyətlə 50 ilə 1500 intervalında spesifik keçiricilik dəyərlərinə sahib olurlar. Tullantı sularında bu dəyər nisbətən yüksək olur. Ancaq sənaye sularında bu kəmiyyət 10 000 $\mu\text{S}/\text{sm}$ -dir. [3]

Cədvəl 3. Suların spesifik elektrik keçiriciliyi əsas alınaraq edilən sinifləndirilməsi

| EC (25°C de $\mu\text{S}/\text{sm}$) | Sınıf |
|--|-----------------------|
| 250-dən az | Çox yaxşı |
| 250-270 | Yaxşı |
| 750-2000 | İstifadə oluna bilər |
| 2000-3000 | Şübhəli |
| 3000-dən yuxarı | İstifadə oluna bilməz |

Xanbulançay su anbarından götürülmüş su nümunələrinin analiz nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuşdur ki, suyun elektrik keçiriciliyi 242-265 həddlərində dəyişmişdir.

Nəticə

Xanbulançay su hövzəsi bitki və heyvanlar aləminin, eləcə də kimyəvi tərkibinə görə oliqosaprofit tipli hövzə kimi xarakterizə olunur. Hövzə suyunun keyfiyyət göstəriciləri hal-hazırda ölkəmizdə qüvvədə DÜST 2761-84-ün (Təsərrüfat məişət su təchizatı mənbələri) tələblərinə tam cavab verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ə.C. Əhmədşadə, A.C. Həşimov. Ensiklopediya, Meliorasiya və Su Təsərrüfatı. Bakı, 2016.
2. İ.S.Əliyeva Göl və su anbarlarının hidrologiyası, Bakı, MBM nəşriyyatı, 2011.
3. Guidelines for Drinking-water Quality”, fourth edition, World Health Organization, Geneva 2011
4. Санитарные Правила и Нормы (СанПиН 2.1.4.1074-01), Москва, 2002

SEYSMIK QUVVƏ TƏSİRİNDƏN FİBROBETON SU-KANALİZASIYA BORULARININ GƏRGİNLİK-DEFORMASIYA HALININ ARAŞDIRILMASI

T.M. RÜSTƏMLİ

"Gidrotransproyekt" ETM MMC, mühəndis konstruktor, Bakı şəhəri

Xülasə: Məqalədə quru vibropresləmə üsulu ilə hazırlanan fibrobeton su-kanalizasiya borularının zəlzələ bölgəsində istifadə olunma məsələsinə baxılır. Borunun qrunt içində yerləşməsinin Plaxis 2D kompüter proqramında modeli qurulmuşdur. Fibrobeton borularının ənənəvi dəmir-beton borulardan hesablama üsülünün fərqi göstərilmişdir. İşdə fibrobeton boruların sınağı göstərilmişdir.

Açar sözlər: *fibrobeton, seysmik quvvə, gərginlik, müqavimət, dartılma*

Studies of the seismic load influence on the fiber concrete sewer pipes

T.M. Rustamli

"Gidrotransproyekt" RC Ltd., Structural engineer, Bakı

Summery: Fiber concrete sewer pipes in the seismic zones are presented. The pipes in the ground massive are modelling with the help Plaxis 2D computers program. For definition of the necessary mechanical characteristics were conducts experimental tests.

Keywords: fiber concrete, seismic load, stress, strength, tension

Giriş

Yeraltı su-kanalizasiya boruları dəmir-betondan hazırlanır, uzunluğu 1-2,5m, diametri Ø600-3000mm arasında dəyişən, 4-6 m dərinlikdə torpaq altında bir-birinə taxılaraq yerləşdirilir. Dəmir-beton boruların hazırlanmasında yaranan problemlərdən - borudaki armatur karkasının mühafizə qatının tələb olunan ölçüdə olmaması, boru üzərində və onun daxili səthində çatların mövcudluğu, qopmalar və digərləri boru tikintisinin vaxtını uzadır. Borular vibropresləmə üsulu ilə beton zavodunda hazırlanır. Dəzğahdan çıxan boruların daxili və xarici səthi ustalar tərəfindən suvanır.

Yeraltı boru xətlərinin özəlliyindən biri qrunt massivinin təkcə təsir edən quvvə kimi deyil, eyni zamanda, qurğudakı inkişaf edən deformasiyaların mühit kimi qəbul edilməsidir. Buna görə, yeraltı boru xətlərinin gərginlik-deformasiya halının hesablanma məsələsi, əslində, "yeraltı boru-qrunt massivi" sisteminin hesablamasından ibarət olur. Əgər yeraltı beton borularının möhkəmliyi yetərinə araşdırılıbsa, ona təsir edən seysmik quvvə, və o təsirdən qurğuda yaranan reaksiya, demək olar ki, hələ də açıq qalır [1, 2]. Zəlzələ zamanı zədə alan çox sayda yeraltı boru kəmərlərini təhlil edərək əsas səbəb boyuna dartılma quvvəsinin yaranması olduğu göstərilir [3]. Bu, daha çox qaynaq polad boru kəmərlərinin ox boyu seysmik dalğaların üst-üstə düşməsi zamanı qeydə alınmışdır. Dəmir-beton borular ancaq bir-birinə keçirmə üsulu ilə montaj edildiyinə görə və boruların keçmə məsafəsi 10sm-dən artıq olmadığı üçün torpaq çökməsi və zəlzələ zamanı yaranan eninə quvvədən boruların bir-birindən ayrılma təhlükəsi vardır.

Qəzaların təhlili zamanı boruların dağılma səbəblərindən əsasının özülün qeyri-mütənasib çökməsi nəticəsində borualtı torpağın deformasiyasının üzə çıxması hesab olunmuşdur. Böyük diametrlili borulara keçdikcə zəlzələ zamanı eninə quvvənin daha təsirli olduğu üzə çıxır.

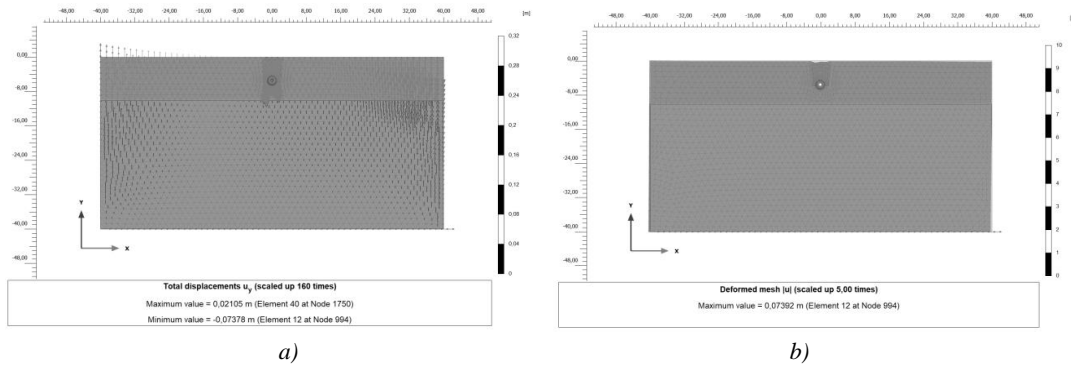
Polad armatur əvəzinə fibra liflə armaturlanmış boruların yaradılmasında yuxarıda sadalanan problemlərin azalmasına və aradan qalxmasına nail olmaq mümkündür [5]. Bu zaman armatur karkasdan tam imtina edilə bilər, həm də qaynaq və elektroenerjiyə də qənaət edilir. Betonun dartılmaya müqaviməti artır, nəticədə, boyuna yaranan çatlar və qopmalar baş vermir. İstifadə ediləcək fibranın növünə, ölçüsünə və miqdarına görə boruların dartılma, əyilmə və çatadavamlılığının təyin edilməsi üçün əlavə laboratoriya sınaqları keçirilməlidir.

Hazırda qəbul edilən normativ sənədlərdə boruların hesablamasında boyuna deformasiyalar əsas götürülürsə, eninə quvvələr hesablamalarda nəzərə alınmır [2, 4, 10, 11]. Yüksək maqnitədalı zəlzələlərdə və daha böyük diametrlili borularda bu hesablama üsulu doğru sayılmır. Çünki boru qəzaların səbəblərindən biri əlavə yaranan halqavari gərginliklər olur [7, 8]. Yaranan gərginliklər qeyri mütənasib yayılmasındadır və təsir edən quvvə bucağından asılıdır 0-dan 2π -yə qədər olan aralıqda dəyişir. Normal dartılma gərginlikləri boru təpəsində $\sigma_M = \frac{0.305P_m R^2}{W}$, boru kənarlarında isə $\sigma_M = \frac{0.1684P_m R^2}{W}$ olur.

Normal sıxılma gərinqliklər isə, boru təpəsində $\sigma_N = -\frac{0.02653P_m R}{F}$, boru kənarlarında isə $\sigma_N = -\frac{0.5P_m R}{F}$ olar [8]. Burada $W = \frac{d\delta^2}{6}$ - boru divar en kəsiyinin müqavimət momenti (m^3), $F = \delta L$ -en kəsiyinin sahəsi (m^2). Eninə seysmik gərinqlik sıxılma və dartılma gərinqliklərin maksimal böyüklüklərinin toplamı kimi hesablanır: boru kənarlarında isə $\sigma_i = \sigma_N + \sigma_M$.

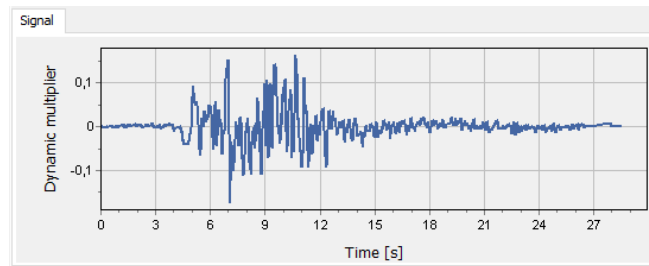
Yeraltı boru xətlərinin və ətrafdakı torpağın modellənməsi

Yeraltı boru xətti ətrafındakı qrunnt massivi ilə birqə bir obyekt kimi qəbul edilir. Boru ətrafındakı qrunnt massivi Plaxis 2D kompüter proqramında kvadrat-diaqonal sxem şəklində dörtdücaq sahə kimi modellənir və ifadə olunur (şəkil 1). Bu massivin sərtlik xüsusiyyətləri iki daimi ilə - qrunntun deformasiya modulu (E_0) və Puasson əmsalı (μ_0) ilə təyin edilir. Sistemin (borunun və qrunnt massivin) həndəsi dəyişimi düyünlərin yerdəyişməsi ilə bağlıdır. Bütün qrunnt massivi mil və düyünlərə bölünür. Qrunnta bağlanmış boru xətti bu sonlu elementlərə bölünən sahənin içində boru konturunun yerləşməsi və borunun özəllikləri sayılan materialın (fibrobetonun) elastiklik modulu (E) və Puasson əmsalı (μ) ilə ifadə olunur. Belə yanaşma Hollandiyalı mühəndislər tərəfindən Ələtdəki yeni Bakı liman layihəsinin svay-qrunnt bağlantısını Plaxis 2D proqram ilə həllində yer tapmışdır [9].



Şəkil 1. Plaxis 2D kompüter proqramında boru-qrunnt sisteminin modellənməsi (a) və Y oxu istiqamətdə olan yerdəyişməsi (b)

Burada narıncı rəngdə göstərilən bölgə tökmə qrunntdur; sarı rəngdə - gil; və yaşıl rəngdə - çaqıl-çınqıl qrunntdur. Hesablamanın ardıcılığı aşağıdakı qaydada aparılır. Öncə düyünlərin hərəkət etmə parametrləri təyin edilir. Düyünlərin hərəkət etməsindən millərdə quvvələr və deformasiyalar dəqiqləşdirilir. Bu hərəkətlər və quvvələr irəlindəki düyünlərə təsir edir. Millərin hərəkət etmə tənlik sisteminin həlli ilə düyünlərin yerdəyişməsi təyin edilir. Ərazinin seysmik məlumatı kimi Türkiyənin 1999 cü ildəki Koçaeli zəlzələsinin akselerogramı qəbul edilmişdir (şəkil 3).



Şəkil 2. 1999-cü ildəki Koçaeli (Türkiyə) zəlzələsinin akselerogramı

Seysmik quvvənin modelləşməsi X və Y oxlar üzrə paylaşılır. Seysmik quvvə təsirdən boru xəttinin divarında halqalı əyim və sıxılma yaranır. Boru xəttinin boyu oxuna perpendikulyar istiqamətdə maksimal əyilmə və sıxılma gərinqliklər hesablanır. Seysmik quvvə təsirdən yaranan boyuna quvvələr $F(t)$ və əyilmə momentlər $M(t)$ aşağıdakı düsturlarla hesablanabilir:

$$\left. \begin{aligned} F_k(t) &= \frac{EA v(t)}{\alpha_k V_k} \leq F_\tau(t) \\ M_k(t) &= \frac{EI a(t)}{(\beta_k V_k)^2} \end{aligned} \right\} (1)$$

burada E - boru materialının (fibrobetonun) elastiklik modulu, MPa; A -borunun en kəsik sahəsi, m^2 ; $v(t)$ -qrunnt hissəciklərinin sürəti, m/s; V_k -seysmik dalqanın sürəti; α_k, β_k -dalqa tipinə qərə seçilən əmsallar;

k -seysmik dalqanın tipi (1-boyuna dalqa, 2-eninə dalqa); I -boru en kəsiyinin ətalət momenti, m^4 , $I = \frac{\delta^3}{12}$; δ -borunun divar qalınlığı, m; $a(t)$ -aksellerogramdan təyin edilən seysmik tezlik, m/s^2 ; $F_r(t) = \frac{\lambda_k f_r}{4}$ -qrunt və boru səthi arasındakı maksimal bağlantı qüçü; λ_k -dalqa uzunluğu; T_0 -seysmik spektrin dominant periodu; $f_r(t)$ sürtünmə qüçü. Seysmik dalqanın sürəti v_m qrunnun kateqoriyasından asılıdır $v_m = \frac{v_0 a(t)}{g}$. Burada g -sərbəst düşmə tezliyi. I kateqoriyalı qruntlar üçün $v_0=0,91m/s$, II kateqoriyalı qruntlar üçün $v_0=1.2m/s$. Borunun diametral genişlənmə δ_x və qısalma δ_y deformasiyaları aşağıdakı şəkildə hesablanabilir [4]:

$$\delta_x = \frac{0,1228P_m R^4}{EI_b}, \delta_y = \frac{0,122P_m R^4}{EI_b} \quad (2)$$

burada P_m -seysmik təzyiqin XY sahəsində təsiri; $I_b = \frac{\delta^3}{12}$ - borunun ətalət momenti.

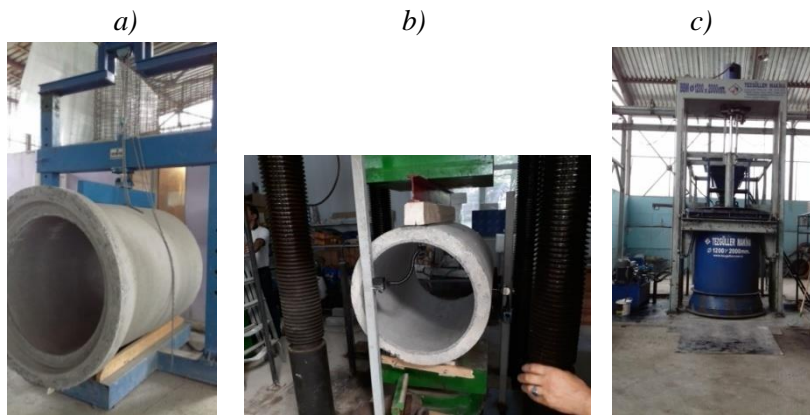
Hər bir qrunn tipinin fərqli xüsusiyyətləri olduğundan onlar cədvəl 1-də göstərilmişdir. Borunun qrunn massivinin gərçək geoloji kəsiyini qəbul edəndən, oradakı seysmik dalqasının sürətində layihəyə görə dəyişir (bax cədvəl 1). Tökmə qruntlar üçün seysmik dalqanın yayılma sürəti 80 m/s qəbul edilə bilər.

Cədvəl 1

| Qrunnun tipi | Qrunnun sıxlığı, ρ , kg/m^3 | Qrunnun deformasiya modulu, E_0 , MPa | Qrunnun Puasson əmsalı μ_0 | Qrunnun daxili sürtünmə bucağı, φ , dərəcə | Qrunnun içində seysmik dalqanın yayılma sürəti, v , m/s |
|-----------------|------------------------------------|---|--------------------------------|--|---|
| Qum | 2300 | 40 | 0,3 | 35 | 150 |
| Qumsal və gilçə | 1970 | 21 | 0,35 | 20 | 350 |
| Gil | 1700 | 35 | 0,42 | 57 | 600 |
| Qaya | 2600 | 100 | 0,2 | 40 | 800 |

Fibrobeton borunun mexaniki xüsusiyyətlərini təyin etmək üçün S.Ə.Dadaşov adına İnşaat Materialları elmi-tədqiqat institutunun sınaq poliqonunda laboratoriya şəraitində sınaqlar keçirilmişdir [5].

Boru sınaqları Dövlətlərarası Standart ГОСТ 6482-2011 əsasında aparılmışdır [1]. 600 və 1200mm diametrlı borular 28 günlük beton möhkəmlik həddin toplayana qədər zavod ərazisində saxlanılmışdır. Dəmir-beton borularla birgə tam armatur karkassız polad və polipropilen fibralı borularda hazırlanmışdır. Sınaqlar Bakıdakı S.Ə.Dadaşov adına ETLKİM institutunun sınaq poliqonunda və Akkord şirkətinin dəmir-beton zavodunda sınaq olunmuşdur (şəkil 3).



Şəkil 3. Ø1200mm diametrlı borunun istehsalı (a); borunun sınağı (b, c).

Nəticələr

Bu araşdırma nəticəsində aşağıdakılar əldə edilmişdir:

1) Yeraltı borunun qrunn içində möhkəmliyinin hesablanması üçün və eninə seysmik qüvvə təsirinin qiymətləndirilməsi üçün Plaxis 2D proqramı ilə hesablama modeli düzənlənmişdir;

2) Borunun diametri artdıqca seysmik qüvvənin eninə təsiri çoxalır. 600mm diametrlı boru üçün 1,25 dəfə, 1200 diametrlı boru üçün isə 1,5 dəfə;

3) Dəmir-beton borulara nisbətən fibrobeton boruların seysmik qüvvədən yaranan yerdəyişməsi və gərçinlik durumu 1,2-1,4 dəfə azdır və bu ümumi yerdəyişmənin 10-15% edər. Bu fibrobeton boruların bir kompozit materialdan istehsal olduğunu, onun elastiklik modulunun, Puasson əmsalının daha yüksək olduğunu göstəricisidir.

ƏDƏBİYYAT

1. ГОСТ 6482-2011. Межгосударственный стандарт. Трубы железобетонные безнапорные. технические условия. Москва. Стандартинформ.2013
2. ВСН 2-137-81. Инструкция по проектированию трубопроводов в сейсмических районах. Москва. 1982
3. Клейн Г.К. Расчет труб уложенных в земле -М.: Госстройиздат, 1957-194с.
4. СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах. М.2000
5. Əliyev T.X., Məstanzadə N.S., Rəsulov X.İ., Rüstəmli T.M., Mürsəlov O.E. Yeraltı fibrobeton su-kanalizasiya boruların sınaq üsulu ilə tətqiqatı. *INTERNATIONAL CONFERENCE "ACTUAL PROBLEMS IN MANUFACTURING BUILDING MATERIALS AND WAYS OF THEIR SOLUTION"*. October 26, Baku, 2018.
6. F.Flores-Berrones, X.L.Liu. Seismic vulnerability of buried pipelines. *Geofisica International* (2003). Vol.42.Num.2pp.237-246
7. C.Heyes, S.Ram, C.Evans, H.Lambourne, R.P.Orencia. Performance of sewer pipes riner during earthquakes. *Australian Geomechanics*. Vol.50.No.4Dec.2015
8. Гумеров Р.А., Ларионов В.И., Суцев С.П. Оценка поперечных нагрузок на подземный трубопровод при сейсмическом воздействии. *Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов*, 4(106).2016.
9. Александров А.А., Котляревский В.А., Ларионов В.И., Лисин Ю.В. Модель динамического анализа прочности магистральных нефтепроводов на сейсмические воздействия. *Электронный научный журнал "Нефтегазовое дело"*, 2011, № 5
10. O.O.V.Shues, F.Besseling, P.H.H.Stuurwold. Modelling of a pipe row in a 2D plane strain FE-analysis. *Numerical methods in Geotechnical engineering*, 214. Taylor&Francis Group. London
11. EN 1916:2002. Concrete pipe and fittings, unreinforced steel fiber and reinforced
12. EN 14651. Test method for metallic fibered concrete - measuring the flexural tensile strength (limit of proportionality (LOP), residual). June.2005

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ПОМЕХАКОНТРОЛЯ УСТАНОВОК ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОЦЕНТРАБЕЖНЫХ НАСОСОВ

ГАМБАР АГАВЕРДИ, АСИФ ГАДЖИ, ФАХРАД ГЕЙДАР, ЯВЕР ГАБИЛ

Национальная Академия Наук Азербайджана, Институт систем управления
scb_06@mail.ru; asifrzayev48@gmail.com; pasha.farhad@gmail.com; aliyevyaver@gmail.com

Введение. Согласно Энергетической стратегии Российской Федерации до 2030 года [1] одной из основных проблем развития нефтегазового комплекса является нерациональное недропользование. Так же в своем выступлении, Президент республики Ильхам Алиев, посвященном 70 летнему юбилею Национальной Академии Наук Азербайджана отметил необходимость продолжения исследований в области разработки методов и способов повышения рентабельности истощенных нефтепромыслов. Следует отметить, что данная проблема является актуальной не только для России (КИН в 2008 году составил 30 %)и Азербайджана, но и для основных нефтедобывающих стран, где средняя проектная нефтеотдача составляет также около 30 % [2,3].

Современное состояние нефтедобывающей отрасли характеризуется тем, что большинство нефтедобывающих производств относятся к промыслам в поздней стадии эксплуатации. Высокая обводненность продукции, которая увеличивает стоимость добычи и приводит к коррозии трубопроводов и аппаратуры [4]. Так, например, в США обводненность нефти составляет порядка 90 % [5], тогда как на некоторых месторождениях мира эта цифра достигает 98 %. Средняя обводненность в РФ составляет порядка 86 % [6,7].

Отбор пластовой воды из залежей часто в десятки раз превышать текущий отбор нефти. При этом применяются способы механизированной добычи с помощью штанговых глубинно-насосных установок (ШГНУ) и установок погружных электроцентробежных насосов (УЭЦН). Так, в РФ 41% скважин эксплуатируется ШГНУ и 54% – УЭЦН [8]. Публикуемые данные свидетельствуют о том, что более 85% скважин с механизированной добычей в США оснащены ШГНУ [9]. С увеличением доли пластовой воды в составе добываемой жидкости из скважины все больше применяется УЭЦН. Они позволяют откачивать пластовую жидкость с производительностью от 10 м³/куб в сутки до 1375 м³/куб с глубины до 3600 м.

Установки погружного электроцентробежного насоса включают в себя погружное и наземное оборудование (Рис. 1).

В погружное оборудование входит: электронасосный агрегат, который спускают в скважину под уровень жидкости на колонне насосно-компрессорных труб (НКТ). Электронасосный агрегат состоит из: электродвигателя с гидрозащитой, газосепаратора, центробежного насоса, а также обратного и сливного клапанов.

Кроме собственно самого ЭЦН в комплекс УЭЦН входит и станция управления ЭЦН (СУ ЭЦН). На сегодняшний день существует очень много разновидностей СУ ЭЦН, наиболее распространённые из которых:

- Станции управления ЭЦН производства ЗАО «ЭЛЕКТРОНМАШ» [10];
- Станции управления ЭЦН Серия «Орион – 03и» [11];
- Станции управления с Частотным Регулированием - Atef-05t[12];
- Станции управления с Частотным Регулированием Серия ИРЗ-500[13];
- Станции управления Триол АК06 с частотным регулированием [14].

В настоящее время в нефтяных промыслах нашей республики в эксплуатации находится более 500 УЭЦН с разными станциями управления и защиты подземного оборудования. Среди них станции серии «орин - 03», «АТЕФ-05Т» с частотным регулированием, «ИРЗ-410» с частотным регулированием, Триол АК06 с частотным регулированием.

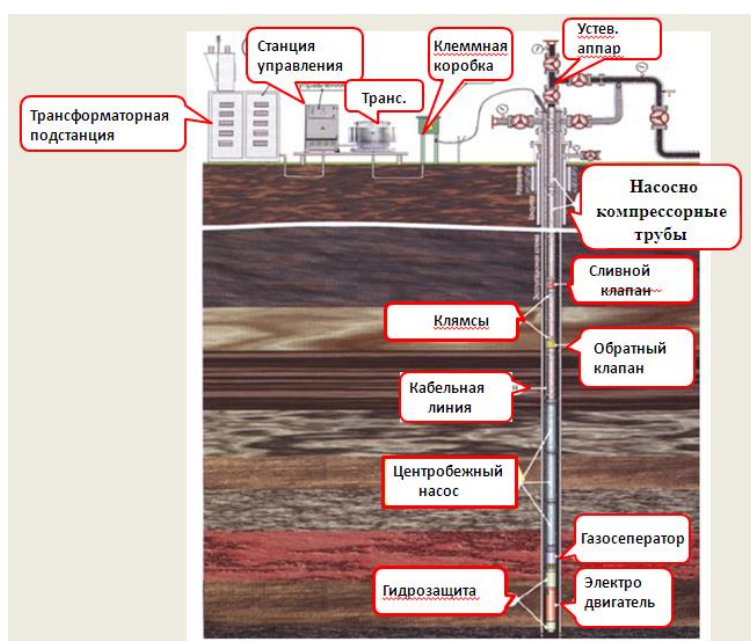


Рис. 1. Установки электропогружных центробежных насосов (УЭЦН).

Большая разновидность применяемых станций управления, их сложность для обслуживающего персонала и распределенность на большую территорию создают определенные проблемы при эксплуатации ими скважин, находящихся в отдельных нефтедобывающих управлениях (нефтяные камни, отдельные платформы, различные нефтегазодобывающие управления на суше и т.д.).

Постановка задачи. Все эти проблемы требуют создания гибкой надежной структуры распределенной системы дистанционного контроля и разработки новых методов ранней диагностики технического состояния контролируемого объекта. В этом направлении в Институте Систем Управления НАНА имеется большой опыт создания и внедрения систем помехоконтроля, диагностики и управления штанговыми глубинно-насосными установками, применение которых на промыслах республики дают реальные экономии [15].

Учитывая изложенные можно ставить задачу создания распределенной системы помехоконтроля и управления УЭЦН

Решение задачи. С учетом конструкции УЭЦН, технические характеристики его модулей, принципа работы, разновидность СУ ЭЦН (с частотным управлением и без него) и развитие систем погружной телеметрии [16], а также распределение скважин по всему региону нефтегазодобычи можно составить следующую структурную схему распределенной системы помеха контроля и управления электроцентробежными насосами (Рис.2). Система состоит из станций помеха контроля и частотного управления (СПК и ЧУ ЭЦН) по количеству эксплуатирующихся скважин с УЭЦН, оборудования сервера системы, оборудования абонентов (энергетик, нефтяник, технический обслуживающий персонал и т.д.) и средства связи между УЭЦН - оборудования сервер - оборудования абонентов. В качестве средства связи принято GSM и радиомодем с частотой, не требующей особого разрешения.

Бурное развитие производства мощных микроконтроллеров, позволило многократно повысить производительность встраиваемых контроллеров. Эта тенденция захватывает практически все отрасли промышленности, и, естественно, нефтедобычу в том числе. И мы при разработке электронную часть станции помеха контроля, который состоит из измерителя мощности и контроллера УЭЦН преимущество дали микроконтроллеру серии **STM32F4071GT6SM MCU** [17], которые имеют следующие характеристики:

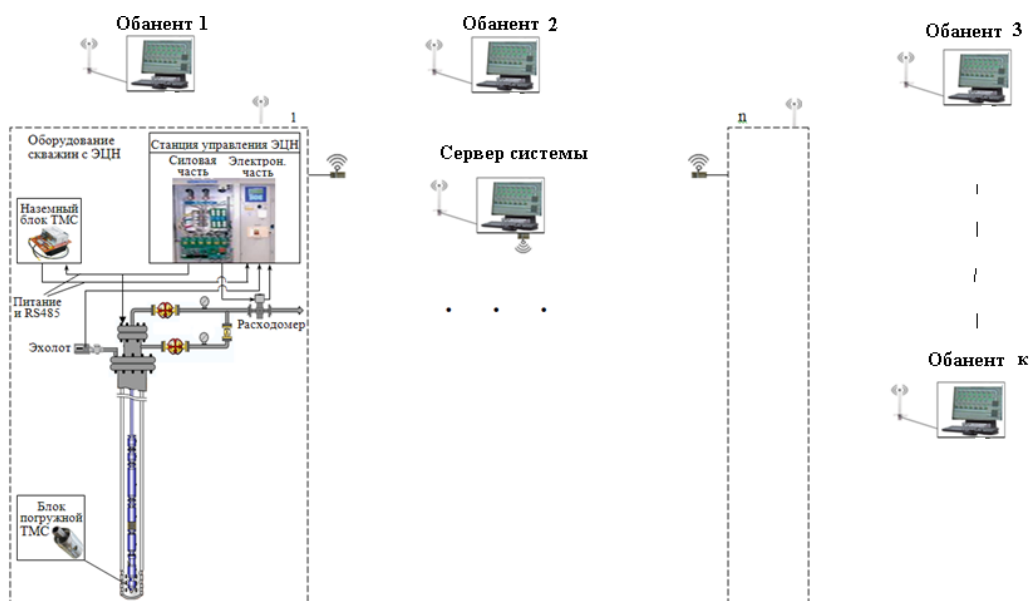


Рис. 2. Общая структурная схема распределенной системы помеха контроля и управления электроцентробежными насосами.

*Cortex-M4 32-bit RISC, *168MHz Frequency, *1024kB Flash, *192+4kB SRAM, *1GBit NandFlash, *1-SPI, *4-USART, *2-UART, *2-I2S, *3-I2C, *1-FSMC, *1-SDIO, *2-CAN, *1-USB 2.0, *1-10/100 Ethernet MAC, *24-AD (12-bit), *2-DA (12-bit), *140-I/O ports, *1-JTAG/SWD (serial wire debug).

Контроллер УЭЦН позволяет производить обработку данных, приходящих с разнообразных датчиков (эхолоты, погружная телеметрия, измерителя потребляемой мощности) и вести анализ помех в составе сигналов, произвести защиту оборудования непосредственно на скважине,

передавать эти, уже обработанные, данные на «верхний уровень» по разным средствам связи для принятия собственных решений о режиме работы УЭЦН.

Измеритель мгновенной мощности в цепи трехфазного тока [18]. Здесь для выделения помех в составе измерительного сигнала разработан алгоритм измерения и вычисления мгновенной потребляемой мощности, обеспечивающий в последующем применение технологии помех для анализа данных электрической мощности, измеренных по частотно избыточной технологии.

Разработан программный модуль помеха анализа измеряемых сигналов уровня вибрации ПЭД и сопротивления изоляции силового кабеля и статора ПЭД с целью ранней диагностики состояния подземного оборудования.

Применение преобразователей частоты Altivar Process от Schneider Electric помимо изменения частоты вращения вала двигателя придает к системе дополнительные возможности такие как [15].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. URL: <http://minenergo.gov.ru/activity/energostrategy>.
2. Р.Р.Ибатуллин, Н.Г.Ибрагимов, Ш.Ф., Тахаутдинов, Р.С. Хисамов Увеличение нефтеотдачи на поздней стадии разработки месторождений. М.: Недра, 2004. 292 с.
3. Д.Ю.Крянев, С.А. Жданов Применение методов увеличения нефтеотдачи пластов в России и за рубежом//Бурение и нефть. – 2011. – № 2. – С. 22–26.
4. В.И.Грайфер, В.А.Галустянц, М.М.Виницкий Методология и практика управления инновационной деятельностью (на примере нефтедобывающей промышленности) : Монография. - М.: ГУЛ Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2002. - 350 с.
5. G.P.Karmakar, Chandrima Chacraborty. Improved oil recovery using polymer gels: a review// Indian Journal of Chemical Technology. – 2006. – № 13. – P. 162–167.
6. В.М.Максимов О современном состоянии нефтедобычи, коэффициенте извлечения нефти и методах увеличения нефтеотдачи//Бурение и нефть. – 2011. – № 2. – С. 12–16.
7. А.А.Коршак, А.М. Шаммазов Основы нефтегазового дела. Учебник для ВУЗов. - Уфа.: ООО «Дизайн Полиграф Сервис», 2001.
8. Маркетинговое исследование рынка установок штанговых глубинных насосов. (2010) Аналитический отчет. Research.Techart.: [электронный ресурс]. URL: <http://www.techart.ru/files/research/walking-beam-pumping-unit.pdf>.
9. A.V. Neely and H.E.Tolbert (1988) "Experience with Pump-Off Control in the Permian Basin," SPE Paper No. 14345, SPE Technical Conference and Journal of Petroleum Technology, May, p.645-648.
10. Андрей Шершнев, Антон Радевич. Новое поколение контроллеров для СУ производства ЗАО «ЭЛЕКТРОНМАШ» (Санкт-Петербург) — очередной шаг к реализации идеи «интеллектуальной скважины». <https://www.electronmash.ru/stancii-upravleniya-nasosami-neftedobychi>
11. Станции управления погружными электронасосами с приводом от асинхронного двигателя с частотным регулированием (Серия «орлон - 03») docplayer.ru/71899093-Ooo-orlon-r-su-orlon-01-stancii-upravleniya-pryamogo-pusk
12. Станция управления с частотным регулированием - ATEF-05Г (СУ ЧР с возможностью дистанционного управления) https://www.irz.ru/uploads/datasheets/3_423.pdf
13. Станции управления серии ИПЗ-410 с частотным регулированием ...<https://www.irz.ru/products/3/423.htm>
14. Станция управления электроцентробежным насосом с вентильным двигателем с частотным регулированием Триол АК06: [электронный ресурс]. URL: <http://www.triolcorp.ru/node/222>.
15. Алиев Т.А., Искендеров Д.А., Гулуев Г.А, Рзаев Ас.Г., Резван М.Г. Результаты внедрения комплекса контроля, диагностики и управления для нефтяных скважин, эксплуатирующихся штанговыми глубинными насосами в нефтегазодобывающем управлении «Бибизйбатнефть» //Азербайджанское Нефтяное Хозяйство, № 6, 2014, стр.37-41.
16. Система погружной телеметрии «ИПЗ ТМС» https://www.irz.ru/uploads/datasheets/3_18.pdf
17. STM32CubeMX.presentation.pdf. 220 p.
18. Рзаев Ас.Г. Принцип измерения мгновенной мощности в цепи трехфазного тока для применения в robust noise monitoring технологии // Известия НАНА, серия физико-технических и математических наук, том XXX IV ,N3, 2014 г, с.69-75 .

Аннотация. Исследованы проблемы развития нефтегазового комплекса на последнем этапе эксплуатации, когда применяют установки погружных электроцентробежных насосов (УЭЦН). Анализированы устройство и состав различных станций управления погружными электроцентробежными насосами для откачки нефти из скважин. Описывается нынешнее состояние применения УЭЦН в мире и в том числе в Азербайджане. Так же указаны трудности при эксплуатации разнотипных станций управления. Обоснована необходимость создания гибкой, надежной системы дистанционного контроля и разработки новых методов ранней диагностики технического состояния УЭЦН. Предложена структура распределенной системы помехоконтроля и управления УЭЦН. Описаны составные части системы – измеритель мгновенной мощности в цепи

трехфазного тока и контроллер ЭЦН на базе микроконтроллера серии STM32, которые позволяют произвести помехаконтроль за счёт анализа помех в составе измеряемых параметров для проведения в последующем раннюю диагностику неисправностей оборудования.

Ключевые слова; станции управления; центробежные насосы; дистанционная система; помеха контроль; диагностика.

Авторы:

Гулуйев Гамбар Агаверди оглы. НАНА Институт Систем Управления, рук. лаб., дос., д.т.н., Теоретические и прикладные проблемы разработки гибридных информационных технологий.

Рзаев Асиф Гаджи оглы, НАНА Институт Систем Управления, рук. лаб., дос., д.т.н., Разработка технологий цифрового мониторинга, диагностики и контроля.

Пашаев Фахрад Гейдар оглы, НАНА Институт Систем Управления, гл.н.с., дос., д.т.н., разработка алгоритмического и программного обеспечения робастных систем контроля

Алиев Явер Габил оглы, НАНА Институт Систем Управления, диссертант. Создание систем дистанционного контроля и управления процессами нефтедобычи на основе микроконтроллеров.

Annotation. The problems of the development of the oil and gas complex at the last stage of operation, when the installation of submersible electric centrifugal pumps (ESP) are studied. The device and composition of various control stations for submersible electric centrifugal pumps for pumping oil from wells are analyzed. The current state of the use of ESPs in the world, including in Azerbaijan, is described. Also indicated are the difficulties in operating various control stations. The necessity of creating a flexible, reliable remote monitoring system and the development of new methods for early diagnosis of the technical state of ESP is substantiated. The structure of a distributed control and control ESP system is proposed. The components of the system are described - an instantaneous power meter in a three-phase current circuit and an ESP controller based on the STM32 microcontroller, which allow for interference monitoring by analyzing interference in the composition of the measured parameters for subsequent early diagnosis of equipment malfunctions.

Keywords; control stations; centrifugal pumps; remote system; interference control; diagnostics.

THE IMPACT OF DEVELOPMENT OF INDUSTRY ON THE NATURAL SOILS OF ABSHERON PENINSULA

SARA.SHAHBAZ.SADIGLI

Baku State University

sadiqlisara95@gmail.com.

Absheron peninsula is one of the largest peninsula on the west coast of the Caspian Sea in the Republic of Azerbaijan. Absheron peninsula differs significantly from other regions of the country due to its natural conditions, richness and quality of its natural resources.

It is the most densely populated region of the country. The main reason for this is the increase in oil production, refining and transportation on the peninsula, the presence of environmental pollutants and domestic facilities in major industrial centers such as Baku and Sumgait. Stone quarries in the Absheron Peninsula also play a major role in environmental pollution. The ecosystem of the Absheron peninsula has natural conditions that are not favorable.

The oil production of the Absheron peninsula has the greatest potential in the development of the world economy. Particularly, the oil are produced in the Absheron peninsula is characterized by low sulfur content in sulfur, paraffin, qatran and koke. Thus, the quality of oil products improves, and the process of oil refining simplifies and becomes cheaper.

The development of oil production in the Absheron peninsula has a negative impact on its economic development as well as its negative impact. One of the main causes of environmental problems in the peninsula is oil and gas extraction, which pollutes the topsoil. The area of oil contaminated land is 10,600 hectares. Another environmental problem is the inadequacy of sewage systems in the peninsula.

As more than 70% of the industry is concentrated in the Absheron peninsula, the vast majority of environmental problems are present in the area. One of the main environmental problems of the Absheron peninsula is soil contamination. The total area of useless land of the Absheron peninsula is 33,000 ha, and oil contaminated land is 10,000 ha. Polluted lands are contaminated areas of oil and oil products on the balance of the State Oil Company of the Republic of Azerbaijan, and these lands are more than 2,800 ha. Soil pollution levels in the Absheron Peninsula range from 1-2% to 30-40%, and the depth of the soil is more than 2-3 meters.

As a result of the peninsula's industrialization, its natural conditions have reduced the opportunities for land reclamation. The natural ecosystems of the peninsula, biodiversity, and the area are all about the world. This includes oil and gas extraction and drilling due to environmental concerns. The net result is pollution of oil and ground water, formation of artificial lakes and ponds with oil contamination, and accumulation of oil refuse in the territories.

The natural conditions and agro ecological features of the Absheron peninsula are quite dynamic. Below the lithological composition of the various sediments forming the area plays an important role in its geomorphological structure.

In the Absheron peninsula, the soil cover is highly exposed to erosion processes. One of the key factors affecting the development and acceleration of natural erosion of the hemisphere is the improper use of land resources by people. Therefore, the socio-economic factors play an important role in the development of erosion processes in the Absheron peninsula.

The water used for technical purposes is concentrated in these areas and in many places becomes large swamps. In the long run, the land formed and used under the influence of the major natural factors contributes to change, destruction when it is not used effectively as a result of human intervention.

Azerbaijan has produced 1.5 billion tons of oil over the past 150 years. As a result, oil-contaminated soils have reached 30,000 to 35,000 ha during this time.

Currently, soil's fauna is contaminated with oil contaminated soils, which has been observed since the first days of pollution. This critical process is intensely affected by light fractions of oil. This effect is due to the higher toxicity of fractions. Here the micro complex of the soil is contaminated with oil after a short-term association. As a result, their total number is positively correlated with increased activity. In particular, hydrocarbons are more pronounced in microorganisms that absorb them.

Remember, the fertility of the soil is the amount of humus. It is known that soil, chemical, and biodegradable are resistant to soil. The complete erosion of the humus layer of the soil and the development of its mineral layer are taking place over the years. The effect of the soil cover is lost everywhere.

In the world, the area of the soils exposed to the anthropogenic impact and the structure is about 20 million km². Soils used in the Absheron Peninsula are subjected to high pollution due to depletion of oil and gas industry. In particular, it should be noted that oil is a complex, multi-compound compound that causes significant changes from the moment it falls to the ground.

The bio-oxidation process of oil and petroleum products is underway in the process of destruction of the soil structure. And consequently, there is a specific pathway for microorganisms in this process.

The process of extraction, processing and transportation of minerals and oil from the soil has a serious impact on the soil fertility and fertility of the world. Where oil extraction and transportation processes, refining and storage technology fail to cause significant losses. According to calculations, the amount of oil causing pollution of soil and water ecosystems in technology used in the last century was 50 million tons per year.

In each oil-producing country, the amount of loss is different. Polluted soils can cause microbial mobility, changing environmental conditions, changing the speed of biochemical processes and the nature of trophic relationships, and altering the structure of the soil. Sometimes these changes also result in the loss of ground-specific functions. In particular, the falling of oil into any ecosystem, including aquatic ecosystems, in essence creates ecologic problems that are not different from the soil.

The study of the forms of oil polluting the soil is essential for mechanisms of self-purification and restoration of soils contaminated by anthropogenic effects. The data obtained during the oil transfer phase help to determine the time of soil contamination and the amount of soil remediation, and to improve the quality of pollution control of the environment by oil and oil products.

The oil industry scenario in the Absheron peninsula should be avoided by erosion of land plots. Measures for the socio-economic use of remedies by recultivation are inadmissible.

Oil fields in the Absheron Peninsula can be classified into three categories, depending on the level of pollution and the complexity of the environmental situation: Category I areas include oil contaminated areas. The soils and properties of soil contamination are allocated to the surface and depth of soil pollution. Surface contaminated areas are weak, moderate, and high by the degree of pollution. In terms of depth, the contaminated areas are divided into 10 cm, 10-20, 20-45 cm and more than 45 cm contaminated areas. Category II polluted areas with industrial wastes; areas contaminated with construction and household and domestic wastes. Category III contaminated land areas are self-subdivided into reservoirs, stone and sand quarries filled with boreholes and atmospheric sediments; covered and swamped with contaminated oil-water; covered with concrete boreholes for depleted wells; to saline and eroded areas.

In modern time's mechanical, biodegradable, chemical, thermal and biotechnological methods are used for the treatment and recovery of soils contaminated with oil and oil and gas products. Based on the combination of these methods in the world, 26 phases of soil recultivation have been developed and implemented.

Mechanical recultivation oil-contaminated soil is removed mechanically and transported to a washing machine. During this process, steam, pumps, transposers are used to wash the soil. The process of mechanical recultivation is at various stages. Large and oil-contaminated granules that are separated from the soil during the three-step washing process are transported to the site by motor transport. In the final phase of this process, the amount of oil products contained in the treated soil is minimized according to the regulations. The cleaned ground is transported from the shop to the area.

Bio economic recultivation. When soil pollution is more than 6-8%, biological recultivation is carried out in the field after mechanical recultivation. This method can also be used to improve soil fertility at low pollution levels, in combination with other methods of recultivation. Biological recultivation is carried out in several stages. After the process of refining the oil products site, plumbing and mitigation measures should be taken.

Chemical recultivation of oil contaminated soils includes processes of high-active substances, lime, sodium sulfate, iron oxide, organic and mineral fertilizers and gypsum. The effectiveness of soil purification measures depends on the reaction characteristics of eco-toxicants. As a result of the chemical recultivation process, the oil is broken down and the heavy metals are cleaned.

It is advisable to use thermal methods in some areas, since the treatment and rehabilitation of oil-contaminated soils is technically complex and economically costly. In this case the contaminated rock is burned on site and released from oil. Although the thermal method is easy and economically inexpensive, the cleaning process only takes place on top of the soil. As a result of the fire process, natural biocenoses are destroyed and the air is contaminated with combustible substances. In other words, thermal method completely destroys the microorganisms contained in the soil. Further technical and agro-technical measures should be undertaken to restore the biochemical activity of the soil, physicochemical, and biochemical functions of the soil in areas cleared by thermal treatment. Therefore, the thermal method can only be deployed in small areas, in small areas.

Biotechnological recultivation uses microorganisms to disperse pollutants in the soil. As it turned out, self-cleaning is taking place as a result of the biodegradable process in the polluted soil environment. The biotechnological recultivation process is based on the ability of microorganisms to decompose in the environment. When soil is contaminated with oil and oil products, the process of self-cleaning is slow.

Anthropogenic impacts and disturbance of natural ecological balance lead to soil degradation in biogenesis, humus mineralization, increased acidity, accumulation of pesticides and other negative consequences. In short, they can cause soil deterioration and make it unusable. It is not possible to carry out safeguards without proper information about the state of the environment and its changes. This was followed by the establishment of the Environmental Monitoring System and the UN Global Environmental

Monitoring System. In this regard, UNESCO's Human and Biosphere program states: "Monitoring is a system of continuous and continuous surveillance of space and time, informing people about the past, present and future changes in the environment."

REFERENCES

1. Ş.B.Ağayev., Q.X Əfərov. Abşeron yarımadasının pozulmuş və çirklənmiş torpaqları, onların yaranması, rekultivasiya problemləri. Bakı, 2007.
- 2.H.Aslanov.,S. Səfərli. "Azərbaycan neftlə çirklənmiş torpaqları,onların rekultivasiyası və mənimsənilməsi" Bakı, 2008.
3. N.Y. Xəlilov., R.Ə.Sadiqo., R.Ə.Xıdırova. "Şimali Abşeron qalxmalar zonasında neft- qaz quyularının qazılmasında ətraf mühitin mühafizəsi". Təbii ekologiyanın problemləri, akademik Həsən Əliyevin anadan olmasının 95 illiyinə həsr edilmiş elmi-metodik konfransın materialları. Bakı, 2002.
4. N.M. İsmayılov., Neftlə çirklənmiş torpaqların və qazma şlamlarının təmizlənməsi. Bakı, «Təhsil» NPM, 2007
5. M. Kərimov. Xəzər neft, qaz, neftayırma və neft Kimyası konfransında çıxışı. «Azərbaycan neft təsərrüfatı», 2004, sentyabr.
6. R.H Mahmudov., Q.Ş Yaqubov., O.Q Məmmədov., F.C. Dadaşova., Torpaq örtüyünün sənaye tullantıları ilə çirklənmə dərəcəsinə görə oyrənilməsi və xərirləşdirilməsi üzrə metodiki tovsiyə. Bakı, 2000.
7. H.N. Məcidov., Azərbaycanca neft və qaz quyularının qazılmasının inkişaf tarixi və perspektivləri. «Azərbaycan neft təsərrüfatı», 2008.
8. Q.Ş. Məmmədov., Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı, «Elm», 1998.
9. Q.Ş. Məmmədov., Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı, «Elm», 2001.
10. Q.Ş Məmmədov., Azərbaycan torpaq islahatı: huquqi və elmi-ekoloji məsələlər.
11. Q.Ş.Yaqubov., V.A.Əhmədov., A.O. Şıxəliyev.Siyəzən massivinin texnogen- pozulmuş torpaqların bəzi xüsusiyyətləri Azərbaycan torpaqşunaslar cəmiyyətinin əsərləri VIII cild. Bakı, 2001.
12. Q.Ş.Yaqubov., C.T. Baxşiyeva. Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyəti və onların yaxşılaşdırılması yolları. Azərbaycan respublikasının Prezidenti Heydər Əlirza oğlu Əliyevin anadan olmasının 80 illik yubileyinə həsr olunmuş "Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə" mövzusunda elmi-praktiki konfransın materialları. Bakı, 2003.
13. P.B.Zamanov. Torpaqların münbitliyini artırmaq, onları ekoloji yaxşılaşdırmaq ucun yerli uzvi tullantılardan gübrə hazırlanması texnologiyası və istifadə edilməsinin aqrokimyəvi əsasları. Bakı, 1991.

Summary

The soil resource contamination site of the Absheron peninsula has been identified and investigated. The main cause of soil resource contamination is anthropogenic origin. Influence of oil pollution on soil fertility in Absheron peninsula and determination of oil pollution in contaminated soils and the impact of pollution on the fauna and flora of the area. Clear technologies, methods and recultivation methods applied in the Absheron peninsula are contaminated with oil and industrial wastes. The impact of industrial wastes on the environmental condition of the Absheron peninsula, and the role of anthropogenic and natural factors in this process is under consideration.

Xülasə

Abşeron yarımadasının torpaq resurslarının çirklənmə dərəcəsi müəyyənəndirilmiş və tədqiq olunmuşdur. Torpaq resurslarının çirklənməsinin əsas səbəbinin isə antropogen mənşəli olduğu məlum oldur. Abşeron yarımadasında torpağın münbitliyinə neftlə çirklənmənin təsiri, və həmçinin çirklənmiş torpaqlarda neftlə çirklənmənin təyini və çirklənmənin ərazinin fauna və florasına təsiri müəyyən edilmişdir. Abşeron yarımadasında neftlə və sənaye tullantıları ilə çirklənmiş ərazilərdə təbii olunan təmizləmə texnologiyaları, metodları və rekultivasiya növləri aydınlaşdırılmışdır. Sənaye tullantılarının Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyətinə təsiri, bu prosesdə antropogen və təbii amillərin rolu nəzərdən keçirilmişdir.

Key words

oil industry, soil contamination, recultivation, anthropogenic factors, oil discharges.

SU TƏCHİZATI SİSTEMİNDƏ ENERJİYƏ QƏNAƏT EDƏN TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ

FƏRZƏLİZADƏ XƏYAL FAMIL OĞLU

“Bakı Sukanal” İdarəsi Mərkəzi mühəndis texnoloji xidmətinin
mühəndisi, f.xayal@mail.ru

Abstract. This article reviews and analyzes energy saving technologies that can be used in water supply systems. The main problems in the field of water supply are summarized, and a summary of key actions to be taken to improve energy efficiency, taking into account the potential economic impacts. A detailed classification of technical and organizational and technological measures for energy saving systems is provided. The main solutions to the existing problems in the field of water supply have been clarified, and the general conclusions about the prospects for implementing energy-saving technologies have been obtained.

Key words: energy saving, water, water supply systems, energy efficiency measures.

Giriş

Ölkəmizdə bazar iqtisadiyyatının inkişafı ilə əlaqədar elektrik enerjisinin də daxil olduğu resurslardan səmərəli istifadə hər bir müəssisə üçün vacib məqsədlərdən biri hesab edilir. Bu məsələnin həllində müəssisənin təşkil olunma səviyyəsi, istehsal bazası və kadrların peşəkar hazırlığı olduqca vacib rol oynayır. Sadalanan amillərin vəhdəti və elektrik enerjisinin düşünülmüş plan üzrə istehlakı su təchizatı sistemlərinin də aid edildiyi müəssisələrdə enerji resurslarından istifadə səmərəliliyini artıraraq böyük həcmdə maliyyə vəsaitinə qənaət etməyə şərait yarada bilər. Müasir dövrdə elektrik enerjisinə sərf edilən maddi vəsait su təchizatı müəssisələrində suyun maya dəyərinin böyük bir hissəsini təşkil edir. 1m^3 suyun hasilatına, təmizlənməsinə, nəqliyə və vurulmasına orta hesabla 1,4 kVt elektrik enerjisi sərf edilir. Bu səbəbdən də elektrik enerjisinə qənaət istehsal və xidmət sahəsində fəaliyyət göstərən müəssisələrin iqtisadi siyasətində prioritet hesab edilən vəzifələrdən birinə çevrilmişdir. Su təchizatı müəssisələrində enerjiyə qənaət məqsədi ilə nəzərdə tutulmuş tədbirlərin həyata keçirilməsi enerji ehtiyatlarından səmərəli istifadə məsələlərini həll etməyə və istehsalatda enerji təminatına yönələn maliyyə yükünün azalmasına səbəb olacaqdır.

Avropalı ekspertlərin məlumatlarına görə müəssisədə işləyən bir mühərrikin il ərzində istehlak etdiyi elektrik enerjisinin dəyəri bu mühərrikin maya dəyərindən 5 dəfə artıqdır. Bu səbəbdən də enerjiyə qənaət edən texnologiyaların tətbiqinə və səmərəli elektrik ötürücülərindən istifadə etməklə avadanlıqların işinin optimallaşdırılmasına ehtiyac aşkar hiss edilməkdədir [4].

Ümumiyyətlə elektrik enerjisi ilə əlaqədar yarana biləcək problemlərin iki istiqamətdə həlli mövcuddur:

- elektrik enerjisi istehsal edən obyektlərin sayının artırılması;
- enerjini qənaətli istifadə və enerjiyə qənaət edən müasir texnologiyaların tətbiqi.

Elektrik stansiyaların böyük həcmli sərmayələr hesabına tikilərək istismara verilməsinin 5-10 ilə başa gəldiyi halda bu enerjiyə qənaət üçün geniş imkanlar yaradan texnologiyaların tətbiqi ilə daha az maliyyə vəsaiti sərf edərək yaxın 1-2 il ərzində mühüm nəticələr əldə etməyin mümkün olmasını nəzərə almaq lazımdır.

Bu səbəbdən də ölkəmizdə sənayenin demək olar ki, bütün sahələrində elektrik enerjisinə qənaət həlli müvafiq qərara əsaslanmaqla formalaşdırılan mühüm məsələlərdən biri hesab edilir (“Elektrik enerjisindən istifadə qaydalarının təsdiq edilməsi haqqında” Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin 02.02.2005-ci il tarixli 18 sayılı qərarı).

Tədqiqatda istifadə edilən materiallar və metodika

Təqdim edilən məqalədə su təchizatı müəssisəsində enerjiyə qənaət edən texnologiyaların tətbiqi ilə bağlı aparılan tədqiqatın nəticələri nəzərdən keçirilərək təhlil edilmişdir. Müəssisənin fəaliyyətindəki istehsal göstəricilərindən istifadə olunaraq elektrik enerjisinə qənaət məqsədli texnologiyaların tətbiq qaydaları əsas kimi götürülmüş, elektrik enerjisinin texnoloji proseslərə müvafiq istehlak strukturu müəyyənləşdirilmiş, bütün qeyd edilənlər statistik materiallarla əsaslandırılmışdır.

Tədqiqatların şərhı

Elektrik enerjisinə sərf edilən böyük həcmli xərclər su təchizatı sistemində enerji səmərəliliyinin yüksəldilməsini aktual edir. Suyun nəql edilməsi prosesində elektrik enerjisindən əsassız olaraq normadan artıq istifadə növbəti xoşagəlməz nəticələri doğura bilər:

- magistral və paylayıcı su təchizatı şəbəkələrində su itkiləri;
- binadaxili su paylayıcı şəbəkələrində su itkiləri;
- qeyd edilən itkilər səbəbindən suyun normadan artıq həcmdə nəqli.

Su təchizatında elektrik enerjisinə qənaət istiqamətində qarşıya qoyulan məqsədlərə nail olmaq üçün enerji və su təchizatı sistemlərinin təkmilləşdirilməsinə yönəlmiş növbəti xüsusi tədbirlər görülməlidir:

- istehlak olunan elektrik enerjisinə çəkilən xərcin həcmi azaltmaqdan ötrü istismar olunan avadanlıqlar təkmilləşdirilməli və onların elektrik şəbəkələrinə daha qənaətli qoşulma sxemləri işlənilib hazırlanmalıdır;

- su təchizatı sistemlərində yeni səmərəli nizamlaşdırma üsullarının tətbiqi olduqca vacibdir. Bəzi hallarda su təchizatının əllə nizamlaşdırılması avtomatlaşdırılmış nizamlaşdırma daha səmərəli ola bilər. Nizamlayıcı ləvazimatların seçiminə xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Su təchizatı sistemlərində enerjiyə qənaət məqsədi ilə görülməli tədbirlərin təhlili onları texniki-təşkilatı və texnoloji olmaqla iki qrupa ayırmağa imkan verir.

1. Elektrik enerjisinə qənaət və enerji səmərəliliyinin səviyyəsinin yüksəldilməsi məqsədi ilə görülən texniki-təşkilatı tədbirlərə aşağıdakılar aiddir:

- şəbəkənin və ümumilikdə su təchizatı obyektlərinin vəziyyətinin mütəmadi monitorinqi (texniki baxış);
- su təchizatı sisteminin elektrik şəbəkəsinin tərkib hissələri olan elektrik avadanlıqlarının yenidən qurulması zamanı layihə işlərinin (mühəndis qurğularının, su təchizatının, əlaqə sisteminin və s. layihələndirilməsi) yenidən icrası;
- bağlanan müqavilələrinin məzmununda enerji səmərəliliyinin yüksəldilməsinə dair tədbirlərin görülməsinə mane ola biləcək müddəaların aşkar edilməsi istiqamətində aparılan təhlillər;
- su təchizatı sistemində enerji müayinələrinin Azərbaycan Respublikası Qanunvericiliyinə uyğun olaraq yerinə yetirilməsi;

2. Bu istiqamətdə görülən texnoloji tədbirlərin sırasına isə növbətilər daxildir :

- su təchizatı şəbəkələrinə aid olan avadanlıqların korroziyadan və müxtəlif yığıntılardan müdafiə sistemlərinin (o cümlədən boru xətlərinin elektromexaniki müdafiə sistemlərinin) quraşdırılması;
- polad boru xətlərinin müasir polimer materiallardan hazırlanmış borularla əvəz edilməsi;
- suyun istehlakçıya çatdırılması zamanı itkilərin və sızmaların aradan qaldırılması;
- avtomatlaşdırılmış su ötürücü sistemlərin tətbiq edilməsi;
- su təchizatı sistemi ilə ötürülən suyun içməli və texniki ehtiyacların ödənilməsi üçün istifadə edilən (məhsulət üçün nəzərdə tutulmuş) su olmaqla iki hissəyə ayrılması;
- təmizləndikdən sonra sudan təkrar istifadə üçün qapalı dövr (tsikl) sistemlərinin quraşdırılması.

Su təchizatı sistemlərində enerjiyə edilən qənaət suyun nəql edilməsində, təmizlənməsində, emalında, ötürülməsi və paylanması proseslərində də enerjinin istehlak səviyyəsini aşağı düşməsinə şərait yaradır [5].

Ümumiyyətlə enerjiyə qənaət məqsədi ilə görülən tədbirlər onlara çəkilən xərclərə əsasən xərc tələb etməyən, kiçik və nisbətən böyük həcmli maliyyə vəsaiti tələb edən qruplara bölünür. Enerjiyə qənaət məqsədi ilə görülən tədbirlərin təsnifatı cədvəl 1-də təqdim edilmişdir. Bu təsnifat elektrik enerjisində qənaət məsələlərinin həllində su təchizatı sahəsində xidmət göstərən personal üçün faydalı ola bilər [6].

Cədvəl 1. Su təchizatı sistemində enerjiyə qənaət məqsədi ilə görülməli tədbirlərin onlara çəkilən xərclərə əsasən təsnifatı

| No | Tədbir | Xüsusiyyəti | Çəkilən xərcin geri alınma müddəti |
|---|--|--|------------------------------------|
| Xərc tələb etməyən və kiçik həcmli xərclər tələb edən tədbirlər | | | |
| 1 | Su təchizatı sisteminin və onların tərkibinə daxil olan avadanlıqların | Planda nəzərdə tutulmuş profilaktik təmir işlərinin – nasoslarnın kipləşdiricilərinin, içliklərin, nasaz | Maddi vəsait tələb etmir |

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
| | istismar qaydalarına riayət etmək | hissələrin dəyişdirilməsinin; ventillərin bərkidilməsinin; sızmaların aradan qaldırılmasının vaxtında yerinə yetirilməsi | |
| 2 | Nasosların asbestqrafit kipləşdiricilərinin teflon əsaslı kipləşdiricilərlə əvəz edilməsi | Nasosların istismar müddətinin orta hesabla 6 dəfəyədək artmasını təmin edir | Təxminən 6 aydan sonra |
| Nisbətən böyük həcmli xərclər tələb edən tədbirlər | | | |
| 3 | Nasosların qənaətli istismar rejimlərinin təmin edilməsi | <ul style="list-style-type: none"> • kiçik məhsuldarlığa malik nasos qrupunun daha məhsuldar nasoslarla əvəzlənməsi; • hidravlik xüsusiyyətləri pasport göstəricilərinə uyğun gəlməyən nasosların dəyişdirilməsi; • yeni kipləşdiricilərin sayəsində nasosların FİÖ-nün pasport göstəriciləri səviyyəsinədək yüksəldilməsi; • nasosların maksimum yüklənmə həddinin əldə edilməsi məqsədi ilə nasos avadanlığının avtomatlaşdırılmış idarə olunmasını təmin etmək; • nizamlanan tezlikli elektrik ötürücüsünün köməyi ilə işçi çarxın fırlanma tezliyini dəyişərək nasosların məhsuldarlığını tənzimləmək ; • tezlik nizamlayıcısı olmadıqda nasos qurğusunun və ya stansiyasının məhsuldarlığı həm drossel qapaqlarının (ventillərin və s.) köməyi ilə, həm də paralel quraşdırılmış daha aşağı məhsuldarlığa malik olan nasosların pilləli şəkildə qoşulub - ayrılması yolu ilə nizamlanıla bilər; | Orta hesabla 2-3 il ərzində |
| 4 | Polimer materialdan olan boruların tətbiq etməklə su təchizatı sistemlərinin quruluş sxeminin əsaslı şəkildə yenilənməsi | Ənənəvi materialdan hazırlanmış boruların daxili səthi daha az kələ-kötürlüyə malik polimer borularla əvəzlənməsi su təchizatı sistemlərində enerjiyə qənaət edilməsinə şərait yaradır. Belə bir əvəzləmə nəticəsində su təchizatı şəbəkələrinin istismar müddəti 3-10 ildən 30 ilədək artır. Bundan əlavə əvvəlki materialdan hazırlanan boruların diametri ilə eyni olan polimer borulardan istifadə zamanı nasos ötürücülərinə sərf edilən gücü və hidravlik müqaviməti təxminən 25 % azaltmaq mümkündür | Orta hesabla 2-3 il ərzində |
| 5 | Su sızmalarının aradan qaldırılması | Su ötürücü boru xətlərində sızma hallarını aradan qaldırarkən sistemin zədələnmə hissələrində su şırnağının səs titrəyişlərini aşkar edən xüsusi akustik sızma axtaran cihazların tətbiq edilməsi. Sızmaların aşkar edilməsində ən səmərəli vasitələrdən biri binaların su təchizat sistemlərinin girişində sayğacların quraşdırılmasıdır. | Orta hesabla 2-3 il ərzində |
| 6 | Suyun istehlak üzrə uçotunun təşkili | Suyun nəzarət edilməyən texnoloji itkilərinin qarşısını almaq üçün tərtib edilir. Bu məqsədlə müəssisənin su balansının təşkil etmək, sudan istifadə sxemlərini və su sərfiyyatının təhlilini aparmaq, sudan istifadə sistemini iqtisadi cəhətdən optimallaşdırmaq tövsiyə olunur. | Orta hesabla 2-3 il ərzində |
| 7 | Dispetçerləşdirmə və idarə etmə sisteminin avtomatlaşdırılması | Bu üsul nizamlanan tezlikli elektrik ötürücülərinin tətbiqi ilə birlikdə su təchizatı sistemlərində elektrik enerjisinə qənaət həcmi (sistemlərin istismar rejimlərinin optimallaşdırılması və sızmaların daha çəvik və dəqiq təyin edilməsi hesabına) dəfələrlə artırır. | Orta hesabla 2-3 il ərzində |

Nəzərdən keçirilən texnologiyaların reallaşdırılması yuxarıda qeyd edilən təkliflərin tətbiqi ilə birlikdə yaxın 2-3 il ərzində enerjiyə qənaət sahəsində gözlənilən nəticələri əldə etməyə imkan verir. Avtomatlaşdırılmış sistemlərin tətbiqi istismar edilən avadanlıqların sərf etdikləri elektrik enerjiyə çəvik və planlı surətdə nəzarət etməyə şərait yaradaraq onun 25-40 % -dək qənaət olunmasına müsbət təsirini göstərə bilər [7].

- *Su təchizatı sistemlərində enerjiyə qənaət edən texnologiyaların nasoslara və nasos stansiyalarına tətbiqi.* Üzərinə düşən yükənl asılı olmayaraq nasosun mühərriki tam gücü ilə işlədiyindən maksimum həcmdə elektrik enerjisi istehlak edir. Nasosların istismar məhsuldarlığını idarə edə bilən növbəti vasitələr mövcuddur: aqreqatların güc vahidlərinin azaldılması, onların sayının artırılması və s. Bu istiqamətdə istifadə oluna biləcək ən səmərəli vasitələrdən biri tezlik nizamlayıcı elektrik ötürücüsünün tətbiqi ilə fırlanma sürətinin tənziqlənməsidir [3].

Nizamlanan tezlikli elektrik ötürücüsünün tətbiqi elektrik mühərrikinin fırlanma tezliyini dəyişməyə imkan verdiyindən həmin bu mühərriklər tərəfindən hərəkətə gətirilən mexanizmlərin və aqreqatların məhsuldarlığını nizamlamaq mümkün olur. Onların daxilindəki elektrik enerjisinin axını tənziqləndiyi üçün enerjiyə qənaət etmək və eyni zamanda avadanlıqların istismar müddətini artırmaq asan məsələyə çevrilir. Mühərrik tezlik nizamlayıcısından qidalandığı zaman onun məhsuldarlığı idarə edilərkən gərginlik tezliyini 50 Hertsdən 40 Hs-dək endirilərsə elektrik enerjisinə təqribən 2 dəfə qənaət etmək mümkün olar [1].

Tezlik nizamlayıcı ötürücüsü (TNÖ) olan nasosların tətbiqi su şəbəkəsində elektrik enerjisinə 60%, suyun istehlakına isə 25% qənaət etməyə imkan verir. Bundan əlavə TNÖ bir sıra əlavə üstünlüklərə malikdir:

- keçid rejimlərində işə salma zamanı mexaniki, hidravlik və dinamiki elektrik yüklənmələrin həcmi azalır;

- boru xətlərində optimal hidravlik rejim qorunur və hidravlik zərbələrin yaranma halları istisna edilir.

Nasosları idarəetmə sistemi tezlik çeviricisinin köməyi ilə elektrik enerjisinə böyük həcmdə qənaət etməklə istehlak həcmindən asılı olmayaraq boru xəttindəki təzyiği stabilləşdirməyə imkan verir. İstehlak həcmi minimum səviyyədə olduqda və ya ümumiyyətlə olmadıqda sistem avtomatik qaydada nasos mühərrikinin dövrlərinin sayını azaldır. Bu isə nasosun istismar müddətini 1,5 dəfə artırmağa, elektrik ötürücüsünün hesabına elektrik enerjisinə 20-50%, magistral xətlərdə təzyiç yüksələn zaman yaranan sızmaların aradan qaldırılması hesabına isə suya orta hesabla 7% qənaət etməyə şərait yaradır [2 s.17-25].

Nəticə.

Beləliklə, araşdırmaların yekununda məlum olur ki, su təchizatı sistemində enerji səmərəliyi bütün xərclərin uçotunun, istehlak prosesinə nəzarətin, müəssisənin su sərfiyyatının və elektrik enerjisinin uçotu üzrə fəaliyyətini müstəqil qiymətləndirmə imkanlarının da daxil edildiyi kompleks yanaşmanın köməyi ilə təmin edilməlidir.

Elektrik enerjisinə qənaət və su təchizatı ümumilikdə ötürülən suyun, elektrik enerjisinə çəkilən xərclərin həcmindən uçotu və itkilərin minimum həddə endirilməsinin; istehlak edilən elektrik enerjisinin həcmindən azaldılması və elektrik enerjisinin təminatının optimallaşdırılmasının; qeyri məhsuldar əl əməyinin azaldılmasının; elektrik enerjisinə qənaət edən texnologiyaların tətbiq edilməsi hesabına texnoloji avadanlıqların FİƏ-nin yüksəldilməsinin; məlumatların toplanması və mühəndis şəbəkələrinin, obyektlərin idarə edilməsi üzrə avtomatlaşdırılmış məlumat sistemlərinin yaradılmasının; texnoloji obyektlərin optimal və operativ idarə edilməsinin; elektrik enerjisinə qənaət məqsədi ilə görülən tədbirlər barəsində ictimaiyyətin məlumatlandırılmasının əsasında təşkil edilməlidir.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. [Elektrik enerjisinə qənaətin əsasları], Qomel, 2003, 200 səh. B.İ.Vrublyovskiy
2. Алябьев В.Н., Бирюлин В.И., Ларин О.М., Рыбалкин О.М.[Сокращение потерь электроэнергии в насосных установках Курск 2004.]
3. Энергосберегающие способы управления режимами работы насосов, работающих параллельно // Управление, контроль, диагностика. -2008, №6. С.17-25]. Николаев В.Г.
4. [Новые подходы к выбору оптимальных параметров и способов управления насосным оборудованием с регулируемым электроприводом//Вода-magazine.-200,№12].Николаев В.Г.
5. Elektrik enerjisinin təchizatı üzrə Milli portal saytı
6. [Elektron resurs] // URL: <http://www.patriot-nrg.ua/rus/savings/view/72>
7. 6. [Elektron resurs] Pandia məlumat resurs saytı // URL: <http://pandia.ru/text/79/412/48108.php>.
7. [Elektron resurs]. Qip.ru. <http://5ballov.qip.ru/rteferats/preview/96775>.

CİS TEXNOLOGİYALARI VASİTƏSİLƏ QUSAR RAYONUNUN MEŞƏ ÖRTÜYÜNÜN SİNİFLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ DİNAMİKASI

A.N.BƏDƏLOVA., H.N.MƏMMƏDOV., R.F.İSLAMOVA., N.S.VALEHOV

Milli Aviasiya Akademiyası
ekologiya.maa@mail.ru

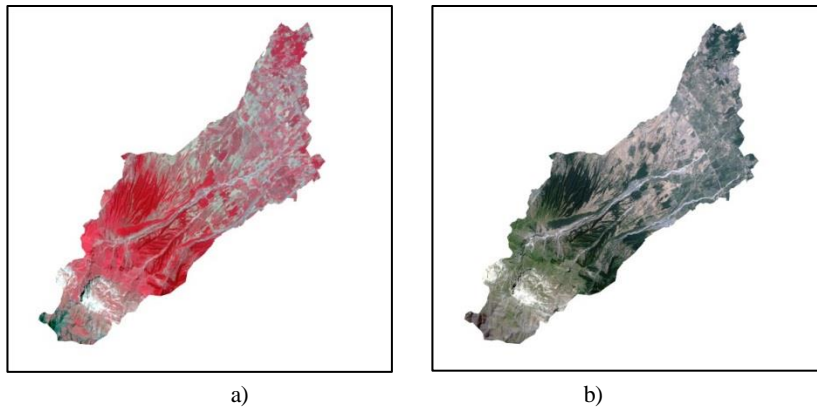
Təqdim edilən məqalədə Qusar rayonunun meşə örtüyünün dinamikasının CIS texnologiyaları vasitəsilə öyrənilməsi və xərnləşdirilməsindən bəhs edilir. Aparılan araşdırmalara əsasən Qusar rayonunun ArcGIS proqramı vasitəsilə meşə örtüyünün sinifləşdirilməsi aparılmış və 24 il üzrə dinamika müəyyənləşdirmişdir.

Açar sözlər: meşə örtüyü, dinamika, qiymətləndirmə, peyk şəkilləri

Qusar rayonu Böyük Qafqaz dağlarının ətəklərində, Qusar maili düzənliyində yerləşir. Azərbaycanın ən hündür nöqtələri olan Bazardüzü (4466 m) və Şahdağ (4242 m) zirvələri, eləcə də məşhur Şahnabad yaylağı Qusar rayonunun ərazisindədir. Qusar rayonu ərazisindən Samur-Abşeron kanalı, Qusarçay, Samur çayı, eləcə də Rusiyaya gedən başlıca avtomobil magistralı rayonun keçir. Azərbaycanda mövcud olan 9 iqlim tipindən 4-nə Qusar rayonu ərazisində rast gəlinir. İqlimi düzənlik və dağətəyi hissədə mülayim isti, yüksək dağlıqda soyuq və rütubətli. Orta temperatur yanvarda düzənlikdə 1 °C, yüksək dağlarda -14 °C, iyulda müvafiq olaraq 24 və 2 °C-dir. İllik yağıntıların miqdarı 350–1500 mm-dir. Təbii ehtiyatlar – gil yataqları, palıd, fıstıq, vələs və s. meşələr.

Tədqiq olunan ərazinin landşaft strukturu özünəməxsus xüsusiyyətləri ilə digər regionlardan kəskin fərqlənir. Bu müxtəliflik ərazinin relyefi, geoloji quruluşu, hidrotermik şəraiti ilə əlaqədardır. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının meşə örtüyünün ümumi sahəsi 92.147 ha təşkil edir. Bu meşələrin 45,1%-ni fıstıq meşələri (41.613 ha), 42,4%-ni palıd meşələri (39.101 ha), 10,5 %-ni isə vələs meşələri təşkil edir. Bu 3 ağac cinsi regionun meşə örtüyü sahəsinin 98,0%-nə bərabərdir. Qalan meşə ilə örtülü sahə isə dəmirqara, qızılağac, titrəkyarpaq qovaq və digər ağac cinslərinin payına düşür. 15 hektar sahəsi olan Qusar Dövlət Təbiət Yasaqlığında və təbii meşələrində enliyarpaqlı vələs, palıd, qayın, qovaq, qarağac, fıstıq ağacları üstünlük təşkil edir. Rayonda 22500 hektar meşə sahəsi (palıd, fıstıq, vələs və s.) vardır.

Aparılan tədqiqat Landsat 5 1987-ci il və Landsat 8 peykinin 2011-ci illərinin Qusar rayonunun multispektral təsvirlərinin üzərində aparılmışdır və bu təsvirlər şəkil 1-də təqdim olunub. Tədqiq olunan işdə ardıcıl olaraq hər bir peyk təsvirini əsas götürərək müxtəlif alətlər vasitəsi ilə sinifləşdirmə aparılmışdır. Sinifləşdirməni yerinə yetirmək üçün *Multivariate* alətindən istifadə edilmişdir. Tədqiqat əsasən aşağıdakı ardıcılıqlarla gedir.

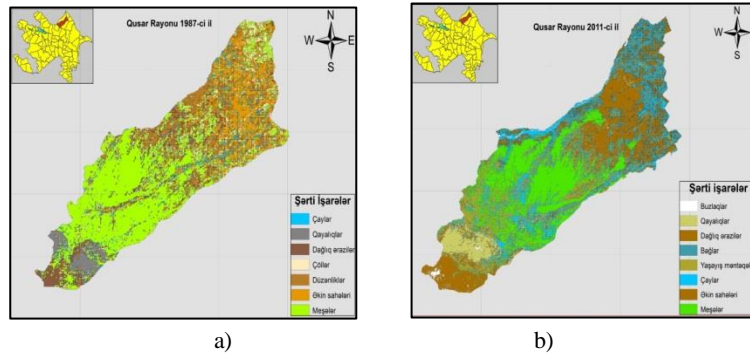


Şəkil 1. Qusar rayonunun 1987-ci il Landsat 5 Landast 8 2011-ci il üzrə multispektral peyk təsvirləri

Multivariate aləti, çoxölçülü statistik analiz alətidir, bir çox müxtəlif atribut tipləri arasında asılılığı müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Meşə qurşağının yuxarı hissələri mülayim-soyuq iqlim şəraitində inkişaf etdiyi halda, onun aşağı hissələri mülayim-isti iqlim şəraitində formalaşır. Bu səbəbdən meşələrin yuxarı hissələrində fıstıq, vələs ağacları, aşağı hissələrində isə əsasən palıd və quraqlığa davamlı digər ağac növləri inkişaf edir. Orta dağlıq qurşaq əsasən palıd, palıd-vələs meşələrindən ibarət olub 500-600–1100 m

yüksəkliklərdə yayılmışdır. Buranın meşə örtüyü iberiya palıdı və vələsdən ibarətdir. Regionun orta dağ-meşə qurşaqlarında fıstıq meşələri, yüksək dağ-meşə qurşağında isə Şərç palıdı, tozağacı və quşarmudu meşələrinin qalıqları saxlanılmaqdadır. Fıstıq-vələs meşələri altında qonur dağ-meşə torpaqları, dağətəyi palıd meşələri və arid meşə-kolluqlar altında qəhvəyi və boz-qəhvəyi meşə torpaqları inkişaf etmişdir.

Bu deyilənləri nəzərə alaraq, ArcGIS proqramından istifadə edərək Qusar rayonunun meşə ərazisinin tiplərinə görə ayrılmış və təsnifatlaşdırılmışdır. Aparılan sinifləşdirmənin nəticəsində meşə ərazisini, əkin sahələrini, çılpaq torpaqları və yaşayış məntəqələri təsvir edən xəritə alınmışdır və şəkil 2-də təqdim olunur.



Şəkil 2. Qusar rayonunun Landsat 5 1987-ci il və Landsat 8 2011-ci il üzrə sinifləşdirmə nəticəsində alınan təsvirlər

Bu əməliyyatları yerinə yetirdikdən sonra son olaraq *Open Attribute Table* panelində əlavə sahə qrafası yaradılaraq *Calculatric Geometric* aləti ilə sahənin hektarla (ha) hesablanması aparılmışdır. Alınan nəticələr 1987-ci il üçün şəkil 3-də 2011-ci il üçün şəkil 4-də göstərilmişdir.

| OBJECTID * | Shape * | Id | gridcode | Shape_Length | Shape_Area | Sahə |
|------------|---------|----|----------|--------------|-----------------|----------|
| 22 | Polygon | 22 | 1 | 818400 | 89953199.99999 | 8995.32 |
| 53 | Polygon | 53 | 3 | 1111200 | 95025600.00001 | 9502.56 |
| 9 | Polygon | 9 | 4 | 1221480 | 74055600.00002 | 7405.56 |
| 1 | Polygon | 1 | 25 | 3057960 | 631105200.00000 | 63110.52 |
| 16 | Polygon | 16 | 45 | 1784280 | 169437599.99999 | 16943.76 |
| 2 | Polygon | 2 | 65 | 2135400 | 147607200.00000 | 14760.72 |
| 24 | Polygon | 24 | 82 | 2863440 | 305154000.00000 | 30515.4 |

Şəkil 3. Landsat-5 peykindən alınan 1987-ci il təsvirin verilən siniflər üzrə sahələri

| OBJECTID * | Shape * | Qusar | Shape_Length | Shape_Area | Qusar_2 | Sahə |
|------------|---------|---------------------|--------------|-----------------|---------|----------|
| 1 | Polygon | Bağlar | 3607620 | 157858199.99998 | 34 | 15785.82 |
| 2 | Polygon | Buzlaqlar | 229920 | 10863000 | 2 | 1086.3 |
| 3 | Polygon | Çaylar | 5328600 | 238566600.00000 | 51 | 23856.66 |
| 4 | Polygon | Dağlıq ərazilər | 1283400 | 110343600.00000 | 11 | 11034.36 |
| 5 | Polygon | Əkin sahələri | 3453660 | 314360100.00001 | 20 | 31436.01 |
| 6 | Polygon | Meşələr | 3663720 | 420313499.99998 | 19 | 42031.35 |
| 7 | Polygon | Qayalıqlar | 1050240 | 94189500.000003 | 8 | 9418.95 |
| 8 | Polygon | Yaşayış məntəqələri | 5391900 | 236868300.00005 | 45 | 23686.83 |

Şəkil 4. Landsat-8 peykindən alınan 2011-ci il təsvirin verilən siniflər üzrə sahələri

Məşə sahələrinin spektral əksətmə xüsusiyyətləri müəyyən edilərək multispektral təsvirlər əsasında klassifikasiya aparılmışdır. Klassifikasiya əsasında 1987-2011-ci illər ərzində meşə sahələrinin dəyişməsi və ölçüləri müəyyən olunmuşdur. Həmçinin tədqiqat zamanı 2011-ci ildə çəkilmiş Landsat-8 təsvirinin mavi, yaşıl, qırmızı və YİQ oblasta piksel dəyərləri təhlil edilmişdir.

Nəticə

Aparılan tədqiqat nəticəsində peyk məlumatlarına əsasən Qusar rayonunun 1987-2011-ci illər üzrə məhv olmuş meşə sahələri müəyyən edilmişdir. Qusar rayonunun Landsat-5 peykinin 1987-ci il və Landsat-8 peykinin 2011-ci il təsvirlərə əsasən multispektral təsvirləri verilmişdir. Alınan hər bir təsvir üzərində məhv olmuş meşə sahələri qeyd edilmişdir. Müəyyən edilən ərazilər ArcGIS proqramında emal aparıldıqdan sonra uyğun olaraq hər bir il üçün bu etalon sahədə məhv olmuş meşə ərazilərinin sahələri təyin edillərək dinamikası qiymətləndirilmişdir.

КЛАССИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНОГО ПОКРОВА ГУСАРСКОГО РЕГИОНА ПО ГИС-ТЕХНОЛОГИЯМ

А.Н.Бадалова., Х.Н.Мамедов., Р.Ф.Исламова., Н.С.Валехов

Представленная статья посвящена изучению и картированию динамики лесного покрова в Гусарском регионе с помощью ГИС-технологий. На основании проведенных исследований классификация лесного хозяйства была проведена в рамках программы ArcGIS в Гусарском районе и выявила динамику за 24 года.

Ключевые слова: лесной покров, динамика, оценка, спутниковые изображения

CLASSIFICATION AND QUANTITATIVE ASSESSMENT OF FOREST COVER OF GUSAR REGION BY GIS TECHNOLOGIES

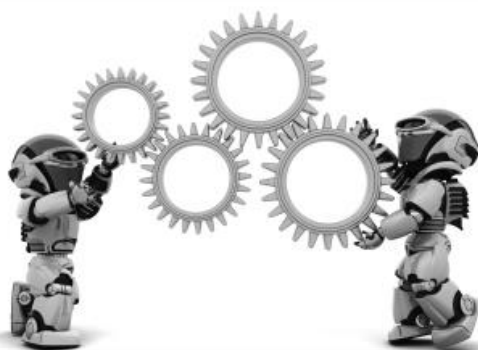
A.N.Badalova., H.N.Mammadov., R.F.Islamova., N.S.Valehov

The presented article deals with studying and mapping the dynamics of forest cover in Gusar region through GIS technologies. Based on the research conducted, the forestry classification was carried out through the ArcGIS program in Gusar District and identified dynamics for 24 years.

Keywords: forest cover, dynamics, evaluation, satellite images

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYATLARIN SİYAHISI

1. Mehdiyev A.Ş., Əzizov B.M., Bədəlova A.N., Məsafədən Zondlamanın Fiziki Əsasları. Bakı: Elm, 2015, 303 s.
2. Y.Ə.Qəribov "Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması" Bakı: AzTU, 2012, 216 s.
3. R.Bayramov, R.Cuvarov, H.Məmmədov "Geodeziyanın əsasları və kartoqrafiya". Bakı: MAA, 2018, 178 s.
4. <http://www.gisa.ru/1439.html>
5. <http://www.dataplus.ru/Soft/ESRI/ArcGIS/ArcGIS.htm>
6. <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 6

POWER INDUSTRY

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SDN ТЕХНОЛОГИИ

ГАВАР АМИР ОГЛЫ МАМЕДОВ, БАЙРАМ ГАНИМАТ ОГЛЫ ИБРАГИМОВ,
МАНАФЕДДИН Б.НАМАЗОВ

Бакинский Инженерный университет^{1,3},

Азербайджанский технический университет²

hmammadov@beu.edu.az, i.bayram@mail.ru, mnamazov@beu.edu.az

Аннотация. Исследованы производительности звеньев мультисервисных телекоммуникационных сетей с использованием технологии SDN, образованных абонентскими и сетевыми терминалами. На основе исследования предложена математическая модель звена мультисервисных сетей связи. Получены аналитические выражения для оценки показателей производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей с использованием SDN технологии.

Ключевые слова: производительность сети, качество обслуживания, звено мультисервисной сети, абонентский и сетевой терминалы, QoS, система массового обслуживания.

Abstract. The productivity a part multiservice networks of the telecommunication formed by user's and network terminals with use batch technology are investigated. Based on the study, a mathematical model of the link multiservice communication networks is proposed. Analytical expressions are obtained for evaluating the performance indicators multiservice telecommunication networks using SDN technology.

Keywords: productivity network, Quality of Service, QoS, part multiservice network, user's and network terminal, queuing system.

В настоящее время информационное общество XXI века требует создания его технической основы - глобальной информационной инфраструктуры, предоставляющей пользователям необходимые информационные и сетевые ресурсы, а также услуги в любое время и из любого места посредством дистанционного доступа, организуемого на основе мультисервисных телекоммуникационных сетей с использованием технологии SDN (Software Defined Network).

В сетях с использованием технологии SDN, как известно, главным основополагающим признаком является разделение функций, которые отвечают за передачу данных, и вынос приложений управления на отдельный сервер - контроллер. Такие технологии позволяют повысить качество обслуживания QoS (Quality of Service) и снизить затраты на эксплуатацию сетей. Так же преимуществом является упрощение управления сетью, удешевление терминального оборудования и разработка ранее недоступных сервисов, что является наиболее актуальным.

Следует отметить, что мультисервисные телекоммуникационные сети на базе архитектурной концепции Будущие сети (FN – Future Networks) при оказании мультимедийных услуг глобальной информационной инфраструктуры в рекомендациях сектора стандартизации Международного союза электросвязи МСЭ-Т Y.2000 и Y.3000 определяются как инфоуслуги - информационные услуги с комплексным предоставлением информации неоднородного трафика [1, 2].

В данной работе рассматриваются вопросы исследования методов оценки характеристики звена мультисервисных телекоммуникационных сетей с использованием SDN технологий и анализ производительности терминальных средств, обеспечивающие качества сервиса QoS передачи голосового трафика.

Учитывая общую постановку задачи, анализ развития современных телекоммуникационных сетей показывает, что в настоящее время происходит постепенное преобразование телефонных сетей общего пользования в мультисервисные сети, которые строятся на базе сетей связи следующего поколения FN с использованием SDN технологии.

С учетом вышеизложенного, математическая формулировка задачи производительности звена мультисервисных сетей связи на базе современных информационных технологий может быть представлена следующей целевой функцией:

$$W_{np} = \sup_i [E_{i,np}], \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

при следующих ограничениях

$$T_{i,ср.з} \leq T_{i,ср.з.доп.}, \quad C_{i,a} \leq C_{i,a.доп.}, \quad P_{i,n} \leq P_{i,n.доп.}, \quad i = \overline{1, n} \quad (2)$$

где $C_{i,a}$ – стоимость аппаратных и программных средств терминального оборудования мультисервисных телекоммуникационных сетей при передаче i -го потока пакетов; $P_{i,n}$ – средняя вероятность потери пакетов при передаче i -го трафика; $T_{i,ср.з}$ – среднее время задержки при передаче i -го потока пакетов.

Выражения (1) и (2) определяют математическую формулировку задачи для оценки характеристик эффективности терминального оборудования телекоммуникационных сетей при обслуживании неоднородного трафика и их можно назвать целевой функцией эффективности системы пакетной коммутации.

Теперь, рассмотрим математическое описание модели звена мультисервисных сетей связи. Для решения поставленной задачи, характеризующей качественные показатели трактов системы передачи, необходимо создать модели звена сети, которые создают основу предлагаемого алгоритма расчета производительности терминального оборудования мультисервисных телекоммуникационных сетей.

Следует отметить, что управление передачей трафика начинается с входного порта в сети и заканчивается интегральным мультиплексором (ИМ) и граничным маршрутизатором (ГМ) на выходе из сети связи [3]. ИМ терминала и ГМ в трактах систем передачи могут выделять и обрабатывать в первую очередь чувствительные к задержкам пакеты речи и видео с использованием протокола MPLS (Multiprotocol Label Switching).

Из описания модели следует, что исследуемые звенья сети являются СМО типа $M/M/1/N_6$ с потерями с интенсивностью λ_i , $i = \overline{1, n}$, поступающих трафиков, в которых доступно сетевых терминалов $N_{i,m}$. Допустим, что с вероятностью p_i , $i = \overline{1, n}$ поступающее требование будет обслуживаться в системе в течение случайного времени τ , $B_i(\tau) = P(\tau < x)$, а также потребует случайное количество некоторого ресурса ν , $C_i(y) = p(\nu < y)$, $i = \overline{1, n}$, причем $\sum_{i=1}^n p_i = 1$.

Предполагаем, что в i -ом режиме на вход СМО поступает простейший поток трафика с параметром λ_i , а длительности обслуживания заявок представляют собой независимые случайные величины, распределенные по показательному закону с параметром μ_i . Число абонентских и сетевых терминалов, задействованных в i -ом режиме, обозначим через $N_{i,m}$.

Тогда функционирование звена сети описывается классическим одномерным Марковским процессом – процессом размножения и гибели (Birth – Death Processes, BDP). Особенности рассматриваемой системы соответствуют следующие коэффициенты:

- коэффициент процесса размножения определяется следующим образом [2]:

$$\lambda_i = 0, \text{ если } i \geq N_m \text{ и } i < N_m \text{ при } \lambda_i = \lambda \quad (3)$$

- коэффициент процесса гибели:

$$b_i = \mu_i^{-1}, \quad i = \overline{1, n}, \quad \mu_i = \lambda_i \cdot \rho_i^{-1}, \quad \rho_i < 1 \quad (4)$$

где μ_i – длительность обслуживания i -го трафика.

На сетевом уровне анализ процессов передачи потока разнотипных пакетов трафика, по рекомендациям форумов ATM и ETSI [3], позволяет вычислять необходимые характеристики качества функционирования абонентских и сетевых терминалов мультисервисной сети связи на

базе FN для обеспечения гарантированного QoS. К этим показателям относятся: максимальное значение пиковой пропускной способности, емкость БН входного порта, среднее время задержки передачи, коэффициент эффективного использования сетевых коммутаторов.

Учитывая описание модели оценим характеристики производительности звена мультисервисных сетей. Для оценки показателей производительности сетей при передаче неоднородного трафика на основе предложенной модели необходимо обратить особое внимание на требуемую скорость передачи звеньев $V_{i,mr}$, $i = \overline{1, n}$ по заданной скорости поступления входного потока λ_i , загрузке системы $\rho_i < 1$, $i = \overline{1, n}$ и количеству абонентских и сетевых терминалов $N_{i,m}$, $i = \overline{1, n}$ и $N_{i,T} = \sum_j m_{i,j}$, где $m_{i,j}$ – число абонентских и сетевых терминалов в звеньях сети, трафик которых проходит через данные терминалы.

Одним из важных показателей производительности звена сети для маршрутизации потоков разнотипных пакетов трафика является максимальное значение пиковой пропускной способности (Peak-rate throughput), характеризующее максимальное число пакетов, которое звено может передавать в единицу времени и определяется следующим выражением:

$$C_{i,m.p} (\lambda_i \leq \lambda_{i,don.}) = \sum_j C_{i,j} \quad i = \overline{1, n}, \quad (5)$$

где $C_{i,j}$ – пропускная способность, обеспечиваемая для абонентских и сетевых терминалов j и учитывая эффективные алгоритмы сжатия данных определяется следующим образом:

$$C_{i,j} (\lambda_i, b) = K_{i,сж} \cdot \frac{\rho_i}{b} \cdot m_{i,j}, \quad i = \overline{1, n} \quad (6)$$

где $K_{i,сж}$ – коэффициент сжатия трафика i -го потока пакетов на основе дифференциальных алгоритмов и алгоритмов интерполяции речевых и видеосигналов.

Вывод. В результате системно-технического анализа мультисервисных телекоммуникационных сетей на базе архитектурной концепции FN с использованием технологий SDN предложена ММ в виде СМО с конечной очередью. Результаты исследования показали, что предложенная модель звена сети является основой для анализа эффективности терминального оборудования звена сети и позволяет оценить основные показатели производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Н. Степанов Основы телетрафика мультисервисных сетей. – Москва.: Эко-Трендз, 2010. – 256С.
2. Г. А.Мамедов, Б. Г.Ибрагимов. Про один підхід оцінки пропускної здатності ланки мультисервісних мереж зв язку // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. Міжнародний Науково-Технічний Журнал. – № 1 (17). – 2009. – pp.225-228.
3. W.Xia., Y.Wen, C.Foh, D.Niyato, H.Xie A Survey on Software-Defined Networking // IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2015. Vol. 17. Iss. 1. pp. 27–51.
4. Б.Г.Ибрагимов., Р.Т.Гумбатов., Р.Ф.Ибрагимов., А.М.Исаев. Анализ показателей производительности мультисервисных телекоммуникационных сетей будущего поколения с использованием технологий программно-конфигурируемых сетей//Вестник компьютерных и информационных технологии, № 5, Москва, 2019. с.39 – 44.

QAZ SƏRFİNİ ÖLÇƏN SİSTEM ÜÇÜN ÖLÇMƏ QURĞULARININ SEÇİLMƏSİ

ELSEVƏR N. ALLAHVERDİYEV, DƏYANƏT R. MUSAYEV

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

elsever.allahverdiyev@socar.az, dayanet.musayev@socar.az

Xülasə. Qaz sərfini ölçən informasiya-ölçmə sistemi üçün sərfölçən qurğularının seçilməsi məsələsinin qoyuluşu və həlli yolları nəzərdən keçirilmiş, ekspertlərin rəyi əsasında müəyyən olunmuş seçim meyarları müqayisə edilərək araşdırılmış, optimal seçim variantları üçün təkliflər verilmişdir.

Açar sözlər: qaz, sərfölçən, seçim, meyar, səmərəlilik, ekspert

Son zamanlar Azərbaycanda qazlaşdırma işlərinin genişlənməsi, xarici bazara qaz ixracının artması qazın sərfinin ölçülməsi və uçotu məsələlərinin aktuallığını daha da yüksəltmişdir. Bu məqsədlə mövcud informasiya-ölçmə sistemlərinin müasir tələblərə uyğun olaraq təkmilləşdirilməsi və yenidən qurulması, yeni ölçmə qurğularının tətbiq edilməsi məsələlərinin həll edilməsi tələb olunur. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, vericilərin yaxud sərfölçənlərin tələblərə uyğun seçilməsi məsələsini həll edərkən bir ümumi məsələnin – optimal struktura və yüksək səmərəliliyə malik informasiya-ölçmə sisteminin yaradılması məsələsinin qoyulması və həll edilməsi daha məqsədəuyğundur. Lakin bu cür məsələnin həttə ümumilikdə tərtib edilməsi müəyyən və xeyli böyük çətinliklərlə əlaqədardır. Bundan başqa, həmin məsələnin həlli zamanı ardıcıl yaxınlaşma üsulundan istifadə edərək, məsələnin ayrı-ayrı həll mərhələlərində alınmış nəticələrin dərinə təhlil edilməsi, daha sonra məsələnin həmin mərhələdə qoyuluşuna düzəliş etmək labüd hərəkətlərdən biri olub, ümumilikdə məsələnin həllinə yaxınlaşmanı çətinləşdirir.

Seçim məsələsinin son nəticədə informasiya-ölçmə sisteminin səmərəliliyi ilə əlaqədar olması şübhəsizdir. Bu əlaqənin aşkar şəkildə təsvir edib, nəzərə alınması məsələsinin özü daha mürəkkəb bir məsələdir. Bu zaman, əlbəttə, informasiyanın dəyəri anlayışından da istifadə olunmalıdır. Amma mövcud ədəbiyyatda bu iki anlayışın, iki kəmiyyətin əlaqəsi bir mənalı müəyyən olunmamışdır. Əsas məsələ ölçmə cihazlarının təmin etdiyi informasiyanın dəqiqliyi, operativliyi, tamlığı və baxılan məsələyə uyğunluğu informasiyanın dəyərini müəyyən edir.

Sistemin özü bir-biri ilə müxtəlif qarşılıqlı əlaqədə olan, müxtəlif xarakteristikalara (texniki, texnoloji və metroloji) malik texniki vasitələr üzərində qurulduğundan verilmiş maddi resurslar daxilində optimal strukturlu və səmərəliliyi yüksək olan sistemin yaradılması məsələsi meydana çıxır. Göründüyü kimi, sistemə daxil olan ölçmə cihazları sistemin strukturunun bir hissəsi olub, əsas informasiya mənbəyini təmsil edir, sistemin işi məhz bu kəmiyyətlərin ölçülməsi əsasında əldə edilmiş informasiya bazasında qurulur, qazın uçotu sisteminə qaz sərfinin düzgün və dəqiq təyin edilməsi əsas məsələ olub, sistemin səmərəliliyini təyin edən amillərdən biridir. Səmərəlilik meyarı kimi tam xərclər (məsrəflər) meyarının istifadə edilməsi daha məqsədəuyğun hesab edilir.

Nəzarət müddətinin düzgün təyin edilməsi informasiyanın operativlik baxımından keyfiyyət göstəricisinin tələb olunan qiymətini müəyyən edir. Bu da öz növbəsində sərfölçən və digər vericilərin optimal sorğu müddətinin təyin edilməsini və seçim zamanı nəzərə alınmasını və beləliklə, layihələndirmə mərhələsində mürəkkəb kompleks sistem məsələlərin həll edilməsi tələb olunur. Ölçmə vasitələrinin ümumi sisteminin seçilməsi və unifikasiya edilməsi, nəzarətin dürüstlüyünün (səhihliyinin) qiymətləndirmə metodikasının işlənilməsi və s. bu kimi mühüm məsələlər qeyd edilən problemlərə aid olub, araşdırılan mövzunun əsas tərkib hissəsidir. İnformasiya-ölçmə sistemini dekompozisiya üsulu ilə ayrı-ayrı hissələrə ayıraraq, ölçmə cihazlarını ayrıca bir modul kimi qəbul edərək, onların xarakteristikalarının sistemin ümumi işinə təsirini tədqiq etməyi zəruri proseduralardan birini yerinə yetirmək üçün bəzi məqamları dəqiqləşdirmək lazımdır.

İnformasiya-ölçmə sisteminin strukturunun sintezi məsələsi qoyuluşundan asılı olaraq, müxtəlif başlanğıc şərtlər daxilində müxtəlif üsullarla həll edilə bilər. Bu cür qoyuluşa aşağıdakıları misal gətirə bilərik:

4. Sistemin yerinə yetirdiyi funksiyalar verilmişdir yaxud sistemin həll etdiyi məsələlər arasında qarşılıqlı əlaqələr çoxluğunda seçim aparılmalıdır.

5. Sistemin elementləri (texniki vasitələr kompleksi) verilmişdir və ya seçilməlidir.
6. Sistemin elementlərinin ərazidə yerləşməsi nəzərə alınır yaxud alınmır və s.

Sonuncu məsələ sistemin topologiyasını əhatə edir və bəzi hallarda sistemin səmərəliliyində müstəsna rol oynayır. Qazın sərfini ölçən cihaz və qurğular siyahıda göstərilən ikinci məsələyə - sırf texniki vasitələr kompleksinə aid olub, bilavasitə sistemin texniki və metroloji xarakteristikalarını və son nəticədə onun səmərəliliyini təyin edir. Sistemin maksimum səmərəliliyi məhz bu xarakteristika və göstəricilərin düzgün seçilməsindən xeyli dərəcədə asılıdır. Sistemin çox funksionallığı da öz növbəsində bu göstəriciyə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir.

Qazın sərfini ölçən, onun kommersiya uçuğu məsələsini həll edən sistem üçün əsas məsələ sərfin ölçülməsi zamanı tələb olunan metroloji xarakteristikaların təmin edilməsi yanaşı, etibarlı və operativ, dolğun və səhih informasiyanın əldə olunması üçün şərait yaradılmasıdır.

Son zamanlar hesablama texnikası vasitələrinin sürətli inkişafı, mikroprosessor və mikrokontroller texnikasının geniş yayılması yuxarıda qeyd edilən məsələlərin keyfiyyətli həllində proqram məhsullarının tətbiqi edilməsi üçün imkan yaratmışdır. Başqa sözlə, adicəkilən cihaz və qurğularda mikroprosessor və mikrokontrollerlərin quraşdırılması həm cihazların öz imkanlarının, həm də ümumilikdə sistemin imkanlarını və əlbəttə, onun səmərəliliyini xeyli artırmağa, cihazların intellektuallığını təmin edərək, daha yüksək metroloji göstəricilərə nail olunmasını təmin etmişdir [1, s.229]. Bu baxımdan sərfölçənlərin seçim prosesində həmin amili nəzərə alaraq, təklif edilən cihazın funksional imkanlarını öyrənmək lazımdır.

Buna görə də sərfölçən qurğuların seçilməsi prosesində məsələnin bu aspektinə də xüsusi diqqət yetirilməlidir. Digər tərəfdən proqram təminatını təkmilləşdirmək vasitəsilə sistemin mərkəzi prosessorunun, yəni əsas kompüterin də funksional imkanlarının yüksəldilməsi ilə daha yüksək səmərəliliyə nail olmaq olar.

Tətbiq olunan alqoritmlərin çox funksionallığı, yəni müxtəlif rejimlərdə və hallarda eyni bir alqoritmədən istifadə imkanları da layihələndirmə zamanı nəzərə alınmalıdır. Bu zaman neft-qaz çıxarma obyektlərinin paylanmış struktura malik olması faktı da unudulmamalıdır. Digər tərəfdən struktur izafiliyin daxil edilməsi, məsələn ehtiyat ölçmə kanallarının nəzərdə tutulması da sistemin etibarlılığının yüksəldilməsini təmin edir. Bu həmçinin ölçmə kanalından səmərəli sürətdə istifadə edilməsini nəzərdə tutur. Bundan başqa, qazın sərfinə uyğun kəmiyyətin çevrilməsi və ölçülməsi məsələlərinə sət tələblər qoyulmalıdır. Vericilərin çıxış siqnalları nəinki müxtəlif fiziki kəmiyyət şəklində ola bilər, həm də eyni bir formalı siqnallar müxtəlif parametrlərə malik olduğundan bu siqnalların normalaşdırılması – məhdudlaşdırılması, gücləndirilməsi və süzülməsi tələb olunur. Vericilərin riyazi modellərinin istifadə edilməsi ətraf mühitin parametrlərinin dəyişməsi nəzərə alınmaqla cihazların göstərişlərini və dinamik xarakteristikalarını korreksiya – təshih etməyə imkan verir. Bundan başqa, ölçülən kəmiyyətin təsadüfi əngəl və küylərdən süzülməsi prosesinin yerinə yetirilməsi zəruri hesab edilir.

Sət emal və nəzarət alqoritmləri ilə yanaşı, bütün mümkün variantları nəzərdə tutmağa imkan verən qeyri-səlis emal alqoritmlərinin tətbiqi sistemin səmərəliliyinin yüksəldilməsi yollarından biridir. Müəyyən edilmişdir ki, həm sərfölçənlərin seçilməsində, həm də texnoloji prosesində qeyri-səlis xarakterə malik parametrlər özünü büruzə verir. Bu da sərfölçənin çıxış siqnalının qeyri-səlis alqoritmlərlə emal edilməsinə üstünlük verilməsini labüd edir.

Tələb olunan texnoloji proses üçün qazın sərfini ölçən cihaz və qurğuların seçilməsi onların konstruksiyası, iş prinsipi, eləcə də ətraf mühit və ölçülən qazın tərkibi haqqında məlumatlar əsasında aparılır [2, s.237].

Yalnız bir texniki göstəriciyə görə sistemin səmərəliliyini heç də həmişə müəyyən etmək düzgün və mümkün deyildir, lakin baxılan halda əsas məlumat mənbəyi sərfölçənlər olduğundan onların ümumi səmərəliliyə təsirini araşdırmaq və seçim zamanı istifadə edilən parametrlərin rəqəmi müəyyən etməyə çalışmaq.

Qazın sərfini ölçən cihazların informasiya-ölçmə sisteminin məqsədləri üçün seçilməsi məsələsinə sistemli şəkildə kompleks yanaşma tətbiq edərək, bu məsələyə müxtəlif ekspertlərin yanaşmasını və ədəbiyyat mənbələrindən götürülmüş yanaşmaları təhlil etmək məqsədilə ekspertlərin rəyindən istifadə olunmuşdur. Ekspertlər qismində iştirak edən metroloq və sistem layihəçisinin rəyini öyrənmək üçün əvvəlcə sərfölçənlərin xarakteristika və göstəricilərinin siyahısı tərtib edilmişdir (Cədvəl 1). Bu siyahıya həm konstruktiv-texnoloji, həm də metroloji xarakteristikalar, eləcə də iş prinsipi ilə əlaqədar göstəricilər

daxil edilmişdir. Siyahının informasiya-ölçmə və idarəetmə sistemlərinin layihələndirilməsi zamanı nəzərə alınan ümumi tələblərə nisbətən daha geniş olması hal-hazırda müvafiq texniki vasitələrin inkişafının müasir istiqamətlərinin təhlil prosesində nəzərə alınması istəyi (tələbi) ilə bağlıdır. Digər tərəfdən siyahı prioritetlər nəzərə alınmadan təsadüfi düzülüşlə tərtib edilmişdir ki, ekspertlərə istiqamət verilməsin, onların rəyinin formalaşmasına təsir göstərilməsin.

Cədvəl 1. Sərfölçənlərin xarakteristika və göstəricilərinin (seçim meyarlarının) siyahısı

| Sıra N-si | Xarakteristika və göstəricilər (seçim meyarları) |
|-----------|---|
| 31. | Sərfin ölçmə diapazonu |
| 32. | İşçi temperatur diapazonu |
| 33. | İşçi təzyiq |
| 34. | Ölçmə xətası |
| 35. | İş prinsipi |
| 36. | Konstruksiyası |
| 37. | Qazın tərkibi |
| 38. | Qazın sıxlığı |
| 39. | Axın sürəti |
| 40. | Həssaslığı |
| 41. | Reversiv axınların və ya ümumi sərfin ölçülməsi |
| 42. | Qazda mexaniki hissəciklərin ölçüsü |
| 43. | Sərfölçənin buraxma qabiliyyəti |
| 44. | Axına göstərdiyi hidravlik müqavimət |
| 45. | Qaz axımına maneə səviyyəsi |
| 46. | Çıxış signalının forması (analoq, rəqəmsal) |
| 47. | Çıxış signalının ötürülmə protokolu (Hart, Modbus, Profibus) |
| 48. | Signalın ötürülmə məsafəsi |
| 49. | Cəldişləməsi (ölçmə sürəti); |
| 50. | Xətalın kompensasiya imkanları |
| 51. | Başqa funksional imkanlar – diapazonun avtomatik dəyişdirilməsi və s. |
| 52. | Çıxış xarakteristikasının xəttliliyi |
| 53. | Çıxış xarakteristikasının temperaturdan asılılığı |
| 54. | Sərf etdiyi güc |
| 55. | Aqressiv mühitə dözümlülüyü |
| 56. | Sərfölçənin qiyməti və xidmət xərcləri |
| 57. | Quraşdırma mürəkkəbliyi, quraşdırma üsulu; |
| 58. | Təmirə yararlılığı |
| 59. | İstehsalat və ekoloji təmizlik |
| 60. | İşçi təzyiqlər fərqi diapazonu |

Sərfölçənin seçilməsində qiymət amili də nəzərə alınmalıdır. Həmin qiyməti optimallaşdırmaq məqsədi ilə qoyulmuş məsələnin həlli üçün ikinci dərəcəli amillərin (göstəricilərin) vacibliyi, hansı göstəricilərə üstünlük hüququ verilməsi – prioriteti təyin olunmalıdır ki, qiymətin və səmərəliliyin tələb olunan səviyyəsinə nail olmaq mümkün olsun.

Beləliklə, informasiya-ölçmə və idarəetmə-nəzarət sistemlərində qazın ölçülməsi üçün əsasən ultrasəs, təzyiq düşküsünə əsaslanan, turbinli və koriolis sərfölçənlərindən istifadə olunur. Ölçülən mühitlərin müxtəlifliyi və ölçmə məsələlərinin qoyuluşundan asılı olaraq, texniki-iqtisadi xarakteristikalarına görə uyğun və münasib olan sərfölçənin seçilməsi kifayət qədər mürəkkəb məsələdir.

Cədvəl 2-də hər iki ekspertin qazın sərfini ölçən cihazlar üçün seçim variantları və müvafiq ranqlar təqdim edilmişdir.

Cədvəl 2. Ekspertlərin rəyinə görə seçim meyarlarının rəqəmi

| Sıra N-si | Birinci ekspert (metroloq) | ranq | İkinci ekspert (layihəçi) | ranq |
|-----------|---|------|---|------|
| 31. | Sərfin ölçmə diapazonu | 1 | Sərfin ölçmə diapazonu | 1 |
| 32. | İşçi temperatur diapazonu | 1 | İşçi təzyiqlər fərqi diapazonu | 1 |
| 33. | İşçi təzyiq fərqi diapazonu | 1 | İşçi temperatur diapazonu | 1 |
| 34. | İşçi təzyiq | 1 | İşçi təzyiq | 1 |
| 35. | Ölçmə xətası | 1 | Ölçmə xətası | 1 |
| 36. | Qazda mexaniki hissəciklərin cihaza təsiri | 1 | Qazın tərkibi | 1 |
| 37. | Çıxış siqnalının forması (analoq, rəqəmsal) | 1 | Qazın sıxlığı | 1 |
| 38. | Çıxış siqnalının ötürülmə protokolu (Hart, Modbus, Profibus) | 1 | Həssaslığı | 1 |
| 39. | Qazın tərkibi | 2 | Sərfölçənin buraxma qabiliyyəti | 1 |
| 40. | Qazın sıxlığı | 2 | Aqressiv mühitə dözümlülüyü | 1 |
| 41. | Həssaslığı | 2 | İş prinsipi | 2 |
| 42. | Reversiv axınların və ya ümumi sərfin ölçülməsi | 2 | Konstruksiyası | 2 |
| 43. | Sərfölçənin buraxma qabiliyyəti | 2 | Axın sürəti | 2 |
| 44. | Axına göstərdiyi hidravlik müqavimət | 2 | Qazda mexaniki hissəciklərin ölçüsü | 2 |
| 45. | Cəldişləməsi (ölçmə sürəti) | 2 | Axına göstərdiyi hidravlik müqavimət | 2 |
| 46. | Xətalarn kompensasiya imkanları | 2 | Qaz axınına maneə səviyyəsi | 2 |
| 47. | Başqa funksional imkanlar – diapazonun avtomatik dəyişdirilməsi və s. | 2 | Çıxış siqnalının forması (analoq, rəqəmsal) | 2 |
| 48. | Aqressiv mühitə dözümlülüyü | 2 | Cəldişləməsi (ölçmə sürəti); | 2 |
| 49. | Sərfölçənin qiyməti və xidmət xərcləri | 2 | Xətalarn kompensasiya imkanları | 2 |
| 50. | Quraşdırma mürəkkəbliyi, quraşdırma üsulu; | 2 | Çıxış xarakteristikasının xəttliliyi; | 2 |
| 51. | Təmirə yararlılığı | 2 | Çıxış xarakteristikasının temperaturdan asılılığı. | 2 |
| 52. | İş prinsipi | 3 | Sərf etdiyi güc | 2 |
| 53. | Konstruksiyası | 3 | Quraşdırma mürəkkəbliyi, quraşdırma üsulu; | 2 |
| 54. | Axın sürəti | 3 | Təmirə yararlılığı | 2 |
| 55. | Qaz axınına maneə səviyyəsi | 3 | Çıxış siqnalının ötürülmə protokolu (Hart, Modbus, Profibus) | 3 |
| 56. | Siqnalın ötürülmə məsafəsi | 3 | Siqnalın ötürülmə məsafəsi | 3 |
| 57. | Çıxış xarakteristikasının xəttliliyi | 3 | Başqa funksional imkanlar – diapazonun avtomatik dəyişdirilməsi və s. | 3 |
| 58. | Çıxış xarakteristikasının temperaturdan asılılığı | 3 | Sərfölçənin qiyməti və xidmət xərcləri | 3 |
| 59. | Sərf etdiyi güc | 3 | İstehsalat və ekoloji təmizlik | 3 |
| 60. | İstehsalat və ekoloji təmizlik | 3 | Reversiv axınların və ya ümumi sərfin ölçülməsi | 3 |

Cədvəldən göründüyü kimi, hər iki ekspertin rəyi 2-3 bənd fərqi ilə üst-üstə düşür. Ekspert-metroloq ölçmə diapazonu, ölçmə xətası və çıxış siqnalının forması və ötürmə protokolu kimi meyarlara, ekspert-layihəçi isə bunlara əlavə olaraq qazın tərkibi və sıxlığı, aqressiv mühitə davamlılıq kimi meyarlara üstünlük vermişdir. Ekspert-layihəçi sərfölçənin çoxfunksiyallılığını 3-cü, metroloq isə 2-ci yerdə olmasını vacib hesab edir.

Əlbəttə, bütün göstərilən meyar və göstəricilərin nəzərə alınması daha mükəmməl nəticəyə nail olmağa imkan verərdi, lakin, qeyd etdiyimiz kimi, məsələnin bu cür qoyuluşunda meyarların sayı kəskin artır ki, bu da onun həllini əksər hallarda qeyri-mümkün edir.

Beləliklə, rəyləri ümumiləşdirərək, demək olar ki, layihələndirmə prosesində sərfölçənlərin seçimi zamanı siyahıda göstərilən meyarların kombinasiyasından istifadə edərək, prioritetləri konkret məsələnin həllinə yönəltmək lazımdır.

NƏTİCƏ

4. Qaz sərfi vericilərinin seçilməsi informasiya-ölçmə sisteminin sintezində əsas problemlərdən biri olub, son nəticədə sistemin səmərəliliyini müəyyən edir.

5. Ekspert qismində çıxış edən - qaz sərfini ölçən cihazların və sistemin istifadəçisi – metroloq və qaz sərfini ölçən informasiya sisteminin layihəçisinin rəyləri ümumilikdə üst-üstə düşür.

6. Bütün seçim meyarlarının prioritet verilmədən istifadə edilməsi birbaşa həlli olmayan çoxmeyarlı məsələyə gətirib çıxarır. Buna görə də layihələndirmə prosesində meyarların kombinasiyasından istifadə edərək, prioritetləri layihə tapşırığına uyğun konkret məsələnin həllinə yönəltmək məqsədəuyğundur.

CHOOSING OF MEASUREMENT DEVICES FOR GAS FLOW MEASURING SYSTEM

Abstract. The statement and solving ways of the problem of choosing flowmeters for an information-measurement system for measuring gas flow are considered, choosing criteria established based on an expert conclusion are analyzed, options for an optimal choice are proposed.

Keywords: gas, flowmeter, choosing, criteria, effectiveness, expert

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

3. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. - М.: Техносфера, 2007. - 384 с.
4. Копысицкий Т.И., Рзаев Ю.Р. Методология учета нефти и нефтепродуктов. Организационно-метрологический аспект. -Баку, ОСАQ, 2006. - 288 с.

İOT SİSTEMLƏRİNDƏ AVTOMATİK İDARƏEDİCİ QURĞULARIN FPGA SOC TƏMƏLLİ STRUKTURLAR ƏSASINDA LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ TEKNOLOGİYASININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

NURLANA HÜSEYNOVA QASIM QIZI, ƏZİZ HÜSEYNOV SOLTANƏLİ OĞLU

Bakı Mühəndislik Universiteti
nhuseynova@beu.edu.az, ahs45@mail.ru

XÜLASƏ

Avtomatik idarəetmədə və İoT sistemlərinin aşağı səviyyələrində tətbiq edilən idarəedicilərin qurğularına olan əsas tələblər nəzərə alınaraq belə qurğuların ənənəvi FSM +PLİS texnologiyası əsasında qurulması problemləri açıqlanır. Mürəkkəb idarəedicilərin qurğularının FPGA təməlli SoC strukturları üzərində layihələndirilməsinin məqsədəuyğunluğu əsaslandırılır və belə SoC –ların ümumi arxitekturu verilir.

Açar sözlər: İoT qurğuları ,FSM,PLİS,FPGA texnologiyaları, embedded prosessorlar, SoC strukturları

Summary

Given the basic requirements for controlling devices used in automatic control and low levels of IoT systems, the problem of the installation of such devices on the basis of traditional FSM + PLIS technology is disclosed. The feasibility of designing complex control devices on FPGA-based SoC structures is justified and is displayed a general architecture of such SoCs.

Keywords: İoT edge devices, FSM, PLIC, FPGA technologies, embedded processors, SoC structures

Avtomatik idarəetmədə, eləcə də müasir İoT sistemlərinin aşağı səviyyələrində tətbiq edilən idarəedicilərin qurğularına yüksək sürətli məlumat emalı, müxtəlif şəraitdə düzgün qərar qəbul etmə, digər qurğularla və sistemlərlə etibarlı, təhlükəsiz qarşılıqlı əlaqənin qurulması kimi yüksək tələblər irəli sürülür. İdarəedicilərin qurğularına olan bu tələblərin ödənilməsi onların layihələndirilməsi prosesində müasir rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi ilə təmin edilə bilər. Məqalədə FPGA təməlli SoC texnologiyasının xüsusiyyətləri araşdırılır və mürəkkəb idarəedicilərin qurğularının yaradılmasında onun tətbiqi əsaslandırılır və FPGA təməlli SoC çiplərinin ümumi arxitekturu verilir.

Ənənəvi sadə rəqəmsal idarəedicilərdə tətbiqlərdə sonlu avtomatlar (FSM-Finite State machine) nəzəriyyəsi əsasında yaradılan idarəedicilərin qurğuların gerçəkləşdirilməsi üçün Proqramlaşdırılan İnteqral Sxemlər(PLİS) texnologiyası geniş tətbiq edilmişdir. Sonlu avtomatın vəziyyətinin dəyişməsi alqoritmlərinin Verilog və ya VHDL dillərindəki təsvirindən istifadə edilərək idarəedicilərin qurğular üçün PLİS sxemlərinin sintez edilməsi də ənənəvi üsullardan biri hesab edilə bilər. FSM və PLİS texnologiyası əsasında yaradılan belə qurğular sadə idarə etmə alqoritmləri üçün vacib funksiyaları gerçəkləşdirir bildiyindən sistemə xüsusi emalədicilərin prosessorun daxil edilməsinə ehtiyac olmurdu.

Mürəkkəb rəqəmsal idarəetmə alqoritmlərinin FSM –modelindəki vəziyyətlərinin sayı getdikcə artır, eləcə də idarəetmə sisteminin davranışında çevikliyin (intellektuallığın) təmini üçün daha mürəkkəb və çoxxanlı idarəetmə alqoritmlərinin yerinə yetirilməsi tələb edilir. Nəticədə belə idarəetmə alqoritmlərinin gerçəkləşdirilməsi üçün rəqəmsal idarəedicilərin qurğuya ixtisaslaşdırılmış prosessorun inteqrə edilməsi zərurəti yaranır. Mürəkkəb idarəetmə alqoritmlərinin inteqrə edilmiş (embedded) prosessor təməlinə gerçəkləşməsi texnologiyasının üstünlüyü həm də ondadır ki, çoxsaylı idarəetmə axınlarının emalı alqoritmləri embedded prosessorun proqram təminatı kimi asanlıqla modifikasiya edilə və sazlanıla bilər.

Digər tərəfdən idarə edilən proseslərin real zaman tələbləri nəzərə alınarsa, mürəkkəb alqoritmlərin embedded prosessorlar təməlinə gerçəkləşməsilə yanaşı, sadə idarəetmə alqoritmlərinin strukturu rekonfigurasiya edilə bilən aparatlı gerçəkləşməsi də aktual məsələlərdən biri kimi meydana çıxır. Hazırda bu problemin həlli üçün ən uyğun vasitələrdən biri FPGA texnologiyasının tətbiq edilməsidir. İdarəedicilərin qurğuların layihələndirilməsinə bu yanaşma daha da inkişaf etdirilərək mürəkkəb idarəedicilərin qurğuların bütövlükdə, yəni embedded prosessorun və məntiqi idarəetmə bloklarının birlikdə vahid FPGA arxitekturu çərçivəsində qurulması kimi yeni texnologiyaya tətbiq edilməkdədir [1].

Hazırda İoT qurğularının daxilinə prosessorun inteqrə edildiyi SoC (çip daxilində sistemlər) -çipləri təməlinə yaradılması müasir idarəedicilərin qurğuların layihələndirilməsi istiqamətində mövcud yanaşmanın növbəti mərhələsi kimi aktual hesab edilir. Yəni, yüksək sürətli və intellektual İoT qurğularında yerinə yetirilən idarəetmə alqoritmlərinin müxtəlif şəraitdə çevik dəyişməsi imkanı FPGA təməlli SoC daxilinə açıq kodlu prosessor modulları inteqrə edilməklə gerçəkləşdirilə bilər [2]. Bunun üçün embedded prosessor FPGA layihəsi daxilinə inteqrə edilməlidir.

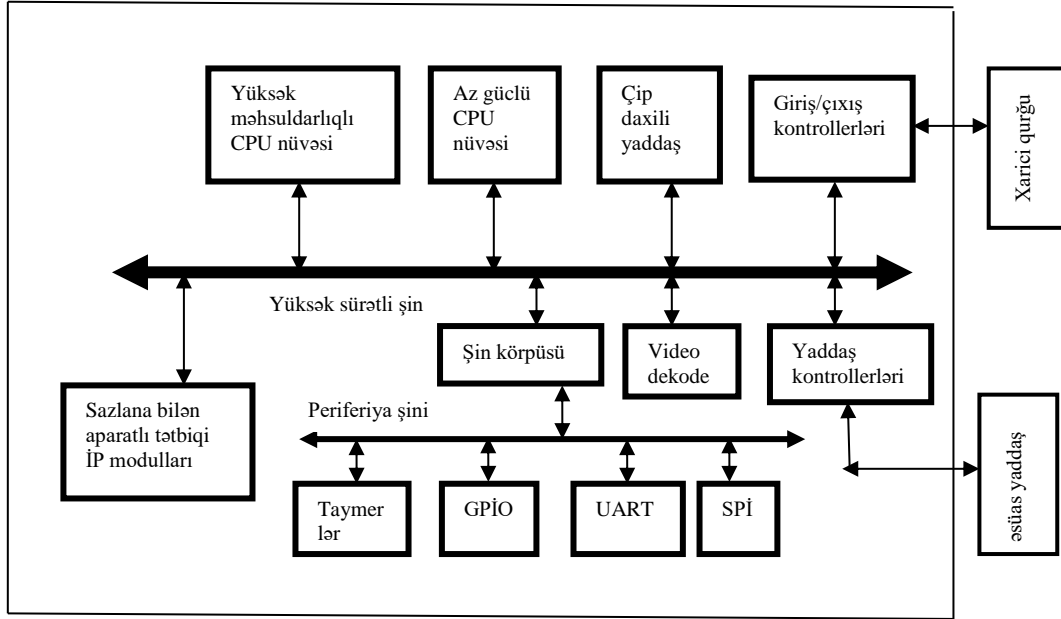
Müasir idarəedicilərin qurğuların gerçəkləşməsinin bu istiqamətinin genişləndirilməsində məqsəd İoT qurğularında daha sıx sistemli inteqrasiyanı təmin etmək və əlavə funksional imkanları yaratmaq, eləcə də sistemin etibarlılığını yüksəltmək və təchizat xərclərini azaltmaqdır. İoT qurğuları bazarı genişləndikcə SoC konstruksiyaları daxilinə prosessorların inteqrə edilməsi vacibliyi də artmaqdadır. Ümumi halda prosessorun FPGA daxilinə inteqrə edilməsinin aşağıdakı üstünlüklərini göstərmək olar:

- ✓ ayrıca prosessor çipinə ehtiyac olmadığından sistemdəki komponentlərin sayı azalır
- ✓ Prosessor və funksional məntiq sxemləri arasında siqnalların marşrutlanması avtomatik olaraq FPGA layihəsi vasitələri ilə yerinə yetirilə bilər.
- ✓ Ayrıca prosessor çipinin istifadəsi halında onun pinlərinin sayının məhdudluğu səbəbindən interfeyslər üzərinə müəyyən məhdudiyyət aradan qaldırılır
- ✓ Proqram kodları FPGA üçün konfigurasiyaedicilə Flash daxilində saxlanıla bilər ki, bu da tətbiqi firmware formasındakı proqram kodlarını aparat təminatına uyğunlaşdırmağa və aparat təminatı ilə eyni bir zamanda hazırlamağa imkan verir
- ✓ Prosessorun gerçəkləşdirilməsi FPGA layihələrinin bir hissəsi hesab edildiyindən bu layihələndirmə vasitələri inteqrə edilmiş prosessorun sazlanıla bilən strukturunun yaradılması üçün istifadə edilir.

Müasir avtomatik idarə edicilərin qurğuların və eləcə də, İoT sistemlərində son uc qurğularının gerçəkləşdirilməsi üçün tətbiq edilə bilən SoC- ların daxili strukturunu şəkl.1-də göstəriləndiyi kimi təyin etmək olar.

Cortex M0, Cortex M0+ və Cortex M3 kimi modellərin daxil olduğu ARM Cortex M sinfində prosessorların qabarit ölçüləri və sərf etdiyi güc kiçik olduğundan asanlıqla SoC konstruksiyalarına inteqrə edilə bilər [3]. Ümumi halda isə SoC-lar istehlakçı məhsullarından başlayaraq ,sənaye, avtomobil tətbiqləri, kommunikasiya, nəqliyyat, səhiyyə və s. kimi sahələrdə geniş yayılmaqdadır. ARM prosessorlarının qiyməti aşağı olduğundan bir sıra müəssisələr və layihəçilər öz həllərini gerçəkləşdirmək üçün bu arxitekturdan istifadə edirlər. Hazırda ARM prosessorları intellektual vericilərdə və batareyalarda

,naqilsiz kommunikasiya çiplərində, güc elektronikasını kontrollerlərində istifadə edilir.ARM layihələri həmçinin akademik tədqiqatlarda əhəmiyyət kəsb etməkdədir[4,5].



Şək.1.FPGA təməlli SoC çiplərinin tipik daxili arxitekturu

ƏDƏBİYYAT

1. D. Rossi et al., "PULP: A parallel ultra low power platform for next generation IoT applications," 2015 IEEE Hot Chips 27 Symposium (HCS), Cupertino, CA. (2015).
2. Introduction to Intel FPGA IP Cores.Updated for Intel® Quartus.® Prime Design Suite: 18.1.2018
3. An Introduction to the Arm Cortex-M35P Processor.Kobus Marneweck, Senior Product Manager, Embedded, Arm.Intel® USeR-CUStOMiZABleSOC FPGAS .2017
4. Arm Research Starter Kit: System Modeling using gem5.Ashkan Tousi and Chuan Zhu.July 2017
5. <https://developer.arm.com>

YERALTI QAZ ANBARLARI ÜÇÜN SCADA SİSTEMİN DİSPETÇER SƏVİYYƏSİNİN PROQRAM TƏMİNATININ İŞLƏNMƏSİ

İ.A.SÜLEYMANOV, S.V.SÜLEYMANOVA

"Nəzarət ölçü cihazları və Avtomatlaşdırma" MMC

i.suleymanov@noca.az suleymanovasaadat@gmail.com

Müasir standartlar Respublikamızda innovativ inkişafın təmin edilməsi üçün rəqəmsal yeniliklər bazasında həllərin hazırlanaraq sənayenin müxtəlif sahələrində texnoloji proseslərə tətbiqini tələb edir. Yeraltı qaz anbarları (YQA) istehlakçıların təbii qaz ilə kəsilməz və etibarlı təmin olunması üçün mühüm rol oynayan texnoloji obyektlər sırasına daxildir. YQA-dakı texnoloji proseslərə nəzarətin müasir standartlar səviyyəsinə uyğun təmin edilməsi isə bu obyektin etibarlı və effektiv rejimdə işləməsinə imkan verir [1]. "Azneft" İB –nin "Qaz Anbarlarının İstismarı İdarəsinin Qaradağ YQA-da köhnə qazpaylama məntəqəsində (şək.1) tətbiq olunmuş nəzarət və idarəetmə sistemi məhz bu məqsədlə işlənmişdir.

Qaradağ YQA-da tətbiq olunmuş Nəzarət və İdarəetmə Sistemi (Şək.2) PLC idarəetmə qurğusundan və Dispetçer səviyyəsi üçün avtomatlaşdırılmış iş yerindən (AİY) – işçi stansiyadan ibarətdir. PLC

idarəetmə qurğusu Mitsubishi Electric şirkətinin Melseq-Q seriyalı PLC-i bazasında qurulub və IEC 61131-3 standartına əsasən proqramlaşdırılmışdır.

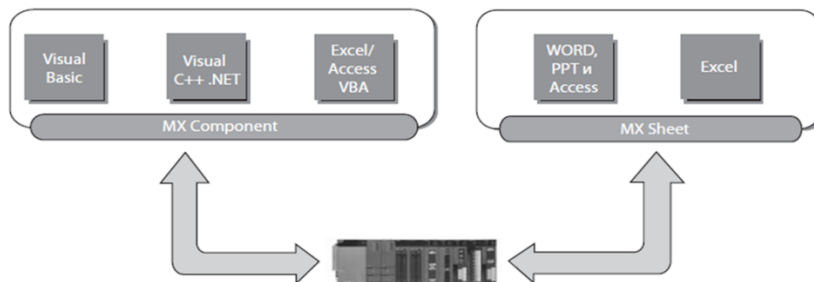


Şəkil.1. Qaradağ YQA-da köhnə qazpaylama məntəqəsində 5 quyuluq monifold sistemi

Tərəfimizdən bu sistemin yuxarı səviyyəsi üçün Dispetçer nəzarət və idarəetməsini həyata keçirən SCADA funksiyalı proqram işlənərək AIY-dəki kompüterə yüklənmişdir. SCADA funksiyalı proqram Visual Basic obyekt yönümlü proqramlaşdırma dili və SQL Server məlumat bazası əsasında işlənmişdir və Dispetçer nəzarət və idarəetməsini həyata keçirmək üçün zəruri olan funksional imkanlara tam malikdir. Proqram təminatına MX Component (şəkil.3) proqram modulunun inteqrasiya edilməsi Mitsubishi Electric şirkətinin PLC-i ilə informasiya mübadiləsini real vaxt rejimində dəstəkləməyə imkan verir [2].



Şəkil.2. Azneft İB-nin "Qaz Anbarlarının İstisarı İdarəsinin Qaradağ YQA-da tətbiq olunmuş Avtomatik İdarəetmə Sistemi



Şəkil.3. PLC-nin yuxarı səviyyə ilə informasiya mübadiləsi üçün inteqrasiya imkanı

Tətbiq olunmuş Sistem tərəfindən texnoloji obyektin aşağıdakı parametrlərinə nəzarət və idarəetmə həyata keçirilir:

-şleyf xətlərinin sonunda quraşdırılmış 5 ədəd təzyiq və 5 ədəd temperatur vericilərinə;

-köhnə qazpaylama sisteminə əlavə olunan 5 quyuluq manifold sisteminə quraşdırılmış NÖC avadanlıqlarına (elektromaqnitli kəsici klapanları idarə edən 5 ədəd təzyiq vericiləri, klapanlardan sonra quraşdırılmış 5 ədəd təzyiq və 5 ədəd temperatur vericiləri),

-mövcud 14 quyuluq manifold sistemində quraşdırılmış 14 ədəd təzyiq və 14 ədəd temperatur vericilərinə, TS tədqiqat separatorunun giriş xəttindəki 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə, qaz çıxış xəttindəki 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə, səviyyə vericisinə, kondensat çıxış xəttindəki 2 ədəd kariolis tipli sərfölçən, elektromaqnitli kəsici klapandan sonra quraşdırılmış 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə,

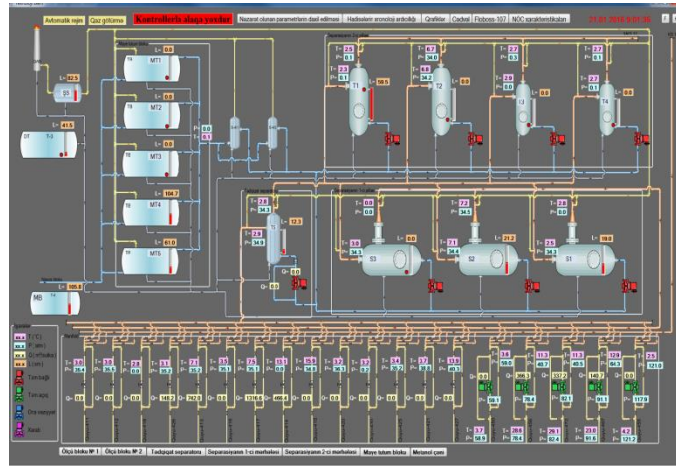
-3 ədəd S1, S2, S3 separatorlarının giriş xəttindəki 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə, qaz çıxış xəttindəki 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə, hər separatorda quraşdırılmış səviyyə vericilərinə, hər separatorun kondensat çıxış xəttindəki elektromaqnitli kəsici klapandan sonra quraşdırılmış 1 ədəd təzyiq vericilərinə,

-4 ədəd T1, T2, T3, T4 separatorlarının giriş xəttindəki 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə, qaz çıxış xəttindəki 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə, hər birində quraşdırılmış səviyyə vericilərinə, hər birinin kondensat çıxış xəttindəki elektromaqnitli kəsici klapandan sonra quraşdırılmış 1 ədəd təzyiq vericilərinə,

-5 ədəd MT1, MT2, MT3, MT4, MT5 maye tutum blokunun giriş xəttindəki 1 ədəd təzyiq və 1 ədəd temperatur vericilərinə, maye tutumlarının hər birində quraşdırılmış səviyyə vericilərinə, şam separatoru (ŞS) üzərində quraşdırılmış 1 ədəd səviyyə vericisinə, drenaj tutumu (DT) üzərində quraşdırılmış 1 ədəd səviyyə vericisinə, metanol bloku (MB) üzərindəki 1 ədəd səviyyə vericisinə, 7 ədəd FLOWBOSS-107 tipli sərfölçənlərə.

Yaradılmış SCADA funksiyalı proqram daxil olan informasiyanı qəbul etmək, məlumatlar bazasına yazmaq, real zaman ərzində emal etmək və istifadəçi üçün lazım olan informasiyanı qrafik şəkildə, cədvəl şəkildə monitorda əks etdirmək və çap etmək, NÖC avadanlıqlarına əmrlər göndərmək, həm mövcud, həm də əlavə edilmiş qazpaylama sistemində baş vermiş qəzalar və digər cari hadisələr haqda hesabat tərtib etmək üçün nəzərdə tutulub.

Şək.4-də işlənmiş SCADA funksiyalı proqram təminatının əsas pəncərəsi təsvir olunub.



Şək.4. SCADA funksiyalı proqramın əsas pəncərəsi

Bu pəncərə vasitəsi ilə operator bütün texnoloji prosesə nəzarət edə bilər. Saniyədə bir intervalla PLC-dən alınan informasiya emal edilərək istifadəçi interfeysində əks olunur. Operator klapaları idarə edən vericilərin göstəricilərinə nəzarət etməklə yanaşı, onların qəzadan öncə siqnalmasını da müşahidə edə bilər. Həmçinin klapaları da idarə edə bilər. İstifadəçiyə həm nəzarət olunan, həm də siqnalizasiya olunan parametrlərin minimum və maksimum sərhədlərini dəyişmək, idarə olunan klapaların avtomatik nəzarətinə icazə və ya qadağa qoyulması imkanı verilir. Texnoloji prosesin avtomatik nəzarəti və idarə olunması zəmnü baş verən hadisələr və operator tərəfindən olan müdaxilələr verilənlər bazasında (SQL serverdə) xronoloji ardıcılıqla qeyd olunur və istifadəçiyə cədvəl şəkildə təqdim edilir. Bunun üçün aşağıda təsvir olunmuş istifadəçi pəncərəsi (şək.5) yaradılıb:

5 ədəd şlef xəttindən, 19 ədəd quyudan, 9 ədəd separatorndan, 7 ədəd tutumdan daxil olan parametrlərin (toplam 123 parametr), verilənlər bazasında saxlanması, cədvəl, qrafik şəkildə istifadəçiyə təqdim olunması üçün müxtəlif istifadəçi pəncərələri yaradılmışdır.

| Başlangıç tarix | Saat | Dəqiqə | Son tarix | Saat | Dəqiqə | Hadisələrə baxmaq |
|-----------------|--|--------|------------|------|--------|-------------------|
| 03.02.2016 | 00 | 00 | 04.02.2016 | 00 | 00 | |
| Vaxt | Soz | HK | KodHK | | | |
| 03.02.2016 0:02 | LCV60 klapanı açılmağa başladı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 0:02 | LCV60 klapanı tam açıldı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 0:05 | LCV60 klapanı bağlanmağa başladı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 0:05 | LCV60 klapanı tam bağlandı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 0:53 | LCV60 klapanı açılmağa başladı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 0:53 | LCV60 klapanı tam açıldı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 0:56 | LCV60 klapanı bağlanmağa başladı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 0:56 | LCV60 klapanı tam bağlandı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 1:49 | LCV60 klapanı açılmağa başladı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 1:49 | LCV60 klapanı tam açıldı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 1:49 | S-2 separatorunda yuxarı səviyyə signalı əmələ gəldi | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 1:49 | S-2 separatorunda yuxarı səviyyə signalı itdi | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 1:52 | LCV60 klapanı bağlanmağa başladı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 1:52 | LCV60 klapanı tam bağlandı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 2:13 | S-2 separatorunda aşağı səviyyə signalı əmələ gəldi | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 2:13 | S-2 separatorunda aşağı səviyyə signalı itdi | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 2:14 | S-2 separatorunda aşağı səviyyə signalı əmələ gəldi | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 2:15 | S-2 separatorunda aşağı səviyyə signalı itdi | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 2:24 | LCV60 klapanı açılmağa başladı | Hadisə | 1 | | | |
| 03.02.2016 2:24 | LCV60 klapanı tam açıldı | Hadisə | 1 | | | |

Şəx.5. Hadisələr pəncərəsi

Qaradağ YQA-da 4 ədəd mövcud və 3 ədəd yeni əlavə edilmiş Floboss -107 tipli sərfölçəndən (19-ədəd quyu və iki ədəd KS-1, KS-2 ayrılmış xətt üzrə) daxil olan qazın təzyiqinin, temperaturun, təzyiqlər fərqinin, anı, saatlıq, sutkalıq, ötən günün sərfinin hesablanması və istifadəçiyə cədvəl və qrafik şəkildə göstərilməsi imkanı yaradılmışdır. İstifadəçi NÖC avadanlıqlarının xarakteristikalarının minimum və maksimum sərhədlərini daxil etməyi müvafiq istifadəçi pəncərəsi vasitəsi ilə reallaşdırılır.

Lakin həyata keçirilən bu tip AIS-lər YQA-da rejimlərin avtomatik olaraq hesablanması və istehsal xərclərinin minimuma endirilməsi meyarı üzrə iş rejiminin tam optimallaşdırmasının həllini verə bilmir. YQA-nın işinin optimallaşdırılması, ilk növbədə qazın anbardan götürülməsi rejimində quyunun optimal istismar rejimini seçməkdən ibarətdir. Qaz götürülməsi zamanı YQA-nın optimal iş rejiminin hesablanması YQA-nın geoloji və hidrodinamik modellərinə, quyuların işləmə tarixi və quyu istismarına dair arxiv məlumatlarından istifadə edilməklə aparıla bilər. YQA modelləri bir çox Elmi tədqiqat və layihələndirmə institutları tərəfindən işlənir. Lakin bu modellər real vaxt rejimində və real sistemlər təkibində istifadə olunmur. YQA modelləri ilə YQA üçün işlənmiş SCADA sistemin inteqrasiyasının həlli məsələyə kompleks yanaşmağa imkan verir. Bunun üçün SCADA YQA-nın modelini informasiya ilə təmin etməli və model ilə PLC arasında məlumat mübadiləsinə imkan verməlidir. Hal-hazırda bu məsələnin kompleks həlli üçün araşdırmalar davam etdirilir və YQA üçün SCADA sistemin funksional imkanlarının daha da artırılması həyata keçirilir.

Xülasə: Yeraltı qaz anbarlarının nəzarət və idarəetmə sistemi, obyektin texnoloji parametrlərinə real vaxt rejimində nəzarət etməyə imkan verir və bu nəzarət iki sərhəd diapozonunda – qəza və texnoloji sərhədlər boyunca aparılır. Sərhəd hüdudlarından kənarında hər hansı bir parametrin qiymət alması səsli signallandır, bütün hadisələr verilənlər bazasının jurnalında qeyd olunur və monitora texnoloji sxemdə əks olunur. Operator texnoloji sxem üzərindən kompüter siçanı vasitəsi ilə məsafədən kəsici və tənzimləyici klapanları idarə etmək imkanına malikdir.

Açar sözlər: Yeraltı qaz anbarı, İdarəetmə Sistemi, SCADA

Abstract: The process control system of underground gas storages (UGS) allows you to control all the values of the technological parameters of the store, and control is carried out along the borders of two ranges - emergency and technological. Any parameter beyond the boundaries is evaluated by sound, all events are recorded in the database log and displayed on the monitor in the technological scheme. The operator has the ability to control shut-off and control valves by means of a computer mouse over the technological scheme.

Keywords: Underground gas storage, Control System, SCADA

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI:

1. Д.В.Шукин “Задачи автоматизации подземных хранилищ газа”. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности, 1/2013, стр.28-32.
2. İ.A.Süleymanov, T.Q.Əhmədov, A.İ.Yusifov “Texnoloji proseslərin avtomatik idarəetmə sistemləri üçün müasir program texnologiyaları bazasında program təminatının işlənməsi”, Neftçixarmada yeni texnologiyalar 2-ci Beynəlxalq elmi-təcrübi konfrans, məruzələrin tezisləri, Bakı, 2012, s.304-307.

QÖVS İFRAT GƏRGİNLİYİN YERLƏ QAPANMA MÜQAVİMƏTİNDƏN ASILILIĞININ REQRƏSSİYA MODELİ

NƏCƏF İSMAYIL OĞLU ORUCOV

Bakı Mühəndislik Universiteti

norucov@beu.edu.az

Xülasə. Məqalə qeyri-stasionar yerlə qapanmalar nəticəsində neytral izolə olunmuş şəbəkələrdə yaranan ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə yerlə qapanma müqaviməti arasındakı əlaqənin təyin edilməsinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə ifrat gərginliyin dəfəliyinin yerlə qapanma müqavimətindən asılılığı üçün reqressiya tənliyi qurulmuşdur.

Açar sözlər: neytral izolə olunmuş şəbəkə, qeyri-stasionar yerlə qapanma, yerlə qapanma müqaviməti, qövs ifrat gərginliyin dəfəliyi, reqressiya tənliyi

Məsələnin qoyuluşu. [1,2]-də neytral izolə olunmuş şəbəkələrdə izolyasiyanın yük altında sınaq üsulu təklif olunmuşdur. Bu üsula əsasən izolyasiyanı yük altında sınaqdan keçirmək üçün şəbəkədə Petersen nəzəriyyəsi əsasında süni qeyri-stasionar yerlə qapanmalar yaradılır. Qeyd etmək lazımdır ki, belə yerlə qapanmalar zamanı şəbəkələrdə yaranan ifrat gərginliyin qiyməti yerlə qapanma müqaviməti, yerlə qapanma faza bucağı və şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumundan asılı olur. Ona görə sınaq gərginliyinin qiymətinin təyin edilməsi üçün yerlə qapanma müqaviməti və yerlə qapanma faza bucağının əvvəlcədən müəyyənəndirilməsi vacibdir. Bu məqsədlə qeyri-stasionar yerlə qapanmalar nəticəsində neytral izolə olunmuş şəbəkələrdə yaranan ifrat gərginliyin dəfəliyinin yerlə qapanma müqaviməti, yerlə qapanma faza bucağı və şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumundan asılılıqları müəyyən edilir [2]. Qeyd olunan asılılıqları müəyyənəndirmək üçün neytral izolə olunmuş şəbəkələrdə yaradılan qeyri-stasionar yerlə qapanma keçid prosesini xarakterizə edən diferensial tənliklər sistemi kompüterdə ədədi həll olunmalıdır. Lakin məsələnin ədədi həlli adı çəkilən diferensial tənliklərin “sərtliyi” səbəbindən xeyli çətinləşir. Bəzi hallarda diferensial tənliklər sisteminin həllinin dayanıqlığı pozulur və nəticələr təhrif olunur. Ona görə belə çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün ifrat gərginliyin dəfəliyi (k) ilə yerlə qapanma müqaviməti (R_0), yerlə qapanma faza bucağı (φ) və şəbəkənin yerə nəzərən faza tutumu (C_f) arasındakı asılılıqları (əlaqələri) göstərən analitik ifadələrin alınması vacibdir.

Məsələnin həlli. Əvvəlcə yerlə qapanma faza bucağının müəyyən qiymətində ($\varphi = const$) verilmiş şəbəkədə ($C_f = const$) yaranan ifrat gərginliyin dəfəliyinin yerlə qapanma müqavimətindən asılılığı üçün reqressiya tənliyinin alınmasını nəzərdən keçirək. Bu məqsədlə neytral izolə olunmuş şəbəkənin alçaq gərginlikli modelində aparılmış eksperimental tədqiqatların cədvəl 1-də verilən nəticələrindən istifadə edilir ($C_f = 1mkF, \varphi = 90^\circ$) [2].

Cədvəl 1. $k = f(R_0)$ asılılığı

| | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|------|
| Yerlə qapanma müqaviməti, R_0, Om | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| İfrat gərginliyin dəfəliyi, k | 3,3 | 2,96 | 2,77 | 2,62 | 2,49 | 2,38 |

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə yerlə qapanma müqaviməti arasındakı asılılıq aşağıdakı reqressiya tənliyi ilə approksimasiya oluna bilər [3]:

$$k = \frac{a}{R_0} + b, \quad (1)$$

Burada a və b – reqressiya əmsalları adlanır.

(1) tənliyində $\frac{1}{R_0} = g$ – yerlə qapanma dövrəsinin keçiriciliyi olduğundan

$$k = ag + b, (2)$$

olar, yəni ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə yerlə qapanma dövrəsinin keçiriciliyi arasındakı asılılıq xətti reqressiya tənliyi ilə approksimasiya oluna bilər (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. $k = f(g)$ asılılığı

| | | | | | | |
|---|-----|------|-------|------|------|-------|
| Yerlə qapanma dövrəsinin keçiriciliyi, g , Sm | 0,2 | 0,1 | 0,067 | 0,05 | 0,04 | 0,033 |
| İfrat gərginliyin dəfəliyi, k | 3,3 | 2,96 | 2,77 | 2,62 | 2,49 | 2,38 |

Regressiya əmsalları aşağıdakı ifadələrlə təyin edilir[3]:

$$\left. \begin{aligned} a &= r \frac{\sigma_k}{\sigma_x}; \\ b &= \bar{k} - a\bar{x}. \end{aligned} \right\} (3)$$

Burada \bar{g} – g kəmiyyətinin orta qiyməti, \bar{k} – k kəmiyyətinin orta qiyməti, σ_g – g kəmiyyətinin onun orta qiymətindən ortakvadratik meyli, σ_k – k kəmiyyətinin onun orta qiymətindən ortakvadratik meyli, r – korrelyasiya əmsalı olub, aşağıdakı kimi təyin olunurlar:

| n | g_i | k_i | $g_i k_i$ |
|--------|-------|-------|-----------|
| 1 | 0,2 | 3,3 | 0,66 |
| 2 | 0,1 | 2,96 | 0,296 |
| 3 | 0,067 | 2,77 | 0,18559 |
| 4 | 0,05 | 2,62 | 0,131 |
| 5 | 0,04 | 2,49 | 0,0996 |
| 6 | 0,033 | 2,38 | 0,07854 |
| \sum | 0,49 | 16,52 | 1,45073 |

$$n = 6; \sum_{i=1}^n g_i = 0,49; \sum_{i=1}^n k_i = 16,52; \sum_{i=1}^n g_i k_i = 1,45073;$$

$$\bar{g} = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{n} = 0,082; \bar{k} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n} = 2,753;$$

$$\sigma_g = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (g_i - \bar{g})^2} = 0,058; \sigma_k = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (k_i - \bar{k})^2} = 0,308;$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i k_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{k}}{n \sigma_x \sigma_k} = 0,9.$$

Onda, (3) ifadələrinə əsasən reqressiya əmsalları:

$$a = 4,78; b = 2,36.$$

Styudent kriteriyasına görə korrelyasiya əmsalı P ehtimalı ilə $\left(r - t(P, m) \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}; r + t(P, m) \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \right)$ etibarlıq intervalında yerləşir. Burada n – eksperimental təcrübələrin sayı; m – sərbəstlik dərəcəsi, $m = n - 1$; $t(P, m)$ Styudent paylanması cədvəlindən götürülür:

$$n = 6, m = 6 - 1 = 5, P = 0,9, t(0,9;5) = 2,015$$

Beləliklə, korrelyasiya əmsalı $P = 0,9$ ehtimalı ilə $\left(0,9 - 2,015 \cdot \frac{1-0,9^2}{\sqrt{6}}; 0,9 + 2,015 \cdot \frac{1-0,9^2}{\sqrt{6}}\right)$ və ya $(0,71; 1,09)$ etibarlıq intervalında yerləşir.

Qeyd etmək lazımdır ki, korrelyasiya əmsalının vahidə yaxın ($r = 0,9 \rightarrow 1$) olması onu göstərir ki, ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə yerlə qapanma dövrəsinin keçiriciliyi arasında güclü xətti korrelyasiya əlaqəsi vardır. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə yerlə qapanma müqaviməti arasındakı asılılıq harmonik korrelyasiya əlaqəsi hesab edilə bilər.

NƏTİCƏ

Petersen nəzəriyyəsinə tabe olan qeyri-stasionar yerlə qapanmalar nəticəsində neytral izolə olunmuş şəbəkələrdə yaranan ifrat gərginliyin dəfəliyi ilə yerlə qapanma müqaviməti arasındakı asılılıq harmonik korrelyasiya əlaqəsi hesab edilə bilər.

REGRESSION MODEL OF DEPENDENCE OF RESISTANCE GROUND FAULT ARC OVERVOLTAGES

NAJAF İSMAYİL ORUJOV

Abstract. The article is devoted to the definition of the relationship between the resistance of the earth fault and the multiplicity surge in networks with isolated neutral when stationary earth faults. To this end, the regression equation is made for depending on the multiplicity of overvoltage fault resistance to earth.

Keywords: networks with isolated neutral, non-stationary earth faults, resistance of the earth fault, arc overvoltages ratios, regression equation

ƏDƏBİYYAT

1.N. İ. Orucov, Q. S. Sadıqov. Neytral izolə olunmuş şəbəkələrdə izolyasiyanın yük altında sınağı. Elmi əsərlər. AzTU. -Bakı, 1999, VIII cild, №1. -s.10-15.

2.N. İ.Orucov. Süni qeyri-stasionar yerlə qapanmalar əsasında neytral izolə olunmuş şəbəkələrdə izolyasiyanın sınaq üsullarının işlənməsi və tədqiqi/Texnika elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almaq üçün təqdim edilən dissertasiya.-Bakı, 1998.-139 s.

3.T.Q.Məlikov.Müşahidə nəticələrinin riyazi araşdırılması. -Bakı, «Elm», 2006.-308 s.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

МАНАФАДДИН БАШИР ОГЛЫ НАМАЗОВ, КОЛОСОК ВАЛЕРИЯ МИХАЙЛОВНА,
БАЙРАМ ГАНИМАТ ОГЛЫ ИБРАГИМОВ,

Бакинский Инженерный университет^{1, 2},

Приазовский Государственный Технический университет³

Азербайджанский технический университет⁴

E-mail: mnamazov@beu.edu.az, kolosok.v.m@gmail.com, i.bayram@mail.ru

Аннотация. В данной работе была рассмотрена архитектура цифрового двойника, позволяющая сбор информации с объектов управление, сохранять ее в базу данных и анализировать ее, с возможностью обучения на предыдущих результатах. Для получения зависимости параметров реализована с помощью алгоритмов глобокого обучение (Deep learning) с методом обратного распространения ошибки

Ключевые слова. Digital Twin, The Diagnostic Script, The Script Identification, Knowledge Base, Neural Network.

Abstract. In this paper, we considered the architecture of a digital twin, which allows the collection of information from control objects, save it in a database and analyze it, with the possibility of learning from previous results. To obtain the dependence of the parameters, it is implemented using the Deep learning algorithms with the back propagation method of errors

Keywords. Digital Twin, The Diagnostic Script, The Script Identification, Knowledge Base, Neural Network,

В индустриальных и научных источниках определения «цифрового двойника» отличаются. Согласно некоторым из них, цифровой двойник является интегрированной моделью уже построенного продукта, которая призвана содержать информацию обо всех дефектах изделия и регулярно обновляться в процессе физического использования[3]. Другим распространённым определением является цифровая модель, полученная на основании информации с датчиков, установленных на физическом объекте, которая позволяет симулировать поведение объекта в реальном мире[4]. В литературе имеется много определений цифровых двойников и со временем эти определения изменятся и изменятся сами задачи которые решаются самими цифровыми двойниками. Ни одно из этих определений, впрочем, не придаёт достаточного внимания процессам, как важному аспекту цифрового двойника.

По другому цифровой двойник может быть рассмотрен как постоянно меняющийся цифровой профиль, содержащий прошлые и текущие данные о физическом объекте или процессе. На основе этих можно оптимизировать различных процессов. Этот анализ осуществляется на основе больших данных. Эти данные получаются на основе измерения основных параметров объекта управления. В больших системах управления для хранения значения параметров можно использовать хранилища больших данных.

Цифровой двойник это система моделирования, работает параллельно с реальной системой управления, обеспечивая возможность расширенной проверки для исключения воздействия каких-либо изменений на подачу электроэнергии.

Несмотря на то что технология цифровых двойников используется не только в тестировании продукта или компонента. Он способен анализировать и моделировать условия реального мира и реагировать на определенные изменения на основе показателей датчиков, установленных в реальном мире. В основном цифровой двойник функционирует как агент целого ряда реальных экспертов, устройств и средств мониторинга например датчики[2].

Модель, в частности, находит свое выражение в пяти вспомогательных компонентах: датчиках и исполнительных механизмах из физического мира, интеграции, данных, аналитики и постоянно обновляемом цифровом двойнике приложения. Эти составные элементы даются ниже:

Sensors- датчики распределены на каждом этапе производственного процесса. Это позволяют цифровому близнецу получить все данные из физического процесса.

Интеграция. Это процесс Датчики передают данные в цифровой мир с помощью технологии интеграции между физическим миром и цифровым миром и наоборот. Здесь можно использовать различные промышленные сети.

Аналитика- здесь с помощью различных аналитических методов определится закономерность и выявление с помощью алгоритмического моделирования и процедур визуализации, которые используются цифровым близнецом для получения информации .

Цифровой двойник представляет собой программно-аналитический комплекс, повторяющий данные с контролируемого устройства и способный анализировать информацию, хранить ее и выдавать рекомендации пользователю.

Приводы. Если в реальном мире требуется какое-либо действие, цифровой близнец производит действие посредством приводов при условии вмешательства человека, которые запускают физический процесс.

1. Объект управления – устройство за поведением которого ведется наблюдение. В данном случае это могут быть датчики, показатели которых и будут являться входными параметрами цифрового двойника.

Цифровой двойник должна обеспечивать контроль над конкретным элементом, взаимодействовать с ним путем получения информации с помощью определенных протоколов, сохранении этой информации и обработки ее по разным сценариям. После этого производится предварительное тестирование результатов. В соответствии с результатом, на цифровую модель могут посылаться те или иные команды. Иными словами, необходима информационно-измерительная система, подключенная к объекту управления и получающая от него значения определенных параметров. На рисунке 2 представлена функциональная схема такой модели, удовлетворяющая требованиям по подключению работой с информацией.



Рис 1. Функциональная схема цифрового двойника с объектом управление

Смоделировав такую систему, можно отслеживать не только процесс создания продукта, но и его характеристики, с возможностью корректировки в момент эксплуатации, иначе говоря, управлять всеми факторами, влияющими на качество и цену производства. Благодаря такому моделированию существует возможность показать зависимость состояния объекта при изменении любых характеристик.

2. Информационно-измерительные системы – совокупность измерительных технических средств, для получения и обработки информации

3. Human-machine interface (HMI) – обеспечение связи между оператором и установкой.

4. Система управления базами знаний – работает при осуществлении поиска, записи и извлечения информации из базы знаний системы.

5. Система управления базами данных – обеспечивает запись и хранение необходимой информации (в общем случае используется клиент-серверная, в модельном варианте информация записана локально в виде файла);

6. Блок идентификации

7. Блок оптимизации

8. Цифровая модель – осуществляет построение по имеющимся данным модели, включающей в себе набор параметров и функций, реализующих алгоритм процесса функционирования объекта моделирования.

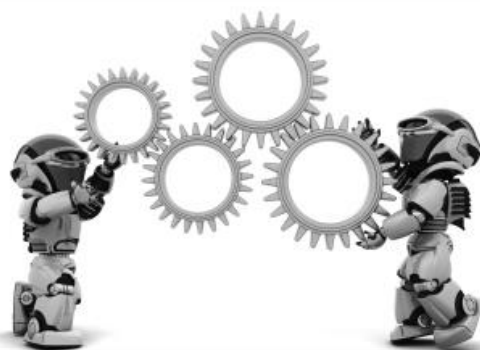
9. Средства испытания моделей - различные программные среды, осуществляющие проверку полученных систем для минимизации ошибок и проверка моделей на целостность и соответствие установленным требованиям;

10. Система управления технологическим процессом (СУТП) – выполняет роль «пульта управления», реализует взаимодействие с датчиками, посылая им команды о требуемых изменениях или о прекращении работы, к примеру, во время анализа входных данных возникновении критической ситуации.

Вывод. Данное система было смоделировано с помощью программной среде Matlab (Deep Learning Toolbox). В качестве объекта управление было рассмотрено комплекс первичной переработки нефти. В качестве объекта исследования были рассмотрены показатели технологического объекта, применяемого в нефтяной промышленности, для этого блока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров А. С., Саклаков В. М. Цифровой двойник: обзор существующих решений и перспективы развития технологии. eLibrary.ru (2018). — Статья в сборнике трудов Всероссийской научно-практической конференции. Дата обращения 28 апреля 2019.
2. Aaron Parrott, Lane Warshaw. Industry 4.0 and the digital twin technology (англ.). Deloitte Insights (12-05-2017). — Manufacturing meets its match.
3. Jack Reid and Donna Rhodes, Digital system models: An investigation of the non-technical challenges and research needs, Conference on Systems Engineering Research, Systems Engineering Advancement Research Initiative, Massachusetts Institute of Technology, 2016.
4. С.Н. Гончаренко. Модели и методы оптимизации плана добычи и первичной переработки нефти / С.Н. Гончаренко, З.А. Сафронова. – СПб. Изд. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2008 – 9 с.
5. Horn J. A niched Pareto genetic algorithm for multiobjective optimization / Proceedings of the First IEEE Conference on Evolutionary Computation/ Horn J, Nafpliotis N., Goldberg D.E. - NJ: IEEE Press, 1994. -82–87с.
6. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений/ Ясницкий Л.Н. - Москва. Изд. «Академия», 2005.-176 с.



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 7

Economics and Innovation

AQRAR SAHƏNİN İNNOVASİYALI İNKİŞAFINDA AQRROPARKLARIN ROLU

RƏHİMOV FƏRRUX MƏHƏMMƏD OĞLU

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

farukrehimov@gmail.com

Xülasə. Müasir iqtisadi şəraitdə hər bir dövlətin inkişafı elmi tədqiqatların inkişafı ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Hazırkı dövrdə elmi-texniki tərəqqinin əsas fərqləndirici cəhəti müasir tələbatlara cavab verən yeni, daha keyfiyyətli elmtutumlu məhsulların istehsalı ilə bağlıdır. Bu məhsulların istehsalı isə tədqiqat və inkişafa, innovasiyalara dövlət dəstəyi və bu dəstəyin iqtisadiyyatın bütün sahələrinə tətbiqi ilə mümkündür. İqtisadiyyatın bütün sahələrində olduğu kimi aqrar sahədə də innovasiyaların tətbiqi tələb olunur və qida təhlükəsizliyi baxımından bu sahədə innovasiyaların tətbiqi labüddür. Bu araşdırmada aqrar sahədə innovasiyaların tətbiqi mexanizmləri, bu prosesdə ali təhsil müəssisələrinin həmçinin aqrroparkların rolu araşdırılmış, aqrroparklardan istifadənin səmərəliliyini artırmaq üçün məsləhətlər öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: innovasiya, tədqiqat və işləmə, aqrar sahə, startaplar, aqrroparklar, ADAU

Giriş. Məlum olduğu kimi XXI əsr innovasiyalar, yeniliklər, informasiya texnologiyaları əsri adlandırılır. Bu baxımdan müasir çağırışlar istər firma və müəssisələri, istərsə də makroiqtisadi ölçüdə dövlətləri informasiya texnologiyalarına, innovasiyalara xüsusi əhəmiyyət vermək tələbi ilə üz-üzə qoyur. Hələ 1990-cı ildə Maykl Porter rəqabətlə bağlı hazırladığı nəzəriyyəyə görə regionun rəqabət qabiliyyətinin inkişafı aşağıdakı 4 mərhələ (səviyyə) əsasında baş verir:

- istehsal amillərinə əsaslanan rəqabət;
- investisiyalara əsaslanan rəqabət;
- yeniliklərə əsaslanan rəqabət;
- sərvətə əsaslanan rəqabət[1].

Göründüyü kimi burada sadalanan rəqabət səviyyələrinin hər biri bu və ya digər dərəcədə innovasiyalar, yeniliklərlə əlaqədardır. İnnovasiya isə təbii ki birbaşa araşdırma və inkişaf etdirmə ilə əlaqədardır, daha doğrusu onun nəticəsidir.

XX əsrin son rübündən hal-hazırədək insan cəmiyyətində çox sürətli dəyişikliklər baş vermiş, elmin müxtəlif sahələrinə müəyyən edilən bir sıra texnoloji və fundamental ixtira və kəşflər, müasir informasiya texnologiyalarından istifadə edilməsi, habelə nanotexnologiyalar **elmtutumlu** məhsulların yaranmasına səbəb olmuşdur. Bu cür məhsulların alınmasını təmin edən texnologiyalar ümumilikdə elmtutumlu texnologiyaların, bu texnologiyalardan istifadə isə öz növbəsində yeni bir iqtisadi istiqamətin – “İnnovasiya yönümlü iqtisadi inkişafın” yaranmasına səbəb olmuşdur[2]. Yeni texnologiyaların tətbiqinin və iqtisadiyyatın innovasiya yönümlü inkişafının yüksək səmərəliliyi inkişaf etmiş ölkələrin timsalında sübuta yetmişdir. Tədqiqat və inkişafa ayrılan vəsaitlərin ümumi həcminə nəzər saldıqda (ABŞ 476.5 milyard (26.4 %), Çin 370.6 milyard (20.6%) , Yaponiya 170.5 milyard (9.5%) Almaniya 109.8 milyard (6.1%)) ABŞ və Çinin ümumi məbləğin 47%-ni ayırdığı müşahidə olunur. Ümumiyyətlə bu sıralamada ilk 15 pillədə qərarlaşan ölkələrin tədqiqat və inkişafa ayırdığı məbləğ dünya üzrə ayırmaların 86.1%-ni təşkil edir. Yəni ilk 15 dövləti nəzərə almadıqda qalan bütün ölkələrin bu sahəyə ayırdığı məbləğ 249.8 milyard və ya 13.9%-dir ki, ABŞ-ın bu sahəyə ayırdığı məbləğin demək olar ki yarısı qədərdir[3]. İnnovasiyaların yaranması müxtəlif elm mərkəzlərində və ali təhsil ocaqlarında, həmçinin orta və böyük sahibkarlıq subyektlərinin laboratoriyalarında aparılan araşdırmalar elmi yeniliklərin yaranmasına, onların istehsalata tətbiqi isə birbaşa innovasiyaların yaranmasına səbəb olur. İnnovasiyaların tətbiqi iqtisadiyyatın bütün sahələrində o cümlədə kənd təsərrüfatında çox vacibdir.

Aqrar sahədə innovasiyanın vacibliyi. FAO-nun hesabatlarında 2050-ci il kritik bir dönüm nöqtəsi olaraq göstərilir, belə ki əgər kənd təsərrüfatı məhsullarına tələb və insanların sayı bu günkü sürətlə artmağa davam etsə 2050-ci ildə dünyanı qida maddələri ilə təmin etmək üçün 320-850 milyon hektar (ən azı Hindistan, ən pis halda Braziliyanın sahəsi qədər) əlavə torpağa ehtiyac olacaq[4]. Başqa sözlə əgər innovasiyalar tətbiq edilməsə 2050-ci ildən sonra artıq dünya əhalisini qida ilə təmin etmək mümkün olmayacaq. Ümumiyyətlə istənilən ölkənin iqtisadi təhlükəsizliyi birbaşa kənd təsərrüfatının dayanıqlı inkişafından asılıdır. Dünya əhalisinin sürətlə artdığı, qlobal iqlim dəyişikliyinə intensivləşdiyi hazırkı dövrdə dövlətlərin effektiv fəaliyyət göstərən aqrar sektora ehtiyacı daha qabarıq hiss olunur. **Effektiv**

aqrar sektor iqtisadiyyatın az resurslar sərf etməklə daha yüksək kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalına nail olmağı nəzərdə tutur. Bu mənada beynəlxalq təcrübədə eyni təbii və iqtisadi şəraitə malik olan müxtəlif ölkələrin kənd təsərrüfatında istehsalın məhsuldarlığının aşağı, yaxud yüksək olması həmin ölkələrin aqrar siyasətinin nə dərəcədə effektiv olmasını göstərir[5]. Nəzərə alsaq ki aqrar sektor Azərbaycan iqtisadiyyatının çox mühüm sferası kimi ÜDM-in təxminən 6%-ni, məşğulluğun isə təxminən 37%-ni formalaşdırır və Əhalinin istehlak fondunun ən azı üçdə ikisi bilavasitə bu sektor hesabına təmin olunur [6;7] aqrar sahədə innovasiyaların tətbiqinin vacibliyi bir daha öz təsdiqini tapmış olar. Bu istiqamətdə xüsusi il son illərdə ardıcıl və planlaşdırılmış addımlar həyata keçirilir. Azərbaycanda yeganə ali aqrar təhsil müəssisi olan Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin üzünə də bu mənada böyük yük düşür. Aqrar sahədə təşəbbüskarlıq ekosistemini inkişaf etdirmək, professor-müəllim heyətinin və tələbələrin ideyalarını kommersiyalaşdırmaq, tələbələrin iş dünyası ilə daha yaxından tanış olmağına şərait yaratmaq üçün ADAU-da həyata keçirdiyimiz işlərdən bəziləri aşağıdakı kimidir:

1. Tələblərin iş dünyası ilə əlaqələrini möhkəmləndirmək, onların əmək bazarının tələblərinə uyğun inkişaf etməyi, uğurlu biznesmenlərin təcrübələrini öyrənməyinə şərait yaratmaq məqsədi ilə 2015-ci ildə universitetin nəzdində “Tələbə və iş dünyası klubu” yaradılmışdır [8].

2. Bakı Mühəndislik Universitetində sonra ölkədə ilk dəfə “Təşəbbüs və işgüzarlıq” adlı fənn təsis edilmişdir. Bu fənnin məqsədi tələbələrə təşəbbüskarlıq qabiliyyəti aşılamaq, onlara öz innovativ fikirlərini necə biznesə çevirə biləcəyi haqqında məlumat vermək, startap, biznes inkubator, mentor, akselerasiya, texnopark, aqropark və s. kimi yeni anlayışları daha dərindən öyrətmək, və ən əsası “sahibkarlıq” anlayışından fərqli bir anlayış olan “təşəbbüskarlıq” anlayışını təbliğ etməkdir. Fənnin tədrisi təcrübəsi bir daha sübut etdi ki aqrar sahədə innovasiya nə dərəcədə əhəmiyyətlidir və bu sahədəki boşluqları aradan qaldırmaq üçün yeni təlim-tədris metodlarından istifadə etmək çox vacibdir[9].

3. Universitetdə mütəmadi olaraq tələbələrə təşəbbüskarlıq ruhunu aşılamaq üçün biznes dünyası ilə bağlı praktiki vərdişləri olan təlimçilər tərəfindən təlimlər təşkil edilir. “Universitet auditoriyasından iş dünyasına” adlı layihə də bu qəbildəndir.

4. ADAU innovasiya mərkəzinin qurulması, mərkəzin Startap Azərbaycan, İnnoland İnnovasiya və akselerasiya mərkəzi, Asiya İnkişaf Bankı, ASAN xidmət, kimi qurumlarla yaxından əməkdaşlı etməsi universitetdə müxtəlif startapların yaranmağına və inkişafına imkan verir[10]. Bu mərkəzdə mütəmadi olaraq keçirilən görüşlər, seminarlar, təlimlər və mentorluq fəaliyyətləri buranın aqrobiznes inkubasiya mərkəzinə çevrilməsi və gələcəkdə universitetin Tədris təsərrüfat sahəsinin bazasında aqroparkın qurulmasına imkan yaradır.

5. Universitetdə aparılan məqsədyönlü işlər nəticəsində 2018-ci ildə “Green Doctor” startapı II Respublika İnnovasiya müsabiqəsində ilə üçüncülük əldə etmiş, həmçinin regionun ən böyük startap yarışması olan “Euro-Asia Startup Awards”a (EASA)-nın “İlin Startapı” nominasiyası üzrə ölkə qalibi olaraq Gürcüstanda ölkəmizi təmsil etmək şansı qazanmışdır[11]. Bundan əlavə “Biobone” layihəsi də müxtəlif yerli və beynəlxalq yarışmalarda iştirak etmiş mükafat qazanmışdır.

Aqrar sahəyə innovativ yanaşma, yeni texnologiyaların kəşfi və istehsalata tətbiqi istiqamətində addımlar təkcə ADAU-da deyil Kənd Təsərrüfatı Nazirliyində və ona tabe olan digər qurumlarda da atılmaqdadır. Bu cür addımlardan biri də Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin dəstəyi, Aqrar Elm və İnnovasiya Mərkəzi, “Startap Azərbaycan” və “İNNOLAND” Akselerasiya Mərkəzi tərəfindən həyata keçirilən “AgroX” startap müsabiqəsidir. “AgroX” innovasiya proqramı üzrə müsabiqəyə 52 layihə təqdim olunub. Münsiflər heyətinin qərarına əsasən 12 layihə texniki-iqtisadi baxımdan məqbul sayılaraq final mərhələsinə keçdi. Yekun təltif etmə mərasimində çıxış edən Kənd Təsərrüfatı Naziri İnam Kərimov: “Bəşəriyyət bugünkü inkişaf səviyyəsinə çatması məhz tarix boyu yeni kəşflərin, ixtiraların və innovasiyaların tətbiqi nəticəsində ərsəyə gəlmişdir. Aqrar sahə də daim bu yeniliklərin və kəşflərin mərkəzində olmuşdur. Tam əminliklə demək olar ki, **kənd təsərrüfatı bəşəriyyətin elə ilk innovasiyası** olmuşdur. Qədim insanlar əkinçiliklə məşğul olmaqla, kənd təsərrüfatı alətlərini təkmilləşdirməklə ilk innovasiyalara imza atıblar. Tətbiq olunan yeniliklər insanlara ərzaq təminatını yaxşılaşdırmağa, daha yaxşı qidalanmağa imkan yaradıb.” Nazir həmçinin innovasiyaların tətbiqinin Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin fəaliyyətinin üç ana prinsipindən biri olduğunu diqqətə çatdırmışdır[12]. Qeyd etdiyimiz kimi ölkədə innovasiya sisteminin formalaşmasında və inkişafında ali təhsil mərkəzlərinin və elmi-tədqiqat institutlarının rolu böyükdür. Müasir dövrdə universitetlər milli innovasiya sistemində yenilikçiliyi və təşəbbüskarlığı təşviq edən informasiya mərkəzinə çevrilir. Bu anlayışları dəstəkləyən biznes inkubatoru, texnologiya transferi mərkəzi, texnopark və aqropark kimi qurumların əhəmiyyəti artır.

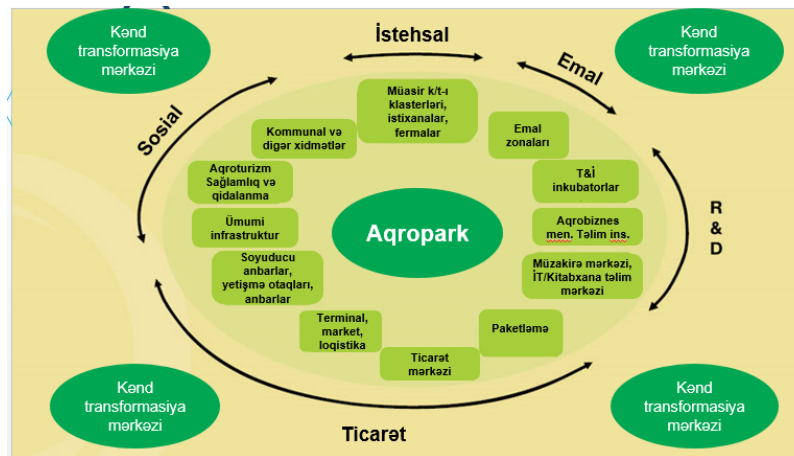
Aqroparklar – aqrar sahənin innovasiya mərkəzi kimi. Aqroparklar kənd təsərrüfatı məhsullarının intensiv istehsal olunmasına, daşınmasına, saxlanılmasına və eyni zamanda onun satışını təşkil edilməsində mühüm rol oynayır. Kənd təsərrüfatı məhsulları tez xarab olan məhsul olduğuna görə, reallaşdırma prosesi sürətli olmalıdır. Lakin əksər hallarda məhsullar fermerlərin vaxtında satması mümkün olmur və bunun nəticəsində məhsul yararsız vəziyyətə düşərək zərər gətirir. Bu fermerlərin həm maddi itkiyə səbəb olmasına, həm də bazarda məhsul qıtlığına da gətirib çıxarır. Nəticə olaraq daxili istehsal hesabına tələbat ödənilmir, idxal məhsullarına üstünlük verilir, idxal olan məhsullarında çoxu geni dəyişdirilmiş məhsullardır. Məhsulların yerli və xarici bazarlara çıxarmaq, onların saxlanma və daşınması, hər zaman problem olaraq qalmaqdadır. Bu baxımdan aqroparklar müasir texnologiyaların tətbiq etməsi ilə istehsal, emal və logistika xidmətlərini mərkəzləşdirilmiş vahid ərazidə yaratmaqla yüksək keyfiyyətli məhsulların alınmasına səbəb olur. Aqroparklar müxtəlif sahəvi strukturları özündə birləşdirir, buraya kənd təsərrüfatı maşınqayırması, kimya, tikinti, bitkiçilik, heyvandarlıq, yeyinti, nəqliyyat, ticarət və s. aiddir. Başqa sözlə, **aqropark dedikdə qarşılıqlı əlaqədə olan kənd təsərrüfatı və sənaye müəssisələrinin birlikdə fəaliyyəti nəzərdə tutulur**[13]. Aqropark – ən müasir təcrübə hesab edilir. Məqsəd aqrar təsərrüfatçılıqla sənaye və təchizat sisteminin birgə fəaliyyətinin təşkilidir. Beləliklə fermer fəaliyyət sahəsi, infrastruktur qayğısı, satışın təşkili, saxlanma, təkrar istehsal kimi qayğılardan azad olur. Eyni zamanda bir çox hallarda fermerlər xüsusi vergi, kredit güzəştləri əldə edə bilirlər. Bütün bunlarla yanaşı aqroparklarda fəaliyyət göstərən fermerlər elmi, texniki dəstəklə təmin edilirlər ki, bu da sonda məhsuldarlığın artımına və mənfəətin yüksəlməsinə səbəb olur[14].

“Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”, “Azərbaycan–2020: Gələcəyə baxış” İnkişaf Konsepsiyası, “Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına və emalına dair Strateji Yol Xəritəsi”, “Kiçik və orta sahibkarlıq səviyyəsində istehlak mallarının istehsalına dair Strateji Yol Xəritəsi” kimi sənədlərdə texnoparklar, aqroparklar, sənaye məhəllələri və s. yaradılması üçün lazımı qanunvericilik bazası hazırlanmışdır. Lakin aqroparklarla bağlı nümunəvi əsasnamə və s. normativ sənədlər hələ hazır deyil və bu qurumların fəaliyyətində müəyyən problemlər müşahidə edilir. Yuxarıdakı təriflərdən də gördüyümüz kimi aqroparklar əsasən aqrar sənaye kompleksi kimi başa düşülür və öz fəaliyyətini bu cür təşkil edir. Fikrimizcə bu iş aqroparkların fəaliyyətinin əsas hissəsi olsa da hamısı olmamalıdır, yəni aqroparklar sadəcə kənd təsərrüfatı və sənaye müəssisələrinin birgə fəaliyyət göstərdiyi klasterlər olmamalıdır. Aqroparkların fəaliyyətinin səmərəliliyini yüksəltmək üçün hesab edirik ki, texnopark modelindən istifadə edilə bilər. İndiki halda aqroparklar kooperativlərin daha təkmil eyni zamanda mürəkkəb forması olaraq fəaliyyət göstərir və dövlətin təşəbbüsü ilə büdcədən maliyyələşmə hesabına yaradılır. Lakin aqroparkların gələcək fəaliyyətində özəl sərmayə cəlb etmək, həm də yeni innovasiyalar yaratmaq baxımından hesab edirəm ki texnoparklarda olduğu kimi şirkətlərə müəyyən güzəştlər edilərək (indiki halda kənd təsərrüfatında xeyli vergi güzəştləri mövcuddur) aqropark ərazisində ofis açmaq, elmi-tədqiqatla məşğul olmaq, yeni texnologiyalarını sınaqdan keçirmək üçün şərait yaratmaq faydalı olar. Bu məqsədlə yaradılmış aqroparklarda müxtəlif laboratoriyalar quraşdırılmış və müəyyən analizlər artıq aparılır. Bütün bu infraqurumdan səmərəli istifadə etmək, aqroparkların daha da inkişaf etməyinə nail olmaq üçün bu qurumlar üçün tələb olunan qanunvericilik bazasının hazırlanması və fəaliyyətinin genişləndirilməsi çox vacibdir (Şəkil 1).

Göründüyü kimi aqroparklar təkcə kənd təsərrüfatı və sənaye müəssisələrinin birgə fəaliyyət göstərdiyi klasterlər deyil, həmçinin istər emal, qablaşdırma, anbar, loqistika və satış xidmətləri kimi ənənəvi istərsə də tədqiqat və işləmə, təlim-tədris, müzakirə mərkəzləri, informasiya texnologiyaları kitabxanası, aqroturizm, ekoturizm, sağlamlıq turizmi kimi xidmət növlərini həmçinin ümumi infraqurum və kommunal xidmətləri özündə birləşdirən böyük bir kompleks olaraq nəzərdə tutulmalıdır.

Nəticə. Müasir iqtisadiyyat şəraitində hər bir sahədə innovasiyaların tətbiqi zərurətə çevrilmiş və istər mikro istərsə də makro səviyyədə rəqabətə tab gətirməyin əsas amili innovasiya olmuşdur. Bununla yanaşı kənd təsərrüfatında və ümumilikdə aqrar sahədə innovasiyaların tətbiqi isə obrazlı şəkildə desək zaman tələbidir və bəşəriyyətin qida məhsulları ilə təminatı üçün əsas tələbdir. İnnovasiyaların yaranması, kütləvi istehsalda tətbiqi prosesində əsas yük ali təhsil mərkəzlərinin üzərinə düşür və bu transformasiya universitetlərdən yeni yanaşmalar tələb edir. Bu yeniliklər biznes dünyası ilə yaxından əməkdaşlıq, onların tələblərinə uyğun kadr hazırlığını həyata keçirmək, o cümlədən universitetin nəzdinə biznes inkubatorlar, texnoparklar, aqroparklar yaradaq təşəbbüskarlıq ekosisteminin formalaşmasında öhdələrinə düşən işləri

yerinə yetirməkdir. Aqroparklar da öz növbəsində fəaliyyət sahəsini genişləndirməli, özəl sektorun buraya cəlbinə nail olmalı və təkcə kənd təsərrüfatı ilə sənayenin deyil, həmçinin müxtəlif xidmət sahələrinin birgə fəaliyyət göstərdiyi ən əsas tədqiqat və inkişaf məşğul olan kompleks mərkəzlər olmalıdır.



Şəkil 1. Aqroparklar – genişləndirilmiş sxemi[15]

The role of agroparks in the innovative development of the agrarian sector

Rahimov Farrukh Muhammad

Azerbaijan State Agricultural University

farukrehimov@gmail.com

Summary

In the current economic environment, the development of each state is inextricably linked to the development of scientific research. The main distinguishing feature of modern scientific and technical progress is the production of new, better quality products that meet modern requirements. Production of these products is possible through government support for research and development, innovation and the application of this support to all sectors of the economy. As with all sectors of the economy, innovation is required in the agrarian sector, and innovation in this area is imperative in terms of food security. In this research the mechanisms for the application of innovation in the agricultural sector, the role of universities and agroparks in this process has been explored, tips for improving the efficiency of using agroparks.

Keywords: innovation, research and development, agrarian sector, startups, agroparks, ASAU
ƏDƏBİYYAT.

1. X.M. Hüseynova, M.Y. Quliyev “Qlobal rəqabətlik” “Müəllim” nəşriyyatı Bakı-2016.
2. A.H. Tağıyev “İnnovasiya (1 sayılı broşura)” Bakı - 2011
3. <https://howmuch.net/articles/research-development-spending-by-country>
4. <https://www.gidahatti.com/2050de-gida-ihtiyaci-icin-bir-hindistan-daha-gerekli-8910/>
5. <http://www.etsim.az/upload/File/documents/12-2016/documents-14-file.doc>
6. “Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı (2004-2008-ci illər)”, Bakı, Nurlan, 2004.
7. “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2009-2013-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı (14 aprel 2009-cu il)”
8. <http://www.adau.edu.az/student-business-club>
9. F.M. Rəhimov “Təşəbbüskarlıq tədrisi niyə vacibdir” Aqrar mütəxəssis qəzeti sentyabr 2016-cı. <http://adau.edu.az/img/page/tmp/MZDg84IouP.pdf>
10. <http://www.adau.edu.az/innovation-center>
11. <https://public-voting.globalstartupawards.com/>
12. <http://akia.gov.az/az/news/53>
13. <http://www.contact.az/ext/news/2015/9/free/Want%20to%20Say/az/33654.htm>
14. V. Bayramov, R. Həsənov və b. “Kənd Təsərrüfatı İlin də Azərbaycan Respublikasında aqroparkların formalaşdırılması mexanizmləri və fermerlərin prosesdə iştirakçılığının gücləndirilməsi” Bakı 2015
15. “Agroparks - an innovative design approach for metropolitan areas” http://webdocs.alterra.wur.nl/agroparks/folder_agroparks.pdf

ROLE OF ADVERTISING IN PRODUCT PROMOTION

AYNUR M. KERIMOVA, GULNARA Q. BAGIROVA

Faculty of Economics and Management, *Ganja State University*

elnura_israfilova@mail.ru

XÜLASƏ

Müasir reklam bazarı ilbəl inkişaf edir. Reklamda rəngarəng, canlı və təsiredici yeni texnologiyalar yaranır. Yeni texnologiyalar müştəriləri reklam olunan məhsulu, xidməti və ya şirkəti özlərini uzun müddət xatırlamağa məcbur edirlər. İnnovativ reklam, hər şeydən əvvəl, ciddi texniki dəstəyi, ən son kompüter texnologiyaları və məlumat təqdim etməyin innovativ üsulları ilə müxtəlif növ promosyonlardan istifadəyə əsaslanır. Rəqabət şəraitində məhsul və xidmət istehsalçıları satış həcmi qorumaq və artırmaq üçün müştərilərin diqqətini məhsullara daim cəlb etməlidirlər. Bu gün bu, reklam sahəsində yeni qlobal texnologiyaların köməyi ilə əldə edilə bilər.

Açar sözlər: reklam, bazar iqtisadiyyatı, bazar, məhsul, innovativ reklam.

ABSTRACT

The modern advertising market is developing every year. There are more and more new technologies in advertising, which are very colorful, vibrant and impressive. They make customers remember the advertised product, service or company for a long time. Innovative advertising, first of all, is based on the use of various kinds of promotions with serious technical support, but the latest computer technologies and innovative ways of presenting information. In conditions of competition, manufacturers of goods and services in order to maintain and increase sales volumes must constantly attract the attention of customers to products. Today, this can be done with the help of new global technologies in the field of advertising.

Key words: advertising, market economy, market, product, innovative advertising.

INTRODUCTION

The relevance of the topic is to study the role of advertising with increasing its effectiveness in order to better promote goods and services on the market.

The role of advertising has increased in a market economy, in a competitive environment. Timely and complete informing of the population about the properties and methods of using goods is the most important task of advertising.

Advertising is a socio-psychological phenomenon. This is a multifaceted product that affects all areas of the psyche of modern man. Advertising in the business world brings huge amounts of information to consumers. The behavior and perception of environmental information by a person is constantly changing.

The psychological impact of advertising information on a person is manifested in the processes of processing advertising messages - emotions, thoughts, possible solutions that determine specific behavioral acts of the buyer.

No matter what and how it is said about advertising, it always remains information, i.e. a data system that carries a certain amount of information about the advertised subject.

The subject of advertising is what is advertised.

"The advertisement is engine of the trade". Indeed, advertising promotes the promotion of goods, but only if it is organized by manufacturers. Therefore, the success of intermediary structures depends on the use of advertising services by manufacturers to position their goods [1].

The life of modern society cannot be imagined without advertising. Modern advertising is an integral part of market activity or marketing. This is an action to promote a product on the market to stimulate its sale. The immediate utilitarian task of advertising is the realization of a sales function, and the goal is to activate demand and expand the market.

Advertising, as a rule, accompanies the whole life of a product in the market, and often even precedes its appearance.

Advertising - the use of paid space or time in the media, as well as printed materials to create the image and fame of the company and goods [2].

Advertising is used to inform, persuade and remind about products and services. As a rule, the success of advertising is determined by the following factors:

1. A high degree of need for a product.
2. The need to highlight the goods among his like.
3. The importance for consumers of knowledge of the hidden qualities of the goods.
4. The ability to use powerful emotional appeals.
5. Significant appropriations. Advertising is also resorted to at the beginning of entrepreneurial activity [2].

The economic role of advertising is that it can contribute to an increase in investment, social production and the number of jobs. Advertising also helps to expand the market. Most often, foreign authors give definitions of advertising, but mainly from a marketing point of view.

In the hospitality industry, advertising has its own characteristics, but they use the same means of advertising as in other fields of activity [3].

Philippe Kotler gives the following definition of advertising: "Advertising is the existence of a form of communication carried out through print media, with a clearly indicated source of funding"

Here are considered such types of advertising as: [4].

Internal advertising - advertising, which is carried out directly on the territory of the hotel, when the guests have already arrived at it. It is aimed at consumers of services, as well as at business partners of hotel management.

Outdoor advertising, the goal of which is to ensure an easier location of the hotel, as well as attracting as many buyers as possible.

Outdoor advertising - advertising that informs all potential consumers about the existence of a placement and the services provided, regardless of the country and city of its location. The main objective of this advertisement is to attract interest in the service, as well as to stimulate the desire of tourists to use it.

Advertising has an emotional and psychological effect on a person, combining his informational content with persuasiveness and suggestion [5].

From this we can conclude that advertising is both work and art.

The modern advertising market is developing every year. There are more and more new technologies in advertising, which are very colorful, vibrant and impressive. New technologies in advertising make customers remember the advertised product, service or company for a long time. Innovative advertising, first of all, is based on the use of various kinds of promotions with serious technical support, the latest computer technologies and innovative ways of presenting information. In a competitive environment, manufacturers of goods and services need to constantly attract customer attention to products in order to maintain and increase sales. Many large companies are already using such advertising technologies, and medium-sized businesses prefer to use innovations in a limited amount, mainly due to the high price of such advertising. Nevertheless, advanced advertising technologies significantly distinguish it from competitors, and also cause special interest among potential customers in the advertiser's product. All new technologies developing every year bring more and more new ideas for the development of the advertising industry.

CONCLUSION

Summing up the above, we can say that advertising has both positive and negative effects on society, as a result of which important social and legal changes are taking place. But advertising itself was under the significant influence of those very laws, in the preparation and adoption of which it played an important role [6].

The task of advertising in a modern market economy is the bringing of goods from production to the population, the formation of demand for them, taking into account the socio-demographic characteristics of individual consumer groups in order to encourage the acquisition of certain goods (services).

Therefore, the ability of advertising to influence a person and create demand for goods allows using it to educate reasonable needs, aesthetic tastes and demands of the population. The peculiarity of the advertising market lies in its dynamics. The boundaries of this market are constantly expanding.

Recently, the market situation has changed significantly. Scientists are working on new developments, which we later see already on store shelves. In order for us consumers to find out about this, various commercials are created, advertisements are published in the press, on television, radio, etc.

REFERENCE

1. Серебренникова Е.С. Роль рекламы при продвижении товаров и услуг (на примере BTL-рекламы)//Поволжский торгово-экономический журнал. 2012. № 4. С. 11-16.
2. Рагимов А.Р., Газалиева Н.И. Эффективность рекламы//Вопросы структуризации экономики. 2010. № 3. С. 25-27.
3. Kotler F. Marketing from A to Z: 80 concepts that every manager should know, 2013. - 211 p.
4. **V International scientific conference** | www.naukaip.ru
5. Морозова Н.С. Этапы планирования рекламной кампании. / Н.С. Морозова // Социально-гуманитарные знания. – 2014. – № 6 – С 34-39
6. Современная реклама.URL:<http://goodtc.ru/media/librarv/books/>

AZƏRBAYCANIN NƏQLİYYAT SİSTEMİNİNDƏ İNNOVASIYA PROSESLƏRİNİN MÖVCUD VƏZİYYƏTİ VƏ STRATEGİYASI

PANALIYEV Ə. V.

Azərbaycan Texniki Universiteti

E-mail: ali.aanaliev@mail.ru

Xülasə. Tədqiqat işində bazar münasibətləri şəraitində nəqliyyat sistemində innovasiyanın rolu və əhəmiyyəti şərh edilir. Azərbaycanın nəqliyyat sistemində innovasiya fəaliyyətinin mövcud vəziyyəti və innovasiya proseslərinin stratejiyası tədqiq olunur. Nəqliyyat təsərrüfatlarında innovasiya mühitinin formalaşmasına və aktiv innovasiya fəaliyyətinə təsir edən amillər öyrənilir. İşdə nəqliyyat təşkilatlarının iqtisadi səmərəliliyinin və rəqabətqabiliyyətliliyinin yüksəldilməsinə gətirən innovasiya fəaliyyətinin əsas istiqamətləri verilir.

Summary. The study explores the role and importance of innovation in the transport system in the context of market relations. The current state of innovation activity in the transport system of Azerbaijan and the strategy of innovation processes are being studied. Factors influencing the formation of innovation environment and active innovation activity are studied in transport facilities. The work outlines the key areas of innovation that result in increased economic efficiency and competitiveness of transport organizations.

Açar sözlər. İnnovasiya, innovasiya mühiti, innovasiya prosesi, innovasiya potensialı, innovasiya stratejiyası, innovativ idarəetmə.

Key words. Innovation, innovation environment, innovation process, innovation potential, innovation strategy, innovative management.

İqtisadi inkişafın müasir mərhələsində nəqliyyat xidməti sahəsində biznes fəaliyyətinin inkişafının əsas xüsusiyyəti perspektiv innovasiya layihələrinin realizasiyası üçün lazım olan investisiya qoyuluşlarını həyata keçirməkdən ibarətdir. Belə ki, müasir dövrdə nəqliyyat xidməti sahəsində bütün investisiya qoyuluşları innovasiya xarakterli olmalıdır. Burada adətən birinci yerdə nəqliyyat müəssisələrinin maddi - texniki bazasının möhkəmləndirilməsinə istiqamətlənən investisiya qoyuluşu posesi dayanmışdır. Nəqliyyat vasitələrinə servis xidmətlərinin texnoloji proseslərinin yaxşılaşdırılması, yük və sərnişin daşımalarının təşkili, planlaşdırılması və idarə olunmasının təkmilləşdirilməsinə investisiya qoyuluşlarına çox az hallarda rast gəlinir.

Müasir dövrdə Azərbaycanın nəqliyyat sisteminin innovativ inkişafına ciddi diqqət yetirilir. Belə ki, dövlət tərəfindən nəqliyyat sahəsində yeniliklərə olan ehtiyacların ödənilməsi istiqamətində təxirəsalınmaz tədbirlər görülür. Azərbaycanda 1993-cü ildən başlayaraq nəqliyyat sahəsində strukturların və idarəetmə institutlarının əsaslı yeniləşməsi prosesləri həyata keçirilməyə başlanmışdır. Azərbaycan Prezidentinin

2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı ilə Azərbaycanda logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi təsdiq edilmiş və burada nəqliyyat sahəsində innovasiya fəaliyyətinin və layihələrinin tətbiqi məsələləri də nəzərdə tutulmuşdur[2].

Son dövrdə şəhər daxili sərnişin daşımalarında (metro və bir sıra avtobus marşrutlarında) ödənişlərin kart sistemilə həyata keçirilməsi, Bakı şəhərində intellektual idarəetmə mərkəzinin yaradılması, Bakı - Sumqayıt sürətli dəmiryolu qatarının, Ələt qəsəbəsində yerləşən yeni Bakı Limanı kompleksi istifadəyə verilməsi, Bakı-Tbilisi-Qars dəmir yolu və Astara-Astara dəmir yolu layihələrinin tamamlanması, Bakıda və ölkənin müxtəlif yerlərində logistika və ticarət mərkəzlərinin yaradılması, ölkənin iri şəhərlərində, xüsusilə Bakı şəhərində taksi daşımalarında müasir telekommunikasiya vasitələrindən istifadə edilməsi və s. innovasiya yönümlü layihələri tətbiqi ölkəmizin nəqliyyat sisteminin innovativ iqtisadi inkişafına şərait yaratmışdır.

Elmi baxımdan innovasiya ən tez-tez müəyyən bir sahədə ideyalar və ixtiraların təcrübi istifadəsi nəticəsində öz xüsusiyyətlərindən daha yaxşı olan məhsulların, texnologiyaların və xidmətlərin yaranmasına gətirib çıxaran və innovasiyanın iqtisadi baxımdan yönəldiləcəyi bir ictimai, texniki - iqtisadi proses kimi başa düşülür. İnnovasiya səmərə (mənfəət), yəni bazarda yeniliklərin ortaya çıxması ilə əlavə gəlir gətirə bilər.

Təqdim olunan sosial məqsədlərin təbiətinə görə innovasiya aşağıdakı növlərə ayrılı bilər:

- iqtisadi, mənfəət yönümlü (ixrac yönümlü xidmətlərin göstərilməsi);
- iqtisadi, mənfəətə istiqamətlənməyən (yanacağa, ehtiyat hissələrinə və s. qənaət);
- xüsusi (texniki - texnoloji və ya iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində - hərbi, təhsil və s.).

Bununla yanaşı, iqtisadi baxımdan xüsusi innovasiyalara - yeni məhsul və ya xidmətlərin layihələndirilməsi, istehsalı və satışı ilə bağlı yeni yanaşma, nəticədə investor və onun şirkəti istehsalda innovasiyalar yaradan və tətbiq edən şirkət rəqiblər üzərində üstünlük qazanır, ilk növbədə əlavə mənfəət əldə edir. İnnovasiya fərdi müəssisənin iqtisadi artımını sürətləndirən uzun və baha başa gələn bir prosesdir və tez-tez hər hansı bir sahənin və hətta ölkənin iqtisadi inkişafının gedişatına xeyli təsir edə bilər.

İnnovasiya müəssisənin bütün fəaliyyət növlərini - tədqiqat və inkişafdən marketinqə qədər əhatə edir, digər istehsalçıların istehsal etdikləri məhsullardan fərqli, fərdi, yüksək keyfiyyətli məhsulların istehsalına istiqamətlənir.

Nəqliyyat sahəsində innovasiya məhsulları (yeni xidmət növləri kimi) və innovasiya texnologiyaları (istehsalın, nəqliyyat vasitələrinin, maşınların və mexanizmlərin yeni və ya təkmilləşdirilmiş texniki elementlərindən istifadə edərək xidmət və ya daşıma prosesinin yeni formaları kimi) inkişaf edir və istifadə edilir.

Bazar münasibətləri şəraitində ayrı-ayrı nəqliyyat növləri və müəssisələri mənfəət normasının aşağı düşmə tendensiyası ilə mübarizə aparır. Onlar nəqliyyat xidmətini və mənfəətin genişləndirilməsinə, əmək məhsuldarlığının artırılmasına, xidmətin fond tutumunun azaldılmasına və kapitalın dövriyyəsinə sürətləndirməyə məcburdurlar. Müasir dövrdə nəqliyyat xidmətinə olan fərdi xüsusi tələbləri, yeni müştəri ehtiyaclarını yerinə yetirmək üçün yeni nəqliyyat xidmətini şüurlu şəkildə formalaşdırmaq və ya eyni zamanda bazara yeni fərdi xidmət və ya xidmət növlərini yaratmaq, mövcud nəqliyyat xidmətlərinin modernləşdirilməsi və daşımaların texnologiyasının təkmilləşdirilməsi lazımdır.

İnnovasiya dəyişiklikləri şəraitində avtomobil və digər nəqliyyat növlərinin inkişafının sürətləndirilməsi üçün təcili tələb olunur. Uzun müddət keçmiş sovet avtomobillərinin texniki cəhətdən müasir avtomobillərdən geri qalması, əsasən avtomobil istehlakçılarının tələblərini ən müasir və zəif şəkildə yerinə yetirməməsi, eləcə də bazarın inkişafı, inteqrasiya və qloballaşma prosesləri ilə əlaqəli avtomobil sənayesinin texnoloji strukturunun formalaşması ilə bağlı Azərbaycanın avtomobil sənayesinin inkişafı innovasiya dəyişikliklərinə ehtiyac olduğunu müəyyən etmişdir.

İqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinin müasir istehsal proseslərinə xidmətlərinə və avtomobil nəqliyyatının dövriyyə sferasında xidmətlərin yerinə yetirilməsinə dinamik qoşulması yaxşı düşünülmüş innovasiya strategiyasını tələb edir. Təchizat müəssisələri tərəfindən innovasiya ehtiyacının anlaşılması iqtisadiyyatın bütün sahələrinin inkişafı üçün vacibdir. Bununla yanaşı, müəssisələrdə yalnız innovasiyaların idarə edilməsi onlara gələcəkdə razılaşdırılmış inkişafı ilə bağlı öz fəaliyyətlərini koordinasiya etməyə imkan vermir, müəssisələrin məqsədləri əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənə bilər. Vaxt keçdikcə bu böhran vəziyyətinə səbəb olacaqdır.

Buna görə də, nəqliyyatda innovasiya strategiyası ölkə və yerli səviyyədə nəqliyyat strategiyası və siyasətinin bir tərkib hissəsi olmalıdır.

Strategiyada nəqliyyat sisteminin inkişafı iki mərhələyə ayrılır

- nəqliyyat sisteminin modernləşdirilməsi mərhələsi;
- nəqliyyat şəbəkəsinin dinamik genişləndirilməsi mərhələsi.

Hal-hazırda, iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində, elm, texnologiya və istehsal (əsas rol oynayan) birləşən və istifadə edilən innovasiya məşınıdır. Bu proses hələ nəqliyyatda zəifdir. Nəzəri olaraq olaraq, iqtisadi böhranların aradan qaldırılması vasitəsi kimi daimi radikal yeniliklərə (innovasiya sahibkarlığına) ehtiyac XX əsrin əvvəllərində J. Şumpeter tərəfindən əsaslandırılmışdır[3]. Müasir iqtisadiyyatda bu yenilənmiş məhsulları istehsal etməyə cəht, onun artımının əvvəlcədən görünməyən artımı müxtəlifliyi, mürəkkəb sifarişlərin sürətlə yerinə yetirilməsi və s. kimi görünür. Müəssisələr üçün innovasiya sərt və güclü təşkilatı və texnoloji strukturlardan, riskli fəaliyyət sahələrində və kapital qoyuluşlarından imtina, istehsalın çeşidlənməsinin mühümlüüyü, böyük və kiçik firmalar kimi eyni bazarda istehsalçıları fərqləndirmək, kadrların davamlı şəkildə yenidən hazırlamaq, yüksək texnologiyalı istehsala (xidmətlərə) keçid və s. deməkdir.

Keçmiş sovetlər ittifaqının və Azərbaycanın uzun müddətdə mövcud olan texnoloji blokadası nəqliyyat sahəsinin iqtisadi inkişafının, sahənin texniki və texnoloji bazasının geri qalmasını qabaqcadan müəyyən etdi. Texnoloji inkişaf imkanları, inkişaf edən sahələrdə texnologiyanın səviyyəsindən. tədqiqat və bilik səviyyəsindən asılıdır. Tədqiqat strukturları, məsələn, avtomobil nəqliyyatında müxtəlif elmi-tədqiqat institutları, nəqliyyat üçün kadr hazırlayan, nəqliyyat problemləri ilə məşğul olan institutlar, akademiya, universitetlər mövcud olsa da, nəqliyyatda həmişə bu sahədə tədqiqatların aparılması üçün vəsait çatışmamışdır. Bununla yanaşı, onlar nəqliyyat vasitələrinin, avadanlıqların və s. xüsusi texniki vəzifələrini və ya koordinasiya vəzifələri və nəzarət vəzifələrini ümumilikdə həll edirlər və müxtəlif növ nəqliyyat və fərdi nəqliyyat müəssisələrdə texnoloji yeniliklərə olan ehtiyacları diqqətdən kənarlaşdırırlar. Sistemli düşüncəli mütəxəssislərin olmaması, maliyyələşdirmə ilə əlaqədar olaraq iqtisadiyyatın sahələri texnoloji cəhətdən dünyanın bir çox ölkələrindən inkişaf səviyyəsinə görə geridə qalır. Azərbaycanın nəqliyyatı (innovasiyanı ilkin həyata keçirildikdə olduğu kimi eyni təsiri olmayan) xarici innovasiyalar tətbiq etməyə məcburdur. Bu da qlobal texnoloji dinamikadan uzaqlaşmağa gətirir.

İnnovasiyanı satan əksər ölkələr digər ölkələrin iqtisadiyyatlarının rəqabət üstünlüklərinin inkişafına şüurlu şəkildə dəstək verməyəcəkdir. Buna görə innovasiyanı satarkən, onların tətbiqi ilə əldə edilən səmərə qiymətləndirilir, bu da ciddi əhəmiyyət vermək lazımdır.

İnnovativ idarəetmə bütün növ yeniliklərin inkişafında sahibkarlar tərəfindən qoyulan investisiyaları idarə etmək üçün geniş bir sistemdir. Bura təşkilat strukturlarının tikintisi, innovasiya sahələrinin seçilməsi, investisiyanın optimallaşdırılması, kadrların idarə edilməsinin müxtəlif aspektləri daxildir.

Bir çox ölkələrdə kvota sistemindən, tariflərdən və digər üstünlüklərdən imtina edərək onları nəqliyyat qanunvericiliyinin uyğunlaşdırılması ilə əvəz etmişlər. Bundan əlavə, nəqliyyat xidmətləri bazarları daha mürəkkəbləşir, nəqliyyat və logistika seqmentləri inteqrasiya olunmağa başlamışdır ki, bu da yeni bir nəqliyyat infrastrukturunun - vahid şəbəkəni təşkil edən məhsul və nəqliyyat komplekslərinin inkişafına gətirib çıxarmışdır. Eyni zamanda, nəqliyyat mərkəzləri əmtəə paylama sisteminin idarəetmə elementləri olub, bu da daşıma tariflərini optimallaşdırmağa və maksimum gəlir elastikliyi təmin etməyə imkan vermişdir.

Ölkəmizin coğrafi mövqeyini nəzərə alsaq nəqliyyat iqtisadiyyat və sosial sahələrdə aparıcı rol oynayır. Buna görə nəqliyyat problemi, onun inkişafı həmişə yalnız elm adamları, mütəxəssislər deyil, həm də iqtisadçıları düşündürür.

Hazırda Azərbaycan hökuməti nəqliyyatın inkişafına daha çox diqqət ayırır. Bu da öz növbəsində ölkəmizin qlobal bazarda rəqabətqabiliyyətliliyinin yüksəldilməsinə imkan verir.

Azərbaycanın nəqliyyat strategiyası çox yüksək dünya standartlarının tələblərinə cavab verir və insan, elmi, texniki və texnoloji potensiala tamamilə fərqli yanaşmalar tələb edir. Təəssüf ki, indiyə qədər hökumət yüksək məhsuldar malların və nəqliyyat logistika texnologiyalarının tətbiqinə az diqqət ayırdı. Buna görə, bizim nəqliyyat məhsulu xarici inkişaf etmiş ölkələrin məhsulunun (xidmətin)dəyərindən üç dəfə daha yüksəkdir.

Azərbaycanın Nəqliyyat Strategiyasında nəzərdə tutulan məqsədlər nəqliyyat sisteminin məhsuldarlığını 3-5 dəfə artırmağa və nəticədə nəqliyyat xərcləri azaltmağa imkan verəcəkdir. Bu, şübhəsiz ki, həm nəqliyyat, həm də yerli məhsulların rəqabət qabiliyyətliliyini artıracaqdır. Bunun üçün bir neçə əsas problemləri həll etmək lazımdır.

Azərbaycanın nəqliyyat strategiyası Azərbaycanda logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsində geniş şəkildə şərh edilmişdir[2].

Strategiyanın həyata keçirilməsi Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyinin əlavə funksiyalarla təmin edilməsini tələb edir. Nazirlikdə yeni texnologiyaların öyrənilməsini, sifarişlərini və təşviqatını təşkil edən innovativ texnologiyalar üçün xüsusi bir təşkilat və ya xidmət bəlməsinin yaradılmasını təklif edirik.

Nəqliyyatın idarə edilməsi sahəsində çalışan mütəxəssislər nəqliyyat infrastrukturunun qurulması üçün yaxşı potensiala malik olduğuna inanırlar. Amma yeni iqtisadi formalaşma şəraitində "irəliləyiş" əmtə-nəqliyyat-logistik texnologiyalarının inkişafı, uyğunlaşdırılması və təkrarlanması təcrübəsi yoxdur.

Bu gün tədqiqat və innovasiya mərkəzlərinin yaradılması haqqında danışılır. Ancaq keçmişdə belə mərkəzlər bölgələrdə yox idi. Hələ də belə mərkəzlər azdır. Ancaq işlər davam edir. Rəqiblərimiz bizdən üç-beş qat daha yüksək sürətlə yükləri və sərnişinləri "qarıya - qarıya" çatdırmaq imkanına malikdirlər. Bunu necə idarə edirlər. Yəqin elə bundan başlamaq lazımdır.

Nəqliyyat sahəsində yeni texnologiya dedikdə nəqliyyat xidmətinin təşkilinin yeni bir metodunun yaradılması və tətbiqi, satmaq, yeni formada nəqliyyat xidməti göstərmək və gəlir əldə etməyi izah edən bir sıra sənədlər dəsti nəzərdə tutulur. Kiçik nəqliyyat müəssisələrdə belə bir sənəd dəsti (texnologiya) üçün səhəmlərin 50% payı (bütün maddi ehtiyatların 20% -ə qədərini və bazarın 30% -ni təmin etdiyini nəzərə alaraq) verirlər.

Beləliklə, ölkəmizin nəqliyyat sistemi yeni iqtisadi şəraitdə, coğrafi mövqeyimizi nəzərə alaraq neftdən sonra ən çox gəlir gətirmək imkanına malikdir. Ona görə də dövlətimiz nəqliyyatın innovativ inkişafına şərait yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1. Nəqliyyat haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, Bakı şəhəri, 11 iyun 1998-cu il.
2. Azərbaycan Respublikasında logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı.
3. Данилина М.Г., Подсорин В.А., Тараканова Н.С. Инновационный менеджмент: учебное пособие для студентов экономических специальностей, направлений и профилей бакалавриата. Ч. 1. – М.: МИИТ, 2011. – 104 с.
4. Баранчев В. П. Управление инновациями: учебник / В. П. Баранчев, О. И. Ганченко, Е. В. Петрова. - М.: Издательство Юрайт, 2015. -388 с.

FORMAL ECONOMIC ENGINEERING BUSINESS

GULNARA Q. BAGIROVA, ELNARA S. ISLAMOVA

Faculty of Economics and Management, *Ganja State University*
elnura_israfilova@mail.ru

ABSTRACT

This article reflects the main provisions of the formal economy obtained through the economic interpretation of the laws of system theory. The use of representations of the formal economy in creating economic information systems has confirmed the promise of a formal-phenomenological approach. The increased attention to business engineering is due to the fact that this concept can provide a dramatic increase in business efficiency.

Key words: business engineering, business efficiency, formal economy, economic information systems, axioms of economic space.

The relevance of business engineering. The 21st century post-industrial economy is defined as a “global distributed service economy based on knowledge and information.” The transition to a post-industrial economy demanded a new concept of business organization, which is based on "a look at building a company as an engineering activity." In this concept, called “business engineering,” “a company is seen as something that can be built, designed, or redesigned in accordance with engineering principles.” The increased attention to business engineering is due to the fact that this concept can provide a dramatic increase in business efficiency by managing the results of completed business cycles - “business processes”. Mathematical models of horizontal levels of business description in the language of business processes have come to be called business systems and business elements.

The International Labor Organization put on the agenda of its international conference in 2014 the issue of formalizing informal employment, which caused an extensive expert discussion on what should be understood by this process and how it should be held at the national level.

In different countries, the ratio of informal to formal economies is different. But no matter what country we live in, each of us, one way or another, is daily confronted with manifestations of informal employment [1].

The informal economy is a completely natural phenomenon. For example, India employs at least 72 percent of the working population, making the country the fourth fastest growing economy in the BRIC, which is creating and strengthening its trade union organizations. today represents more than 1.6 million members.

Business engineering, focused on a systematic exposition of economic theory, places high demands on the formalization of the basic principles of the economy, which, in the first place, include primary axiomatic concepts. The core of a formalized theory is the conceptual basis, which should contain primary variables, axioms and basic theorems that form the elemental basis. The degree of formalization and reliability of the theory can be judged by how defined and justified the elemental basis of the theory [2].

At the heart of the problem of formalizing economic theory is the uncertainty of the elemental basis of the economy. The systemic-dialectical method, which in economic theory began to be applied only recently, has revealed the problem of the elemental basis of economic systems as a methodological one. This problem is formulated as follows: “However, the universally recognized simplest element of the economy has not yet been clearly defined

Thus, a systematic presentation of economic theory has not yet been fully prepared due to the lack of a formal and logical analysis of the simplest elements of the economy. ” For economic information systems, the uncertainty of the elemental basis is manifested in the problem of integration of subsystems, which is currently considered as one of the central ones [3].

The formal economy is fundamentally focused on a systematic methodology for researching economic objects, which is based on the representation of an economic system (business system) as an integrated set of interacting elements (business elements). The specifics of the presentation of business systems is that the elements of the economy should be considered as system-oriented, universal, reflecting the unsteadiness and disequilibrium of business processes.

This paper reflects the main provisions of the formal economy obtained through the economic interpretation of the laws of system theory. This path contains the construction of a formalized conceptual basis of economic theory based on a formal phenomenological approach. This approach provides a holistic analytical description of business systems that meets such requirements as adequacy, completeness and simplicity. The fulfillment of the requirements is ensured on the basis of the equations of business elements and the laws of their composition. The conceptual basis of business systems, containing primary variables, axioms and basic theorems, can be considered as a sufficient, in the main, solution to the problem of the formal economy.

Axioms of the economic space of the formal economy

In economics, temporary descriptions of objects are used, while the concept of economic spaces is symbolic. The absence of spatial forms of description essentially unites economic theory, preventing the formation, first of all, of the fundamental laws of conservation and interaction.

Despite the abstract and virtual nature of the concepts of “economic space” and “economic field”, their application allows us to formulate conservation and interaction laws, on the basis of which business

models — business elements and business systems — are constructed. To introduce spatial forms in the formal-phenomenological approach, a generalized fundamental variable is applied, which relies on the symmetry of space-time forms. The concept of “cost” is used as the main variable of the formal economy, which is understood as a value measured in monetary terms.

Axiom of the economic field. The axiom defines the concept of “economic field”. The economic field will be called the value of value, depending on the position in space. Since the dimension of value has the dimension of energy, the economic field has an energy content. The economic field can be either scalar or vector. Vector economic fields have two important characteristics - flow and circulation [4].

Axiom of the flow of value. The axiom defines the concept of “value stream”. The flow of value is the amount of value that flows through a certain surface per unit of time. The flow of value through a surface element is equal to the velocity component perpendicular to the element times its area.

Axiom of a business contour. The axiom defines the concept of “business contour”, which describes economic objects in the economic field. The business circuit is described by a closed loop along which the flow of value moves.

In the formal economy, the behavior of business systems is described on the basis of the algebra of business elements.

Value Movement Theorem. The theorem establishes the relation between different types of value flows circulating in the circuit, based on the source. The movement of value in a business element is determined by the sum of the basic and additional costs provided, respectively, by internal and external sources of value.

In the formal economy, the interaction of business elements is seen as an exchange of added value. This interaction is described using the concept of “business field”, with the help of which an idea of an external source of value is introduced, which creates a potential value field in a certain space. The business field contains business elements and a trial business element, the interaction of which is to be determined. The source of value reflects the total value of all business elements with which the trial interacts. The interaction is expressed by the fact that the source absorbs value-added flows from one business element and radiates value-added flows to other business elements. Such a picture in integral form describes the interaction of a set of business elements, where the source of added value acts as a dynamic buffer [5].

The behavior of the source of value in the process of absorption and radiation reflects the redistribution of value added between business elements. The concept of “business field” requires a spatial form for describing a business element.

The principle of similarity of business systems. The principle determines the similarity of any business systems, regardless of the complexity of the object, the dimension of its description. and belonging to the sections of macro- and microeconomics. The principle is based on bringing business systems to an equivalent business element and states that business systems are similar in terms of their production functions and characteristics.

REFERENCE

1. Акмаева, Р.И. Экономика организаций (предприятий): Учебное пособие / Р.И. Акмаева, Н.Ш. Епифанова. - Рн/Д: Феникс, 2009. - 494 с.
2. Гавриленко, Т.Ю. Финансы практикум (для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «экономика», профиль «экономика предприятий и организаций») / Т.Ю. Гавриленко, О.В. Григоренко. - М.: Русайнс, 2016. - 30 с.
3. Zelenovsky, A.A. Economics of enterprises and sectors of the agro-industrial complex: Workshop / A.A. Zelenovsky. - Minsk: Publishing House Grevtsova, 2009. - 320 p.
4. Friedman, A.M. Economics of trade and food enterprises of the consumer society: Textbook / A.M. Friedman - M.: Dashkov and K., 2015. -- 656 p.
5. Friedman, A.M. Economics of trade and food enterprises of the consumer society: Textbook / A.M. Friedman - M.: Dashkov and K., 2013. -- 656 p.

BİZNES MÜHƏNDİSLİYİNİN FORMAL İQTİSADİYYATI

GULNARƏ QOŞQAR QIZI BAĞIROVA, ELNARƏ ŞAKIR QIZI İSLAMOVA

İqtisadiyyat və İdarəetmə fakültəsi, *Gəncə Dövlət Universiteti*
elnura_israfilova@mail.ru

XÜLASƏ

Bu məqalədə sistem nəzəriyyəsi qanunlarının iqtisadi təfsiri nəticəsində əldə edilmiş rəsmi iqtisadiyyatın əsas müddəaları əks olunmuşdur. İqtisadi məlumat sistemlərinin yaradılmasında formal iqtisadiyyatın nümayəndəliklərindən istifadə formal-fenomenoloji yanaşmanın vədini təsdiqlədi. Biznes mühəndisliyinə artan diqqət bu konsepsiyanın biznes səmərəliliyinin kəskin artımını təmin edə bilər.

Açar sözlər: biznes mühəndisliyi, biznes səmərəliliyi, formal iqtisadiyyat, iqtisadi informasiya sistemləri, iqtisadi məkanın aksiomları.

THE IMPACT OF INNOVATION ON THE ECONOMY AS A WHOLE

Elnura M. Khudaverdiyeva, Elnarə Şakir qızı İslamova
Faculty of Economics and Management, *Ganja State University*
elnura_israfilova@mail.ru

ABSTRACT

Innovation is not only the use of high technology, but also innovation in the field of management decisions. This requires a reorganization of the enterprise management system based on new management technologies. An enterprise that intends to work flexibly inevitably comes to the need for innovative approaches. The modern innovation process has a complex multidimensional nature. The application of a particular model of the innovation process to a large extent depends on the system of macro- and microeconomic conditions.

Key words: innovation, modernization, technology, chemical complex, industry.

Innovation (innovation, innovative product) - the result of innovation, embodied in the form of a new product, service and technology and / or a new organizational and economic form, which has clear qualitative advantages when used in the design, production, marketing, consumption and disposal of products, providing additional economic (cost saving or additional profit) and / or social benefits in comparison with the previous product or organizational and economic form at.

In the popular economic encyclopedia, this category refers to innovations, the final result of innovative activities related to investing in the economy and ensuring a generational change of engineering and technology.

The role of technology in the modern world is difficult to overestimate. Without them, it is impossible to imagine the existence of society both in everyday life and in the process of active production activity. In the scientific world, technology is considered to be closely related to innovation. Many theorists devote their work to quantifying production innovation. The relevance of the issue under consideration is undeniable both for high-tech industries and for global economies in general. The fact that the factor of innovation and innovation directly affects the economy is obvious. The only question is the methodology for quantifying the degree of influence of these factors [1].

Firstly, the country's ability to use existing technologies and innovations determines its long-term economic performance due to structural changes. But after all, the development of new opportunities for the use and development of technologies is a complex process, achieving the desired standard of living is often not at all possible. Only a few countries have moved from relative poverty to relative development. Rich developed countries have a high level of technological development and make up the vast majority of investments in science and technology, primarily scientific research and development.

Poor countries have significantly less technological capabilities and much less invest in R&D. secondly, in the past 15 years or so, the potential revealed in export markets has been a good way to distinguish poor countries can grow slowly or quickly. In other words, what are the opportunities that allow a country to catch up with world-class, closely related to world market performance. Globalization opens

up new opportunities for catching up through the dissemination of knowledge, but opening up to world markets will not automatically lead to growth [2].

Thirdly, with the increasing influence of international export markets, firms are forced to produce products that are more technologically advanced and complex to meet demand. Structural changes are mainly due to technological changes that occur at very different rates in different sectors of the economy. Entering new export markets means that technological changes affect some sectors of the economy more than others, and these parts can stimulate rapid structural changes.

Fourth, global markets were the focus of a high degree of structural change. Growth in developing countries is directly related to exported goods. The manufactured goods and services in the international market undoubtedly play a leading role in the globalization of production.

Structural transformations that would lead to sustainable economic growth are difficult for developing countries to achieve, since they require significant resources and unified efforts of many economic and social actors. Countries that are already at a high level of development, as a rule, have great potential for maintaining the existing level and further development.

Over the past 10 years, according to the UN, there has been a close relationship between technology and development. The basic premise of the technology gap theory is that poor countries tend to have high potential for rapid growth. In the long run, the only way to be highly developed (not only due to the availability of resources) for the country is to transfer benchmarks to the intensive development of technologies. When countries move closer to the technological frontier, they are forced to spend more resources on technology. To break out of this trap, it is advisable to use diversification strategies, which is done in developed countries. The higher the standard of living in the country, the higher the degree of diversification of its production. However, there is an opinion that the possibility of realizing one's potential varies greatly depending on the level of poverty and employment in the country.

Promising areas of innovative development for countries that are classified as developing can be:

- 1) mobile Internet, the development of mobile applications, providing high-speed connectivity; according to UN estimates, this area is the most promising, the economic effect until 2025 is estimated at 10 trillion USA dollars;
- 2) automation of production processes;
- 3) cloud databases;
- 4) new generation robotics;
- 5) genetic engineering of the latest generation;
- 6) 3-D printing technology;
- 7) renewal of resources;
- 8) use of alternative energy source [3].

Based on the foregoing, we can conclude that a high degree of influence of innovation on the economic situation of countries in the world market. There are a sufficient number of industries that are promising for innovative development. Despite the fact that on the whole there has been a positive trend in the world in the development of high-tech industries, it is impossible to unequivocally state about the widespread development and implementation of innovations. Currently, the vast majority of the population of almost all countries is engaged in the service sector (if it comes to the international market).

Innovative industries require sufficient qualifications of the employees involved. This circumstance impedes the transition of the world market to an innovative vector of development at present. However, there are tendencies to increase the average number of people with higher education and academic degrees (largely due to an increase in the number of educated women), which makes it possible to talk about the possibility of a transition to global innovative development in the future.

To ensure the sustainability of economic growth, it is necessary to intensify innovation, that is: - formulate a strategy based on the identification of priority sectors and complexes; - develop a new system of statistical indicators - indicators for assessing the dynamics of research activities; - to form the structure of a chemical complex [4].

The effectiveness of the innovative development of the organization is determined based on the ratio of the effect and the costs that caused it. Efficiency - a relative value, measured in fractions of a unit or in

percent and characterizing the result of the costs incurred. Efficiency criterion - maximizing the effect (profit) at given costs or minimizing costs (production costs) to achieve a given effect.

Thus, the innovative development of the organization is closely related to its investment activities. Significant investments are required both to bring the results of scientific research to industrial readiness, and to purchase ready-made industrial technology.

Chemical industry enterprises are the main center for the application of new knowledge, innovations and high technologies, however, most of the design, engineering, design and survey institutions and organizations are in private hands, which has a negative impact on the development of the country's chemical complex. The development of chemical enterprises requires government support, increasing investment attractiveness, reducing risks, introducing new capacities and creating competitive industries, introducing new technologies, deeper processing of raw materials and materials, and adapting to the trends of domestic and foreign markets.

The current state of branches of the entire industry, including the chemical one, indicates a rather low value of the share of innovations in production and low knowledge-intensive products. Ensuring economic growth and taking the economy to a new level will only be possible through the intensification of innovation, especially in the chemical industry, as one of the most high-tech.

İNNOVASIYANIN İQTİSADİYYATA TƏSİRİ

ELNURƏ MISIR QIZI XUDAVERDIYEVA, GÜLNARƏ SABİR QIZI TURABOVA

İqtisadiyyat və İdarəetmə fakültəsi, *Gəncə Dövlət Universiteti*

elnura_israfilova@mail.ru

XÜLASƏ

İnnovasiya tək yüksək texnologiyaların istifadəsi deyil, həm də idarəetmə qərarları sahəsində yenilikdir. Bunun üçün yeni idarəetmə texnologiyalarına əsaslanan müəssisə idarəetmə sisteminin yenidən qurulması tələb olunur. Çəvik işləmək niyyətində olan bir müəssisə istər-istəməz yenilikçi yanaşmalara ehtiyac duyur. Müasir innovasiya prosesi mürəkkəb çoxölçümlü bir təbiətə malikdir. İnnovasiya prosesinin bu və ya digər modelinin tətbiqi böyük dərəcədə makro və mikroiqtisadi şərtlər sistemindən asılıdır.

Açar sözlər: innovasiya, modernizasiya, texnologiya, kimya kompleksi, sənaye.

REFERENCE

1. Ивановский Б. Г. Модернизация экономики и инновационный процесс. —: ИНИОН РАН, 2011. — 174 с.
2. Некипелова А. Д. Инновационный потенциал как основа развития химической отрасли России [Текст] // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2017 г.). — М.: Буки-Веди, 2017. — С. 44-47. — URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/222/12579/> (дата обращения: 26.10.2019)..
3. The role of technology and innovation in the development of production // Industrail development.
4. Алпеева Т. А. Перспективы инновационного развития предприятий // Молодой ученый. — 2016. — №1. — С. 289-292. — URL <https://moluch.ru/archive/105/24940/> (дата обращения: 26.10.2019).

YERÜSTÜ İCTİMAİ NƏQLİYYATDA İNNOVASIYALARIN TƏTBİQİ

FƏRIDƏ ALLAHVERDIYEVA

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

farida.allahverdi@gmail.com

Xülasə. Məqalədə sərnişin nəqliyyatında innovativ proseslərin əsas inkişaf istiqamətləri təhlil edilmiş və yerüstü sərnişin nəqliyyatı daşımalarında innovativ proseslərin inkişafı problemləri nəzərdən keçirilmişdir.

Açar sözlər: innovasiyalar, innovativ inkişaf, yerüstü sərnişin nəqliyyatı, nəqliyyat sistemi.

Bu gün nəqliyyat və onun ahəngdar inkişafı məsələsi ölkə üçün ən vacib məsələlərdən biridir. Ölkə iqtisadiyyatı inkişaf etdikcə böyük şəhərlərdə əsasən xidmət iqtisadiyyatı, regionlarda isə istehsal sferasının

inkışafı müşahidə olunur. Bütün bu proseslər isə öz növbəsində mövcud nəqliyyat əlaqələrinin dəyişməsinə səbəb olur. Bunun nəticəsi olaraq isə əhalinin fərdi maşınlarının sayının artması, fərdi nəqliyyat vasitələrinin istismarının intensivliyinin artması, şəhər ictimai nəqliyyatının səmərəliliyinin pisləşməsi, şəhər əhalisinin hərəkət tezliyinin artması tendensiyası müşahidə edilir. Həmişə məlumdur ki, ictimai sərnişin nəqliyyatı şəhər məkanı fərdi nəqliyyat vasitələrindən daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir. Lakin ictimai nəqliyyatın ayrı-ayrı nəqliyyat vasitələrinə həqiqi alternativ olması üçün kifayət qədər sıx dayanacaqlar şəbəkəsi, dayanacaqlar arası hərəkət intervallarının qısa və hərəkət sürətinin nisbətən yüksək olması tələb olunur. [1, s. 624].

Sərnişin daşınması prosesinin maraqlı tərəflərindən asılı olaraq nəqliyyat sistemi üzrə innovasiyaların qarşıya qoyduğu məsələləri aşağıdakı kimi formalaşdırmaq olar:

1. Şəhər və yerli hakimiyyət orqanları üçün sərnişin daşımalarında şəhər sərnişin nəqliyyatının payını artırmaq üçün uzunmüddətli planların qəbul edilməsi;

2. İnvestorlar üçün şəhərin nəqliyyat infrastrukturunu dəstəkləyən və əsas inkışaf amillərindən biri kimi vətəndaşlar üçün dayanıqlı, sürətli nəqliyyatın təmin etməsi;

3. Sənaye müəssisələri üçün isə qabaqcıl, iqtisadi cəhətdən səmərəli həllərin hazırlanması və etibarlı innovativ məhsulların yaradılması.

Şəhər sərnişin nəqliyyatı sahəsində innovativ fəaliyyətin əsas istiqamətləri aşağıdakılardır:

1. Peyk texnologiyalarına əsaslanan məlumat və naviqasiya idarəetmə sistemlərinin yaradılması və inkışafı; [3, c. 78]

2. Gediş haqqlarına elektron nəzarət sisteminin inkışafı;

3. Nəqliyyatda enerjiyə qənaət edən texnologiyaların tətbiqi;

4. İntellektual nəqliyyat sisteminin yaradılması və inkışafı;

Şəhər nəqliyyat sisteminin innovativ inkışaf variantına keçid üçün aşağıdakı təklifləri həyata keçirmək zəruri hesab edilir:

1. Şəhər mərkəzlərində yerüstü sərnişin nəqliyyatının hərəkətinə üstün şərait yaradılması;

2. Mütəmadi nəqliyyat və sosiol yoxlamaların həyata keçirilməsi və eləcə də xüsusi nəqliyyat layihələri üzrə yerli referendumların keçirilməsi;

3. Tikinti norma və qaydalarına çox səviyyəli dayanacaqlarda yerlərinin tutumunun artırılması üzrə tələblərin əlavə edilməsi.

Son on ildə yerüstü sərnişin nəqliyyatı sistemində tətbiq olunan ən məşhur innovativ yeniliklər aşağıdakılardır:

1. Vahid kart vasitəsilə elektron gediş haqqı sisteminin tətbiqi;

2. İntellektual dayanacaqların quraşdırılması (istədiyiniz marşrut nəqliyyat vasitəsinin gəliş vaxtını göstərən lövhə ilə təmin olunmuş);

3. Nəqliyyat vasitəsinin yerini müəyyən etmək üçün GPS ötürücülərindən istifadə edilməsi.

Ölkəmizdə bu istiqamətdə artıq böyük addımlar atılmağa başlanılmışdır. Belə ki, artıq Bakı şəhərində nəqliyyat sahəsində idarəetmə sisteminin təkmilləşdirilməsi, sərnişinlər üçün beynəlxalq standartlara uyğun avtomobil nəqliyyatı xidmətinin təşkilinin genişləndirilməsi, avtomobil nəqliyyatı ilə sərnişin daşınması qaydalarına nəzarətin gücləndirilməsi, nəqliyyatın hərəkətinin tənzimlənməsi sahədə islahatlar həyata keçirilmişdir.

2011-ci ilin sonundan etibarən Nəqliyyatın İntellektual İdarəetmə Mərkəzi fəaliyyət göstərir. Mərkəzin əsas məqsədi ölkə yollarında nəqliyyatın hərəkətinin tənzimlənməsi və problemlərin aradan qaldırılmasıdır. Mərkəz tərəfindən dayanacaqlarda quraşdırılan informasiya terminalı vasitəsilə avtobusların hərəkət cədvəli, dayanacağa çatma müddəti barədə məlumat almaq mümkündür. Bu cür terminal şəhərin 664 avtobus dayanacağında quraşdırılmışdır. Bundan başqa yerli mütəxəssislər tərəfindən hazırlanan və "Azəri" adı altında patentləşdirilən xüsusi avadanlıq isə mərkəzlə avtobus sürücüləri arasında birbaşa əlaqəni təmin edir. Bu avadanlıq vasitəsilə mərkəzdən avtobusa səs və mətn tipli informasiyanın ötürülməsi də mümkündür. Vaxt və məsafənin tənzimlənməsinə də imkan yaradan bu cihaz 3 minə yaxın avtobusda quraşdırılmışdır. Bununla yanaşı 8 avqust 2015-ci il tarixindən etibarən "BakuBus" MMC-yə aid avtobuslarda və Bakı metropolitenində gediş haqqının ödənişi üçün vahid ödəniş kartı olan BakuKart tətbiq olunmağa başlanılmışdır.

Bakı şəhərində nəqliyyat sahəsində islahatların keçirilməsinə dair əlavə tədbirlər haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2015-ci il 21 dekabr tarixli Fərmanı ilə Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabineti yanında Bakı Nəqliyyat Agentliyi yaradılmışdır. Bakı Nəqliyyat Agentliyi Bakı şəhərinin inzibati ərazisində yol hərəkətinin təşkilində iştirak edən, ümumi istifadədə olan nəqliyyat vasitələri ilə müntəzəm sərnişindəşımaya və taksi minik avtomobilləri ilə sərnişindəşımaya sahəsində tənzimləməni və nəzarəti həyata keçirən publik hüquqi şəxsdir. Agentlik öz vəzifələrini yerinə yetirərkən və hüquqlarını həyata keçirərkən dövlət və yerli özünüidarəetmə orqanları, beynəlxalq və qeyri-hökumət təşkilatları ilə, digər hüquqi və fiziki şəxslərlə qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərir.

Agentliyin fəaliyyət istiqamətləri aşağıdakılardır:

- sərnişindəşımaya sahəsində nəzarəti və tənzimləməni həyata keçirir;
- yol hərəkətinin təşkilində iştirak edir;
- nəqliyyat axınının mərkəzləşdirilmiş qaydada idarə olunmasında iştirak etmək və aidiyyəti qurumlarla birlikdə nəqliyyat axınının tənzimlənməsini təmin edir;
- nəqliyyatı intellektual idarəetmə sistemini tətbiq edir;
- sərnişindəşımaya sahəsinin inkişafını təmin edir.

Son zamanlarda sərnişin nəqliyyatında innovasiyaların tətbiqi istiqamətində atılmış mühüm addımlardan biri də Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin 6 noyabr 2018-ci il tarixli 325 nömrəli Fərmanına əsasən, Azərbaycan Respublikası Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyinin tabeliyində İnnovasiyalar Agentliyinin yaradılmasıdır. İnnovasiyalar Agentliyi yerli sahibkarlara müasir texnologiya və texnoloji avadanlıqların əldə olunmasında yardım göstərən, onların transferini təşkil edən, innovasiyaya əsaslanan elmi tədqiqatları dəstəkləyən, innovativ layihələri, o cümlədən startapları stimullaşdıran, onları qrant, güzəştli kredit və vençur vasitəsilə maliyyələşdirən agentlikdir.

Bütün bu araşdırmadan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, Hal-hazırda innovasiya amili nəqliyyatın dayanıqlı inkişafı üçün həlledici hala çevrilmişdir. Şəhər nəqliyyat sistemlərində innovasiya və investisiya fəaliyyətləri vahid dövrdə və vahid idarəetmə şəraitində aparılmalıdır.

IMPLEMENTATION OF INNOVATIONS IN TERRESTRIAL PUBLIC TRANSPORT

Farida V. Allahverdiyeva

Azerbaijan State Economic University

farida.allahverdi@gmail.com

Abstract: The article describes the main directions of development of innovative processes in urban passenger transport. The problems of the development of innovative processes in the transportation of passengers by urban land transport are considered.

Keywords: innovative development, urban passenger transport, transport system.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Федоров В. А. «Научный подход к проблеме развития систем городского пассажирского транспорта» научный журнал «Молодой ученый» № 8 (67), 2014 г. с. 624.
2. “Azərbaycan Respublikası Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyinin tabeliyində İnnovasiyalar Agentliyinin fəaliyyətinin təmin edilməsi haqqında” Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 6 noyabr 2018-ci il tarixli 325 nömrəli Fərmanı;
3. Скрицкий Г. А. «Перспективы применения инновационных технологий в городском пассажирском автотранспорте в России // Фундаментальные исследования. — 2008. —№ 1 — стр. 78
4. <http://www.niim.az>
5. [https:// www.president.az](https://www.president.az)

АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ (АРМ) КАК ВАЖНЫЙ МЕХАНИЗМ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА

Р.С АБДУЛАЗИЗОВ.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
rza.abdulazizov@gmail.com

По оценкам Международной Организации Труда (МОТ), ежегодно в мире более 2,3 млн. мужчин и женщин гибнут в результате несчастных случаев на рабочем месте или профессиональных заболеваний, 4% мирового ВВП теряются в результате плохих условий труда и несчастных случаев. В странах СНГ ежегодно около 12 млн. мужчин и женщин становятся жертвами несчастных случаев на производстве. [1],[2],[3].

Безопасные условия труда – одно из основных прав человека, и неотъемлемая часть понятия «достойный труд». Достойный труд – как же часто в наши дни пользуются этим словосочетанием. А что мы понимаем под ним? Хорошую зарплату (имеется в виду реальная, а не номинальная зарплата)? А может безопасные условия труда вкупе с социальной защитой? К сожалению, у большинства людей ассоциируется понятие «достойный труд» с первым, т.е. высокой заработной платой, не понимая при этом значение мероприятий по созданию нормальных условий трудовой деятельности трудящихся, поддержания на высоком уровне жизнедеятельности последнего. Ведь при отсутствии вышесказанных, даже при наличии номинально высокой зарплаты это вовсе не значит полное удовлетворение человека в его повседневных потребностях, а равно полное восстановление его здоровья и сил. Ведь ухудшение здоровья - процесс постепенный и продолжительный. Человек не сразу может увидеть и почувствовать на себе последствия вредных условий труда (если конечно он не работает в условиях высокой радиации, токсичного загрязнения рабочей среды и др.). Как часто мы часть нашей зарплаты тратим на восстановление нашего здоровья? Вопрос не риторический.

В Азербайджанской Республике (АР) ежегодно на производстве получают различные травмы более 200 человек (272 чел. в 2014г.), из которых более 90 (91 чел. в 2014г.) со смертельным исходом. По данным Государственного Комитета Статистики Азербайджанской Республики (ГКСАР), в течение последних 15 лет наблюдается хоть и незначительный, но рост численности работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда. По материалам ГКСАР, уровень смертельного травматизма в нашей стране - 3 случая на 100 тыс. работающих. Если сравнить этот же показатель с самой большой экономикой мира - США с населением более 329 млн. человек и ВВП \$21.345 трлн. к 2019 году, по официальной статистике он составил 3,5 случаев на 100 тыс. работающих. Налицо очень высокий уровень случаев со смертельным исходом, учитывая, что население Азербайджана 10 млн. человек, а ВВП составляет около \$30 млрд в 2019 году. Комментарии, как говорится, излишни. [4].

Проведение АРМ дает любому государству и конечно же самому предприятию содержательное представление о состоянии условий труда работников, их психофизиологическую нагрузку и наконец ее влияние на саму экономику. Никому не секрет, что здоровый труд делает «здоровым» результат труда-услугу, товар и пр. Немаловажен и тот факт, что безопасный труд и уверенность в социальной защищенности работника играет очень важную роль в развитии самой экономики. Так, работники горно-обогатительного комбината и сталелитейной промышленности, которые подвержены воздействию множества опасных и вредных производственных факторов, таких как высокий уровень загрязнения и запыленности рабочей зоны, повышенной температуры, высокой эмоциональной и физической нагрузки, при неэффективных мероприятиях по их нивелированию и снижения влияния на работников, резко повышается уровень травматизма, несчастных случаев, простоев на производстве и др., что в конечном итоге накапливаясь отражается в негативном психологическом восприятии работником его работы, неудовлетворенность, отсутствие синергического эффекта в работе коллектива, подавление творческой активности и многое другое. Если принять во внимание и финансовые потери при приостановке, простое производства, выплаты штрафов, компенсаций работнику, выплаты

больничных и наконец косвенные потери от упущенной выгоды, страховые взносы, потерянный имидж компании и многое другое делает весомый аргумент в пользу аттестации рабочих мест по условиям труда. Ведь последнее дает возможность дать необходимый массив данных, как бы диагноз, рентгеновский снимок состояния предприятия в прямом смысле слова. Ведь состояние, благополучие государства или же предприятия не заключается в ее сугубо положительных экономических показателях, с которыми если приглядеться повнимательнее, можно найти прямую связь с создающими это «богатство» - работниками. Нужно понимать, что человек не машина, он хочет творить, получать удовольствие от своей работы, вдохновляться ею, идти на прорывы и побеждать. Но сталкиваясь с закостенелым бюрократическим аппаратом, делающую его работу монотонным, скучным и бесполезным (имеется в виду для самого работника), теряется тот эффект, нескончаемый пласт, потенциал человеческих возможностей, воспользовавшись которой можно достичь любых высот.

Как и в других странах постсоветского пространства, и Азербайджан получил богатое (богатое по меркам того времени, но по некоторым показателям, достижениям все еще недостижимым в наши дни) наследство в виде научного и практического базиса, дающую прочную основу для развития охраны труда как науки, и в частности ее практического и очень важного инструментария – механизма АРМ. Данный механизм предусматривает проверку соответствия рабочих мест соответствующим стандартам и нормативно-правовым актам посредством инструментальных измерений и сравнения с гигиеническим нормативом, выявления посредством экспертной оценки уровня эмоциональной и физической нагрузки, правовая оценка статуса работника, рабочего места, полагающиеся ему льготы и компенсации за вредные и тяжелые условия труда. Результатом данной проверки соответствия является принятие критических (а значить стратегических) управленческих решений по исправлению изъян и улучшению, оздоровлению рабочих условий и мест, что даст в конечном итоге колоссальный мультипликативный эффект на выходе-качественная продукция, положительный психологический настрой, состояние в коллективе предприятия и наконец, сам положительный имидж последнего, который в современный период играет не последнюю роль в развитии организации.

Данное богатое наследство представляет собой целый массив нормативно-правовых актов, стандартов, пояснений к ним и наконец самих практик, которые были испытаны на прочность десятилетиями применения во всех отраслях промышленности и как тогда говорилось-всех отраслях народного хозяйства. По Указу Президента АР от 22 ноября 1998 года №26 «*Об утверждении Порядка признания и применения на территории АР международных (региональных) и межгосударственных стандартов, норм, правил и рекомендаций*» они и по сей день применяются на территории Азербайджанской Республики в той части, которая не противоречит соответствующему законодательству (конечно, если не был принят, например, новый стандарт).

А теперь рассмотрим вкратце нормативно-правовую базу аттестации рабочих мест. Так, нормативную базу АРМ составляет Трудовой Кодекс АР и нормативно-правые акты, система стандартов безопасности труда, санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы, принятые соответствующими органами исполнительной власти в соответствии с положениями данного кодекса. В соответствии со ст. 64 ТК АР в целях обеспечения на соответствующих рабочих местах мер по охране труда или определения и улучшения положения с производственной санитарией, гигиеной, а также повышения производительности труда и эффективности работы, во время внедрения прогрессивных методов организации труда, в том числе новой техники и технологии, работодатель должен проводить аттестацию рабочих мест. Работодатели обязаны провести аттестацию рабочих мест вне зависимости от трудовых условий. Порядок проведения регулируется в целях создания безопасных и здоровых условий работы на рабочих местах вне зависимости от формы собственности и организационно-правовой формы рабочие места во всех предприятиях и организациях подлежат обязательной аттестации не менее одного раза в 5 лет. В частности, утверждено Решением Коллегии Министерства Труда и Социальной Защиты Населения АР «*Методика оценки тяжести и вредности условий труда на основании результатов аттестации рабочих мест*». Кроме того, существует «*Руководство о порядке проведения АРМ по условиям труда*» от 18 августа 1993 года № 6-2, утверждённая Решением Министерства Труда и Социальной

Защиты Населения АР. Согласно ст. 192.2 Кодекса Административных Нарушений АР, нарушение работодателями предприятий, учреждений, организаций независимо от форм собственности, правил проведения аттестации работников и рабочих мест влечет наложение штрафа.

По результатам АРМ определяются след. льготы и компенсации работникам: надбавка (коэффициент) к тарифной зарплате в размере 4-24% в зависимости от проведенных инструментальных измерений рабочих мест; дополнительный отпуск (6-12 дней); сокращенная рабочая неделя (36 часов); льготное пенсионное обеспечение; выдача лечебно-профилактического питания, молока и равноценных ей продуктов. Дополнительно устанавливается надбавка (коэффициент), обеспечивающий выплату повышенной заработной платы работникам, работающим на работах с вредными и тяжелыми условиями труда и в местностях с неблагоприятными климатическими условиями, которое регулируется Постановлением №137 Кабинета Министров АР от 22 августа 2002г: надбавка к зарплате в размере 20-30% предприятиям и организациям находящиеся на высоте 1200-2000м и выше от уровня моря; надбавка к зарплате в размере 20% и 40% предприятиям и организациям находящиеся на отдаленности соответственно 20-40 км и свыше 40 км от постоянных источников питьевой воды; надбавка к тарифной зарплате в размере 40-75% в зависимости от отдаленности от суши на 0,5-70км и больше.

Стоит остановиться на «Руководстве о порядке проведения АРМ по условиям труда». Она является преемницей «Гигиеническая классификация труда (по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса)», утвержденная Министерством Здравоохранения СССР, Зам.главного государственного санитарного врача А.И.Заиченко от 12 августа 1986 года N 4137-86. Так, данный документ нуждается в серьезной доработке, т.к. в ней не представлен весь список вредных факторов, а также не указаны конкретно каким образом давать экспертные оценки различным показателям тяжести и напряженности труда, количество которых также очень мал. Данный недостаток в «методичке» создают серьезные проблемы в процессе проведения АРМ, т.к. создает искажения в показателях, которые каждый эксперт может трактовать по-своему. А это в свою очередь приводит к неточным результатам АРМ, несправедливого, а в некоторых случаях и предвзятого отношения при предоставлении льготных условий и компенсаций работникам. Считаю, что не надо «изобретать велосипед», ведь наши соседи, например, Российская Федерация (РФ) И Республика Беларусь очень продвинулись по части проведения АРМ. Так, РФ приняла «Р.2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», утвержденная Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г.Онищенко от 29 июля 2005 г. Данный документ также является преемницей «Гигиеническая классификация труда (по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса)», но серьезно доработанная, с учетом современных вызовов и тенденций. В нем детально описываются в полном количестве все возможные параметры напряженности и тяжести труда, представлены в виде таблицы ПДК и ПДУ вредных химических, биологических факторов рабочей среды, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД), виброакустических факторов, микроклимата, световой среды, неионизирующего электромагнитного поля и излучения, работы с источниками ионизирующих излучений, аэроионного состава воздуха, тяжести и напряженности трудового процесса, и методические подходы к контролю факторов рабочей среды и трудового процесса.

Фактически, данный документ широко используется на практике при проведении АРМ в Азербайджане различными предприятиями и компаниями, аккредитованные на проведение данной деятельности. Так зачем же и нам официально не принять данный документ и начать ее применять во время проведения АРМ?

Но не следует во всем идти по пятам у наших соседей. ГД РФ приняла Федеральный Закон «О специальной оценке условий труда (СЭОТ)» от 23 декабря 2013 года. Так, уменьшено количество оцениваемых факторов-с одной стороны исследования и оценки стали дешевле в рамках СОУТ, а с другой стороны необходимо дополнительно проводить производственный контроль; уменьшилось количество «вредников» из-за уменьшения количества оцениваемых факторов, более низкую объективность оценки по искусственно суженному кругу факторов производственной среды; изменения коснувшиеся ответственности работодателя за не проведение или нарушения в порядке

проведения специальной оценки условий труда. Беглый анализ Р 2.2.2006-05 и Методики позволяет заключить, что в оценке условий труда с введением СУОТ ничего коренным образом не изменилось, повысилась ответственность экспертов, теперь четко прописаны механизмы установления компенсаций за работу во вредных условиях труда, но не все так просто. При более тщательном сравнении Р 2.2.2006-05 и Методики выясняется, что из перечня подлежащих измерению исключен ряд производственных факторов, а для отдельных из них нормативы повышены. Так, например, в ходе АРМ напряженность труда оценивали по 23 показателям на всех рабочих местах. Что касается СОУТ, то ограничен круг рабочих мест, на которых производится оценка напряженности труда, и до 6 сокращено количество показателей. Вывод прост: с экономической точки зрения проведение СОУТ существенно более выгодная процедура, но с точки зрения самой оценки условий труда – безусловно проигрывает процедуре АРМ по условиям труда. Существует также претензия властям, что они этим добились искусственного занижения показателей РФ по профзаболеваниям и травмоопасности в международных рейтингах и отчетности ООН.

В РФ законодательством не запрещается возмещение компенсации в денежном эквиваленте, гражданин вправе написать заявление на имя работодателя о замене натурального возмещения материальным (Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 N45н). В АР данная практика запрещена законом. Выдача молока не может заменена ее денежным эквивалентом (Постановление Кабинета Министров АР № 550 от 14 декабря 2017 года).

Как видно, по беглому взгляду по соответствующим нормативно-правовым актам АР, существует большой пробел который необходимо восполнить научными исследованиями в области охраны труда и в частности совершенствованием механизма АРМ. Между прочим в Азербайджане функционируют научно-исследовательские институты и опытные лаборатории, такие как Государственный научно-исследовательский институт по охране труда и технике безопасности, Лаборатория Национальной службы мониторинга Министерства экологии и природных ресурсов Азербайджанской Республики, Центральная лаборатория по охране труда Государственной инспекции труда, Лаборатории "Центра гигиены и эпидемиологии" Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики (бактериологическая, вирусологии, радиологическая, паразитологии, санитарно-гигиеническая, химическая), Сектор радиологических исследований Национальной Академии Наук Азербайджанской Республики, Лаборатория управления Экологического Мониторинга Каспийского моря Министерства экологии и природных ресурсов Азербайджанской Республики и др. более специализированные учреждения как государственные так и частные.

Резюме

В статье проанализирована нынешняя ситуация в мире и в частности в Азербайджане, связанная с плохими условиями труда на рабочем месте, динамикой несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Автором изучено современное состояние процедуры аттестации рабочих мест в Азербайджане, показаны соответствующие нормативно-правовые акты, сделан сравнительный анализ с данной практикой соседних стран и даны рекомендации по выявленным недостаткам.

***Ключевые слова:** плохие условия труда, несчастные случаи на производстве, аттестация рабочих мест.*

Assessment of workplace conditions as an important mechanism for improving labor conditions

Resume

The report has analyzed the current situation in the world, in particular, in Azerbaijan, associated with poor working conditions in workplaces, the dynamics of industrial accidents and occupational diseases. The author has studied the current state of the assessment of workplace conditions procedure in Azerbaijan, showed the relevant regulatory legal acts, made a comparative analysis with this practice of neighboring countries and gave recommendations on identified shortcomings.

***Key words:** poor working conditions, industrial accidents, assessment of workplace conditions.*

Информация об авторе: Абдулазизов Рза Салех оглы, ООО "Baku Business Consulting", Инженер по охране труда, докторант, пути создания и совершенствования системы управления охраной труда (СУОТ) на предприятиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. По данным официального сайта МОТ https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249276/lang--ru/index.htm
2. По данным официального сайта МОТ <https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/lang--ru/index.htm>
3. По данным официального сайта МОТ. “Национальный обзор по охране труда в АР”
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/genericdocument/wcms_306175.pdf
4. По данным официального сайта Государственного Комитета Статистики АР <https://www.stat.gov.az/source/labour/>

**EFFICIENCY OF AZERBAIJAN BANKS BEFORE
AND AFTER DOUBLE DEVALUATION**

FERNANDA BIZARRO POLICARPO

Instituto Politecnico de Portalegre
policarpo@ippportalegre.pt

ULVI YAQUBOV MƏHDUT

Baku Engineering University
uyaqubov@beu.edu.az

Açar Sözlər: Effektivlik, Effektivliyin Ölçülməsi Metodları, Məlumat Zərfinin Təhlili, Bank Sektoru.

Keywords: Efficiency, Efficiency Measurement Methods, Data Envelopment Analysis, Banking Sector.

Ключевые слова: Эффективность, методы измерения эффективности, Анализ охвата данных, банковский сектор

Introduction

In recent years, the competition in the banking sector in Azerbaijan has forced banks to use their resources in the most effective way. In order to achieve this, banks should evaluate their performance in the sector they are competing with relatively and identify the banks that should take reference in order to be within the efficiency limits. Efficiency analyses are very important management tools in determining to what level the inputs are used in the process of obtaining the desired outputs of the banks. Data Envelopment Analysis, which is one of the measurement methods used for efficiency analysis, is a nonparametric and linear programming-based method for measuring the relative effectiveness of non-profit or non-profit enterprises and organizations. In this approach, it is considered that different decision units may have different production functions. After two devaluations in Azerbaijan in 2015, prices doubled, with high inflation and rising unemployment. One of the sectors that suffered the most from these two devaluations was the banking sector. For this reason, the aim of this study is to analyse the biggest 7 banks in Azerbaijan for 2014, 2015 and 2016 by using DEA method according to their total assets in 2015-year.

The Method of Analysis

The DEA (Data Envelopment Analysis) technique is a nonparametric, linear programming principle that makes it possible to compare the relative efficiency of events between organizations. It is a method of analysis that can measure relative efficiency and perform efficiency analysis by comparing the institutions and organizations that produce similar outputs by using the same inputs as Decision Making Units (DMU) in the literature. [2].

Another similar definition is that DEA is a linear programming-based technique aimed at measuring the relative performance of decision units in situations where inputs and outputs that are measured with multiple and different scales or have different measurement units make comparison difficult. [4].

From these definitions, we can define the DEA concept as a linear programming-based method, which is used to evaluate the relative efficiency of the decision points responsible for outputting or outputting using similar inputs. The main feature that distinguishes the DEA method from other methods for similar purposes is that it can be evaluated in cases where there are many inputs and outputs. Because of the analysis, information on the efficiency of each decision point, how to increase the efficiency of the ineffective decision points on the input/output ratios, and the decision points that can be used as a reference are obtained. [5].

Data envelopment analysis, which measures the relative efficiency of decision-making units, allows comparative efficiency analysis when there are multiple inputs and multiple outputs. It is an advantage to determine the efficiency limit according to the performance of the decision-making units in comparing the decision units of the DEA. [6]

The CCR model developed by Charnes, Cooper, Rhodes, which is capitalized by initials of their names, calculates the efficiency limit in the case of constant returns to scale (CRS). The CCR relative efficiency model there is the total efficiency. Furthermore, with the restriction of the upper efficiency limit at 1.0 in DEA, the efficiency scores of all DMUs take a value between 0.0 and 1.0. [1].

In the study, the Data Envelopment Analysis will use the CCR model which adopts the assumption of a constant return on a scale. The input and output-oriented approach of the CCR should be determined by examining the existing data structures of the DMUs. Since the use of inputs is usually the primary factor in the decision-making process, an input-driven approach has been adopted in many of the DEA studies in the banking sector. Therefore, input focused CCR model will be applied in the study. [3].

Determination of Inputs, Outputs and Decision-Making Units

According to the DEA, inputs and outputs should be defined to measure the efficiency. In addition to this, for the banking sector defining inputs and outputs is not easy. For this process, first I researched similar studies in the literature and decided to use 3 inputs and 2 outputs in this study. These inputs are Total Assets, Total Equity, and Interest Expenses. The Outputs are Interest Income and Net Profit. As you know, in 2015 there were two devaluations. For this reason, in our analysis, we selected the 7 largest banks for 2015 for their assets.

Table: 1.

| Banks | Efficiency Degree | | |
|---|-------------------|---------|---------|
| | 2014 | 2015 | 2016 |
| Kapital Bank OJSC | 1.00000 | 1.00000 | 1.00000 |
| Pasha Bank OJSC | 1.00000 | 1.00000 | 1.00000 |
| International Bank of Azerbaijan (IBA) OJSC | 0.53298 | 0.54453 | 0.33120 |
| XALQ Bank OJSC | 0.69864 | 0.62138 | 0.82081 |
| Access Bank OJSC | 1.00000 | 0.98957 | 1.00000 |
| Bank Republic OJSC | 0.95563 | 0.87932 | 0.59316 |
| Unibank OJSC | 1.00000 | 1.00000 | 1.00000 |

Result of Analyses

The results of the analysis for each 3 years are shown in the table above. 7 banks' efficiency rates for each three years are shown. In 2014 and 2016 years, 4 banks were efficient, and 3 banks were inefficient, and in 2015, 3 banks were effective, and 4 banks were inefficient. When we analyze the table, it becomes clear to us that Kapital, Pasha and Unibank have been at an efficiency level of 1 every 3 years, meaning that they use the inputs efficiently to achieve maximum output- interest income and net profit. However, the other three banks International Bank of Azerbaijan, Xalq Bank and Bank Republic have lower rates of efficiency because of their ineffective use of inputs. For example, although the IBA's assets are over 13 billion manats every three years, net profits are below zero. Although Access Bank's efficiency rate in 2015 is less than 1, it was effective in 2014 and 2016 as it had an efficiency ratio of 1. When we examine the table for every 3 years, 4 banks were effective and had made effective use of their inputs. On the other hand, Bank Republic and IBA's efficiency rates have declined each year and have been reduced almost twice. At the same time, Xalq Bank is ineffective every 3 years, the efficiency rate is increased every year.

Conclusion

In this study, the banks operating in the year of two devaluations in 2015-year were analysed and their relative effectiveness was determined. 3 inputs and 2 were used in the analysis. These inputs and outputs are taken from the annual financial reports of each bank. Table 1 shows the CCR efficiency ratings of the banks participating in the analysis for every three years. Although 3 banks were efficient for every three years, the other 3 banks were not efficient. On the other hand, 1 bank was effective for two years, but it was not effective in the devaluation year. According to the results of the analysis, Kapital, Pasha, Unibank and Access bank used the inputs effectively, İBA, Bank Republic and Xalq Bank did not use the inputs effectively.

Summary

This thesis shows the efficiency ratios of Azerbaijani banks before and after double devaluations of 2015 year. The analysis was conducted using the Data Envelopment Analysis method based on data from the seven largest banks of 2015 year in Azerbaijan, for 2014, 2015 and 2016 years. In this analysis, the CCR (Charnes Cooper Rhodes) model of the Data Envelope Analysis method was applied with the DEA Solver application. The analysis revealed that 4 banks were efficient, and 3 banks were inefficient in 2014 and 2016, 3 banks were efficient, and 4 banks were not efficient in 2015.

Xülasə

Bu tezisdə, Azərbaycan banklarının 2015-ci ildə iki dəfə baş verən devalvasiyadan 1 il əvvəli, 1 il sonrası və devalvasiya ili üçün effektivlik nisbətərini göstərilməmişdir. Əvvəlcə Data Envelopment Analysis (Məlumat Zərfinin Təhlili) metodundan bəhs edilmişdir. Analiz, Məlumat Zərfinin Təhlili Metodu ilə Azərbaycanın 2015-ci il aktivlərinə görə ən böyük yeddi bankının, 2014, 2015 və 2016-cı illər üzrə məlumatları əsasında aparılmışdır. Biz bu analizdə, Məlumat Zərfinin Təhlili metodunun CCR (Charnes Cooper Rhodes) modelini "DEA Solver" applikasiyası vasitəsilə istifadə etmişik. Edilən analiz nəticəsində 2014 və 2016-cı illər üzrə 4 bank effektiv 3 bankın isə effektiv olmadığı 2015-ci il üzrə 3 bankın effektiv 4 bankın isə effektiv olmadığı aydın olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. BABACAN, A., KISAKÜREK, M. M., & ÖZCAN, S. (2015). İmkb'ye Kote Edilmiş Firmaların Vza Yöntemi İle Performans Ölçümleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (24).
2. FORSUND, F. F., & SARAFOGLU, N. (2000). On the Origins Data Envelopment Analysis. Memorandum, No 24, Department of Economics, University of Oslo. 18-21.
3. KAYA, O. A., & GÜLHAN, Ö. G. Ü. (2010). Küresel finansal krizin işletmelerin etkinlik ve performans düzeylerine etkileri: 2008 finansal kriz örneği. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, (11), 61-89.
4. KAYALIDERE, K., & KARGIN, S. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(1), 196-218.
5. KOCAKOÇ, İ. D. (2003). Veri Zarflama Analizi'ndeki Ağırlık Kısıtlamalarının Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1-12.
6. TARIM, Ş. A., & CİNGİ, S. Parametrik Olmayan Malmquist Üretkenlik Endeksi Yaklaşımıyla Türk Kamu Ve Özel Bankalarının Görelî Etkinlik Analizi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(2), 17-34.

İNVESTİSİYA XƏRCLƏRİNİN QEYRİ-NEFT SƏNAYESİ SEKTORUNUN İNKIŞAFINDA ROLU: AZƏRBAYCAN NÜMUNƏSİ

ELÇİN DƏRVIŞZADƏ OKTAY

Bakı Mühəndislik Universiteti
elcind1d@gmail.com

MAYIS ƏZİZOV BABULLA

Bakı Mühəndislik Universiteti,
mezizov@beu.edu.az

Qeyri-neft sənayesinin xarakterik xüsusiyyəti bu sektorda istehsalın real artım sürətinin neft sənayesi ilə müqayisədə xarici tələbin qeyri-müəyyənliklərindən ciddi şəkildə asılı olmamasını əhatə edir. Bu sektordakı real istehsalın artım dinamikası əsasən cəlb olunmuş investisiyalarla, daxili tələbin dəyişməsi ilə, ölkədə aparılan struktur və institusional dəyişikliklərlə daha çox əlaqəlidir [1].

Qeyri-neft sektoru müəssisələrinə yatırılan investisiyalar uzunmüddətli dövr üçün özünü doğruldur. Bu sektor daxilində istehsal olunan məhsulların mövcudluğu və həmin məhsulların uzunmüddətli dövrdə istehsalının həyata keçməsi bu sahələrdə qoyulmuş investisiyaların uzunmüddətli xarakter daşmasına səbəb olur. Məhz bu baxımdan xarici investorlar üçün qeyri-neft sektoru müəssisələrinə investisiya yatırımı kifayət qədər stimullu görünür. Xarici investorlar əsasən neft sektorunun investisiya qoyuluşunun reallaşdırılmasına maraqlı olurlar. Qeyri-neft sektorunun inkişafına yönəldilmiş tədbirlərin reallaşdırılmasında isə bunun bir sıra vəziyyətlərdə risklərə yol açma bilməsinə və infrastruktur təminatının zəif olmasına görə onların qeyri-neft sektoruna olan yatırım maraqları bir qədər aşağıdır və bu da, qeyri-neft sektorunun investisiya cəlb ediciliyinin aşağı olmasına və bu sahələrdəki maliyyə təminatının yetərli olmamasına gətirib çıxarır.

Qeyri-neft sektorunun inkişafına yönəldilmiş tədbirlərin həyata keçirilməsinin müsbət nəticələri özünü ilk növbədə dövlət büdcəsinə daxil olmaların həcmində göstərir. Qeyri-neft sektorunun inkişaf etdirilməsi, istehsal olunan məhsulların beynəlxalq bazara çıxarılması vasitəsilə ixracdan qazanan faydanın səviyyəsinin yüksəlməsi nəticəsində uğur əldə etmək mümkündür. Belə ki, ixrac gəlirlərinin daxilində qeyri-neft sektorundan əldə olunan qazancın yüksəlməsi baş verir. Qeyri-neft sənayesi sahələrinə qoyulan investisiyaların özünü doğrultması şəraitində həyata keçirilən və reallaşan tədbirlər olduqca əhəmiyyət kəsb edən və istər ölkə miqyasında, istərsə də müəssisədaxili faydalılıq qazandıra biləcək bir fəaliyyəti özündə əks etdirir.

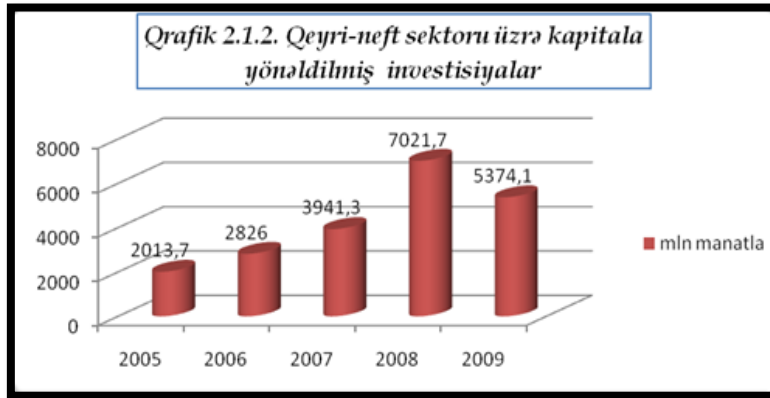
Müasir dövrdəki investisiyaların təbiətinin və xarakterinin tədqiq edilməsi zamanı, diqqət yetirmək lazımdır ki, investisiyalar iqtisadi inkişafın başlıca hərəkətverici qüvvəsidir və investisiya yatırımları bu və ya digər müəssisənin təsərrüfat fəaliyyətinin gəlirliliyinin artırılmasında həlledici rol oynayır, eyni zamanda avadanlıqların və əsas fondların fiziki və mənəvi cəhətdən yeniləşdirilməsinə, modernləşdirilməsinə istiqamətlənmiş kapital qoyuluşu kimi səciyyələndirilir. Bu nöqtəyi-nəzərdən baxıldıqda investisiya yatırımlarının artırılması daxili və xarici bazar şəraitində əmtəə kütləsinin həcmində genişləndirilməsinə əlverişli mühit yaratmaqla iqtisadi artımın dinamikliyinə bilavasitə zəmin yaradır. Kapital qoyuluşları eyni zamanda, iqtisadi inkişafın mühüm faktoru olmaqla birlikdə, eləcə də regionların sosial-iqtisadi böyüməsində də əhəmiyyətli rola malikdir.

Azərbaycan Respublikasında qeyri-neft sektorunun yüksəlməsinə yönəldilmiş tədbirlərin reallaşdırılması, müasir dövrdə dövlət tənzimlənməsinin istiqamətlərindən biri olaraq təşkil edilir. Bununla əlaqəli ölkə prezidentinin sərəmcamı ilə hazırlanmış Dövlət İnvestisiya Şirkəti qeyri-neft sektorunun artırılmasında investisiyaların rolunu diqqət mərkəzində saxlayaraq bu fəaliyyətlə bağlı layihələri nəzərdə tutur. Dövlət tərəfindən qeyri-neft sektorunun inkişaf etdirilməsi ilə əlaqədar tənzimlənmənin əsas meyarı bu sahədə istehsal olunmuş məhsulların rəqabət qabiliyyətliliyinin inkişaf etdirilməsinə əlverişli imkanlar yaratmaqdan və ölkə iqtisadiyyatının gücləndirilməsindən ibarətdir.

Araşdırmalar göstərir ki, Azərbaycan iqtisadiyyatında neft sektorundan fərqli olaraq qeyri-neft sektorundakı istehsalın real artım sürəti zəif inkişaf etməkdədir. Bu xüsusilə də, neft sektoru ilə müqayisədə həmin sahələrə daha az xarici investisiyaların cəlb olunması və bu sektorun məhsullarına qarşı xarici tələbin zəif olması ilə əlaqədardır [2].

Belə ki, ÜDM-nin neft amilindən asılılığı yüksəkdir. 2005-ci ildən neftin qiymətinin yüksəlməsi ÜDM-nin artım tempini yüksəltmişdir. Lakin 2008-ci ildə dünyada baş verən global böhranla əlaqədar olaraq neftin qiymətinin aşağı düşməsi və bu sektora olan investisiyaların azalması 2008 və 2009-cu illərdəki ÜDM-nin artım tempini azaltmışdır [3]. Göründüyü üzrə ÜDM-nin artım tempi qeyri-sabitdir. Ümumilikdə isə, 2009-cu il ərzində ölkə iqtisadiyyatında əsas kapitala yönəldilmiş 7358,7 milyon manatlıq investisiyanın 5374,1 milyon manatı (73%) qeyri-neft sektorunun payına düşmüşdür [4].

2005-2009-cu illər arasında qeyri-neft sektoru çərçivəsində əsas kapitala yönəldilmiş investisiyaların dinamikası aşağıdakı qrafikdə göstərilmişdir:



Mənbə: ARDSK, "Azərbaycan Rəqəmlərlə" məlumatlarına əsasən müəllif tərəfindən.

Son illərdə qeyri-neft sektoru ölkə iqtisadiyyatında bir qədər dəyişikliyə məruz qalmışdır ki, istehsalın strukturunda tikinti, kənd təsərrüfatı, rabitə və telekommunikasiya və xidmətlər sektorunun xüsusi çəkisi artmışdır.

Ticarət və sosial xidmət sahələrinin qeyri-neft sektorundakı xüsusi çəkisi də artmaqdadır. Əhalinin mal və xidmətlərə olan istehlak tələbinin artması və bu sahədə mövcud olan kiçik və orta biznes sahibkarları üçün əlverişli şəraitin qurulması ticarət və xidmət sektorunda yüksək inkişafa yol açmışdır. Kapitalın özünü doğrultma prosesinin qısamüddətli və eyni zamanda riskinin aşağı olması bu sektora qoyulan investisiyanın artmasına və hal hazırda bazarın artan tələbini kifayət qədər ödəyə biləcəyi ticarət və infrastrukturun formalaşması üçün şəraitin meydana gəlməsinə imkan yaratmışdır. Bununla yanaşı, təklif potensialının yüksəlməsinə baxmayaraq bazar qiymətləri çox yüksəkdir, kiçik və orta bizneslər üçün şərait olsa da, böyük bizneslər üçün əlverişli şərait mövcud deyil. Böyük biznesli işlərin müəyyən əllərdə cəmlənməsi qiymət faktorunun birtərəfli olaraq yüksəlməsinə səbəb olur.

Tikinti sahəsində baş verən irimiqyaslı artım yeni yolların çəkilməsi və yeni körpülərin salınması, neft sektoruna cəlb olunan investisiyaların tikinti-quraşdırma işləri, lüks yaşayış evlərinin tikilməsi, restoran, şadlıq sarayı, hotel və s. obyektlərin tikintisinə olan tələbin artması və bu kimi bir sıra infrastruktur layihələrinin icrası ilə əlaqədardır. Dövlət büdcəsindəki vəsait və xarici kreditlər hesabına yerinə yetirilmiş investisiya layihələri yeni avtomagistrallar və respublika əhəmiyyətli avtomobil yollarının istifadəyə verilməsi ilə nəticələnmişdir. Bundan başqa, bir sıra transmilli nəqliyyat proqramları və layihələri çərçivəsində, o cümlədən TRASEKA və Şimal-Cənub beynəlxalq dəhlizlərinin Azərbaycan segmentində avtomobil magistrallarının tikintisi və yenidənqurulması, regionlarda, xüsusən kənd və dağ rayonlarında yol şəbəkəsinin bərpası və təkmilləşdirilməsi işləri həyata keçirilmişdir.

Azərbaycan Respublikasında *rabitə və informasiya texnologiyaları sahəsi* inkişafını davam etdirir, daxili investisiyaların həcmi ildən-ilə artmaqdadır və müxtəlif sahələrdə fəaliyyət göstərən yeni birgə müəssisələr yaradılmışdır.

Kənd təsərrüfatı qeyri-neft sənayesində kapital resurslarına olan tələbatların ödənilməsinə zəruri hala çevirir. Bu sahə üzrə kapital resurslarına olan tələbatların ödənilməsi və maliyyə dayanıqlığının təmin olunması ölkədəxildə ərzaq təhlükəsizliyinin yaradılmasında ilkin şərt kimi çıxış edir. Qeyri-neft sektorunun maliyyə dayanıqlığının təmin olunması isə qərarlaşdırılmış tədbirlər vasitəsilə investisiya mühitinin sahə üzrə düzgün təşkili məsələləri və təkrar istehsal prosesinin müvəffəqiyyətlə sonlanması ilə sıx bağlıdır.

Dövlət tənzimlənməsinin əsas istiqamətlərindən biri kimi investisiya strategiyasının həyata keçirilməsi qeyri-neft sektorunda əlverişli sistemin yaradılmasına imkan verir. Cəlb olunmuş investisiyaların stimullaşdırılması və müəyyən edilmiş sahələr üzrə məqsədəuyğun şəkildə bölüşdürülməsi müasir dövrdə qeyri-neft sektorunun inkişafında əhəmiyyətli mənbə hesab olunur. Bu halda investisiyalara təminatın verilməsi vacib şərtlərdən biri sayılır və dövlət tərəfindən xarici investisiyalara təminatın verilməsi, xarici investisiyaların bu sektora cəlb olunmasındakı başlıca amillərdən biri hesab olunur. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin 30 mart 2006-cı il tarixli “İnvestisiya fəaliyyətinin təşviqi üzrə əlavə tədbirlər haqqında” sərəncamı ilə Azərbaycan iqtisadiyyatının qeyri-neft sahələrindəki sahibkarlığın inkişafına yönəldilmiş hökumət dəstəyinin yaxşılaşdırılmasına xidmət edən “Azərbaycan İnvestisiya Şirkəti” Açıq Səhmdar Cəmiyyəti yaradılmışdır [5].

Qeyri-neft sənayesinin inkişafı və diversifikasiyası Azərbaycan Respublikası üçün prioritet sektor hesab olunur və reallaşan sosial-iqtisadi siyasətin nəticəsi kimi keçid dövrü müvəffəqiyyətlə başa çatdırılmış, hal-hazırda iqtisadiyyatda şaxələndirmə prosesi həyata keçirilir. Son illərdəki milli iqtisadiyyat sahəsində həyata keçirilən siyasət qeyri-neft sektorunun inkişafına müsbət təsir etmişdir və 2020-ci ilə kimi Azərbaycanın iqtisadi inkişaf konsepsiyasında yer alan qeyri-neft sektorunun həcmindən adambaşına \$1000, ümumilikdə isə \$10 mlrd. qədər qalxması hədəf olaraq müəyyənləşdirilmişdir. Bu konsepsiyanın digər hədəfi kimi qeyri-neft ixracının ümumi idxala bərabər olması nəzərdə tutulur. Bu da öz növbəsində Azərbaycan Respublikası üçün beynəlxalq iqtisadi əlaqələrin genişlənməsində, neft hasilatının tükəndiyi vaxtlarda tədiyyə balansındakı saldonun qorunub saxlanılmasında, eləcə də xarici ticarətdə iqtisadi nüfuzun itirilməsinin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayacaqdır. Xarici ticarətdə qeyri-neft sektorunun payının yüksəldilməsi üçün aşağıdakı addımlar reallaşdırılmalıdır:

- Qabaqcıl texnologiyaların istifadəsi əsasında qeyri-neft sektorunun tarazlı inkişafına və ixrac potensialının qaldırılmasına nail olmaq;
- Təbii resurslardan və əmək resurslarından səmərəli şəkildə istifadəni təmin etməklə sənaye sektorunun davamlı inkişafını təmin etmək;
- Rəqabət qabiliyyətliyi yüksək, ixracyönlü və beynəlxalq standartlara cavab verən sənaye məhsulları istehsalını təşkil etmək;
- “Azərbaycan Respublikasının Dövlət İnvestisiya Proqramı (2009-2012)”ni düzgün və uyğun şəkildə həyata keçirmək;
- Yerli xammal ehtiyatları ilə işləyən emal müəssisələrinin inkişafına diqqəti artırmaq və tələbatı ödəmək üçün istehsal-təyinatlı müəssisələrin qurulmasını təşviq etmək ;
- Qeyri-neft sektoruna yönəldilmiş xarici sərmayələrin cəlb edilməsi prosesini stimullaşdırmaq;
- Əlavə investisiyaların cəlb edilməsi və yığılması məqsədilə biznes mühitini daha da yaxşılaşdırmaq;
- Xüsusi iqtisadi zonaların, sənaye şəhərciklərinin və biznes-tədris mərkəzlərinin yaradılması istiqamətində tədbirlər görmək;
- Xidmət sahələrinin daha da genişləndirilməsi və dünya standartlarına uyğunlaşdırılması yönündə tədbirləri davam etdirmək;
- Qeyri-neft sektorunda təkmil rəqabət mühitini formalaşdırmaqla, investisiya mühitini sahibkarlıq fəaliyyəti üçün stimullaşdırmaq və tənzimləmək, ölkədaxili bazarın qorunması üçün təşviq etmək və s. məqsədlə dövləti qanunvericilik bazası və dəstək mexanizmləri ilə təkmilləşdirmək.

Xülasə

Sənayedə investisiya imkanlarının genişləndirilməsi, qeyri-neft sənayesinə investisiyaların təşviqi mexanizminin yaradılması və investisiyaların rolunun artırılması tədbirlərinin həyata keçirilməsi qeyri-neft sektoru üçün vacibdir və qeyri-neft sektorunun inkişafının hazırkı vəziyyəti və investisiya faktorunun bu sektora təsiri qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqat qeyri-neft sektorunun dövlət tənzimlənməsinin əsas sahələrindən biri kimi investisiya fəaliyyətinə yönəlmişdir. Tədqiqatın məqsədi hökumətin tənzimləyici tədbirlərinin qeyri-neft sektorunun inkişafına investisiya mühitinə təsirini və qeyri-neft sektorundakı investisiya konsepsiyasının rolunu müəyyənləşdirməkdir. Tədqiqatın sonunda qeyri-neft sektorunun inkişaf prioritetləri və hökumətin bu sahədəki təşviqləri öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: İnvestisiya, qeyri-neft sektoru, xarici investorlar, dövlət tənzimləməsi, iqtisadi inkişaf

Summary

Implementation of measures to enhance investment opportunities in the industry, create a mechanism to encourage investments in the non-oil industry, and increase the role of investments is important for the non-oil sector, and the current state of development of the non-oil sector and the impact of the investment factor on this sector has been evaluated.

The research focuses on investment activities as one of the key areas of state regulation of the non-oil sector. The aim of the research is to determine the impact of government regulatory measures on the development of the non-oil sector on the investment environment and the role of the investment concept in the non-oil sector. At the end of the research, the non-oil sector's development priorities and the government's incentives in this area are reflected.

Keywords: Investment, non-oil sector, foreign investors, state regulation, economic development

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Fasano U., "Fiscal expenditure policy and non-oil economic growth : Evidence from GCC Countries", IMF, 2001, s.231
2. E.Vəliyev, "Azərbaycan Respublikasında qeyri-neft sektorunun inkişafının makroiqtisadi predmentləri", AMEA Məqalələr toplusu, II Buraxılış, Bakı, 2005, s. 575
3. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi saytı: <http://www.stat.gov.az>
4. <http://pda.trend.az/az/1557133.html>, "Azərbaycan Qəzeti," Bakı, 08 oktyabr 2009
5. N.V.İsmayılova, "Azərbaycanın qeyri-neft sektorunun ixrac potensialının artırılmasında beynəlxalq kreditlərdən istifadənin imkanları", Bakı – 2017

STRATEJI QƏRAR QƏBUL ETMƏ PROSESİNDƏ RISKİN İDARƏEDİLMƏSİ

LAMIYƏ ASIF QIZI ƏSGƏRLİ

Bakı Mühəndislik Universiteti
lesgerli@std.beu.edu.az
BAKİ, AZƏRBAYCAN

XÜLASƏ

Böhransız iqtisadiyyat, risksiz müəssisə olmaz. İllərdə yayları qışların, qışları da yayların izləməsi kimi, iqtisadi yüksəlişləri enişlər, enişləri yüksəlişlər izləyər. Müəssisələr iqtisadiyyatdakı dalğalanmaları sarsıntısız keçirmək üçün, strateji planlarını qarşılaşacaqları risklərə görə hazırlamalıdırlar. Müəssisələrin uzun ömürlü olmaları, qarşılaşacaqları riskləri həm yaya, həm də qışa görə hesablaya bilməklərindən asılıdır.

Gələcəyin özü ilə birgə gətirdiyi riskləri öncədən müəyyən edən, lakin lazımlı addımları atmayan müəssisələr kiçilməsələr belə, gözlənilən, hədəflədikləri böyüməni də reallaşdırma bilməzlər. Bunun üçün, müəssisələr iqtisadiyyatdakı dəyişiklikləri əvvəlcədən təxmin edərək, müsbət və mənfi baxımdan yüklənilən riskləri hesablamağa çalışırlar. Müəssisələrdə bu müddətə "Strateji Risk İdarəetmə " deyilir və müəssisənin gələcəkdə hara, necə gedəcəyi müzakirə edilir.

Təşkilatlarda ümumi rəhbərlik və müəssisə funksiyalarının daşdığı riskləri ümumi şəkildə nəzərə almadan, dünyada rəqəbat üstünlüyü qazanmaq mümkün deyil. Strateji risk idarəedilməsində müəssisələrin keçmişləri deyil, gələcəkləri sorğulanır. Bugünü qiymətləndirmək üçün keçmiş araşdırılır, gələcək planlanır. Gələcəklərini planlamayan müəssisələr ən yüksək riski alırlar.

SUMMARY

Without a crisis economy, there is no risk-free enterprise. In the years following the winters in the summer and the winters in the summer, economic growth followed the ups and downs. Businesses need to prepare their strategic plans for the risks they will face in order to keep the economy fluctuating smoothly.

The fact that businesses are long-term depends on how they calculate the risks they will face, both in the winter and in the winter.

Enterprises that foresee the risks that the future will bring with them, but do not take the necessary steps, cannot achieve their intended growth even if they do not shrink. To do this, businesses seek to calculate the risks, both positively and negatively, by predicting changes in the economy. This term is called "Strategic Risk Management" in the enterprise and discusses where and how the enterprise will go in the future.

It is not possible to gain competitive advantage in the world without taking into account the risks inherent in the overall management and business functions of organizations. In strategic risk management, the future of enterprises is questioned, not past. To assess the present, the past is being investigated, the future is planned. Businesses that do not plan their future are at higher risk.

AÇAR SÖZLƏR: STRATEJİ İDARƏETMƏ, RİSKİN İDARƏEDİLMƏSİ

GİRİŞ

Müəssisə idarəçiliyində alınacaq qərarlar iki başlıq altında toplana bilər. Bunlardan birincisi: gündəlik təkrarlanan işlərin aparılması üçün alınması lazım olan qərarlar olub, təsirləri qısa müddətlə məhdud olunur. İkincisini isə, müəssisənin gələcəyinə təsir edəcək əhəmiyyətli strateji məsələlər ilə əlaqədar alınacaq qərarları özündə əks etdirməkdir. Müəssisənin mövcud və gələcəkdəki performansının effektivliyi bu tərz idarəetmə qərarlarının səmərəliliyinə bağlıdır. Müvəffəqiyyətli təşkilatlar daha yaxşı və daha sürətli qərar ala bilər və bu qərarlarını daha tez tətbiq edə bilər müəssisələrdir.

Zamanında və doğru bir şəkildə alınacaq strateji qərarlar istiqamətində lazımi risk, xərc və fürsət analizləri edilərək, illərlə meydana gələ biləcək bəzi dəyişiklikləri öncədən təxmin edə bilmək və bu dəyişikliklərə hazır ola bilmək imkanı da yaranmış olacaqdır. Effektiv strateji idarəetmə bir müəssisənin təşkilatı ya da strateji (xarici mühit ilə əlaqədar) riskləri təxmin etməsində, idarə etməsində və təşkilatı bir risk mədəniyyəti inkişaf etdirməsində əhəmiyyətli bir yol göstərici olacaqdır.

RİSK ANLAYIŞI

Risk anlayışına maliyyə və ya iqtisadi baxımdan nəzər yetirdikdə istər bilinməzlik, istərsə də qeyri-müəyyənliyin müsbət ya da mənfi nəticələri olaraq tərif oluna bilər. Mövzuyla əlaqədar ədəbiyyat araşdırıldığında risk, planlaşdırılan bütün fəaliyyətləri təhdid edən təhlükələrin və arzuolunmayan bir hadisənin reallaşması ya itki və zərərin ortaya çıxması ehtimalı ya da "gözlənilən nəticəni əldə etməmək" olaraq da açıqlana bilər.

Risk haqqında ənənəvi fikirlərə görə risk negativ, itki, təhlükə, zərər və mənfi nəticələr kimi terminlərə ekvivalent olaraq qiymətləndirilir. Bu zaman riskin yalnız mənfi tərəfinə diqqət çəkilir və bu istiqamətə fokuslanır. Bu vəziyyət, sözün texniki ya da ənənəvi təriflərindən qaynaqlanmaqdadır. Lakin daha yeni və müasir baxışlar riski, içərisindəki fürsət imkanlarını nəzərə alaraq qiymətləndirməlidir. Bütün bunlara baxmayaraq riskin idarəedilməsi prosesi ilə əlaqədar bir çox yanaşmalar hələ də təhlükələrin idarə edilməsinə yönəlməkdə və idarəetmə imkanlarına lazımi diqqət edilməməkdədir.

RİSKİN İDARƏEDİLMƏSİNƏ YANAŞMA

Risklərin idarə edilməsinə əsas yanaşma, qeyri-müəyyənliyin mənfi təsirlərini (təhlükələrini) minimuma endirmək, mümkün neqativ hadisələrə dərhal və planlaşdırılmamış reaksiyalar vermək əvəzinə hadisələrin baş verməsindən əvvəl müsbət təsirləri (imkanları) artırmağa və lazımi tədbirləri görməyə çalışmaqdır. Bu yanaşma ilə alternativ fəaliyyət planlarını əvvəlcədən planlaşdırmaqla seçmək və gözlənilən hədəflərə çatmaq mümkündür. Bu baxımdan, risklərin idarə edilməsinin məqsədi fəaliyyətlə əlaqəli riskləri müəyyənləşdirmək və onların aradan qaldırılması və ya azaldılması üçün lazımi strategiyaların hazırlanması və imkanların artırılması üçün addımların atılmasıdır. Bu yanaşmaya görə Risklərin İdarə edilməsi:

“Nə zaman və hansı formada ortaya çıxacağı qeyri-müəyyən olan risklərin mənfi təsirlərini minimuma endirmək və bu risklərin daxilindəki potensial imkanları effektiv şəkildə qiymətləndirmək üçün resurs və fəaliyyətlərin optimal planlaşdırma, təşkilatlanma, idarəetmə və nəzarəti ilə əlaqəli bütün fəaliyyətlərin tamamı” olaraq tərif oluna bilər.

RISK MÜHİTİNDƏ STRATEJİ QƏRAR QƏBUL ETMƏNİN MƏRHƏLƏLƏRİ

Strateji qərar qəbuletmə prosesi idarəetmə məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsindən, alternativlərin tədqiqi və qiymətləndirilməsindən, qərar qəbul edilməsindən, qərarın qüvvəyə minməsindən və nəzarətdən ibarətdir.

1. İdarəetmə məqsədlərinin təyin edilməsi;

Strateji qərar qəbul etmə prosesi məqsədlərin qoyulması ilə başlayır və məqsədlərə çatmaqla dövr başa çatır. Məqsədlər hər hansı bir işə başlamazdan əvvəl dəqiq müəyyənləşdirilməli, başa düşülməlidir. Məqsədlər idarəetmə qərarlarının səmərəliliyini ölçmək və artırmaq üçün bir meyar rolunu oynayırlar. Riskli vəziyyəti hərtərəfli müəyyənləşdirmək üçün çərçivəsinin tərtib edilməsi lazımdır. Burada əsas məqsəd yanlış problemə istiqamətlənməkdir. Çərçivənin çəkilməsi problemə düzgün diaqnoz qoyulmasına imkan verəcəkdir.

2. Alternativlərin araşdırılması;

Bu mərhələdə qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün uyğun alternativlər haqqında daxili və xarici mühit araşdırılır. Sistem düşüncəsinin bir hissəsi olan açıq sistem yanaşması səbəbindən təşkilatın müvəffəqiyyəti üzərində təsiri yüksək olan əsas amillərdən birinin xarici amillər olduğunu söyləmək olar. Strateji qərarlar idarəetmə məqsədləri üçün təhdid və ya fürsətin olduğu xarici mühitdə başlayır. Xarici mühiti təşkil edən qüvvələr müəssisə rəhbərliyi üçün qeyri-müəyyənlik şəraitində strateji qərar qəbul etmə məcburiyyəti yaradır. Dəyişiklik sürəti və mürəkkəblik xarici mühitdə baş verən qeyri-müəyyənliyi izah edən ən vacib iki amildir. Ətraf mühit şərtləri həm qərar qəbuletmə prosesinə, həm də qərarın nəticələrinə birbaşa təsir göstərir.

Strateji qərarların effektivliyini ölçmək üçün daxili imkanlar da xarici qüvvələr qədər vacibdir. Uğurlu təşkilatlar yalnız xarici mühitdəki fürsətlər və təhdidlərlə məşğul olmur, həm də təşkilat daxilində harmoniya və sinerjiya yaradan təşkilati dinamika vasitəsilə strategiyalarını dəstəkləyirlər. Xarici və daxili amillər arasındakı əlaqənin xüsusiyyətləri aşağıda göstərilmişdir:

- Xarici fürsətlərdən yararlanmaq daxili qüvvələrin səmərəli istifadəsinin ifadəsidir.
- Təşkilatı xarici təhlükələrdən qorumaq, güclü olan tərəfləri qədər daxili zəif tərəfləri haqqında da məlumatlı olmağı tələb edir.
- Effektiv strateji qərarlar qəbul etmək xarici şərtlər haqqında bilgilil olmağı və daxili mənbələrdən səmərəli istifadəni tələb edir.

3. Alternativlərin müqayisə edilməsi və qiymətləndirilməsi;

Məqsədlərə uyğun olan müvafiq texnika və meyarlardan istifadə edərək alternativlər müqayisə olunmalı və qiymətləndirilməlidir. Hər bir alternativ üçün müsbət nəticələrlə yanaşı mənfi nəticələrin də dəyəri və risk hesablamaları diqqətlə aparılmalıdır. Alternativlərdəki son dəyişikliklərlə bağlı yeni məlumatların həssaslıqla araşdırılması da vacibdir.

4. Qərarın qəbul edilməsi;

Bu mərhələdə qərar verən şəxs alternativlərdən birini seçir. Qərar qəbul etmə problemin həllini təklif etməli, qərarı tətbiq edəcək şəxslər tərəfindən qəbul olunmalı, zaman müddətinə uyğun olmalı və maddi baxımdan fayda təmin etməlidir.

5. Qərarın qüvvəyə minməsi;

Ən yaxşı qərar alternativini seçmək kifayət deyil. Qərarın həqiqi dəyəri yalnız qərar qüvvəyə mindikdə ortaya çıxacaqdır. Qərar lazımi qaydada qüvvəyə minməsə, istənilən nəticələr əldə edilməyəcəkdir. Bu mərhələdə qərar mücərrəddən əməliyyat reallığına çevrilir. Menecerlər qərarlarını icra etməyi planlaşdırır, mümkün çatışmazlıqları öncədən təxmin edər və buna müvafiq əks tədbirləri həyata keçirirlər. Qərar qəbul edildikdən sonra qərarın planlaşdırıldığı kimi yerinə yetirilməsini təmin etmək üçün müvafiq tədbirlər planı hazırlanmalıdır. Qərarların icrası qərar qəbulu prosesinin ən vacib mərhələsini təşkil edir.

6. Monitoring və nəzarət;

Həyata keçirilən qərarın inzibati məqsədlərə uyğun olduğundan əmin olmaq lazımdır. Qərarların nə dərəcədə doğru olduğunu görmək üçün monitoring və nəzarət son dərəcədə zəruri mərhələdir.

RISKİN STRATEJİ İDARƏDİLMƏSİNİN MÜƏSSİSƏYƏ FAYDALARI

Təşkilatlar riskin strateji idarəedilməsi ilə müxtəlif faydalar, üstünlüklər əldə edə bilərlər. Bu üstünlükləri aşağıdakı kimi sıralamaq olar:

- Effektiv strateji planlaşdırma
- Daha yaxşı xərclərə nəzarət
- Risk və onun təsirləri barədə daha yaxşı məlumatlılıq və uzaqgörənlik
- Sistemli və gücləndirilmiş qərar mexanizmləri
- Xarici güclərə qarşı hazır bir quruluş
- Resurslardan səmərəli istifadə
- Texnoloji inkişafı daha sürətli uyğunlaşma
- Daha keyfiyyətli və təcrübəli təşkilat

Risqlərin idarə olunması texnikalarının istifadəsinin faydaları şirkətdən şirkətə dəyişəcək olduğundan riskin strateji idarəedilməsi də hər bir şirkət üçün xüsusi olaraq nəzərə alınmalıdır. Optimal risk idarəetmə siyasətini müəyyənləşdirmək üçün ilkin olaraq qeyri-müəyyənliliyin planlanan xərclərə və firmanın bazar dəyərində necə təsir göstərə biləcəyini anlamaq lazımdır. Firmanın riskləri təyin edə bilməsi və hansı dərəcədə risk götürə biləcəyini müəyyənləşdirməsi üçün menecerlər əvvəlcə firma dəyərində təsir göstərə biləcək risklərin idarə edilməsi strategiyaları haqqında məlumatlı olmalıdırlar. Bu anlayış bir risk idarəetmə strategiyasının ən vacib hissəsidir. Bu həyata keçirilmədən firma daxilində risklərin idarə edilməsinin faydaları və xərclərini qiymətləndirməyə çalışmaq boş yerə olardı.

NƏTİCƏ

Bazarın rəqabət şəraitində sağ qalması və bazarda lider şirkət olması hədəfləyən təşkilatlar idarəetmə anlayışlarına da dövrə uyğun olaraq yenidən baxmalıdırlar. Sürətli dəyişikliklərin özləri ilə gətirdikləri qeyri-müəyyənlilik, xüsusən də uzunmüddətli mövcudluqlarını təmin edəcək strateji qərarlar qəbul etmələrinə diqqət yetirmələrini vacib edir. Müəssisələr, strateji planlaşdırma zamanı təşkilat daxilində risklərin idarə edilməsi mədəniyyətini inkişaf etdirməlidirlər ki, qeyri-müəyyənlilik nəticəsində yarana biləcək riskləri və hətta bu risklər daxilində gizlənən imkanları təhlil edə bilsinlər. Əslində, bugünkü rəqabət şəraitində yenilik və risk götürməyi özündə cəmləşdirməyən strateji idarəetmə yanaşması öz etibarlılığını itirməyə məhkumdur. Təşkilatların mənfəət, böyümə, ictimai xidmət və s. kimi məqsədləriylə əlaqəli alacağı önəmli strateji qərarların, təşkilatın risklərin idarə edilməsi strategiyasından ayrı deyil, bu strategiyalarla inteqrasiya olunmuş şəkildə alınması qarşıya qoyulan məqsədə çatmaqda uğur üçün zəruridir.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Froot K.A., Scharfstein D.S., Stein J.C. "A Framework For Risk Management", Harvard Business Review, November-December, 1994.
2. Çağırğan M., Risk Yönetimi ve İşletmeler, İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1997.
3. Nazif Gündoğan, Stratejik Risk Yönetimi, Yeni Şafak Gazetesi (Qəzet məqaləsi), 2009.
4. Şebnem Akın Acuner, Stratejik Karar Alma Sürecinde Risk Yönetimi, Verimlilik Dergisi (Jurnal məqaləsi), 2004
5. H.Mintzberg, The Fall and Rise of Strategic Planning, Harvard Business Review, 1994;
6. Mustafa Turengül, Stratejik Yönetim ve Kriz Dönemlerinde Önemi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2007;

RƏQABƏT STRATEGİYALARININ MÜASİR NÖVLƏRİ QLOBALLAŞMANIN TƏLƏBİ KİMİ

CEYHUN AMIN OĞLU VƏLİYEV, SAMİR VIDADI OĞLU MUSAYEV.

Bakı Mühəndislik Universiteti,
semed26@gmail.com, smusayev@beu.edu.az

XÜLASƏ

Son onilliklər ərzində şirkətlər yüksək sürətlə inkişaf edən və dəyişən bir qloballaşma şəraitində rəqabət aparırlar. Qloballaşma investisiya qoyuluşunun və istehsalın tarixi nümunələrini dəyişdirdi. Müasir tələblərə uyğun olaraq müəssisələr fəaliyyətini mövcudluğunu qorumağa, səmərəlilik səviyyələrini yaxşılaşdırmağa və artırmağa yönəldirlər. Bunun üçün ən vacib şərt rəqabət üstünlüyü qazanmaq və onu saxlamaqdır. Son araşdırmalar zamanla rəqabət üstünlüyünün əldə edilməsinin çətinləşdiyini göstərir. Bu məqalədə rəqabət strategiyalarının müasir növləri və rəqabət üstünlüyü qazanmaqda idarəetmə startegiyasının rolu araşdırılıb.

Açar sözlər: Qloballaşma, Müəsisə, Rəqiblər, Strateji İdarəetmə, Rəqabət qabiliyyəti, Məhsul .

Современные типы конкурентных стратегий в соответствии с требованиями глобализации

Резюме

За последние десятилетия компании конкурировали в быстро развивающейся и меняющейся глобализации. Глобализация изменила исторические модели инвестиций и производства. В соответствии с современными требованиями бизнес ориентирован на сохранение своего существования, улучшение и повышение эффективности. Важнейшим условием для этого является победа и сохранение конкурентного преимущества. Недавние исследования показывают, что со временем трудно получить конкурентное преимущество. В данной статье рассматриваются современные типы стратегий конкуренции и роль стратегий управления в получении конкурентного преимущества.

Ключевые слова: глобализация, застройка, конкуренты, стратегический менеджмент, конкурентоспособность, продукт.

Giriş

Rəqabət şirkətin bazar payını qorumağa və artırmağa yönəlmiş hərəkətlərdir. Rəqabətin minimum məqsədi cari müştəriləri saxlamaq və rəqiblərə keçmələrinin qarşısını almaqdır. Rəqabətin maksimum məqsədi isə şirkətin əsas rəqiblərindən seçilməsidir.

Rəqabətin əsas qaydaları 3 təklifdir: bazara heç bir zərər verməyin, özünüə heç bir zərər verməyin, qanun çərçivəsində çalışın. Rəqiblərə qarşı yönəlmiş bütün hərəkətlər, şirkətinizin fəaliyyət göstərdiyi bazanın dağılmasına və həcmnin azalmasına səbəb olmamalıdır. Rəqiblərə qarşı bütün hərəkətlər uzun müddətdə işinizin gəlirliliyinin azalmasına səbəb olmamalıdır. Rəqabətin qanuni vasitələrini rəhbər tutmalı və ölkənin qanuni tənzimlənməsinə əməl etməlisiniz.

Rəqabət strategiyalarının əsas növləri

Rəqabət həmişə aqressiv iş metodları və sərt qarşıdurma demək deyil. Rəqabət ya aktiv, ya da passiv ola bilər. Rəqiblərə münasibətdə şirkət rəqabətin 2 əsas taktikasından istifadə edə bilər: üstünlük (Hücum) hərəkətləri və ya passiv hərəkətlər.

Hücum strategiyaları bazar payını ələ keçirmək üçün əsas rəqibə qarşı fəal şəkildə yönəlmiş hərəkətlərdir. Rəqabət aparmaq üçün bu üsulu seçərək, şirkət müəyyən bir rəqib qrupu ilə qarşılaşmağa diqqət yetirir və rəqib alıcıları məhsuluna cəlb etmək üçün hər hansı bir tədbir görür.

Passiv strategiyalar bazarda dinc bir varlığa və bazar payının bir qədər artması ilə şirkətin gəlirliliyini artırmağa yönəlmiş tədbirlərdir. Bu rəqabət növünü seçərək, şirkət böyük rəqiblərlə barışmaq üçün yollar axtarmağa başlayır. Bir şirkətin rəqiblərlə qarşı-qarşıya gəlməyə qərar verməsi, işin həcmindən və firmanın resurs imkanlarından asılıdır.

Qlobal praktikada rəqabət üçün 5 hücum strategiyası mövcuddur: cəbhə hücumu, cinah hücumu, ətraf mühit, nişanlara diqqət və qaçmaq. Onların hər birini daha ətraflı nəzərdən keçirək.

Cəbhə hücumu

Cəbhə hücum strategiyası məhsulunu inkişaf etdirərkən istifadə etdiyi əsas rəqibə qarşı eyni vasitələrdən istifadə etmək deməkdir, lakin daha böyük intensivlik tələb edir. Daha yüksək intensivlik rəqiblərdən (qiymətdə, məhsulda, reklamda) üstün olmağa imkan verir, bu da sonradan rəqabət üstünlüyünə çevrilməlidir. Cəbhə hücumunda rəqibin zəif tərəflərindən istifadə olunur.

Başqa sözlə, əgər rəqibiniz reklam vasitəsi ilə yeni müştərilərin çoxunu cəlb edirsə, bu kanalda daha az nəzərə çarpan və ya tamamilə görünməməsi üçün eyni ünsiyyət kanalından istifadə etməyə başlayırsınız. Rəqibiniz yeni bir məhsul buraxırsa, rəqibin məhsulundan daha yaxşı bir alternativ təklif edirsiniz.

Cinah hücumu

Qapaqlı hücum strategiyası rəqib üstünlüyü əldə etmək üçün liderin zəif tərəflərindən birini istifadə etməkdir. Məsələn, müəyyən bir bölgədə, bir rəqibin daha zəif mövqelərə sahib olduğu bir satış şəbəkəsində aktivliyin artması. Bir cinah hücumunun ümumi bir nümunəsi, liderlə müqayisə edilən lakin daha aşağı qiymətə bir məhsul təklifidir.

Ətraf mühit

Ətraf mühit strategiyası əsas rəqibin zəif tərəflərini öyrənərək üstünlüklərin tədricən toplanmasını nəzərdə tutur. Zamanla çox uzun, lakin kiçik şirkətlər üçün idealdır. Ətraf mühit cinah hücumuna çox bənzəyir, lakin daha ardıcıl və qeyri-mümkün şəkildə həyata keçirilir.

Fərdi seqmentlərə fokuslanmaq

Belə bir strategiya bütün səylərin əsas oyunçular üçün cəlbedici olmayan seqmentlərə yönəldilməsini nəzərdə tutur. Əsas payın itirilməsi səbəbindən böyük liderlərin səylərini bu seqmentlərə cəmləməsi ümumiyyətlə faydasızdır.

Passiv strategiyalar

Passiv strategiyaların məqsədi bazarda dinc bir varlıq və şüurlü bir bazar bölgüsüdür. Passiv strategiyaların hərəkətləri əsas bazar oyunçularının müqavimətinə səbəb olmamalıdır. Passiv strategiyalar tez-tez kiçik firmalar tərəfindən istifadə olunur və bir sıra xüsusiyyətlərə malikdir:

- yalnız xüsusi bazar seqmentlərinə diqqət yetirir və heç vaxt bütün bazarı əhatə etməyi planlaşdırmır
- texnologiyanın inkişafına yalnız xərclərin və sabit xərclərin azaldılması istiqamətində yönəldilməlidir
- satışa və bazar payına deyil, qazanca yönəlir

Uğurlu məhsul surəti strategiyası

"Yalançı göbələk" strategiyası da deyilir. Uğurlu bir məhsulun "tam nüsxəsini" yaratmaq və daha cəlbedici qiymətə satmaqdan ibarətdir. Bir şirkət bir rəqib məhsulunun tam bir nüsxəsini yarada bildikdə istifadə olunur.

Kiçik bazar strategiyası

Strategiya dar bir bazar seqmenti üçün orijinal, bənzərsiz bir məhsul yaratmaq deməkdir (Michael Porter'in rəqabət modellərində liderlik strategiyası ilə müqayisə edilə bilər). Kiçik bazar strategiyası ən çox istifadə edilən passiv strategiyadır.

İştirak strategiyası

İştirak strategiyası əsas şirkətin – bir rəqibin məhsulunun istehsalında iştirakı deməkdir. Məsələn, avtomobil şirkətləri üçün örtüklər istehsal edən firmalar.

Qloballaşma, bazarların və təşkilatların beynəlmilləşməsi müasir müəssisələrin son dərəcə qeyri-sabit bir iş şəraitində rəqabətə girməsini tələb edən bir mühit formalaşdırdı.

Müəssisələrdə strateji planlaşdırma onların böyüməsi, rəqabət qabiliyyətinin yaxşılaşdırılması, rəqabətin konfigurasiyası və rəqib olan digər müəssisələrə qarşı üstünlük üçün əhəmiyyətli bir vasitədir. Müasir zamanda müştərilər, təchizatçılar və müəssisələrin qarşılıqlı əlaqəsi ciddi şəkildə dəyişdi və fərqli bir rəqabət mühiti ortaya çıxdı. Həmin mühit dinamik və çox mürəkkəbdir. Davamlı dəyişən mühit səbəbindən müəssisələr strateji idarəetmələrini inkişaf etdirməlidirlər ki, bazarın dəyişmələrinə qarşı çeviklik göstərə bilsinlər. Məhsul və xidmətlərin keyfiyyətini və dizaynını inkişaf etdirmək və mərkəzləşdirilmiş idarəetmə sistemində malik olmaq müəssisələrin gücünü göstərir. Bu o deməkdir ki, real vaxtda fəaliyyət göstərən çevik və yenilikçi firmalar potensial bazardan faydalanma qabiliyyətinə sahib ola bilər. Hər şeydən əvvəl müəssisənin tədarükünü asanlaşdırmaq və dəyişən bazara dərhal cavab vermək üçün bazarlara yaxın yerləşməsi lazımdır.

Wheelen görə müəssisənin gələcək uğurları üçün strateji idarəetmə prosesi dörd əsas elementdən ibarətdir:

- ətraf mühir amilləri
- strateji inkişaf
- stratejiyanı həyata keçirmək
- qiymətləndirmə və nəzarət

Qeyd olunan elementlərlə yanaşı SWOT analizinin istifadəsi də idarəetmədə vacib amildir. Çünki SWOT analizinin müsbət nəticələri empirik şəkildə sübut edilmişdir.

Nəticə

Aparılan araşdırmalar göstərir ki, müəssisənin davamlı rəqabət üstünlüyü qazanması həqiqətən zəruridir. Bunun üçün müasir şirkətlər kadr hazırlığına daha çox investisiya qoymalıdır. Elmi tədqiqata və işçilərinin təhsilinin artırılmasına diqqət edən müəssisələr rəqabət üstünlüyünə nail olmaq və davam etdirmək əzmindədir.

Göstərilən şərtlərin hamısını təmin etmək olduqca çətin görünsədə uğurlu Strateji planlaşdırma müasir çağırışlara cavab verən müəssisəyə nail olmağa kömək edə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Evans J. R. and Lindsay W. M., «The Management and Control of Quality», 6th ed. Thomson South-Western, 2005.
2. Porter M., «Competitive Advantage», Free Press, 1985. 100 European Research Studies, Volume XII, Issue (3), 2009
3. Zineldin M., «The royalty of loyalty: CRM, quality and retention», Journal of consumer marketing, 32/7, 2006.
4. <http://powerbranding.ru/competition/kak-konkurirovat/>
5. <https://practicum-group.com/blogs/netsenovaya-konkurentsia/>

İNNOVATİV TEXNOLOGİYALARIN REGIONLARIN İQTİSADI İNKİŞAFINA TƏSİRİ İMKANLARI

YUSİF QƏŞƏM OĞLU ABAYEV

ADPU-nun Quba filialı,
yusifabayev@mail.ru

Texnologiya birbaşa insanların sosial həyat tərzini dəyişdirir. Texnoloji inkişaf sosial fərdlər, cinslər, valideynlər və uşaqlar arasındakı fərqləri aradan qaldırmağa, sosial təbəqələşmənin azaltmağa səbəb olur. İstehlakçılar, keyfiyyət baxımından üstün, çirklənmədən azad, daha etibarlı, daha rahat yeni məhsul növlərinin qısa müddətdə istehsal olunaraq onlara verilməsini istəyir. Texnologiyanın təsirini iş vasitəsilə hiss etmək olar. Elmin kəşf etdikləri şeyləri insanlar üçün istehsal edə biləcək yeni məhsullar olmadıqca elmi kəşflərin az və ya heç bir mənası yoxdur. Elm birbaşa texnoloji yeniliklərin inkişafına istiqamətlənmiş olmalı və kəşflər birbaşa istehsala təsir etməlidir. Cəmiyyət bəşəriyyət üçün faydalı mal və xidmətlərə axınının təmin etməsi üçün yeni texnologiyaları istehsala cəlb etməlidir.

Texnika və texnologiyaların fasiləsiz inkişafı davamlı prosesi olmaqla, cəmiyyətin inkişafının bütün mərhələlərində əmək vasitələrinin, istehsalın və əməyin təşkilinin forma və metodlarının təkmilləşdirilməsini özündə ifadə edir. O, əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması, ətraf mühitin qorunması və son nəticədə xalqın rifahını yüksəldilməsi kimi sosial – iqtisadi məsələlərin həllinin mühüm vasitəsidir [1]. Görülən işlərin yeni və daha yaxşı yolları barədə düşünmək və onları innovativ formada yerinə yetirmək iqtisadi fəallığı təmin edir. İnnovasiya qlobal problemlərin həllinə kömək edən yeni texnologiyalar və yeni məhsullar gətirir, məhsul istehsalının yeni yolları və xidmət, məhsuldarlığı artırır, iş yerləri açır və vətəndaşların həyat səviyyəsini yaxşılaşdırmağa kömək edə bilər. Texnoloji yenilik qloballaşan iqtisadiyyatda iqtisadi artımın və fəaliyyətin əsas amilidir.

İdarəetmə və sahibkarlıq sahəsində böyük tədqiqatçı və professor Peter Drucker "İnnovasiya və Sahibkarlıq" kitabında qeyd edir ki, uğurlu olmaq üçün yenilik sadə və diqqətli olmalıdır. Yenilik sadə deyilsə, uğur qazanmayacaq. Yeni hər şey problemə girir: çətinləşirsə, düzəldilə və ya həll edilə bilməz. Bütün uğurlu yeniliklər sadədir. Gələcək üçün deyil, indiki dövr üçün yenilik et. Bir yenilik uzunmüddətli təsir göstərə bilər, ancaq yetkinliyə çatmaq üçün daha uzun vaxt tələb edir. Yenilik indiki problemlərin həllinə yönəlməlidir [2].

Yeni texnologiyaların tətbiqi iqtisadiyyatın sürətli inkişafına stimül verməklə istehsalatı genişləndirir, rəqabətə davamlı məhsul istehsal edərək iqtisadiyyatın dayanıqlığını təmin edir. Ölkə məhsullarının dünya bazarlarında rəqabət üstünlüyünə nail olmaq üçün ən yaxşı yol yenilikdir. Müəssisələr mümkün qədər daha çox yenilik əldə etmələri üçün yeniləşmə prosesi və onun tətbiq olunduğu prinsiplər ilə tanış olmalı və istehsalatı uyğunlaşdırmaq lazımdır. Texnoloji yenilik məhsul istehsalatı prosesinə sərf olunan zamanı azaldır, istehsalın fiziki əməkdən asılılığını aradan qaldırır, daxili bazarı keyfiyyət və qiymət baxımından rəqabətə davamlı məhsullarla təmin edir. Tətbiq olunan texnologiyalar ölkənin malik olduğu spesifik xüsusiyyətlərinə uyğun olmaqla seçilməlidir. Ölkə sənayesi elə təşkil olunmalıdır ki, istehsal olunan sənaye məhsulları ilk öncə ölkə daxilində mövcud tələblərlə uyğunlaşdırılmalı, əhalinin ən çox tələbatı nəticəsində zəruri olan maşın və avadanlıqların istehsalına üstünlük verməlidir. Bu gün dünya bazarlarında bütün növ maşın və avadanlıqların istehsalı üzrə üstünlüyü özündə saxlamağı bacaran və ixtisaslaşmış firmalar var və həmin məhsulların xarici ölkədən gətirilməsi ölkə daxilində istehsalından daha ucuz başa gəlir. Dünya bazarları üçün İKT sahəsi üzrə Çin və Yaponiya ilə, maşın və ehtiyat hissələri üzrə Koreya və Almaniya ilə, kənd təsərrüfatı avadanlıqları üzrə Hollandiya və Türkiyə ilə rəqabət apara biləcək məhsul istehsal edə bilməsəkdə gündəlik məişətdə istifadə olunan məişət avadanlıqları, kənd təsərrüfatında istifadə olunan maşın və avadanlıqlar, qurğular və dəzgahları ölkə daxilində yerli şəraitdə hazırlamaq olar. Bu tip məhsullar üçün daim daxili bazarlar mövcuddur və onların istehsalı üçün xammal və işçi qüvvəsində yetərli səviyyədir. Kənd təsərrüfatında istifadə olunan maşınlar, texnikalar və avadanlıqlar daim yeniləndiyindən onların istehsalatı tətbiqi daim yenilənməlidir kimi iqtisadiyyatın bütün sahələrinin səmərəliliyini təmin olunsun. Həmçinin iqtisadiyyatın bütün sahələri iri biri ilə sıx əlaqəli fəaliyyət göstərir, bir sahənin inkişafı digər sahənin inkişafına səbə olur. İnnovativ texnologiya iqtisadiyyata tətbiqi sahəsində müvafiq sahələri inkişaf etdirir istehsalın maddi texniki bazası vaxt vaxtında təzələnir və yenilənir, müəssisənin məhsuldarlığının ilə nəticələnir.

Bu gün ölkəmiz dinamik inkişaf edən qloballaşan dünyada rəqabət qabiliyyətli məhsul istehsal etmək üçün hammiyə əl çatan səviyyədə texnoloji inkişaf formalaşdırılmalıdır. Yeni texnologiyaların sadəliyi və hammi tərəfindən istifadə etmə imkanları iqtisadi inkişaf ilə nəticələnir. Yeni texnologiyalara uzlaşma sadə olduğu halda həm onun alınmasında sərf olunan vəsait az tələb olunur, həm də onun tətbiq etməyə tələb olunan zaman azalır. İnnovativ texnologiyalara keçid mövcudları ilə çox böyük fərqli hiss etdirmədən olmalıdır. Əks təqdirdə dəyişikliklər müəssisələrə və məhsullara təsir edəcək, işgüzar cəmiyyət üçün daha bir problemin yaranmasına səbəb olacaq. Yeni bir texnologiya yeni bir sənayeni inkişaf etdirə bilər, ancaq bir mövcudunu məhv edə bilər. Həm avadanlıqların, həm də texnologiyaların modernləşdirilməsini mərhələli şəkildə təşkil etməlidir. Bəzi işçilər yeni maşınlarda işləmək üçün yaxşı təchiz olunmadıqları təqdirdə işdən kənarlaşdırılacaq, bunu üçün işçilərin də mövcud ixtisalarını təkmilləşdirmək lazımdır ki, işsizlik problemi yaşanmasın. Yeni texnologiya işçilər üçün prioritet olaraq yenilənməlidir.

Ölkəmizin malik olduğu iqtisadi rayonların özünə məxsus spesifik xüsusiyyətləri olmaqla çox böyük iqtisadi potensiala malikdirlər. İnnovativ ideyalara əsaslanan yeni texnologiyaları regionların mövcud imkanlarına tətbiq etməklə iqtisadi səmərəliliyi təmin etmək olar. Regionların iqtisadi potensialından səmərəsiz istifadə məhsul qıtlığı yaradaraq ölkənin idxaldan asılılığını artırmış olur. İstehsal amilləri düzgün istifadə olunmayaraq resursların istehsaldan kənarlaşma halları baş verir. Əhali arasında məşqulluq səviyyəsi aşağı düşür, işsizlik problemi yaranır, gəlirləri azalır. Azərbaycan təbii sərvətlərlə zəngin ölkə sayılsa da əhalinin strateji cəhətdən əhəmiyyətli olan məhsullara olan tələbat idxal hesabına ödənilir. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin və Dövlət Kömrük Komitəsinin məlumatlarına nəzər yetirsək bunu daha aydın hiss etmək olar. 2019-cu ilin yanvar-may aylarında xarici ticarət dövriyyəsi 14074.2 milyon ABŞ dolları, o cümlədən ixrac 8240.0 milyon ABŞ dolları, idxal isə 5834.2 milyon ABŞ dolları olmuş və 2405.8 milyon ABŞ dolları həcmində müsbət ticarət saldosu yaranmışdır [3]. Əldə olunmuş müsbət saldo neft sektoru üzrə hazır xammal şəkilində ixrac olunan məhsullar hesabındadır. Həmçinin qeyri neft məhsulları da xammal şəkilində ixrac olunur. Azərbaycan Respublikası Dövlət Kömrük Komitəsinin 2019- ci ilin ayları üzrə idxal və ixrac məlumatlarını nəzər yetirdikdə görmək olar ki,

ixrac oluna məhsulların həcmində xammal üstünlük təşkil etməklə, idxal olunan məhsulların həcmində hazır məhsullar çoxluq təşkil edir [4]. Biz dünya bazarına bir adda xammal ixrac etməklə, həmin xammaldan hazırlanan bir neçə adda hazır məhsul idxal edirik. Yeni texnologiyaların istehsal amillərinə düzgün tətbiq etməklə istehsal genişlənər, hasil olunan məhsulların emalını təşkil etməklə idxala daha çox hazır məhsul istiqamətlənəcək. İqtisadiyyatda mütləq üstünlüklər və müqayisəli üstünlüklər nəzəriyyə anlayışları olsada, qlobalaşan iqtisadiyyatda digərlərindən asılılığı aradan qaldırmaq üçün yerli istehsal daha vacibdir.

2004-cü ildən bəri Azərbaycan iqtisadiyyatında güclü inkişaf meyilləri ilə yanaşı ixracın şaxələnmə səviyyəsinin azalması da müşahidə edilmişdir. Eyni zamanda ixrac məhsullarının çeşidliliyi də aşağı düşmüşdür. Belə ki, "The Observatory of Economic Complexity" hesabatına görə 2004-cü ildə Azərbaycan ixracda 56 adda rəqabətqabiliyyətli məhsulla təmsil olunurdusa, 2014-cü ildə cəmi 23 adda rəqabətqabiliyyətli əmtəəsi ilə "ixracın çoxşaxəliliyi" indeksinə görə dünyada 108-ci yerdə olmuşdur. Azərbaycanın ticarət tərəfdaşları olan Gürcüstan 106 adda rəqabətqabiliyyətli əmtəə ixracı ilə dünya üzrə 66-cı yerdə, Türkiyə isə 380 adda müvafiq əmtəə ilə dünyada 51-ci yerdə qərarlaşmışdır.

Regionların mövcud iqtisadi potensialını səfərbər etmək üçün Regionların sosial – iqtisadi inkişafı ilə bağlı dövlət tərəfində ardıcıl proqramlar icra olunub. Ən böyük və iri miqyaslı dövlət proqramı Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli 1138 nömrəli Fərmanı ilə təsdiq edilmiş, Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi proqramıdır. Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi Davamlı inkişafı təmin edəcək yeni "avanqard" sektorların üzərində fokuslanmaqla, iqtisadiyyatın strukturu qeyri–ticari bölməyə nisbətən ticari bölmənin, hasilata nisbətən emalın, dövlət sahibkarlığına nisbətən özəl sahibkarlığın, aşağı texnologiya tutumlu sektorlara nisbətən yüksək texnologiyalara əsaslan sektorların, aşağıixtisaslı əməyə nisbətən yüksəkixtisaslı əməyə əsaslanan sahələrin, azgəlirli bazarlara nisbətən yüksəkəgəlirli bazarların və aşağı dəyər yaradan sektorlara nisbətən yüksək dəyər yaradan sektorların daha üstün artımı hesabına yenidən balanslaşacaqdır. Milli iqtisadiyyatın strukturunun yenilənməsi biznes mühitinin daha da yaxşılaşdırılması, ortamüddətli xərclər strategiyası çərçivəsində yeni siyasətin tətbiq edilməsi, maliyyə–bank sisteminin sağlamlaşdırılması və monetar siyasətin üzən məzənnə rejimi üzərində təkmilləşdirilməsi, habelə xarici bazarlara çıxış imkanlarının genişləndirilməsi ilə mümkün olan proqramdır. Dövlət proqramı əsasında milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın 11 sektoru üzrə ümumilikdə 12 strateji yol xəritəsi hazırlanmışdır. Milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi qısa, orta və uzunmüddətli dövrləri əhatə etməklə, 2020-ci ilədək iqtisadi inkişaf strategiyası və tədbirlər planı, 2025-ci ilədək olan dövr üçün uzunmüddətli baxış və 2025-ci ildən sonrakı dövr üçün hədəf baxışdan ibarətdir [5]. Dövlət proqramlarla paralel olaraq aşağıda göstərilmiş istiqamətlər üzrə işlər də görməlidir ki, texnologiyanın modernləşdirilməsini yerli şəraitdə təşkil edə bilsin .

- Hökumət tədqiqatçılara dəstək olmalıdır - Hökumət alimlərə, tədqiqatçılara və tələbələrə inkişaf etmiş ölkələrə səfər etmək və tədqiqat aparmaq üçün sponsorluq etməlidir, çünki bu, xarici texnologiyaları ölkəyə gətirməyə kömək edəcəkdir. Bununla cəmiyyətin bütün təbəqələri üçün texnologiyaların əlçatanlığı təmin ediləcək.
- Elmi-tədqiqat xidməti hökumət tərəfindən qurulmalıdır - Çünki bu, həm böyük, həm də kiçik miqyaslı sənaye üçün mühüm giriş təmin edə bilər. Müəssisələr spesifik xüsusiyyətə malik olduğundan bu dəstək onlara kömək edə bilər.
- Novatoluğun kapitala doymayan tələb həmişə mövcuddur - Bugünkü texnologiya kapitala olan doymaz tələbi ilə xarakterizə olunur. Bunun üçün çoxlu pul tələb olunur. Hökumət daim yeni texnologiyaların tətbiqi və inkişafı üçün münbit investisiya mühitini formalaşdırmalıdır.
- İdeyaların reallığa çevrilməsi imkanı - Formalaşan ideyaların səmərəliyindən aslı olmayaraq cüzi xərclərlə praktikaya çevrilmə imkanı yaradılmalıdır. Praktika mövcud ideya hesabına yeni ideyaların formalaşmasına əlavə imkanlar verir.
- İnsan kapitalına investisiya qoyulması – Ölkə daxilində vətəndaşların ideya və resurslar yaratmaq imkanı formalaşdırmaqla, istehlak bazarı üçün yeni anlayışlar və texnologiyaları inkişaf etdirmələrini təmin etmək.

İnnovativ texnologiyalar regionların sosial iqtisadi inkişafına müsbət təsir etməklə, yerli məhsulların istehsalını artacaq, əhali arasında məşğulluq təmin olunacaq, əhalinin gəliri artmaqla sosial rifah halı yaxşılaşacaq, vətəndaşlar arasında savadlığın çəkisi artaraq əlavə bilik və bacarıqlar formalaşacaq. Həmçinin

ixracda xammalın çəkisi azalaraq hazır məhsulun çəkisi artacaq, strateji cəhətdən əhəmiyyətli məhsulların idxaldan asılılığı aradan qalxacaq. İnnovativ texnologiyaların regionların iqtisadi inkişafında təsirini aşağıda kimi nəzərdən keçirmək olar.

- Məhsuldarlığın keyfiyyətə və kəmiyyətə dəyişkənliyi təmin olunacaq - Texnologiyanın ən əhəmiyyətli təsiri daha çox məhsuldarlıqdır. Kəmiyyət artımının nümunəsi daha az xərclə daha çox istehsalıdır.

- Əhali gəlirlərinin artması - Məhsuldarlığın artması nəticəsində işçilərin real əmək haqları artır və bəzi məhsulların qiyməti azalır. Beləliklə texnologiyanın faydası bütün sosial sistemə yayılır və əhalinin sosial rifah halı yaxşılaşır.

- Müəssisələri tədqiqata və inkişafa təşviq edəcək - Texnologiyaları idxal və satın almaq əvəzinə elm və texnologiya ilə bağlı araşdırma inkişafına üstünlük verəcək.

- Texnoloji inkişaf iş yerlərində işçiləri təkmilləşdirəcək – İşçilər yeni maşınlarda işləmək üçün yaxşı təchiz olunmadıqları təqdirdə kənarlaşdırılacaqlar bu baxımdan, işçilər yeniləşən texnoloji avadanlıqlardan istifadə etmə imkanlarına malik olmaq üçün işləyə-İşləyə daim bilik və bacarıqlarını artırmaq məqsədilə yüksək təhsil almağa çalışacaqlar.

- Təhsil və rəqabət siyasətinin uzlaşdırılması imkanları - Məktəblər və universitetlər gələcək nəsillərə inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatda işləmək üçün lazım olan bacarıqlarla təmin etməklə, mövcud əmək bazarında rəqabətqabiliyyətli kadr yetişdirəcək.

Gələcəkdə idxaldan asılılığı minimuma endirmək və yerli məhsullarla özünü təmin etmə səviyyəsini daha da yüksəltmək məqsədilə rəqabətqabiliyyətli qeyri-neft məhsullarının istehsalı və ixracının təşviqi sahəsində Azərbaycan hökuməti qanunvericilik bazasında bir sıra mühüm dəyişiklik həyata keçirmişdir. “Qeyri–neft məhsullarının ixracının stimullaşdırılması ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında” Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 18 yanvar 2016-cı il tarixli 1713 nömrəli Sərəncamı və “Qeyri-neft məhsullarının ixracının təşviqi ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında” 1 mart 2016-cı il tarixli 811 nömrəli Fərmanı ölkənin ixracının şaxələndirilməsi və rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsinə təkan verəcəkdir [5].

XÜLASƏ

İNNOVATİV TEXNOLOGİYALARIN REGIONLARIN İQTİSADI İNKİŞAFINA TƏSİRİ İMKANLARI

Açar sözlər: innovativlik, inkişaf, məhsuldarlıq, məşğulluq, rəqabət.

Yeni texnologiyaların tətbiqi iqtisadiyyatın sürətli inkişafına stimül verməklə istehsalatı genişləndirir, rəqabətə davamlı məhsul istehsal edərək iqtisadiyyatın dayanıqlılığını təmin edir. Ölkə məhsullarının dünya bazarlarında rəqabət üstünlüyünə nail olmaq üçün ən yaxşı yol yenilikdir. Müəssisələr mümkün qədər daha çox yenilik əldə etmələri üçün yeniləşmə prosesi və onun tətbiq olunduğu prinsiplər ilə tanış olmalı və istehsalatı uyğunlaşdırmaq lazımdır. Texnoloji yenilik məhsul istehsalı prosesinə sərf olunan zamanı azaldır, istehsalın fiziki əməkdən asılılığını aradan qaldırır, daxili bazarı keyfiyyət və qiymət baxımından rəqabətə davamlı məhsullarla təmin edir.

RESUME

POSSIBILITIES OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS

Keywords: innovation, development, productivity, employment, competition.

The introduction of new technology enhances production by stimulating rapid economic growth, producing competitive products and ensuring economic sustainability. The best way to achieve the competitive advantage of national products in the world markets is innovation. In order for businesses to get as much innovation as possible, they need to be familiar with the process of modernization and the principles that apply to it and adapt it to production. Technological innovation reduces the time spent on the production process, eliminates the dependence of production on physical labor, and provides the domestic market with competitive products in terms of quality and price.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Elmi Texnik Tədqiqatı: Sosial iqtisadi aspektlər. Bakı – 2009; Ramiz İsgəndərov
2. https://www.academia.edu/Innovation_and_entrepreneurship/ Peter Drucker
3. <https://www.stat.gov.az>
4. <https://customs.gov.az>
5. <http://www.preslib.az>

SƏNAYE 4.0 İNQİLABININ DÜNYADA VƏ ÖLKƏMİZDƏ ROLU

YUSUBOV E.S.

Bakı Mühəndislik Universiteti
eyusubov@beu.edu.az

ABSTRACT

The Industry 4.0 Revolution will bring tremendous benefits to the world and the global economy in general. It will be the main focus for the new phase of development. We must not forget that robots and industrial revolution are the product of the human brain and are of benefit to society. Therefore, when a person produces the best product of his or her brain, he or she must also seek and implement the best possible ways to benefit from it. This process, in parallel, creates many socio-economic changes in economic life. In fact, the widespread dissemination of the components of the new Industrial Revolution is ultimately the essence of such an innovative information economy. Therefore, appropriate scientific and technical and technological research should be undertaken to take into account the technological features and development trends of the new Industrial Revolution when developing mechanisms for the formation of the new economy, methods and tools for the development of innovative technology parks.

This is why it is necessary to create the necessary training and research laboratories on Industry 4.0 in our universities.

Keywords: Industrial 4.0, machine learning, robotics, IoT

Açar sözlər: Sənaye 4.0, süni intellekt, robototexnika, Əşyaların İnterneti

Giriş

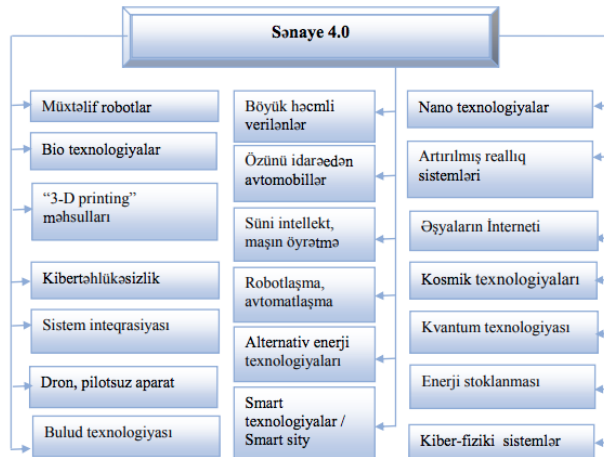
Müasir dünyada ölkələrin bu gün informasiya cəmiyyətinin və rəqabətə davamlı yüksək texnologiyalı milli iqtisadiyyatın yaradılması bir sıra ölkələrin dövlət siyasətinin əsas istiqamətinə çevrilmişdir. Bu ölkələrdə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İKT) sahəsi inkişafın ən önəmli amili kimi çıxış edir. Bu sahə dövlətlərin siyasi, iqtisadi və sosial fəaliyyətinə aktiv təsir edərək iqtisadiyyatın və ictimai münasibətlərin qloballaşmasını təmin edir. İnformasiya cəmiyyətində təhsil sisteminin necə qurulması, təhsilin modernləşdirilməsi üçün hansı texnologiyalardan və necə istifadə edilməsi hazırda ən aktual məsələlərdən biridir [1].

“Sənaye 4.0” inqilaba keçid mərhələsində istehsalın öz intellektinə sahib olma mərhələsinə keçid başlamışdır. Başqa sözlə, istehsalatın insandan asılılığına son qoyulması mərhələsinə başlanılmışdır. Bu istiqamətdə proses sürətlənib və artıq ağıllı fabriklər, zavodlar, evlər, şəhərlər və s. ifadələri getdikcə reallaşır.

Sənaye 4.0-ın başladığını, ənənəvi iqtisadiyyatdan fərqli müasir iqtisadiyyatın yarandığını göstərir. XX əsrin sonlarından etibarən daha da sürətlənən informasiya-kommunikasiya sahəsindəki yeniliklər müasir iqtisadiyyatın yaranmasına və inkişafına səbəb olmuşdur [3-5].

Tədqiqatın xüsusiyyətləri

Müasir iqtisadi sistemin davam edə bilməsi üçün onun mütəmadi olaraq inkişaf etməsi və yenilik yaratması tələb olunur (şəkil 1).



Cəmiyyətin və iqtisadiyyatın inkişafında sənaye inqilabları

Sənaye 1.0 zamanı istehsal və mexanizasiya üçün su və buxar istifadə edilirdi. Sənaye 2.0 zamanı kütləvi istehsal yaratmaq üçün elektrik enerjisindən istifadə edilirdi. Sənaye 3.0 zamanı istehsalın avtomatlaşdırılması üçün elektronika və informasiya texnologiyaları istifadə edilirdi. Sənaye 4.0 inkişafı artıq Sənaye 3.0 zamanında olan texnologiyaları daha genişləndirir, yeni texnologiyaları fiziki, rəqəmsal və bioloji dünyalar arasındakı əlaqəni tam yeni müstəviyə keçirir. Bu yeni sahələr Şəkil 1 -də süni intellekt, robototexnika, əşyalar interneti, bio və nanotexnologiya, 3-D çap, materialşünaslıq, kvant hesablaması və enerji saxlama kimi yenilikləri əhatə edir. Gələcəyin necə olacağı tam aydın olmasa da «Əşyaların İnternetinin» perspektivlərini təsvir etmək olur. Odur ki, «ağıllı ev», «ağıllı şəhər» konsepsiyalarında olduğu kimi bütövlükdə Sənaye 4.0 inqilabı platformasında insanlar arasında sıx əlaqə interfeysinin formalaşması müasir dövrün tələbidir.

V Sənaye inqilabı çərçivəsində əsasən aşağıdakı texnoloji innovasiyaların tətbiqi və əhəmiyyəti daha çox olacaqdır. Süni intellekt və maşın təliminin təsiri tezliklə evlərdə, müəssisələrdə, sosial-iqtisadi proseslərdə, idarəetmədə hiss ediləcəkdir. Yaxın gələcəkdə robototexnikanın inkişafı nəticəsində müxtəlif robotlar nəqliyyat sistemində, logistikada, məişət işlərinin, sənaye əməliyyatlarının yerinə yetirilməsində çox böyük işlər görəcəkdir. Öyrədilmə, şəffaflıq, təhlükəsizlik, korporativ idarəetmə və qərar qəbul etmədə yeni intellektual təlim metodları formalaşacaqdır. Bulud, duman texnologiyaları əsasında yeni nəsil şəbəkə texnologiyaları, biokompüterlər, paralel, kvantum hesablamalar, super kompüterlər çox sürətlə inkişaf edəcəkdir. Əşyaların interneti və ya hər şeyin interneti texnologiyaları inkişaf etdikcə İnternetə bağlı olan, qurğuların, avadanlıqların qoşulma xərcləri azalacaqdır. Elektron ticarət və ödəniş texnologiyalarının yeni sənaye inqilabı kontekstində formalaşması beynəlxalq səviyyədə ticarətə, alqı-satqı proseslərinə baxışı dəyişdirir.

Azərbaycanda Sənaye 4.0 inqilabında rolu və xüsusiyyətləri

Ölkədə sənayenin yeni inkişaf dövrü başlanmışdır. Bu dövrdə neft-qaz sektorundan əldə edilən gəlirlərin bir hissəsi sənayenin müxtəlif sahələrinin inkişafına yönəldilmişdir. Sənayenin inkişafında ölkədə yaradılan əlverişli biznes mühitinin, həmçinin sahibkarlığın tənzimlənməsi sahəsində mühüm qərarların böyük rolu olmuşdur. Son illərdə sahibkarlığın inkişafı sahəsində görülən dövlət dəstəyi tədbirləri sayəsində 2018-ci ildə özəl sektorun ÜDM-də payı 84 faiz və məşğulluqda payı isə 76 faiz olmuşdur. Sahibkarlıq subyektlərinin sayı 339 mindən, o cümlədən hüquqi şəxslərin sayı isə 50 mindən çox olmuşdur.

Azərbaycanda sənayenin inkişafına dair 2015–2020-ci illər üçün Dövlət Proqramına müvafiq olaraq hal hazırda Sumqayıt Texnologiyalar Parkının, Sumqayıt Alüminium Zavodunun, Socar Polimer Gəncə Alüminium Yarımfabrikatı Zavodu, “Balaxanı Sənayə Parkı” “Norm” Sement Zavodunun, Sumqayıt Plastik Emal Zavodunun, polad boru, kənd təsərrüfatı, günəş panelləri və metal konstruksiyaları müəssisələrinin qurulması ölkə iqtisadiyyatı üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Hazırda beynəlxalq təcrübə ilə müqayisədə, Azərbaycanın ağır və yüngül sənayə sahəsində mövcud olan imkanlarının reallaşdırılması üçün daha intensiv tədbirlər həyata keçirilir. Qabaqcıl ölkələrin artıq yeni “Sənaye 4.0” mərhələsinə daxil olması nəzərə alınmalıdır. Bu sahəyə investisiya qoyuluşunun daha da artırılması, texnoloji avadanlıq və istehsal proseslərinin yenilənməsi əmək məhsuldarlığının artırılması, həmçinin ümumi satışda innovativ məhsulların payının beynəlxalq göstəricilər səviyyəsinə qaldırılması - vacib məsələdir.

Nəticələr

Sənaye 4.0 inqilabı ümumilikdə dünya üçün, qlobal iqtisadiyyat üçün böyük faydalar gətirəcəkdir. İnkişafın yeni mərhələsi üçün əsas istiqamət olacaqdır. Unutmaq olmaz ki, robotlar da, sənaye inqilabları da, insan beyninin məhsuludur və cəmiyyətə xeyir verir. Ona görə də insan öz beyninin ən yaxşı məhsulunu yaradırsa, ondan faydalanmağın da ən mümkün yollarını axtarmalı və həyata keçirməlidir. Bu proses paralel olaraq iqtisadi həyatda bir çox sosial-iqtisadi dəyişikliklər yaradır. Əslində yeni Sənaye inqilabı komponentlərinin geniş yayılması nəticə etibarilə elə innovativ informasiya iqtisadiyyatının məzmununu təşkil edir. Ona görə də yeni iqtisadiyyatın formalaşma mexanizmlərinin, onun əsas struktur vahidlərindən olan innovativ texnoparkların inkişaf etdirilməsi üzrə metod və vasitələrinin işlənilməsində yeni Sənaye inqilabının texnoloji xüsusiyyətlərini və inkişaf tendensiyalarını nəzərə almaq üçün müvafiq elmi-texniki, texnoloji tədqiqatlar aparılmalıdır.

Bunun üçün də Universitetlərimizdə Sənaye 4.0 bağlı lazımı dərs və elmi tədqiqat laboratoriyaların qurulması zəruridir.

ƏDƏBİYYAT

- 1 World Economic Forum. Center for the Fourth Industrial Revolution, <https://www.weforum.org/center-for-the-fourth-industrial-revolution>. il
- 2 Vəliyev C.X. IV Sənaye inqilabının astanasında, <https://www.jabrayilvaliyev.com/2016/01/28/iv-s%C9%99naye-inqilabinin-astanasında>
- 3 “Azərbaycan Respublikasında sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı” (Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2014-cü il 26 dekabr tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir). il
4. Yekta Özözer, 50 Soruda İnnovasyon, http://www.abcdanismanlik.com/resim/makale/Yekta_OZOZER_50_Soruda_Inovasyon.pdf, 2015.
5. https://www.academia.edu/38626107/Global_Economic_Governance_What_are_the_major_changes_and_challenges_faced_by_workers_in_the_world_economy.

**ELEKTRON MALİYYƏ VƏ İQTİSADİYYATDA
RƏQƏMSAL MALİYYƏNİN ROLU**

SALEH MƏMMƏDOV

Bakı Mühəndislik Universiteti

samammadov@beu.edu.az

FÜZULİ ƏLİYEV

Bakı Mühəndislik Universiteti

faliyev@beu.edu.az

XÜLASƏ

Məqalə elektron maliyyənin elektron hökumət sistemindəki yerini və əhəmiyyətini araşdırır. Müəssisələrin maliyyə resurslarına çatmasında və həmçinin əhəlinin maliyyə mənbələrindən istifadədə rəqəmsal maliyyənin rolu tədqiq edilmişdir. Bununla yanaşı elektron maliyyənin inkişafında əsas problemlər və həlli yolları müzakirə edilmişdir. Sonda ölkəmizdə elektron maliyyənin bir nümunəsi olaraq Asan-finans layihəsindən bəhs edilmişdir.

Açar sözlər: Elektron maliyyə, rəqəmsal iqtisadiyyat, Asan finans

Abstract

The paper analysis the role and importance of e-finance at the general e-government system. The role of e-finance in the accession of businesses to financial resources, as well as access of households to financing sources are examined. Moreover the main challenges in the development of digital financial system are described. Finally the paper studies Asan finans as a progressive model in the digital finance of Azerbaijan republic.

Keywords: Electronic finance, digital economy, Asan finans

Müasir dünya sürətlə rəqəmsallaşmağa doğru gedir. Virtual dünyanın yaranması ilə dünya inkişaf sferası elektron hökumət idarəçilik sisteminə daxil olmuşdur. Elektron hökumətin dayaq yeri və əsas tərkib hissələrindən biri də rəqəmsal və ya digər adla elektron maliyyədir (E-maliyyə). E-maliyyə hökumətə, müəssisələrə və vətəndaşlara maliyyə texnologiyaları vasitəsilə elektron maliyyələşdirmə alətlərinin təqdim olunmasıdır [1].

Elektron maliyyənin yaranması və həyata keçirilməsi, proqram təminatı və maliyyə texnologiyaları (Fintech) ilə maliyyə münasibətlərinin sintezini öyrənən elmə isə maliyyə mühəndisliyi deyilir [2]. E-maliyyə, maliyyə texnologiyaları, maliyyə mühəndisliyi, maliyyə informasiya elmi və bir sıra digər elmlər e-hökumət və uyğun olaraq e-maliyyənin tətbiqi ilə ortaya çıxmışdır və virtual dünyanın formalaşmasında müstəsna rol oynayırlar.

Dünya miqyasında E-hökumətin və e-maliyyənin qurulması keçən əsrin 90-cı illərinə təsadüf edir, normal strukturlar isə 2010-cu ildən sonra fəaliyyətə başlamışdır. Ölkəmizdə “Elektron Hökumət”in formalaşdırılması beynəlxalq təcrübəyə əsaslanır və Azərbaycan Respublikası Prezidentinin “Azərbaycan Respublikasında rabitə və informasiya texnologiyalarının inkişafı üzrə 2010-2012-ci illər üçün Dövlət Proqramının (Elektron Azərbaycan)” təsdiq edilməsi haqqında Sərəncamı, “Dövlət orqanlarının elektron xidmətlər göstərməsinin təşkili sahəsində bəzi tədbirlər haqqında” 23 may 2011-ci il tarixli Fərmanı və digər normativ hüquqi aktlarla fəaliyyəti üçün hüquqi baza yaradılmışdır.

E-maliyyə klassik hökumətdə olan bütün maliyyə əməliyyatlarını əhatə etməlidir, bir sözlə, klassik dünyada həyata keçirilən bütün maliyyə əməliyyatlarının elektronlaşması zəruridir (nəqdi pulun və nəqdi hesablaşmaların ləğvi də bu proqrama daxildir). Başlıca inkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsi və Azərbaycan iqtisadiyyatının nəzəri təhlili göstərir ki, e-maliyyə müstəsna üstünlüklərə və yüksək iqtisadi səmərəlilik səviyyəsinə malikdir. Elektron maliyyənin üstünlüklərini aşağıdakı kimi qeyd etmək olar:

1. Demokratik idarəçilik və şəffaflıq, hərtərəfli o cümlədən ictimai nəzarət, rəqəmlərin dəqiqliyinin təmin olunması, hesabat səhvlərinin aradan qaldırılması;
2. Ekoloji təmizlik, hava çirkliliyinin qarşısının alınması, kağız dövriyyəsinin aradan qaldırılması və kağıza qənaət;
3. Sürət, səmərəlilik və rahatlıq;
4. Məsrəflərə və vaxta böyük qənaət;
5. Fiziki sərhədlərin aradan qaldırılması;
6. Korrupsiyaya ağır zərbə, dəqiq uçot və qeyri-leqal pul əməliyyatlarının minimuma endirilməsi.

Bu sistemdə üstünlüklər və səmərə çox böyük fərqlə müəyyən olunur. Bütün istiqamətlərdə səmərəlilik əmsali 90-99%-ə qədərdir. Tədqiqatçıların hesablamaları göstərir ki, e-maliyyənin tətbiqi hesabat rəqəmlərinin səhvlərini 99,8%, maliyyə köçürmələrinin xərclərini 78%, sərf olunan vaxtı 80%, kağız istehlakını (ekoloji təmizlik) 95% azaldır [3].

Hazırda e-maliyyə vasitəsi ilə qurulan maliyyə münasibətləri müxtəlif istiqamətləri əhatə edir. Bunları aşağıdakı kimi sadalamaq olar:

- Hökumət-vətəndaş (G2C)
- Hökumət- biznes (G2B)
- Hökumət-hökumət (G2G)
- Hökumət-işçilər (G2E)
- Biznes-vətəndaş (B2C)
- Vətəndaş -vətəndaş (C2C)

Bütün istiqamətlərdə yuxarıda göstərilən əməliyyatlar və qarşılıqlı maliyyə münasibətləri həyata keçirilir. Lakin bu əməliyyatların miqyası bloklar üzrə eyni deyildir. Məsələn, e-maliyyə vasitəsi ilə ən zəif yayılan blok sonuncu C2C bloku vəsaitlərin uçotdan yayılmasına və korrupsiyanın geniş yayılmasına səbəb olur. Heç digər bloklar da belə çatışmazlıqdan azad deyil. Hətta dövlət strukturlarında, yəni, G2E blokunda da vəsaitlərin e-maliyyə sistemindən kənar qalması halları olur ki, bu da qara pulların dövriyyəyə girməsinə səbəb olur. Belə çatışmazlıqlar isə ölkədə e-maliyyənin tam tətbiq olmasına mənfi təsir göstərir.

BMT bir neçə ildir ki, dünyanın 193 ölkəsi üzrə e-hökumətin inkişafı indeksini müəyyən edir və hesabat hazırlayır. Bu indeksə görə Azərbaycan 2014-cü ildə 68-ci yeri tutmuşdursa, 2018-ci ildə 70-ci yerdə qərarlaşmışdır [4]. Əlbəttə belə səviyyə inkişaf etmiş ölkələr sırasına daxil olmaq istəyən bir ölkə üçün qənaətbəxş deyil, həm də müqayisəli təhlil zamanı proqres deyil, son illərdə geriləmə nəzərə çarpmışdır. Səbəbləri araşdırmağa çalışaq:

- Kadr çatışmazlığı. Virtual dünya klassik dünyanın digər üzüdür, görünən bütün əməliyyatlar e-maliyyə sahəsində də həyata keçirilməlidir. Bunu üçün çoxlu proqramçılar hazırlanmalıdır. Daha böyük problem olan kadrların da ölkədən köçməsi, beyin axınıdır. Son beş ildə 4000-dən çox mütəxəssis-proqramçı ölkəni tərk etmişdir. Azsaylı Azərbaycan mənşəli proqramistlərə Yaponiya, Cənubi Koreya, ABŞ, Kanada, Avropa və s. yerlərdə rast gəlmək olar. Bu da ölkədə belə mütəxəssislərə tələb yaradılmaması ilə əlaqədardır. Bir fakti nəzərə almaq lazımdır ki, müasir texnologiyalar proqram təminatı ilə, yəni kod sistemi ilə işləyir. Xüsusilə də, süni intellektin iştirakı ilə çalışan maşın alqoritmləri kimi proqram təminatı yalnız onun “sahibinin” əlində qalır. Bu isə istənilən vaxt o sistemin başqası tərəfindən idarə edilə bilməsi deməkdir.

- Texnologiyaların və proqramlaşmanın inkişafı isə birbaşa elmin inkişaf məhsullarıdır. Elm zəif olan yerdə sənayenin yüksək inkişafından danışmaq olmaz. Maliyyə mühəndisliyi elmin zirvəsindədir, çünki elmin ən son nailiyyətləri burda tətbiq olunur. Maliyyə mühəndisliyinin hər iki istiqaməti yüksək texnologiyalar və soft proqramlaşma elmin ən yüksək mərhələsidir. Hərtərəfli elmi yeniliklərsiz maliyyə mühəndisliyini, elektron maliyyənin təşkilində neyronet şəbəkəsini qurmaq mümkün deyil. Elm sənayesi, indi artıq sadəcə proqramlaşdırma deyil verilənlər bazasında proqramlaşdırmanı həyata keçirən maşın proqramlaşması qurmadan inkişaf mümkün deyildir.

- E-maliyyənin tətbiqi yüksək texnologiyalar (smart) və süni intellekt proqramları ilə həyata keçirilir ki, bu da bütün ölkə üzrə (bütün bölgələrdə) yüksək sürətli internet tələb edir. Dünya Bankının məlumatlarına əsasən Azərbaycanda müvafiq qrup əhalinin 80%-inin internetə çıxışı var [5]. Amma sürət etibarlı ilə olduqca zəifdir, Azərbaycan 4,3 mbps sürətlə 133-cü yerdədir: 5 dəfə Rusiyadan, 3 dəfə Gürcüstandan, 2,4 dəfə Ermənistandan geri qalır [6]. 5G mobil ötürücülərin istifadəsi dünyada başladığı halda Azərbaycana yalnız 2022-ci ilə gətirilməsi planlaşdırılır. Bu isə o vaxta qədər artıq mənəvi köhnələcək.

- E-maliyyənin tətbiqinə mane olan vacib amillərdən biri də korrupsiyadır. Korrupsiya və e-hökumət (e-maliyyə daxil) tamamilə bir-birini inkar edir. E-maliyyənin tam qurulması korrupsiyanın sıfıra endirilməsində 90-95%-lik amilə bərabərdir. Nəqdi pulun aradan qaldırılması, bütün maliyyə-pul əməliyyatlarının elektronlaşması, elektron verginin tam tətbiqi zamanı korrupsiyaya çox cüzi yer qalır. Bu sahədə elektron hökumət portalı və Asan xidmət müsbət təcrübə kimi qeyd edilə bilər.

Bu göstərilən problemlərin həlli yolu təhsildə innovasiya yönümlü ixtisasların artırılmasından keçir. Ayrıca, dövlət də bu sahəyə xüsusi diqqət göstərməlidir. Ölkəmizdə rəqəmsal maliyyələşdirmənin müsbət bir nümunəsi kimi “Asan finans” layihəsini qeyd etmək olar. “Asan Finans” layihəsi maliyyə təşkilatlarının dövlət informasiya ehtiyatlarına çıxışının təmin edilməsi məqsədi ilə Elektron Hökumətin İnkişafı Mərkəzi tərəfindən yaradılmışdır.

Sistemin məqsədi:

- Elektron Hökumət Portalı üzərindən maliyyə xidmətləri üzrə vahid elektron məkanın;
- Maliyyə xidməti göstərən qurumların dövlət informasiya ehtiyatları və sistemlərinə elektron çıxış platformasının yaradılmasıdır.

Sistem maliyyə təşkilatlarına dövlət informasiya sistemlərinə çıxış hüququ yaratmaqla onlara aşağıdakı üstünlükləri qazandırır:

- FİN və VÖEN vasitəsi ilə iş yeri, gəlirlər, ümumvətəndaş pasportları və digər məlumatların real vaxt rejimində əldə edilməsi;
- Məlumatların rəqəmsal sistemdə olması, onların təhlili və qərarvermə prosesində analizlərin sürətli aparılmasına imkan yaradılması;
- Rəqəmsal bankçılığın inkişafının sürətləndirilməsi;
- Operator, əməliyyat və digər xərclərə, həmçinin fiziki resurslara qənaətə imkan yaradılması.

Sistem Vətəndaşlara aşağıdakı imkanları qazandırır:

- Bank xidmətlərindən istifadə zamanı kağız daşıyıcıların rolunun minimallaşdırılması;
- Bank və sığorta xidmətləri üzrə müraciətlərin vahid rəqəmsal məkandan daha sürətli və şəffaf şəkildə göstərilməsi;
- Məsafədən bankçılıq xidmətinin daha əlçatan olması, bank xidmətlərinə 7/24 elektron müraciət imkanının yaradılması.

“Asan Finans” layihəsi eyni zamanda vətəndaşların müraciətlərinin qurumlar tərəfindən operativ şəkildə təmin olunmasına da öz müsbət təsirini göstərir. Belə ki, qurumlar vətəndaşın icazəsi olduğu təqdirdə “Asan Finans” sistemi vasitəsilə onun şəxsiyyət vəsiqəsi, iş yeri, VÖEN üzrə məlumatları, məhkumluq haqqında məlumatları, mövcud əmlakı və dövlət qarşısında öhdəliyinə dair elektron informasiyanı rahatlıqla əldə edə bilər. Bununla da qurumlar vaxta və resurslara qənaət etmiş olur. Eyni zamanda vətəndaşlar “Asan Finans” sistemi vasitəsilə banka getmədən istədikləri bankda hesab açma və kredit üçün müraciət edib bütün sənədləri elektron şəkildə imzalayaraq kredit əldə edə bilərlər [7].

Beləliklə, elektron maliyyə sistemini, maliyyə resurslarına əlçatanlığı və hesabatlılığı asanlaşdıran kompleks sistem kimi xarakterizə etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

- 1- Shahrokhi M (2008) E-finance: status, innovations, resources and future challenges. *Manag Financ* 34(6):365–398
- 2- Emanuel Derman, Martin S. Fridson (2005) Principles of Financial Engineering (a review), *Financial Analysts Journal*, 61:1, 84-85, DOI: 10.2469/faj.v61.n1.2689
- 3- Dandapani, K. (2017), "Electronic finance – recent developments", *Managerial Finance*, Vol. 43 No. 5, pp. 614-626. <https://doi.org/10.1108/MF-02-2017-0028>
- 4- <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data-Center>
- 5- <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=AZ>
- 6- <https://www.speedtest.net/global-index>
- 7- <https://www.digital.gov.az/az/projects/our-projects/asan-finans>

RUSİYANIN XARİCİ SİYASƏTİNDƏ QARA DƏNİZ HÖVZƏSİNİN ƏHƏMİYYƏTİ

GÜNEL ŞAHMAROVA

Bakı Mühəndislik Universiteti
shahmarovagunel7@gmail.com

XÜLASƏ

Qərbi-Şərqi qütbləşməsinin tarix boyu mərkəzində olan Qaradəniz, son illər xüsusilə global güclərin diqqət mərkəzindədir. Rusiyanın Qara dəniz siyasətinin əsasında, region üzərində nəzarəti ələ keçirməklə beynəlxalq gücünü bərpa etmək və Soyuq Müharibədən sonrakı dəyişiklikləri geri qaytarmaq ambisiyaları dayanır. Sosializm düşürgəsinin dağılması ilə yaranan yeni geosiyasi şəraitdə Qara dəniz ətrafı ölkələrin öz maraqlarını və hüquqlarını ifadə etməyə başlaması Rusiyanın yeni mövcud vəziyyətdə öz xarici siyasət kursunda dəyişiklik etməyə məcbur etdi. Bu baxımdan öz maraqları daxilində hesab etdiyi Qara dənizdə ABŞ və Qərbi, xüsusilə hərbi təhlükəsizlik təşkilatı olaraq NATO-nun şərqi doğru ekspansiyası, Rusiya xarici siyasəti önündəki başlıca əngəl kimi görülməkdədir.

Açar sözlər: Qara dəniz, Rusiya, ABŞ, NATO

The Importance of the Black Sea Basin in Russia's Foreign Policy

Abstract

The Black Sea, which has been at the heart of the West-East polarization ever since, has been the focus of global powers in recent years. Russia's Black Sea policy is based on ambitions to regain control of the region and restore its international power and post-Cold War revolutions. forced him to make changes in his foreign policy course. From this point of view, NATO's eastern expansion of the United States and the West, especially as a military security organization, is seen as a major obstacle to Russian foreign policy in the Black Sea.

Key words: Black Sea, Russia, USA, NATO

Tarixin hər dönəmində Qaradəniz bölgəsi Avrasiya geosiyasi məkanında öz əhəmiyyətini hər zaman qoruyub saxlamış və böyük güclərin daima diqqət mərkəzində olmuşdur. Bir tərəfdən Balkanlar və Avropa, digər yandan Qafqaz və Mərkəzi Asiyayı birləşdirmiş olması, həm Balkanlardakı güc balansını üçün, həm də Qafqazdakı güc tarazlığını qorunub saxlanması, Qaradənizi sadəcə bir su yolu olmasından əlavə eyni zamanda önəmli bir tampon bölgə kimi dəyərləndirmişdir. 1991-ci ildə Sovetlər Birliyinin dağılması özündə önəmli siyasi, iqtisadi və hərbi kimi bir sıra dəyişikliyi bərabərində gətirmişdir. Xüsusilə də Varşava Paktı ilə SSRİ blokuna daxil olan ölkələrin müstəqil siyasət yeritməsi Orta və Şərqi Avropanın siyasi, iqtisadi və hərbi quruluşunda bir sıra dəyişikliyə səbəb oldu. Qısa bir zaman içində ABŞ, NATO və Avropa Birliyi, yəni Qərbi blok SSRİ-nin ardından iflas etmiş olan Rusiyanın zəifliyindən istifadə edərək, Şərqi Avropa ölkələrini NATO və AB-ə daxil etmə yolu ilə bu bölgədə öz təsir dairəsini genişlətməyə çalışmışdır. Boris Yeltsindən sonra hakimiyyətə gələn V.Putin, Yeltsinin qərbi ağırlıqlı siyasətindən fərqli

olaraq, özünün “yaxın çevrə”si olaraq gördüyü bölgələri öz təsir dairəsində saxlamaq siyasəti ilə 5 önəmli hədəfi xarici siyasətinin başlıca məqsədi hesab etmişdir. Bura, təhlükəsizliyi təmin etmək, ölkənin daxili məsələlərinə xarici müdaxiləni əngəlləmək, Rusiyanın super güc olaraq istədiyi kimi xarici siyasət yürütmə haqqını vurğulamaq, öz təsir dairəsində olan bölgələrə xaricdən müdaxiləni maksimum dərəcə qarşısını almaq və təkrar global güc olaraq inkişaf etmək daxildir. Rusiyanın xarici siyasətində olan bu dəyişiklik özünü 2001-ci ildə xüsusilə biruzə verdi. Belə ki, 2001-ci il NATO-nun Brüksel görüşündə Rusiya NATO-nun bir parçası olduğu halda onun şərqə doğru genişlənməsinə qarşı çıxmadığını, lakin bu prosedən kənarında tutulması halında Rusiya öz mövqeyini yenidən gözdən keçirəcəyini qeyd etmişdir. Super güc olaraq, Rusiya Qara dənizdə öz istəyindən və nəzarətindən kənarında baş verə biləcək hər hansı bir addım özünün Qara dəniz maraqlarına təhdid kimi qiymətləndirilmiş və ABŞ, NATO kimi güclərin bu bölgədə hakim rol oynamasını mümkün olduğunca qarşısı almağa çalışmışdır [1].

Bu baxımdan NATO üzvlüyünə 2004-cü ildə Bolqarıstan və Rumınyanın daxil olması, nəticədə altı Qara dəniz ölkəsindən üçünün NATO-ya üzv olmasına, həmçinin Gürcüstanda “Qızılgül inqilabı”, Ukraynada “Narıncı inqilab” sonrasında hakimiyyətə qərb yönümlü iqtidarın keçməsi nəticəsində hər iki dövlətin, ittifaqla sıx əməkdaşlığı Qara dənizin NATO-nun daxili dənizinə çevrilməsinə və Rusiyanın bu hövzədəki hegemonluğunun sonu kimi alqılanmışdır [2]. J.Mearsheimera görə, məhz Rusiyanın Gürcüstanı qarşı 2008-ci il avqust ayında Cənubi Osetiya və Abxaziya münaqişəsi ilə bağlı sərt reaksiyası Moskvanın Gürcüstanın NATO-ya və Qərbe inteqrasiyasını əngəlləmə arzusunun bir hissəsi idi [3]. İkinci geostrateji və hərbi cəhd, 2014-cü ilin martında Ukrayna prezidenti Viktor Yanukoviçin xalq üsyanı tərəfindən devrilməsindən bir neçə gün sonra Rusiyanın Krımı ilhaq etməsi oldu. Yarımadaanın və Ukraynanın şərqindəki hərbi müdaxilə, bölgədə S300 və S400, Bastion-P sahil müdafiəsi bölmələri və digər raket sistemlərinin yerləşdirilməsi regionda bir sıra hərbi möhkəmlənməyə yol açdı. Avropadakı keçmiş ali müttəfiq komandir, general Philip M. Breedlove, 2015-ci ildə Krımı Rusiyanın "güç proyeksiyası üçün bir platforma" olaraq xarakterizə edərək, gələcəkdə yarımadaada nüvə yerləşdirilməsi və hətta lazım olduqda Krımı müdafiə etmək üçün nüvə silahını bir seçim kimi saxladığını ifadə etdi [2].

Ukrayna Avrasiya şahmat taxtasında yeni və mühüm məkan, geosiyasi mərkəzdir. Beləki Ukraynanın müstəqilliyi Rusiyanı Qara dənizdə dominant mövqedən məhrum etdi ki, burada Odessa Aralıq dənizi ölkələri və ümumiyyətlə, bütün dünya ilə ticarət nöqtəyi-nəzərindən həyati dərəcədə mühüm əhəmiyyət kəsb edən dəniz limanı idi. Ukrayna üçün Qaradənizə açılan pəncərə olaraq düşünülmə Krımın qanunsuz ilhaq ilə Rusiya Qaradənizdə öz təsir dairəsini xeyli artırmış və xüsusilə hərbi nöqtəyi-nəzərdən yarımada Rusiyaya Ukraynanın cənubuna, Balkanlara, Türkiyəyə güc nümayiş etmədə əsas olmuşdur. Məsələn, 400 kilometrlik İsgəndər ballistik raketləri ilə Dnepropetrovsk, Odessa kimi Ukraynanın mühüm sənaye şəhərləri, daxil olmaqla Ukraynanın bütün cənub hissəsi, Moldovanın böyük bir hissəsi, bütünlükdə Rumınyanın sahil xətti, Türkiyənin Qaradəniz sahillərinin əhəmiyyətli bir hissəsi Rusiya tərəfindən hədəf alınmışdır. Eyni zamanda, tarixdən Rusiya üçün böyük əhəmiyyətə malik Sevastapol hərbi bazasına maneəsiz giriş əldə etməklə, öz təsirini, dəniz qüvvələrini bu zonada artırmaqla daha da genişləndirə bilər. Krımın Rusiya tərəfindən ilhaq edilməsi ilə nəticələnən Ukraynadakı böhran vəziyyəti bütün Qaradəniz hövzəsindəki dövlətlərin strateji mövqelərinə təsir göstərmiş, Ukraynanın ərazi itkisi hesabına Rusiya Federasiyasının bu hövzədə rolunun daha da artmasına səbəb olmuşdur. Yaranmış olan yeni vəziyyət başda Türkiyə, Rumınyaya olmaqla regional dövlətlərin siyasi maraqlarına eyni zamanda ABŞ-in bölgədə təsirinin daha da artmasına səbəb olmuşdur. Bununla yanaşı, ABŞ Rus-Türk geosiyasi duopolisinin Qaradəniz hövzəsində hakimiyyətini önləmək üçün son dövrlər Rumınyaya olan dəstəyi artırma siyasətini irəli sürmüşdür [4]. Yeni böyük oyunun əsas aktoru ABŞ dünya nizamında hegemoniyası üçün Qara dənizin həyati əhəmiyyətli maraqlarına daxil olmuş və bu regiona müxtəlif vasitələrlə- Avro-Atlantik bölgəsinin təhlükəsizliyini təmin etmək adı ilə NATO, yardım proqramları çərçivəsində müxtəlif layihələr və rəngli inqilablar vasitəsilə Rusiya Federasiyasını regionda əngəlləmək istəyir. Amerikanın global üstünlüyü dünyanı hörümçək toru kimi bürüyən mürəkkəb ittifaq və koalisiyalar sistemi ilə möhkəmləndirilir. Şimali Atlantika Müqaviləsi Təşkilatı (NATO) Avropanın inkişaf etmiş və nüfuzlu dövlətlərini Amerika ilə bağlamaqla Birləşmiş Ştatları hətta Avropadaxili məsələlərdə də əsas söz sahibinə çevirir. Bu baxımdan, Rusiya üçün NATO-nun genişlənməsini Avropanın fərdi inkişafının ayrılmaz bir hissəsi kimi deyil, Amerikanın başçılıq etdiyi və hələ də düşmən kimi qiymətləndirilən Rusiyanın sərhədlərinə doğru irəllilməsi kimi nəzərdən keçirirlər. Baxmayaraq ki, 1993-cü ilin avqustunda B.Yeltsin Polşanın transatlantik alyansa qoşulma niyyətlərinin “Rusiyanın maraqlarına zidd olmadığını” qeyd etməsinin səbəbi B.Klinton administrasiyasının “Russia First” siyasətindən irəli gəlmiş halda, 1996-cı ildə Vaşington daha böyük və təhlükəsiz Avro-Atlantik birlik

yaratmaq siyasətində mərkəz vəzifənin NATO-nun Baltik-Qara dəniz istiqamətində genişlənməsi olduğunu barədə qərar qəbul etməsinə ruslar kəskin qarşı çıxmışlar və bunu Amerikanın öz nüfuz dairəsini genişləndirmək niyyətləri ilə bağladılar [5]. “Böyük Orta Şərq layihəsi” sonrakı adı ilə “Genişləndirilmiş Orta Şərq və Şimali Afrika”, “Genişləndirilmiş Qara dəniz” kimi müxtəlif layihələr Rusiya tərəfindən ABŞ liderliyinin bölgədə hakimliyini təmin edilməsinin davamı kimi başa düşülür. ABŞ-ın Qara dənizlə bağlı prioritetlərinə- regionda SSRİ dağıldıqdan sonra Qara dəniz, Mərkəzi Asiya, Qafqaz, Balkanlarda yaranan boşluğu doldurmaq, kritik bölgələrdə düşmən bir gücün hakimiyyətə keçməsinə əngəlləmək, təbii enerji qaynaqlarının keçdiyi tranzit bölgələrdə nəzarəti ələ keçirmək və ABŞ-a qarşı regional koalisiyaların yaranmasının qarşısını almaq daxildir. Bjezinski Amerikaya qarşı Rusiya-Çin-İran koalisiyasını “ən təhlükəli” ssenari kimi qiymətləndirsə də, amerikalı diplomat Riçard Holbrooke isə ABŞ-ın Qara dəniz siyasətində Rusiya- Türkiyə yaxınlaşmasını daha təhlükəli hesab edirdi [6].

Rusiyanın böyük geosiyasi uğursuzluğu yalnız Ukraynanın itirilməsinin nəticəsi kimi deyil eyni zamanda, Türkiyənin bir zamanlar bu regionda və Qafqazda itirdiyi mövqeyinin yenidən bərpa imkanlarının gücləndirilməsi idi. Regionda Rusiyanın rastlaşdığı vacib dəyişikliklərdən biri, Türkiyənin xarici siyasətinin regionda aktivləşməsidir. Bu ölkənin XIX əsrdə Qara dənizdə azalmış rolu, yenidən əsas oyuncu kimi bu dövrə təsadüf etmiş və Qara dəniz regionunda geosiyasi boşluğu doldurmaq üçün müxtəlif cəhdləri, geosiyasi liderlik üçün Rusiya ilə rəqabətə girməsinə səbəb olmuşdur [7]. Sovetlər İttifaqı dağılmasından bəri itirilən təsir dairəsi və nəzarəti bərpa etmək, Qərb təsirlərini və regional dövlətlərin Avro-Atlantik birliyə inteqrasiyasını məhdudlaşdırmaq Qara dəniz hövzəsində Rusiyanın əsas hədəfi kimi dəyərləndirilmişdir. Rusiya region ölkələri, xüsusilə Türkiyənin Qərb yönümlü addımlarının qarşısını almağa, Aİ və ABŞ ilə münasibətlərindəki gərginliyi və qarşılıqlı şübhələri artırmağa çalışır. 2019-cu ildə tamamlanması gözlənilən “Türk Axımı” boru kəmərinin tamamlanması ilə təbii qaz ehtiyatından Türkiyənin asılılığını dərinləşdirən Rusiya Federasiyası, bu layihəni əslində Türkiyənin geosiyasi əhəmiyyətini və Rusiya qazının Avropaya tədarükünün əsas mərkəzinə çevirmək istəyi kimi qiymətləndirmişdir. Rusiya dövlət atom enerji şirkəti Rosatomun Türkiyənin cənubunda Akkuyu atom elektrik stansiyasının tikilməsi Türkiyənin Rusiya enerji və texnologiyasına olan bağlılığını daha da dərinləşdirəcək və Aİ ilə yeni bir çəkişmə mənbəyinə çevirəcəyi gözlənilir [8].

Moskvanın V.Putin prezidentliyində əsas stratejik hədəfi, Avropanın Şərqində NATO-nun nüfuzuna təsir edəcək və güc balansını öz xeyrinə dəyişəcək Rusiya rəhbərliyi altında Avrasiya “Güc qütb”nü və ya dövlətlər blokunun yaradılmasıdır . Qonşularını Avrasiya İqtisadi Birliyinə (EEU) və Kollektiv Təhlükəsizlik Müqaviləsi Təşkilatına (KTMT) inteqrasiyasını təmin edə bilmədiyi bir zamanda belə, Kreml həmin dövlətlərin Qərb qurumlarına, xüsusən də NATO və Avropaya keçməsinin qarşısını almaqla yaxınlıqdakı paytaxtları neytrallaşdırmağa çalışır. Bu strateji kontekstdə Qara dəniz bölgəsi Avropa, Qafqaz, Yaxın Şərq və Orta Asiyanı birləşdirən əsas qovşaq kimi Rusiya üçün hər zaman həyati əhəmiyyətini davam etdirəcək [9].

ƏDƏBİYYAT

1. İzzet Soner Ayhan, “Soğuk savaş sonrasında Rusyanın Karadeniz stratejisi”
- 2 The geostrategic importance of Black Sea region: A brief history
<https://www.csis.org/analysis/geostrategic-importance-black-sea-region-brief-histor>
3. John J. Mearsheimer, “Getting Ukraine wrong”
- 4 Klus Adam, The new strategy reality in the Black Sea region
5. Bjezinski Z. Böyük Şahmat taxtası. Bakı: “Qanun Nəşriyyatı”, 2015, 328 s .
- 6 Burçin Canar. Soğuk Savaş sonrasında Amerika Birleşik Devletleri'nin Karadeniz politikası
7. Сергей С. Жильцов. Политика России в Черноморском регионе: итоги и новые вызовы
8. Stephen J. Flanagan and Irina A. Chindea, “Russia, NATO and Black Sea security strategy
9. Janusz Bugajski and Peter B. Doran “Black Sea Imperatives Strategic”

AZƏRBAYCANDA DÖVLƏT XİDMƏT KEYFİYYƏTİNİN YÜKSƏLDİLMƏSİNDƏ ELEKTRON HÖKUMƏT İNNOVATİV TEKNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏNİN İNKİŞAFI

XƏYALƏ İBRAHİMOVA, ELÇİN SÜLEYMANOV

Bakı Mühəndislik Universiteti

FƏRHAD RƏHMANOV

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

XÜLASƏ

İnternet texnologiyalarının sürətli inkişafı və istifadə sahəsinin daim artması ilə, təklif olunan bəzi ictimai xidmətlərdə internet texnologiyalarından istifadə etməklə xidmət keyfiyyəti də sürətlə artır. İndi inkişaf etmiş ölkələrdə dövlət xidmətlərinin əksəriyyəti elektron xidmət kimi təqdim olunur. İnnovasiya metodları ilə dövləti idarəetmə anlayışı və dövlət tərəfindən təklif olunan xidmətin keyfiyyətinin artırılmasında elektron hökumətin quruluşunun əhəmiyyəti hər gün artır. Azərbaycan həm internet infrastrukturunu baxımından, həm də əhəlinin internetdən və digər innovativ texnologiyalardan səmərəli istifadə etmək potensialı yüksək olduğundan bu sahədə ən sürətlə inkişaf edən ölkələrdən biridir. Xüsusilə ölkəyə gələn neft gəlirlərinin bir hissəsi müasir innovativ texnologiyaların ölkəyə gətirilməsinə xərclənir. Bu araşdırmanın məqsədi son on ildə Azərbaycanda dövlət idarəetmə sahəsində tətbiq olunan yenilikləri və elektron hökumət tətbiqlərini və bunun dövlət xidmətinin keyfiyyətinə təsirini araşdırmaqdır. Azərbaycanda dövlət xidmətinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi baxımından son illərdəki inkişaf, ASAN xidmət, E-imza, ASAN imza, Elektron vergi sistemi və bu istiqamətdə innovativ dövlət qulluğu sahəsində baş verən inkişaf araşdırmanın mövzusunı təşkil edir və araşdırmanın sonunda sistemin səmərəliliyinin artırılması ilə bağlı təkliflər verilir.

Açar sözlər. Elektron hökumət, ASAN xidmət, Elektron vergi, Elektron imza, Asan imza.

**DEVELOPMENT OF E-STATE AND INNOVATIVE TECHNOLOGY IN IMPROVING
PUBLIC SERVICE QUALITY IN AZERBAIJAN**

ABSTRACT

The rapid development of the Internet technologies and the continuous increase in the usage area, increase the service quality and speed by utilizing the internet technologies in some of the public services provided. Most of the public services are now provided as electron in developed countries. The concept of state management through innovation methods, the importance of e-government structure in increasing the speed of the state provided by the state is increasing every day, Azerbaijan is also one of the fastest developing countries as it is an internet infrastructure and its population is highly effective on the internet and other innovative technologies. Particularly, some of the oil revenues coming to the country are spent on modernization of modern technologies. The aim of this study is to examine the effects of innovation and e-government applications in the field of public administration in Azerbaijan over the last decade and its impact on public service quality. Developments in recent years in terms of increasing the quality of public service in Azerbaijan, ASAN service, E Signature, ASAN Signature, Electronic tax system and other innovations in the field of public service have constituted the subject of the research and at the end of the study proposals have been made to increase the efficiency of the system.

Key Word: E-Government, ASAN Service, E-Tax, E-Signature, Asan Signature

Giriş

Son dövrdə İnternetin geniş yayılması və şəbəkəli texnologiyalardan hər kəsin sürətlə istifadə etməsi bu texnologiyaların dövlət xidmətlərində də geniş istifadə olunmasını zəruriləşdirir. Hökumətlərin inzibati quruluşla birlikdə təqdim etdiyi xidmət konsepsiyası və xidmətlərdən istifadə sahəsi daim dəyişir. Təqdim olunan dövlət xidmətlərində internet texnologiyalarından istifadə etməklə xidmət keyfiyyətini artırmaq əsas məqsəddir. Dünyada hər gün dövlət-vətəndaş münasibətlərinin quruluşu dəyişir və vətəndaşların vaxt itkisi problemi hər gün azalır. Eyni zamanda, bu texnologiyanın istifadəsi ilə iqtisadi üstünlük əldə edilir.

İnformasiya texnologiyalarının sürətli dəyişməsi və internetin sürətlə genişlənməsinin rahatlığı çətin dövlət quruluşunda da dəyişiklik tələb etmişdir. Bu ehtiyac, dövlət xidmətinin köhnə çətin quruluşunu

dəyişdirmiş və vətəndaşlara elektron vasitələrdən istifadə edərək daha sürətli xidmətlərin göstərildiyi elektron hökumət konsepsiyasının ortaya çıxmasına səbəb olmuşdur. Xüsusilə ABŞ, Kanada, Niderland, Yaponiya və Cənubi Koreya kimi iqtisadi cəhətdən güclü ölkələr bu sahədə lider ölkələrdir. Avropanın dünyanın ən dinamik və rəqabətli bazarına çevrilməsini hədəfləyən bu təşəbbüs, namizəd ölkələrdə də oxşar planı izləmişdir. Əslində proqram yalnız namizəd ölkələrlə məhdudlaşmır. Bu proqram çərçivəsində qonşu ölkələrdə Elektron hökumət layihələri dəstəklənir və bu layihələrə xeyli miqdarda kredit verilir. Avropa coğrafiyasında bu proqram:

- İnformasiya cəmiyyətinin əsaslarının yaradılması;
- Daha ucuz, sürətli və daha təhlükəsiz internetin təmin edilməsi;
- İnsanlara investisiya;
- İnternet istifadəsini artırmaq məqsədini daşıyır.

Kanada, ABŞ, Sinqapur və Koreya kimi ölkələrin təcrübəsi göstərmişdir ki, elektron hökumət binasında iki model var – Qərb (Kanada, ABŞ) və Şərq (Sinqapur, Koreya) modeli. Bu modellərin müqayisəli təhlilinə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, bütün ölkələr üçün vahid model yoxdur.

Elektron dövlətə keçid digər inkişaf etməkdə olan ölkələr kimi Azərbaycan üçün də çox vacibdir. Bu sahədə irəliləyiş əldə etmək üçün Azərbaycanda internet infrastrukturuna qoyulan investisiyaların əhəmiyyətinə önəm verilməli və dövlət qurumlarının bu məsələyə həssaslığı artırılmalıdır. Elektron Hökumət tətbiqetmələri uğurlu olduğu təqdirdə bu günə qədər səhvlərə yol açan problemlər aradan qaldırılır, çünki bu həm öz daxilindəki ictimai əməliyyatları, həm də cəmiyyətlə vətəndaş arasındakı əməliyyatları asanlaşdırır. Bununla yanaşı, son illərdə elektron hökumətin geniş yayılması Azərbaycan və bənzər postsovet ölkələri üçün bürokratik əngəllər və korrupsiya üçün reseptdir.

Azərbaycanda elektron hökumətin tətbiqi prosesi

Azərbaycanda "Elektron Hökumət" in qurulması, beynəlxalq təcrübə və Azərbaycan Respublikası Prezidentinin "2010-2012-ci illərdə Azərbaycanda rabitə və informasiya texnologiyalarının inkişafı Dövlət Proqramı (Elektron Azərbaycan)", "Elektron Hökumət Xidmətləri haqqında" 23 may 2011-ci il tarixli qərarı Fərman-Qanun Azərbaycanda elektron hökumətin tətbiqi prosesi və digər qanuni tənzimləmələr üçün müəyyən tədbirlər haqqında hüquqi baza qurmuşdur. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin yanında Dövlət Qulluğu və Sosial İnnovasiyalar üzrə Dövlət Agentliyi bu sahədə işin əlaqələndiricisi kimi "Elektron Hökumət" in formalaşmasında digər dövlət qurumları ilə sıx əməkdaşlıq edir və müvafiq infrastrukturun yaradılması ilə bağlı işləri həyata keçirir.

Elektron imzaların istifadəsi üçün Milli Sertifikat Xidmət Mərkəzi yaradılıb. Dövlət informasiya sistemləri arasında məlumat mübadiləsi üçün infrastruktur qurulub, "Elektron Hökumət" portalı hazırlanaraq istifadəyə verilmişdir. Bütün dövlət qurumları onlardan istifadə edən vətəndaşlara elektron xidmətlər göstərə bilər.

Hazırkı vəziyyətdə neft və qaz sektorları Azərbaycan iqtisadiyyatının lokomotivi kimi qəbul edilir və iqtisadi artım ondan əldə edilən gəlirlərlə reallaşır. Məlumdur ki, Azərbaycanda neft və qaz ehtiyatlarının məhdud olması səbəbindən bu inkişaf uzunmüddətli perspektivdə həyata keçirilə bilməz. Hökumət proqramı çərçivəsində prioritet sektor olaraq İKT nəzərdə tutulur və bildirilir ki, bu sektora qoyulacaq daxili və xarici sərmayələr sayəsində, yaxın 10-15 ildə Azərbaycanda İT sektorundan əldə ediləcək gəlirlər neftdən əldə olunan gəlirlərlə rəqabət edə bilər. Qeyd olunan məsələlərdə elektron hökumətin xüsusi yeri var və sahənin inkişaf səviyyəsi təklif olunan məqsədə çatmağa təsir edən amillərdəndir. Bu yanaşmalardan biri 2005-ci ildə ölkədə "Elektron Azərbaycan" Dövlət Proqramının qəbul edilməsidir. Bu sahədə real addımlardan biri "Elektron Azərbaycan" Dövlət Proqramı çərçivəsində "Elektron Hökumət" yaradılması üçün 2005-2008 və 2010-2012-ci illər üçün Tədbirlər Planının hazırlanmasıdır.

Eyni zamanda, 2013-cü ilin Azərbaycanda İnformasiya Texnologiyaları ili kimi qeyd olunması bu sahədə vacib vəzifələrin icrasını sürətləndirdi. Son on ildə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İKT) gündəlik həyatımızın müxtəlif sahələrində mühüm rol oynamışdır. Bu sahələr turizmdən səhiyyə, bankçılıq, ticarət, işgüzar ünsiyyət, sosial rabitə və fərdi və dövlət qurumları arasındakı münasibətləri də əhatə edir. E-Xidmətlər, kompüter əsaslı bir vasitə ilə lazımi işləri asanlaşdırmaq və yerinə yetirmək məqsədi daşıyır.

Azərbaycan Respublikası Cənubi Qafqazda bu sahə üzrə Milli Strategiya qəbul edən yeganə ölkədir. Azərbaycan Respublikasında rabitə və informasiya texnologiyalarının inkişafı sahəsində dövlət proqramı

(2005-2008) hazırlanmış və təsdiq edilmişdir. 2005-ci ilin iyul ayından etibarən BMT İnkişaf Proqramı ilə "BM Milli Elektron İdarəetmə Şəbəkəsi Təşəbbüsü" (Azdatacom) layihəsi həyata keçirilməyə başlandı. Bu layihənin həyata keçirilməsi nəticəsində İKT-dən istifadə edən dövlət strukturlarının imkanları artırılacaqdır.

Elektron hökumətin inkişaf indeksini hesablayarkən aşağıdakı üç əsas göstərici istifadə olunur:

1. Onlayn xidmət indeksi;
2. Telekommunikasiya infrastrukturunu indeksi;
3. İnsan kapitalı indeksi.

Bu sorğunun nəticələrinə görə, Azərbaycan son illərdə postsovet ölkələri arasında mövqeyini yaxşılaşdıran ölkələrdən biridir. BMT hesabatındakı ikinci vacib indeks Elektron İştirak indeksi (E-İştirak)-dır. Böyük Britaniya dünya e-İştirak İndeksi arasında liderdir. İkinci yeri iki ölkə Yaponiya və Avstraliya bölüşür.

Cədvəl 1. Postsovet ölkələrinin elektron iştirak indeksində Azərbaycanın mövqeyi

| No | Country Name | E-government survey 2016 | E-government survey 2014 | Difference |
|----|--------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| 1 | Rusiya | 32 | 30 | -2 |
| 1 | Ukrayna | 32 | 77 | +45 |
| 2 | Azərbaycan | 47 | 77 | +30 |
| 2 | Özbəkistan | 47 | 71 | +24 |
| 3 | Moldova | 50 | 40 | -10 |
| 4 | Qırğızıstan | 67 | 81 | +14 |
| 4 | Qazaxıstan | 67 | 22 | -45 |
| 5 | Belarus | 76 | 55 | -21 |
| 5 | Gürcüstan | 76 | 49 | -27 |
| 6 | Ermənistan | 84 | 59 | -25 |
| 7 | Tacikistan | 149 | 158 | +9 |
| 8 | Türkmənistan | 179 | 158 | -21 |

Mənbə. <https://publicadministration.un.org/egovkb/az-us/Reports/UN-E->

"Elektron Hökumət" prinsipləri:

- Azərbaycan Respublikasının mövcud qanunvericiliyinə uyğunluq;
- İnformasiya, dövlət və milli maraqların qorunması sahəsində dövlət siyasətinin həyata keçirilməsi;
- İstifadəçiləri verilən məlumatların tamlığı, dəqiqliyi, aktuallığı, təhlükəsizliyi və etibarlılığı ilə vaxtında təmin etmək;
- Dövlət qurumları arasında vəzifə və məsuliyyət bölgüsü.

Bu gün Azərbaycanda elektron hökumətin əsas xüsusiyyətlərindən biri hesab olunan elektron imza da uğurla tətbiq olunur. Elektron imza və elektron sənəd haqqında qanun qəbul edildikdən sonra bu xidməti Nəqliyyat, Rabitə və İnformasiya Texnologiyaları Nazirliyi mərkəzi icra orqanı olaraq "Elektron imza" həyata keçirib. Mərkəz 2011-ci ilin sentyabr ayında fəaliyyətə başladığı gündən etibarən əhalinin müxtəlif təbəqələrinə, yəni sadə vətəndaşlara, hüquqi şəxslərə, sahibkarlara və dövlət qulluqçularına və s. xidmət göstərir.

Digər bir seçim, GSM operatorları tərəfindən təklif olunan "ASAN İmza" (Mobil Şəxsiyyət), mövcud olan bütün elektron xidmətlərdən istifadə etməyə imkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, "Asan İmza" mobil elektron imza xidmətindən ölkə daxilində müxtəlif dövlət və özəl qurumlar tərəfindən təqdim olunan 650-dən çox elektron xidmət tərəfindən istifadə edilir. Bu elektron xidmətlərə vergi, gömrük, maliyyə, təhsil və bir çox digər sahələri misal göstərmək mümkündür.

"AVIS" və "AVIS - 2" - Azərbaycan Respublikası Vergilər Nazirliyi üçün Vergi Məlumat Sistemi. Avtomatik Vergi Məlumat Sistemi

Azərbaycan Respublikasının vergi sistemində bütün səviyyələrdə məlumat axını korporativ şəbəkə sistemi üzərindən Azərbaycan Respublikası Vergi İdarəsinin Avtomatik Vergi Məlumat Sistemi (AVIS) vasitəsilə həyata keçirilir. AVIS 2006-cı ildən fəaliyyət göstərir. AVIS-in əsas məqsədi büdcənin vergi hissəsinin tam və vaxtında ödənilməsinə təmin etmək və çevik və səmərəli vergi idarəetməsinin həyata keçirilməsi üçün effektiv informasiya dəstəyini təmin etməkdir. Bu sistem yerli vergi administrasiyalarının

korporativ fəaliyyətlərini birbaşa vergi ödəyicilərinin münasibətlərinə elektron şəkildə gətirmək, internetdə digər dövlət qurumları ilə inteqrasiya etmək və müxtəlif iqtisadi təhlillər və proqnozlar vermək bacarığını təmin etmək məqsədi daşıyır. Sistem Vergilər Nazirliyinin bütün məlumatlarını vahid məlumat zonasında saxlamağa və emal etməyə imkan verir. Sistemin əsas üstünlüklərindən biri digər məlumat sistemləri (Xəzinə, Dövlət Statistika Komitəsi, Dövlət Gömrük Komitəsi, Dövlət Sosial Təminat Fondu, banklar) ilə məlumat mübadiləsi etməkdir. 1 mart 2010-cu il tarixindən etibarən vətəndaşlar və vergi ödəyiciləri "İnternet vergi idarəsi" vasitəsi ilə vergi orqanlarına onlayn olaraq müraciət edə bildilər. Hər bir istifadəçi üçün fərdi bir elektron panel ayrılıb. Şəxsi elektron hesab elektron sənəd mübadiləsinin səmərəliliyini artırır, vaxt və vəsaitlərə qənaət edir.

Nəticələr və tövsiyələr

Son illərdə Azərbaycanda informasiya cəmiyyəti və elektron hökumət sahəsində əldə olunan təcrübə və nəticələr ümumiləşdirmə, sistemləşdirmə, dərin araşdırma və təhlil tələb edir. Beləliklə, internet şəbəkəsi ilbəl genişlənir və təhsil, səhiyyə, elm, sənaye və xidmət sahələrində İT-nin tətbiqi sahəsi artır. Azərbaycanda milli İKT infrastrukturunun qurulmasına xüsusi diqqət yetirilir. Hal-hazırda ölkədə İT və rabitə, məhsul və xidmət bazarı qurulub və uğurla fəaliyyət göstərir. İctimai həyatın bütün sahələrində kompüterlərin sayı artır. İstehsal, kənd təsərrüfatı, iqtisadiyyat, dövlət idarəetməsi, bank sektoru və digər sahələr haqqında məlumatlar daim genişlənir. Tədqiqatlar göstərir ki, ölkə daxilində İKT-nin tətbiqi dinamik iqtisadi fayda verir. Bunu hər il İKT sektorunun ÜDM-də payının əhəmiyyətli dərəcədə artması sübut edir. Müasir sosial-iqtisadi inkişaf dünyasında bilik vacib strateji mənbəyə çevrilmişdir. Qloballaşma amili və informasiya cəmiyyətinin qurulması müasir İOT-in zamanın tələblərini yerinə yetirməsini tələb edir. Dövlət idarəçiliyinin yeni bir forması olan elektron hökumət bu problemləri həll etmək üçün müasir İKT-lərdən istifadə edərək yaradılmışdır.

Elektron hökumət quruculuğunda aparıcı ölkələrin böyük təcrübələrinin araşdırılması göstərdi ki, elektron hökumət formalaşması addım-addım və uzunmüddətli bir prosesdir. BMT hesabatındakı ikinci əsas indeks "Elektron İştirak İndeksi"dir (E-İştirak). Bu indeks baxımından Azərbaycan dünyada 77-dən 47-yə yüksəlmişdir.

Hər bir ölkə öz siyasi-iqtisadi sistemi, milli-mənəvi dəyərləri və yerli realığı ilə öz modelini yaratmalıdır. Şübhəsiz ki, milli elektron hökumət quruculuğunun qlobal təcrübəsindən də istifadə edilməlidir. Elektron hökumət texniki, sosial, siyasi, psixoloji, maliyyə və institusional tələblərin yerinə yetirilməsini tələb edir. Güclü İKT infrastrukturunu və sabit maliyyələşdirmə uğurlu elektron idarəetmənin vacib şərtlərindən biridir. Hələ də aşağı səviyyədə göstərilən elektron xidmətlərin əksəriyyətini asanlaşdırmaq üçün əlavə tədbirlər görmək lazımdır.

QAYNAQLAR.

1. Abramson, M. A., & Means, G. (2001). *E-government*. Rowman & Littlefield.
2. Howard, M. (2001). E-government across the globe: how will e-change government. *e-Government*, 90, 80.
3. Moon, M. J. (2002). The evolution of e-government among municipalities: rhetoric or reality?. *Public administration review*, 62(4), 424-433.
4. Carter, L., & Bélanger, F. (2005). The utilization of e-government services: citizen trust, innovation and acceptance factors. *Information systems journal*, 15(1), 5-25.
5. UN, "E-Government survey", 2009-2017.
6. Süleymanov, E. (2009, October). Electronic commerce and IT's probable effects on Azerbaijan Economy. In *2009 International Conference on Application of Information and Communication Technologies* (pp. 1-5). IEEE.
7. İbrahimova, K., Süleymanov, E., & Rahmanov, F. (2019). Influence of Innovations on Economic Development in Azerbaijan. *Academic Journal of Economic Studies*, 5(3), 58-63.
8. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>
9. European Journal of ePractice, "Best practices in eGovernment: on a knife-edge between success and failure", February 2008.
10. UNESCO, "E-Government in developing countries: Lessons learned from Republic of Korea", 2006.
11. Asia-Pacific Telecommunity, "APT report on e-government implementation in Asia-Pacific developing countries and its challenges and obstacles", Bangkok, 2012.
12. "National Strategies and Policies for Digital Identity Management in OECD Countries", OECD (2011),
13. "Measuring and Evaluating E-Government in Arab Countries". High Level Seminar on Measurement and Evaluation of E-Government – held in Dubai on 12 March 2007. Dubai School of Government and the OECD.
14. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>
15. <http://www.asan.gov.az/az>

MÜƏSSİSƏLƏRDƏ ƏMƏYİN MÜHAFİZƏSİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ ƏHƏMİYYƏTİ

ADIL ABDULLAZADƏ YUNIS OĞLU, PƏRVİZ MƏMMƏDOV HACI OĞLU

Bakı Mühəndislik Universiteti

adil.abdullazade@mail.ru, pmemmedov@beu.edu.az

XÜLASƏ

Əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyi sahibkar və işçi heyətin üzərinə müəyyən öhdəliklər qoyan intizam tədbirlərini həyata keçirən bir sahədir. Bu ümumi və müstəqil sahə uzun illərdən bəri layiq olduğu marağı görməməkdə, baş verən əmək qəzaları nəticəsində gündəmə gəlməkdə və gəldiyi kimi də yeni əmək qəzası olanadək gündəmdən düşməkdədir. Ümumi olaraq müəssisələrdə əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyi müəssisənin səmərəli fəaliyyəti üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: əməyin mühafizəsi, təhlükəsizlik, iş şəraiti, ergonomika

THE ORETICAL BASES AND İMPORTANCE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ABSTRACT

Occupational health and safety is an area of disciplinary action that imposes certain obligations on the entrepreneur and the staff. This common and independent field has been ignored for many years, coming up as a result of labor accidents and, as it turns out, a new occupational accident. Generally, occupational health and safety plays an essential role for the effective operation of the enterprise.

Keywords: labor protection, security, working conditions, ergonomics

GİRİŞ

Yarandığı zamandan bəri əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyi bir çox inkişaf mərhələlərindən keçmişdir. Hal hazırda beynəlxalq arenada müəssisələrdə əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyi tədbirləri şirkətlər üçün minimum standart tələb şəklini almışdır. Müəssisələrdə əməyin mühafizəsi tədbirləri düzgün təşkil olunduqda müəssisə daha rəqabət qabiliyyətli olaraq bazarda özünə yer tapır.

Bu yazıda əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyinin nəzəri əsasları və əhəmiyyəti müxtəlif aspektlərdən ələ alınıb dəyərləndirilib.

MÜƏSSİSƏLƏRDƏ ƏMƏYİN MÜHAFİZƏSİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ ƏHƏMİYYƏTİ

Sənayeləşmə insanlara verdiyi üstünlüklərdən əlavə, özü ilə birlikdə bir sıra çatışmazlıqlar da gətirmişdir. İşçilərin sağlamlığı və təhlükəsizliyinə iş şəraiti mənfi təsir göstərir. İş həyatında işçilərin yayına bilməyəcəyi risklərlə qarşı-qarşıya qalmasına səbəb olmuşdur.

18-ci əsrdə İngiltərədə başlayan sənaye inqilabı, 19-cu əsrdə elmi tərəqqi sayəsində sürətlə inkişaf etmişdir. Sənayeləşmə prosesində texnoloji inkişaf ilə birlikdə istehsal üsulları da daha qarışıq şəkil almışdır. Sənaye sahəsinə girən yeni maddələr, yeni enerji qaynaqları, radioaktiv maddələr, yeni istehsal üsulları, istehsalın avtomatlaşdırılması bir çox problemin ortaya çıxmasına səbəb olmuşdur. Yaradıcı və tamamlayıcı iş gücünün yerini istehsal avadanlıqlarının idarə olunması əvəz etməsi ilə işçilərin iş qəzaları və peşə xəstəliklərinə qarşı qorunması ehtiyacı ortaya çıxmışdır. İşçinin təhlükəsiz bir iş mühitində işini həyata keçirə bilməsi sosial təhlükəsizliyin önəmli bir parçası olduğu düşüncəsi ilə, iş təhlükəsizliyi zaman keçdikcə mütəxəssislik tələb edən bir sahə olmuşdur.

Əməyin mühafizəsi – insanın əmək prosesində sağlamlığını, təhlükəsizliyini və işgüzarlığını təmin edən qanunvericilik aktları, təşkilati-texniki, sanitariya-gigiyenik, sosial-iqtisadi tədbirlər sistemidir.

Əməyin mühafizəsinin əsas məqsədi istehsalat şəraitində işləyənlərin sağlam və təhlükəsiz əmək şəraitinin yaradılması və istehsalat zərərçəkmə və peşə zədələnmələrinin, peşə xəstələnmələrinin qarşısını almaqdır.

Əmək mühafizəsinin nəzəri əsasları

İstehsalat proseslərinin son on illiklərdə yüksək texniki inkişafı işçilərin fiziki yüklənməsini (fiziki işlərini) azaltmaqla yanaşı onların hissiyat orqanlarının (görmə, eşitmə, yüksək diqqətliliyin, tez reaksiya vermənin və s.) psixoloji yüklənməsinin artmasına, gərginləşməsinə səbəb olur.

İnsan fiziki işin mühüm hissəsini texnikaya verməklə, özü böyük həcmli mürəkkəb zehni psixoloji fəaliyyəti qəbul edir.

O, bu gün mürəkkəb texniki sistemləri proqramlaşdırır, onlara nəzarət edir, eyni zamanda müxtəlif texnoloji obyektləri müəyyən məsafədən idarə edir.

Maşınların konstruksiyası mürəkkəbləşdikcə insanların psixoloji yükü artır.

Yuxarıda qeyd olunan səbəblərdən son illər insanlarla maşınların qarşılıqlı əlaqəsinə elmi sürətdə yanaşmaq zəruriyyəti ortaya çıxır. Bununla əlaqədar yeni elmlər: əmək gigiyenası, mühəndis psixologiyası, əməyin elm təşkili (Ə.E.T) və ergonomika (yunan sözü olub: erqon - iş, nomon - işə qanun deməkdir) elmləri meydana çıxmışdır.

Əməyin gigiyenası: - "İnsan-maşın-mühit" sistemində istehsalat mühitini insan orqanizminin imkanlarına uyğunlaşdırmaq üçün tədbirlər işləyib hazırlayır ki, bununla da müxtəlif istehsalat xəstəliklərinin qarşısının alınmasına nail olunur.

Mühəndis psixologiyası - "İMM" sistemini öyrənərək müxtəlif cihaz və idarəetmə orqanlarının optimal parametrlərini işləyib hazırlayır. Hazırlanmış tövsiyələr işçilərin tez yorulmasının qarşısını almaqla, əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsinə səbəb olur.

Ergonomika: - Əmək qanunları haqqında elmdir. O, texniki elmlərin, psixologiyanın, fizologiyanın və əməyin gigiyenasının öyrəndiyi məsələləri ümumiləşdirir.

Ergonomika İMM sisteminin qarşılıqlı təsirinin qanuna uyğunluqlarını öyrənir. Ergonomikanın məqsədi İMM sistemində elə bir şərait yaratmaqdır ki, bu zaman əmək məhsuldarlığı ən yüksək, işçinin təhlükəsizliyi minimuma enməklə onun özünü hiss etməsi ən optimal olsun.

Ergonomikanın həll etdiyi əsas məsələlər aşağıdakılardır:

əlverişli iş şəraitinin təmin edilməsi.

ən rahat işçi mühiti.

İşçinin üzərinə düşən psixoloji yükün azaltması (nəzarət sistemlərinin avtomatlaşdırılması, işin təhlükəsizliyi və s).

İşçiyə düşən fiziki yükün azalması (ağır işlərin mexanikləşdirilməsi).

Texniki estetika: - məqsədi gözəl, eyni zamanda səmərəli formalarda və ölçülərdə avadanlıq yaratmaqdır. Avadanlıqların rənglərinin düzgün seçilməsi işçilərə sevinc gətirir, onların əhval ruhiyyəsini, iş qabiliyyətini, nəticədə işə əmək məhsuldarlığını artırır.

Əməyin mühafizəsinin əhəmiyyəti və faydası.

Sahibkar tərəfindən əhəmiyyəti və faydası məhsuldarlığın və faydalılığın artırılması iqtisadi və ictimai inkişafın bir göstəricisi olduğu qədər müəssisə səvisində istehsalın artmasına səbəb olur. Əməyin mühafizəsi və təhlükəsizlik tədbirləri iş şəraitinin yaxşılaşdırılması məhsuldarlığın artmasına yol açır. " Bir müəssisədə məhsuldarlığın artması üçün görülən işlərin əməyin mühafizəsini təşkil etmək üçün görülən işlərlə eynilik etdiyi, bu səbəblə də istifadə olunacaq üsulların eyni olacağı Amerikalı alim H.W. Heinrich tərəfindən ortaya qoyulmuş bir aksiomdur. Araşdırmalara görə: qəzaların qarşısının alınması üsulları ilə istehsal xətlərinin nəzarət altına alınması üsulları ilə oxşardır. Gərçəkdən də, məhsulun keyfiyyətini pozan ya da istehsal miqdarını aşağı salan uyğunsuz davranışlar, uyğunsuz mexaniki və fiziki şərait, həm də işçilərin sağlamlığını təhlükə qarşısında qoyur qəzaların yaranmasına səbəb olur. Əməyin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün görülən tədbirlər iş məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün görülən tədbirlərlə oxşarlıq təşkil edəcəkdir". Aparılan araşdırmalar əməyin təhlükəsizliyi ilə iş gücü məhsuldarlığı arasında qarşılıqlı əlaqəlidir. Hal hazırda məhsuldarlığı artırma cəhdləri ilə əməyin mühafizəsi qarşılıqlı şəkildə fəaliyyət göstərməsi tendensiyası geniş yayılmışdır. Başqa bir deyimlə iş qəzalarının qarşısının alınması birbaşa və ya dolaylı olaraq müəssisədə məhsuldarlığı və faydalılığı artırır.

İş şəraitinin yaxşılaşdırılaraq əməyin mühafizəsinin təmin olunması, işin davamlılığını əngəlləyən insan, avadanlıq, xammal, məhsul və zaman itkisinə səbəb olan prosesləri aradan qaldıraraq və ya minimuma endirərək, yüksək məhsuldarlıq və faydalılıq yaradacaqdır. Əməyin mühafizəsinin təmin edilməsi üçün görülən tədbirlər həm də xərclərin aşağı düşməsinə gətirib çıxaracaqdır. Təhlükəsizlik tədbirləri müəyyən bir vaxta kimi əlavə xərclər yaradacaqdır. Amma müəssisədə iş şəraitinin yaxşılaşdırılması əmək qəzalarını və peşə xəstəliklərini azaldaraq ümumilikdə xərclərin aşağı düşməsinə və məhsulun keyfiyyətinin artmasına, məhsuldarlığın yüksəlməsinə səbəb olacaqdır. Beləliklə xərclənən

vəsaitlər özündən daha çox gəlir olaraq geri qayıdacaqdır. Əməyin mühafizəsi tədbirləri əlavə xərc kimi görünə bilər, bu xərclərdən imtina edib fəaliyyət göstərmək qısa müddətli dövrdə mənfəətli görünə bilər amma uzun müddətli dövrdə müəssisəyə əlavə xərclər meydana gətirəcəkdir, müəssisənin qanun qarşısında cavab verməsinə və ictimaiyyətdə müəssisə haqqında mənfəət rəyinin formalaşmasına səbəb olacaqdır. Təhlükəsizlik tədbirləri görülməsi müəssisə üçün əlavə qazanclardan biri də istehsalatda olan avadanlıqların və maşınların qorunmasını təmin etməsidir. Sənayedə istifadə olunan avadanlıqların qiymətləri nəzərə alındıqda onların qorunmasına laqeyd münasibət göstərilməməlidir. Qəza baş verdikdən sonra işin yenidən əvvəlki vəziyyətə qaytarılması müəyyən müddət ərzində istehsalın dayanmasına səbəb olacaqdır. Bu müddətdə qəza baş vermiş avadanlıqların təmir xərcləri ortaya çıxır. İdarəedicilər və mühəndislər qəza və nəticələri ilə məşğul olarkən etməli olduqları işləri təxirə salmış olurlar. Əməyin mühafizəsi təşkil olunmuş müəssisələrdə işləyən işçilərdə müəssisəyə güvəni artıracaq, firmanın şöhrətinə təsir edəcəkdir. Bu da rəqabətli bazarda müəssisənin leyhinə olacaqdır.

İşçi tərəfindən Təhlükəsizlik tədbirləri görülmüş bir iş şəraitində işləmək hər şeydən əvvəl işçiyə mənəvi olaraq təhlükəsizlik hissi yaradacaqdır. İşçi istehsal müddətinə uyğunlaşacaq və məhsuldar şəkildə işləyəcəkdir. İşçinin hissi vəziyyətinin pis olması gördüyü işin keyfiyyətini aşağı salır, təzyiqlə altında işləmək, həyacan, pis iş şəraiti işin görülmə müddətini artırır. Əmək qəzaları və ya peşə xəstəliklərinin nəticəsində işçinin müəyyən müddət ərzində və ya davamlı olaraq əmək fəaliyyətindən məhrum olaraq aldığı məvacibi ala bilməməsinə səbəb olur. Davamlı olaraq əmək qabiliyyətinin itirilməsi hallarında ya daha az məvaciblə işləməyə məcbur olur ya da tamamilə işsiz qalır. İşçi və ailəsində maliyyə problemləri yaranacaq, əvvəlki sağlamlığına qayıda bilməyən işçini travma, mənəvi çöküntü ömrü boyu tərk etməyəcək. Əmək qəzalarının ölümlə nəticələnməsi isə işçinin və ailəsinin başına gələ biləcək ən böyük fəlakətdir.

İqtisadiyyat baxımından vacib əmək təhlükəsizliyi tənqid ediləndi zaman istehsal faktorları olan əmək və sərmayə təsirli şəkildə istifadə olunacaqdır. Təhlükəsizlik tədbirlərindən istifadə edilməsi ilə müəssisə səviyyəsində faydalılığın artması nəticəsində ölkə səviyyəsində də faydalılıq artacaq, bu da qaynaqlardan səmərəli şəkildə istifadə olunması ilə nəticələncəkdir. İş qəzaları və peşə xəstəlikləri səbəbi ilə zərər gören işgücü, istehsal vasitələri, xammal itirilən zaman ölkə səviyyəsində qaynaqların yox olması və ya təsirli şəkildə istifadə olunmamasına səbəb olacaqdır. Bu qaynaqlar faydalı sahədə istifadə oluna biləcəyi halda, təsirli şəkildə istifadə olunmaması inkişafa mənfəətli təsir göstərəcəkdir. Ölkə qaynaqlarının bir hissəsinin təhlükəsizlik tədbirlərinə sərf olunması ölkə səviyyəsində faydalı bir sahəyə edilən sərmayə kimi ölkə rifahının artmasına səbəb olacaqdır. Qaynaqların təhlükəsizlik tədbirlərinə yönləndirilməsi gələcəkdə baş verə biləcək iş qəzaları və peşə xəstəliklərinin baş verməsindən sonra sərf ediləcək xərclər yerinə faydalı bir sərmayə və ya sosial yardım ödəmələri olacaqdır.

Nəticə

elmi tədqiqatlara əsaslanaraq, planlı bir şəkildə həyata keçiriləcək, nəzarətli bir irəliləyişə sahib əməyin mühafizəsi tədbirləri ilə əmək qəzalarının və peşə xəstəliklərinin qarşısının alınmasına çalışmaq lazımdır. Nəticələrin aradan qaldırılması tədbirlərinin səbəblərin ortadan qaldırılması tədbirləri görülməlidir. Əmək qəzaları və peşə xəstəliklərinin azaldılması ilə təhlükəsiz iş şəraiti yaradılmalıdır. Bu təhlükəsiz iş şəraiti işçi üçün, sahibkar üçün olduğu qədər ölkə səviyyəsində də əhəmiyyətlidir. İşçilərin təhlükəsiz şəraitdə işləməsi həm özlərinin həm də işçinin baxmalı olduğu ailə üzvlərinin gələcəkləri qorunacaqdır. İşçilərin qəzaların bir qədər məsələsi deyil, qarşısı alına biləcək hadisələr olduğuna inanmaları lazımdır. Sahibkarın xərclərini azaldaraq məhsuldarlıq artışı yaradacaqdır. Sahibkar istehsalat qəzalarının qarşısının alınması üçün görülən tədbirlərin xərci qəza baş verdikdən sonra meydana çıxacaq xərclərdən qat-qat az olduğunu bilməlidir. Beynəlxalq səviyyədə də istehsal xəttinin fəsilələrə məruz qalmadan davamlı olaraq fəaliyyət göstərməsi inkişaf prosesini sürətləndirəcəkdir. Əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyin təşkil olunması üçün çəkilən xərclər xeyirli investisiya kimi görülməlidir. Problemlər geniş çərçivədə ələ alınmalı hər şübhə is təhlükəsizliyini mənimsələyərək sahib çıxmalıdır. Əgər hər şübhə təlimli və şüurlü şəkildə öz üzərinə düşən vəzifələri düzgün şəkildə həyata keçirərsə davamlı yaxşılaşdırma tədbirləri sayəsində təhlükəsiz və sağlam bir mühit, iş şəraiti yaradıla bilər.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. U.S.DEPARTMENT OF LABOUR; (2007), '2006 Findings on the Worst Forms of Child Labor', Bureau of International Labor Affairs, Report Required by the Trade and Development Act of 2000, pp. 706.
2. WALLERSTEIN, Immanuel M.; (2005), 'After Developmentalism and Globalization, What?', Social Forces, Volume 83, Number 3, pp. 1263-1278.
3. Donham, K. J. ve Thelin, A. (2006). Agricultural medicine: Occupational and environmental health for the health professions. Ames, IA: Wiley-Blackwell.
4. Özveri M. "İşçi Sağlığı, İş Güvenliği ve İş Cinayetleri" Birleşik Metal-İş Yayınları, 2015 İstanbul
5. Bilir, N. ve Yıldız, A.N.(2013), İş Sağlığı ve Güvenliği, Genişletilmiş 2.Baskı, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
6. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Dos. Əliyev N. Ə., Əmək Mühafizəsi, Gəncə 2010
7. ÇSGB, (2013) "Avrupa Birliğı'nin İş Sağlığı ve Güvenliğı Yönetim Sistemleri İyi Uygulamaları", İş Sağlığı ve Güvenliğı Genel Müdürlüğü, http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/isgip/isgip_iyi_uygulamalar.pdf, (29.10.2019).
8. AKPINAR, T. (2013), İş Sağlığı ve Güvenliğı, Bursa, Ekin Yayınları.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA KİÇİK VƏ ORTA SAHİBKARLIĞIN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ MƏSƏLƏLƏRİ

RƏHİMOV TƏRLAN OQTAY OĞLU

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

rehimov.terlan1986@gmail.com

PÜR HANI S.H

Milli Aviasiya Akademiyası

Açar sözlər: Sahibkarlıq, ümumdaxili məhsul, kiçik və orta sahibkarlıq, investisiya.

Məqalədə kiçik və orta sahibkarlığın inkişafı, bu sahə üzrə statistik məlumatlar həmçinin dövlət tərəfindən yürüdülmüş siyasət, tədbirlər proqramı və tənzimləmə yolları təhlil edilir.

Adından da göründüyü kimi, kiçik və orta sahibkarlıq (KOS) subyektlərinin iqtisadiyyatda oynadığı rol iri müəssisələrə nisbətən daha əhəmiyyətlidir. Xüsusəndə ümumdaxil məhsulun (ÜDM), məşğulluğun artırılması, eyni zamanda büdcənin vergi ehtiyaclarının ödənilməsi kimi məsələlərinə KOS-lar əvəz edilməz imkanlara malikdir. Odur ki, inkişaf arzusunda olan dövlətlərdə KOS-lara dəstək sahibkarlığa dəstəyin əsas növü hesab olunur. Elə təcrübədə KOS-ların iqtisadi inkişafın əsas təminatçısı, məşğulluğun və yeniliklərin vacib mənbəyi olduğunu təsdiqləyir. Nəzərə alaq ki, inkişaf etmiş ölkələrdə mövcud müəssisələrin 99 faizi KOS-lardır. KOS-ların məşğulluqda payı 50-70, ümumdaxili məhsul istehsalında isə 50-60 faiz arasında dəyişir.

KOS-lar eyni zamanda inkişaf etməkdə olan ölkələrin də makroiqtisadi səhnəsində önəmli rolə malikdirlər. Ancaq zəif inkişaf edən ölkələrdə KOS-ların payı həm ÜDM istehsalında, həm də məşğulluqda bir qədər kiçikdir. Belə ki, inkişaf etmiş ölkələrdə ÜDM istehsalında KOS-ların töhvəsi 50%-ə yaxın olduğu halda, bu rəqəm orta keçid mərhələsinə malik olan ölkələrdə 40, zəif tempdə inkişaf edən ölkələrdə isə 30 faiz ətrafında dəyişir. Məşğulluğun təmin edilməsində isə inkişaf dərəcəsinə görə müvafiq olaraq KOS-ların payı 45, 36, 30 faiz ətrafındadır. Göründüyü kimi, ölkənin iqtisadi inkişafı KOS-ların vəziyyətindən birbaşa asılıdır. KOS-ların iqtisadiyyatda bu dərəcədə önəmli çəkiyə sahib olması isə onların xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır. Çünki, KOS-lar daha az investisiya ilə daha çox istehsal və məhsul müxtəlifliyi əldə etməyə malikdir. Eyni zamanda iqtisadi dalğalanmalar KOS-lara daha az təsir göstərir. Bundan başqa, tələbatə və müxtəlifliklərə rahat uyğunlaşa, bölgələrarası tarazlı iqtisadi inkişafı təmin edə bilirlər. Ən əsası, gəlir bölgüsündəki ədalətsizliyi minimum səviyyəyə endirirlər. Bu kimi xüsusiyyətlər KOS-ların ölkə iqtisadiyyatında vacib problemlərin həllində əsas iştirakçı olmasına imkan verir. Nəzərə alaq ki, maaşlı çalışanların yarısından çoxu məhz kiçik və orta böyüklükdəki müəssisələrdədirlər.

Azərbaycan Respublikasının qanunlarına əsasən, kiçik sahibkarlıq subyektləri dedikdə hüquqi şəxs yaratmadan sahibkarlıq fəaliyyəti ilə məşğul olan fiziki şəxslər (sadələşdirilmiş vergi ödəyiciləri) və işçi sayı ilə dövrüyyəsi kiçik olan hüquqi şəxslər nəzərdə tutulur. Bu ildən etibarən “İri, orta və kiçik sahibkar meyarları” haqqında qərara edilən dəyişikliyə görə, illik gəliri 200 min manatadək olan sahibkarlar kiçik sahibkar, illik gəliri 200 min manatdan 1 milyon 250 min manatadək olan sahibkarlar orta sahibkar hesab edilir. Halbuki, indiyə qədər işçilərinin orta siyahı sayı 25 nəfərədək, illik gəliri 120 min manatadək olan sahibkarlar kiçik sahibkarlar, işçilərinin orta siyahı sayı 25 nəfərdən 125 nəfərədək, illik gəliri 120 min manatdan 1 milyon 250 min manatadək olan sahibkarlar orta sahibkar hesab edilir. Qeyd edək ki, 2016-cı ilin 1 iyul tarixinə əsasən ölkədə fəaliyyət göstərən müəssisələrin 83017 vahidi və ya 79,7 faizi kiçik müəssisələr olub. Onların əsas hissəsi ticarət (31,2%), digər sahələrdə xidmətlərin göstərilməsi (13,5%), tikinti (12,1%) və kənd təsərrüfatı (10,7%) sahələrində yaradılıb. Kiçik müəssisələrin 56,7 faizi Bakıda, 12,7 faizi Aran, 7,0 faizi Abşeron, 6,1 faizi Lənkəran, 6,0 faizi Gəncə-Qazax, qalanları isə digər iqtisadi rayonlardadır. Ancaq ölkədə fəaliyyət göstərən müəssisələrin böyük hissəsi kiçik və orta sahibkarlıq subyektləri olsa da, (92%), bu sektorun ümumi daxili məhsul (ÜDM) və məşğulluqdakı payı kiçikdir. Kiçik və orta sahibkarlıq müəssisələrinin yaratdığı əmtəə və xidmətlərin ÜDM-dəki payı cəmi 3%, məşğulluqdakı payı isə cəmi 8%-dir. Sadalanan statistik məlumatlardan da göründüyü kimi, ölkəmizdə KOS-ların inkişaf etdirilməsinə ciddi ehtiyac var.

Cədvəl 1. Kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin əsas makro-iqtisadi göstəriciləri

| Göstəricilər | 2016 | | | 2017 | | |
|---|--------|------------|--------|--------|------------|--------|
| | Cəmi | o cümlədən | | Cəmi | o cümlədən | |
| | | Kiçik | Orta | | Kiçik | Orta |
| Yaradılmış əlavə dəyər, milyonmanat | 3587,2 | 2928,0 | 659,2 | 3807,6 | 3051,9 | 755,7 |
| İşçilərin sayı, min nəfər | 281,0 | 100,9 | 180,1 | 290,1 | 101,9 | 188,2 |
| Orta aylıq nominal əməkhaqqı, manat | 338,6 | 322,2 | 349,1 | 352,8 | 331,5 | 365,9 |
| Əsə kapital investisiyalar, milyonmanat | 2830,2 | 1828,6 | 1001,6 | 3298,6 | 2064,8 | 1233,8 |
| Məhsul buraxılışı, milyonmanat | 5831,2 | 4666,1 | 1165,1 | 6269,6 | 4884,7 | 1384,9 |

Qeyd edək ki, Azərbaycanda KOS-ların inkişafına, o cümlədən maliyyələşməsinə dövlət dəstəyini təmin edən Sahibkarlığa Kömək Milli Fondu, Kənd Təsərrüfatı Kreditləri üzrə Dövlət Agentliyi, İnformasiya Texnologiyalarının İnkişafı Dövlət Fondu və Azərbaycan İnvestisiya Şirkəti kimi təsisatlar fəaliyyət göstərir. Mütəxəssislər kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin ucuz, güzəştli və uzunmüddətli maliyyə resurslarına çıxış imkanlarını artırmaq üçün bir sıra tədbirlərin görülməsi vacib hesab edir: Məsələn, ekspertlərin fikrincə, 2016-2020-ci illəri əhatə edən kiçik və orta sahibkarlığa dəstək dövlət proqramının işlənməsi və həyata keçirilməsi, qanunvericilikdə sahibkarlıq subyektləri onların ölçüləri əsasında təsnifləşdirilməsi, mikromüəssisələr anlayışının qanunvericiliyə daxil edilməlidir. Eyni zamanda özəl kredit bürolarının yaradılmasını təklif olunur.

Həmçinin dövlətin yaxından iştirakı ilə ixtisaslaşdırılmış sahə banklarının yaradılmasının vacibliyi önə çəkilir. Bundan başqa KOS-lara verilən kreditlərinin sığortalanması və təminat fondu yaradılması vurğulanır.

Cədvəl 2. Ölkə iqtisadiyyatında kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin payı, faizlə

| Göstəricilər | 2016 | | | 2017 | | |
|-----------------------------|------|------------|------|------|------------|------|
| | Cəmi | o cümlədən | | Cəmi | o cümlədən | |
| | | Kiçik | Orta | | Kiçik | Orta |
| Əlavə dəyər | 6,4 | 5,2 | 1,2 | 5,9 | 4,7 | 1,2 |
| qeyri-neft sektor üzrə | 9,9 | 8,1 | 1,8 | 9,5 | 7,6 | 1,9 |
| İşçilərin sayı | 20,4 | 7,3 | 13,1 | 20,8 | 7,3 | 13,5 |
| qeyri-neft sektor üzrə | 20,9 | 7,5 | 13,4 | 21,3 | 7,5 | 13,8 |
| Əsə kapital investisiyalar | 18,0 | 11,6 | 6,4 | 18,9 | 11,8 | 7,1 |
| qeyri-neft sektor üzrə | 39,8 | 25,7 | 14,1 | 36,9 | 23,1 | 13,8 |
| Məhsul buraxılışındakı payı | 6,6 | 5,3 | 1,3 | 6,0 | 4,7 | 1,3 |
| qeyri-neft sektor üzrə | 9,0 | 7,2 | 1,8 | 8,6 | 6,7 | 1,9 |

Həmçinin qiymətli kağızlar bazarının inkişaf etdirilməsi və KOS-ların bazara çıxışını stimullaşdırmaq üçün qanunvericilik bazasının təkmilləşdirilməsinə ehtiyacın olduğu deyilir. Bütün bunlarla yanaşı KOS-ların xarici maliyyə bazarlarına çıxışını təmin etmək üçün yerli qiymətli kağızların xarici fond bazarlarında ticarətini tənzimləyən normativ hüquqi bazanın formalaşdırılması və müvafiq ticarət sisteminin tətbiq edilməsi təklif olunur. Ən nəhayət kiçik biznesin dəstəklənməsi üçün hökumət tərəfindən mikromaliyyəyə proqramının həyata keçirilməsi, franşayzinq, faktoring, lizinq kimi xidmətlərin geniş vüsət alması üçün güzəştlər sisteminin və normativ aktların hazırlanmasının vacibliyi vurğulanır.

РЕЗЮМЕ

РАГИМОВТ.О., ПУРХАНИС.Х

ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье проанализированы вопросы развития малого и среднего предпринимательства, статические данные в данной области, а также политика проводимые государством и программы мероприятий и пути регулирования

Ключевые слова: предпринимательство, валовой внутренний продукт, малый и средний бизнес, инвестиции.

SUMMARY

RAGIMOV T.O., PURKHANIS X

ISSUES OF DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTREPRENEURSHIP IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

The article analyzes the development of small and medium-sized businesses, static data in this area, as well as the policy pursued by the state and the program of measures and ways of regulation

Keywords: entrepreneurship, gross domestic product, small and medium business, investments.

XÜLASƏ

RƏHİMOV.T.O, PÜRHANİS.H

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA KİÇİK VƏ ORTA SAHİBKARLIĞIN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ MƏSƏLƏLƏRİ

Məqalədə kiçik və orta sahibkarlığın inkişaf etdirilməsi məsələləri, bu sahədəki statistik məlumatlar, habelə dövlət tərəfindən həyata keçirilən siyasət və tədbirlər proqramları, tənzimləmə yolları təhlil edilmişdir

Açar sözlər: Sahibkarlıq, ümumdaxili məhsul, kiçik və orta sahibkarlıq, investisiyalar

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

1. A.B.Abbasov. Biznesin əsasları. Dərslik. Bakı-2015
2. Ç.M. Abbasov. Azərbaycanın dünya iqtisadiyyatına inteqrasiya yolları. Bakı- 2005
3. Ə.Ş.İmanov. Kiçik sahibkarlıq. Bakı-2007
4. H.B. Allahverdiyev, K.S.Qafarov, Ə.M.Əhmədov. Milli iqtisadiyyatın dövlət tənzimlənməsinin əsasları. Dərslik. Bakı-2006
5. Qasimov F.H, Qasimova.L.F. Sahibkarlığın əsasları. Bakı-2010
6. Atakişiyev M.C. Azərbaycan 2020: milli iqtisadiyyatın inkişafı və səmərəli yüksəlişin problemləri. Bakı-2012
7. www.stat.gov.az – Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi saytı
8. www.movqe.az – informasiya portalı

THE EFFICIENCY EVALUATION OF EXCHANGE RATE AND INTEREST RATE OF MONETARY TRANSMISSION CHANNELS THROUGH THE VECM ANALYSIS: APPLICATION FOR TURKEY

MAGSUD GUBADLI, NIGAR MUTALLIMOVA

Baku Engineering University
mqbadli@beu.edu.az, nmutallimova@std.beu.edu.az

ABSTRACT

This study is based on the classification of Mishkin with quarter-term data covering 2009:Q1 and 2018:Q2, and tests the effectiveness of the foreign exchange rate channel and interest rate channel, which are considered to be important for the economy in Turkey. The results showed that the foreign exchange rate channel had a more effective and longer-term effect on the Turkish economy compared to the interest rate channel.

Key Words : Monetary Transmission Channels, VECM, Exchange Rate Channel, Interest Rate Channel

1. INTRODUCTION

The way in which monetary policies operate in terms of the impact of the real economy is interpreted differently in the economic world. Accordingly, there are different views about monetary transmission mechanisms. According to Ireland, the monetary transmission mechanism explains the macro level factors such as interest rate, money supply, employment and the level of influence.[Ireland, p.2] According to another approach, if the economy is under effective and equilibrium condition, it is a matter that examines the excess supply and demand in the economy according to the monetary policy changes of the central bank, or the total consumption status in the economy in case of an adverse situation.[Taylor, pp 11-12] The monetary transmission mechanism is divided into two parts: indirect transfer and direct transfer. According to the direct transfer approach, there is a direct relationship between the amount of money and expenditure in the market, therefore, the expenditures increase with the increase in the base of money. [Cengiz, pp 225-226]

According to the indirect transfer approach, the change in the amount of money for the operation of the mechanism reaches the real markets indirectly through the fund market. According to the Mishkin classification, the transfer channels are the credit channel, the interest rate channel and other asset prices channel. The interest rate channel covers the channel in which the results of the change in the total amount of money are explained at the economic level. As the money supply increases through open market operations, the demand for financial assets increases, meaning that excess is formed and therefore the return decreases while their value increases. For this reason, investment will surge by taking into account the sensitivity of investments to interest rates, and with this, the amount of total demand will increase the level of production and employment even more. However, the functionality of the interest rate channel will no longer remain if demand reluctance increases as individuals and corporate levels choose to stay in cash when the process, described as a liquidity trap, comes into play.[Oktar, Eroglu N and Eroglu I, p. 7]

The exchange rate channel, which is one of the channels of the monetary transfer mechanism, is subject to foreign trade and the functionality of this mechanism is based on the inflation effect. The exchange rate channel is also closely related to the interest rate channel. [Oktar, Eroglu N and Eroglu I, pp.7-8] Even the exchange rate channel is thought to be a component of the interest rate channel. As a result of the decline in local interest rates ($ir \downarrow$), the exchange rate also covers the decline in interest rates, but local money-based deposits lose interest and consequently, interest on foreign exchange-oriented deposits increases. As a result, domestic currency deposits lose their attractiveness compared to foreign currency-based deposits. Thus the foreign currency gains value ($E \uparrow$)

The depreciation of local currency increases the country's net exports ($NX \uparrow$) because it makes domestically produced commodities cheaper than foreign commodities. This increase in exports therefore triggers the total production ($Y \uparrow$) upward as well. This process is summarized as follows. [Mishkin, p. 618]

$$M \uparrow \Rightarrow ir \downarrow \Rightarrow E \uparrow \Rightarrow NX \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$$

The aim of this study is to test the extent of the transformation effect of exchange rate and interest rate channels, which are considered effective for Turkey, on the economy of the country, and to express empirically which of these channels is more effective for Turkey based on the specified period interval.

2. DATA AND METHODOLOGY

In this study, the quarterly data set covering the periods 2009:Q1 - 2018:Q2 was used for analysis. The variables were divided into two groups as endogenous and exogenous variables. Internal variables included Gross Domestic Product (GDP), M1 narrow-scale money supply, discount interest, loans, deposits, and US dollar (USD) vs Turkish lira (TL) exchange rate. BRENT branded oil prices per barrel, representing the energy sector, which is an important part of Turkey's current account deficit, were entered as exogenous variables.

$$\Delta y_t = \mu + \alpha \beta' y_{t-p} + A_1 y_{t-1} + \dots + A_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \delta X_t + u_t = \mu + \alpha \beta' y_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} A_i \Delta y_{t-i+1} + \delta X_t + u_t$$

Where the dependent variable vector of Turkey informal gross domestic product, total loans drop to the economy, the USD / TL exchange rate, M1 narrow money supply, covers a total and discount interest rates on deposits obtained from households and from other organizations. Arguments in oil prices is the vector representing the energy sector which has a significant share of the current account deficit in terms of Turkey is based.

3. EMPIRICAL RESULTS

In the first step of the analysis, seasonality adjustment was carried out. For this purpose, variables with seasonal findings were categorized and trend adjusted by Census X12 method. In the next stage, the stationarity of the variables was investigated.

For this, extended Dickey-Fuller unit root test (ADF Test) was performed. In order to determine the subsequent application stages according to the appropriate delay numbers, the appropriate delay length was estimated. Given the limited number of observations analyzed, the length of the delay tested was kept short. The results are presented in Table 1.

Table 1. Lag Length Test

| Delay | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0 | 223.0207 | NA | 3.27e-13 | -11.7234 | -11.1955 | -11.5391 |
| 1 | 427.5230 | 318.1146* | 2.94e-17 | -21.0846 | -18.97325* | -20.34769* |
| 2 | 468.0835 | 49.57401 | 2.82e-17* | -21.33797* | -17.6431 | -20.0484 |

In addition, Lagrange Multiplier (LM) test was used to determine whether the error terms of the model in question were autocorrelated. As a result, LM test results show that there is no autocorrelation between error terms.

Table 2. LM Autocorrelation Test

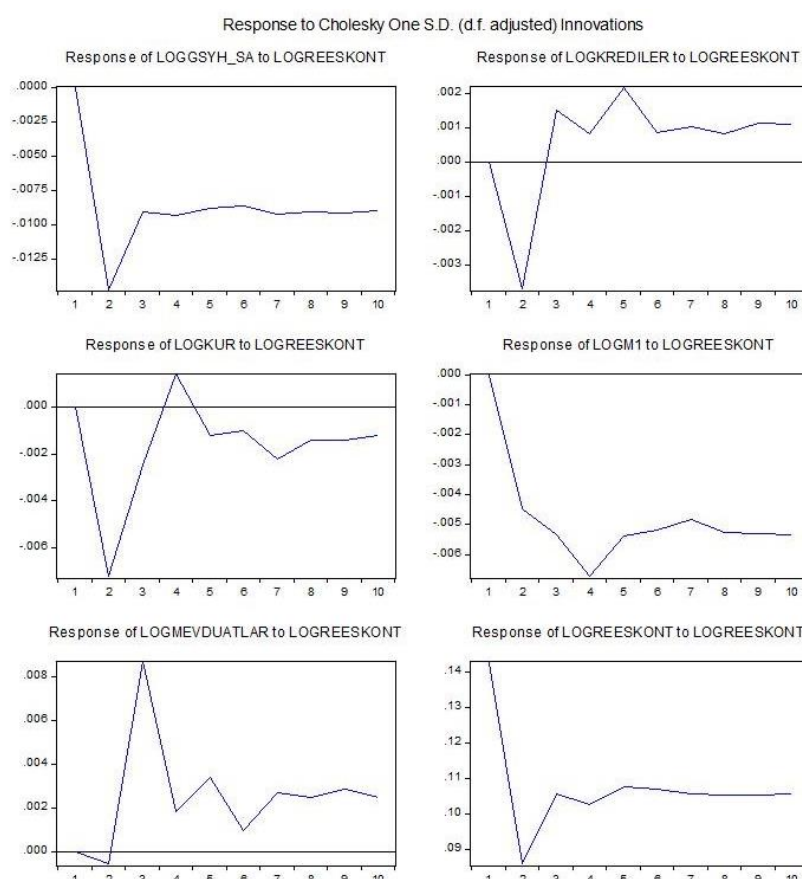
| Lag | LRE* stat | df | Prob. | Rao F-stat | df | Prob. |
|-----|-----------|----|--------|------------|------------|--------|
| 1 | 46.03590 | 36 | 0.1220 | 1.346119 | (36, 86.2) | 0.1328 |

H_0 : There is no autocorrelation between error terms.

In the next step Johansen-Juselius cointegration test was performed. The results show that there is cointegration among all variables. Therefore, the effect of monetary transmission mechanism in Turkey, using this analysis, reflecting the long-term effects VECM model was concluded that the balance requirement. Therefore, it was decided that the effects of Turkey's monetary transmission mechanism should be analysed via using VECM model, reflecting the long-term balance effect. Continuing the analysis, variance decomposition test findings were examined. Here, a 10-period time interval was used, and the test was performed based on the Monte Carlo simulation and the Cholesky method.

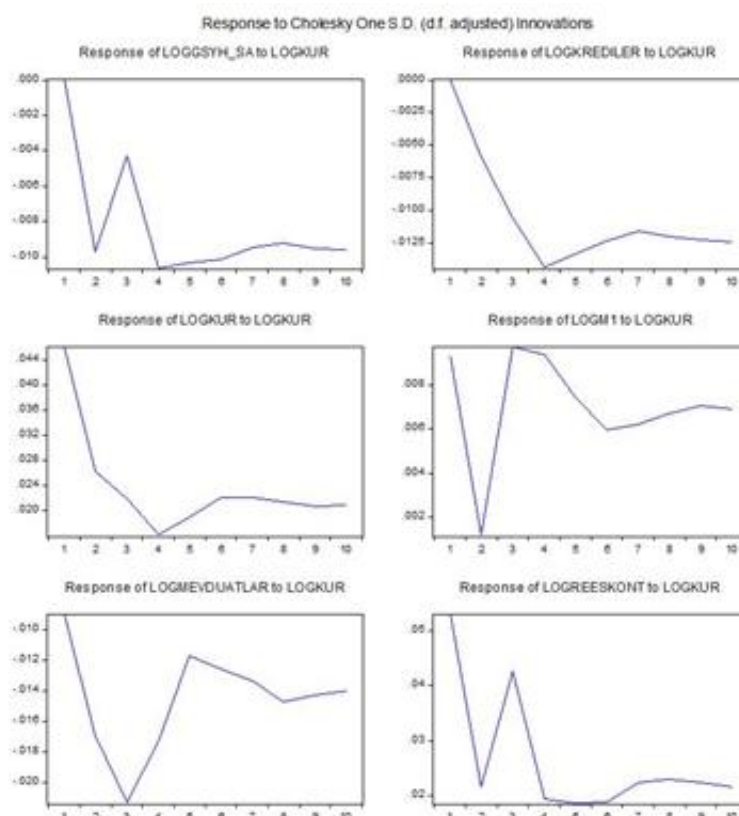
Table 3. Variance Decomposition Means Matrix of Variables

| Variables | GDP | Credits | Exchange rate | M1 | Deposits | Discount |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-----------|--------------|
| GSYH | 86,63 | 0,56 | 3,98 | 2,65 | 0,47 | 5,73 |
| Credits | 4,4 | 56,25 | 11,93 | 13,53 | 13,36 | 0,53 |
| Exchange rate | 26,86 | 21,17 | 46,52 | 2,22 | 2,62 | 0,61 |
| M1 | 6,55 | 39,34 | 3,14 | 49,68 | 0,2 | 1,09 |
| Deposits | 3,34 | 7,52 | 45,35 | 24,26 | 17 | 2,53 |
| | 2,03 | 2,28 | 7,32 | 11,54 | 2,41 | 74,42 |

**Graph 1.** Results of Impulse-Response Analysis Against One Unit Shock Given to Interest Rate

In the final stage of the analysis, impulse-response analysis was applied to the variables. The impulse-response analysis was used to test the effect of other variables on these shocks by applying a one-unit shock to the interest rate and then the exchange rate, respectively. Graph 1 shows how other variables are affected by shocks given to the unit of interest rate. In the impulse-response analysis, 10-term effect-response test was applied according to Cholesky method.

In response to a unit of shock applied to the interest rate, the GDP variable decreased sharply in negative direction, starting from the level of 0 and lasted until the end of the second period. As of period 3, the reaction to the shock continued being neutral. In the loans, similarly, in response to the one unit of shock downward trend has started, beginning from zero level, and continued until the 2nd period, after which the upward movement has started. In the middle of the 3rd period, it followed an upward pattern passing the zero level. One-unit shock given to the interest rate compared to the GDP variable had a longer effect on loans. Although the reaction in exchange rate reveals a decrease until the second period, it fluctuated in other periods. Although it appears to be positive between the 3rd and 4th periods, it also shows a negative trend in the long term. In the same way, the responses of the variables over 10 periods, based on the Chelosky method, are presented in the following graph and interpreted.



Graph 2. Results of Impulse-Response Analysis Against One Unit of Shock Given to Exchange Rate

The reaction to the shock given to the exchange rate in gross domestic product starts with a decrease until the 2nd period after which it increases until the end of the 3rd period and then decreases again. The reason for this is the current account deficit of Turkey's economy and negative impact of exchange rate shock on GDP.

On the other hand, although GDP shows an upward trend in some periods, as can be seen in the graph, it cannot cross the zero line and continues at a negative level for 10 periods.

Likewise, a negative trend is observed in loans and this effect below the zero level continues until the 4th period. Although a positive trend is seen from the 4th to the 7th period, a slight negative slope is observed after the 7th period. The impression of this reaction in loans also indicates that it is compatible with credit channel theory. The M1 money supply offers a stronger response to the exchange rate shock. Following the harsh negative slope up to the second period, the upward slope is followed again stiffly. An upward movement is seen again after a decline until the 6th period.

In the discount interest rate, the reaction to the exchange rate shock presents a downward decline for two periods. These findings show that, exchange rate channel has more impact on Turkey's economy in comparison to interest rate channel.

4. RESULTS

In this study, VECM technique has been used since it shows a long term equilibrium relationship between the variables and therefore, using the Vector Error Correction Model will yield more accurate and reliable results. According to the findings, the effect of the interest rate channel on other variables is simulated in a shorter period compared to the exchange rate channel, ie it disappears but the effect on the other variables is longer in the exchange rate channel. according to the channel rate channel rates it is obtained result is more effective agent for Turkey. The findings are compared to the interest rate channel of the exchange rate channel for Turkey's economy reveals that more important. Exchange rate fluctuations in the deep channel which is why almost all the variables at the same time it appears that the potential to move into a serious crisis for Turkey's economy.

REFERENCES

- Ireland Peter N., "The Monetary Transmission Mechanism", **Boston Colloge Working Paper in Economics**, 2006.
- Taylor John B., "The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework", **Journal of Economic Perspectives**, Vol. 9, No. 4, Fall 1995.
- Cengiz Vedat, "Parasal Aktarım Mekanizması İşleyişi ve Ampirik Bulgular", **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 33, Temmuz, Aralık 226, 2009.
- Oktar Suat, Eroğlu Nadir, Eroğlu İlhan, "2008 Global Finansal Krizi, Parasal Aktarım Kanalları ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının Deneysel Politika Çalışmaları", **Marmara Üniversitesi İİB Dergisi**, Cilt XXXV, Sayı 2, 2013.
- Mishkin Frederic, **The Economics of Money, Banking and Financial Markets**, Boston: Pearson (The Addison- Wesley series in economics), 7th edition, 2004.
- Bernanke Ben S., Blinder Alan S., "Credit Money and Aggregate Demand", **The American Economic Review**, Vol. 78, Nu. 2, 1988.
- Barran Fernando, Coudert Virginie, Mojon Benoit, "The Transmission of Monetary Policy in European Countries", **CEPII Document De Travail**, no96-03, 1996.
- Dovciak Peter, "Transmission Mechanism Channels in Monetary Policy" National Bank of Slovakia, Institute of Monetary and Financial Studies, DOV/ 0008, 1999.
- Mojon Benoit, Peersman Gert, "A VAR Description of the Effects of Monetary Policy in the Individual Countries of the Euro Area", **Working Paper Series**, No.92, European Central Bank, 2001.
- Camarero Mariam, Ordóñez Javier, Tamarit Cecilio, "Monetary Transmission in Spain: a Structural Cointegrated VAR Approach", **Applied Economics**, Nu.34, 2002.

AZƏRBAYCANDA İSTEHSAL OLUNAN SÜRTKÜ YAĞININ KEYFİYYƏTİNİN MONİTORİNQI

ŞIXIYEVA ZÖHRƏ FIKRƏT

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
zohra.shikhiyeva@gmail.com

Sürtkü yağlarının istehsalı neft emalı və eləcə də, neft kimyası sənayesində ən mühüm sahələrdən biri hesab olunur. Xüsusilə bu sahə respublikamızda böyük tarixi önəm daşıyır. Təxminən keçən əsrin 30-cu illərinə təsadüf edən vaxtda - sovet hakimiyyətinin qüvvədə olduğu vaxtda bütün çətinlikləri nəzərə alaraq xarici ölkədən o vaxtkı dövrə görə müasir olan atmosfer-vakuum qurğuları idxal olunaraq Çaparidze adına zavodda quraşdırılma prosesi aparıldı, burada yüksək keyfiyyətli avtomobil və təyyarə yağları istehsal olunmağa başlandı. Həmin yağlar aviasiya və tank yanacaqları ilə birgə Böyük Vətən müharibəsi zamanı həlledici rol kimi qələbə qazanılmasında köməkçi oldu. Respublikamızda sovet hakimiyyətinin sonrakı illərində yanacaq istehsalı ilə məşğul olan zavod qurğularında yüksək müasirləşmə işləri aparılrsa da sürtkü yağları sənayesində elə bir yüksəliş baş vermədi.

Sürtkü yağına tərif versək, o yarım bərk sürtkü materialı kimi hesab olunur. Əsasən tərkibcə mineral və ya bitki yağları ilə emulsiya olunmuş sabundan ibarətdir. Özəl xüsusiyyəti isə ilkin yapışqanlığının olmasıdır.

Sürtkü yağları tərkibinə görə 3 yerə bölünür: sintetik, yarı-sintetik və neft yağları.

Təyinatına görə isə sürtkü yağları- motor, transmissiya, reaktiv, sənaye, ikitaklı benzin mühərriki üçün yağlara və eləcə də avtomatik ötürülmə sistemləri üçün işçi mayelərə, sükanla idarənin hidravlik gücləndiriciləri üçün mayelərə bölünür.

Azərbaycanda ekoloji gərginlik yaradan sürtkü yağları da mövcuddur. Hal-hazırda işlənmiş sürtkü yağları da vardır ki, onların təkrar istifadə prosesləri aparıla bilər. Bu səbəbdən Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akademik Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutunda ekoloji gərginlik prosesini yaradan işlənmiş sürtkü yağlarının təkrar istifadəyə verilməsi üçün müəyyən elmi-tədqiqat işləri aparılır. Respublikamızda avtomobil, eləcə də texnikanın parkı illər keçdikcə sürətli şəkildə çoxalır. Onlarda istifadə edilən sürtkü yağlarının kənara atılması zamanı ətraf mühit çirklənir ki, bu da öz növbəsində ekoloji

gərginlik yaranmasına səbəb olur. Bu səbəbdən modernləşmiş neft-kimya elminin önündə duran əsas problem bu zərərin minimum səviyyəyə salınmasıdır. Bu baxımdan lazımi qədər ekoloji gərginliyi aşağı salmaq üçün işləmə müddətini artırmaq məqsədilə sürtkü yağlarının keyfiyyətini xüsusi əlavələrlə – aşqarlarla yaxşılaşdırmaq, eləcə də işlənmiş yağları regenerasiya (bərpa) edib yenidən istifadəyə vermək lazımdır. Aşqarlar Kimyası İnstitutunda işlənmiş yağlardan təkrar istifadəni təmin etmək üçün təzə regenerasiya üsulu – texnoloji proses işlənilib hazırlanmışdır. Əldə olunan məhsullar əsasında aşqar kompozisiyası ilə əmtəə yağının analoqu yaradılmışdır. Belə nəticəyə gəlinir ki, müxtəlif təyinatla malik motor yağının istehsalında regenerasiya edilmiş yağlar baza yağı kimi də istifadə oluna bilər.

Dövlət Neft Şirkəti “AZƏRTAC”-ın müxbirinə bildirmişdir ki, cari ilin mart ayında “Azərneftyağ” və “Azərneftyanacaq” zavodlarında 2 min 22 ton, birinci rüb ərzində isə 6388 ton sürtkü yağları istehsal edilmişdir.

Təqribi aparılan hesablamalara görə, Azərbaycan üzrə hər il 80 min ton sürtkü materialı istehlak olunur. Hansı ki, onun da təxminən yarısı avtomobil yağlarının payına düşür. Böyük əminlik hissilə demək olar ki, müvafiq dövlət qurumlarından təşkilati və maliyyə dəstəyi olarsa, TSZ yaxın bir neçə il ərzində respublikada istehlak olunan sürtkü materialları istehsalının təxminən 50%-ni öz öhdəsinə götürə bilər. Bunun üçün zavodda lazım olan bütün infrastruktur, peşəkar mühəndis-texniki personal, həmçinin AMEA-nın sahə institutlarının elmi potensialı mövcuddur.

Sənayedə tətbiq edilən müxtəlif növ bucurğadlar, açıq tipli reduktorlar, yük qaldıran kranların dişli ötürücüləri, ekskavator və digər maşınların az yüklənmiş, az sürətli detallarında sürtkü materialı kimi tətbiq olunur.

Bütün mövsümlər üçün mineral transmissiya yağı “SAE 85W140 API GL-5” olub, mineral baza yağı əsasında alınır. Yüksək termiki sabitlik sürtkü materialı və sürət qutusunun resursunu və istismar xüsusiyyətlərini mühafizə edərək çöküntülərin yaranmasının və yağın qatılaşmasının qarşısını alır. Siyirmə və yeyilmələrə qarşı fərqli xüsusiyyətlərə malikdir. Oksidləşmə prosesinə qarşı daha da təkmilləşdirilən termiki sabitlik və dayanıqlıq mexanizmlərin müstəsna təmizliyinə və yağın dəyişilməyə qədər olan vaxt müddətində xidmət müddətinin artırılmasına şərait yaradır. Yeyilmədən yaxşı mühafizə və aparıcı xüsusiyyətlər hətta ağır yüklənmə və geniş temperatur intervalı şəraitində transmissiya detallarının istismar müddətini uzadır.

Bu yağ minik avtomobilləri, furqonlar, yük avtomobilləri, avtobuslar, kənd təsərrüfatı və tikinti texnikalarının mexaniki transmissiyalarında; SAE 85W140 özlülük təsnifatına daha yaxın olan API GL-5 sinifli transmissiya yağı tələb edən ön və arxa differensiallarda, aparıcı ox differensialında, ön körpücük topunun dişli çarxında, ön və arxa təkər reduktorlarında, paylayıcı qutularda istifadə edilir.

İstehsal və keyfiyyətin idarəedilmə sistemi üzrə İSO 9001:2015, İSO 14001:2015, OHS 18001:2007 beynəlxalq standartlarına uyğun şəkildə sertifikatlaşdırılmışdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. <http://azhumanrights.az/azrbaycanda-ekoloji-grginlik-yaradan-ilm-srtk-yalar-tkrar-istifad-edil-bilr/>
2. https://az.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCrtk%C3%BC_ya%C4%9Flar%C4%B1
3. <http://www.nauka.az/news/open/3795>
4. <https://amea-tsz.az/t%C9%99crub%C9%99-s%C9%99naye-zavodunda-muxt%C9%99lif-nov-tranmissiya-yaglarinin-istehsali-davam-etdirilir-06-10-2016/>

XARİCİ İNVESTİSİYALARA AXINLARINA TƏSİRİN EKLEKTİK PARADİQMA NƏZƏRİYYƏSİ ƏSASINDA EKONOMETRİK QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ TƏKMİLLƏŞDİRMƏ İSTİQAMƏTLƏRİ

ABDULLA E. ƏLİXANOV

Azərbaycan Dövlət İqtisadiyyat Universiteti

E-mail: abdulla.alikhan@gmail.com

XÜLASƏ

Məqalə Azərbaycanda birbaşa xarici investisiya (BXİ) axınlarına təsir edən faktorların Eklektik Paradigma nəzəriyyəsi əsasında qiymətləndirmişdir. Tədqiqatda, BXİ-lər asılı dəyişən olaraq, ticarət açıqlığı, adambaşına düşən ÜDM, insan inkişafı, vergi yükü, mülkiyyət hüquqi və biznes azadlığı indeksləri isə izahedici dəyişənlər kimi istifadə edilir. Nəticələr göstərir ki, bütün dəyişənlər birlikdə BXİ axınlarına təsir edir. Ticarət açıqlığı, insan inkişafı indeksi və adambaşına düşən ÜDM isə BXİ axınlarına fərdi şəkildə daha güclü təsir edir. Qeyd edək ki, elmi-tədqiqat işinin nəticələrində olan bəzi dəyişənlər ilə bağlı gözləntilər özünü doğrultmuşdur. Məqalədə həmçinin, dəyişənlər üzrə empirik modellərin nəticələrinin innovativ əsaslarla iqtisadi izahı yer almışdır. Sonda, həmçinin xarici investisiyaların artırılması məqsədilə bəzi təkliflər təqdim edilmişdir.

Açar sözlər: BXİ, insan kapital inkişafı, ticarət açıqlığı, adambaşına ÜDM.

ABSTRACT

The article investigates to what extent FDI flows is determined by some determinants in Azerbaijan economy. Empirical models are estimated in which FDI is dependent variables and trade openness, human development index (HDI), per capita GDP, tax burden, property index, and business freedom indexes are explanatory variables. Overall model results indicate that all variables together explain FDI. The result show that FDI flows are mainly on trade openness, HDI index value and per capita GDP. Also, the sign of coefficients is also in line with our expectations and confirms with other studies. The study also provides economic interpretations of empirical findings. Finally, the article also provides policy recommendation for attractiveness of FDI in Azerbaijan.

JEL classification: C22, F21, **Keywords:** FDI, HDI, Trade Openness, per capita GDP.

Müəllif haqqında məlumat: Əlixanov Abdulla fəlsəfə doktoru üzrə namizəddir. Müəllif İsveçin Lund Universitetində magistr təhsili almışdır. Hazırda beynəlxalq Audit şirkətində çalışır. Elm marağı dairəsinə xarici birbaşa investisiyalar, iqtisadi inkişaf və innovasiyalar daxildir.

Qloballaşma prosesinin sürətlənməsi və eyni zamanda dünya ölkələrinin iqtisadiyyatlarını diversifikasiyaya istiqamətlənmiş strategiyalar reallaşdırması fonunda dünya üzrə Birbaşa Xarici İnvestisiya (BXİ) daxilolmaları həcmi və ölkələr üzrə axını kəskin şəkildə artmaqdadır [1, s.13]. Zaman keçdikcə ölkələr, o cümlədən inkişaf etməkdə olan ölkələr iqtisadiyyatlarına daha çox BXİ axınına nail olmaq məqsədi ilə iqtisadiyyatlarını liberallaşdırırlar. İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatının araşdırmalarına əsasən xarici investisiyalar texnoloji inkişafı və biliyin bir ölkədən digərinə ötürülməsi insan kapitalının formalaşmasına kömək edir. Eyni zamanda ölkələrin beynəlxalq ticarətdə bir-biriləri ilə inteqrasiya etməsinə töhfə verir. Nəticə etibarlı ilə iqtisadi inkişafı sürətləndirir. İƏİT-nin araşdırmasında sözü gedən amillərin ölkəyə cəlb olunan BXİ axınlarını daha da artırdığı da qeyd edilir [2, s.24].

Məqalə Danninqin "Eklektik paradigma" nəzəriyyəsini ekonometrik qiymətləndirmə üçün əsas götürmüşdür. Nəzəriyyədə BXİ axınlarına təsir edən faktorlar üç fərqli komponenti özündə ehtiva edir və "O-L-İ" yanaşması adlanır [3, s.9]. Bu nəzəriyyə görə "O" hərfi təbii sərvətlərə, patent hüquqlarına və ölkənin digər ölkələrlə ticarət balansını və ticarət açıqlığı səviyyəsini göstərir. "L" isə insan kapitalının inkişafı, nəqliyyat xərcləri, bazarın həcmi, vergi siyasəti və s. kimi faktorları özündə ehtiva edir. "İ" hərfi isə BXİ daxilolmalarını həyata keçirilən ölkələrdə rəqabət üstünlüyü gətirən şirkətlərin daxili fəaliyyətlərini və onlara təsir edən faktorları əks etdirir.

İnvestisiyalara təsirin empirik təhlil modeli və məlumatlar bazası

Danning "OLİ" nəzəri yanaşmasına uyğun şəkildə empirik modelin funksional forması və reqressiyanın baza metodologiyası aşağıdakı formada yer alan reqressiya tənliyinə əsaslanır. Modeldə BXİ izah olunan dəyişən, digər dəyişənlər isə izahedici dəyişənlərdir, e_t isə xəttadır. *Loq* adlanan hissə isə loqarifmik transformasiyadan istifadə edildiyini əks etdirir.

$$\text{Loq}(\text{BXİ})_t = \beta_0 + \beta_1 \text{TAS}_t + \beta_2 \text{Loq}(\text{İKİİ})_t + \beta_3 \text{Loq}(\text{AÜDM})_t + \beta_4 \text{Loq}(\text{VYİ})_t + \beta_5 \text{Loq}(\text{MHİ})_t + \beta_6 \text{Loq}(\text{BAİ})_t + e_t$$

İzahedici dəyişənlərin təsviri

Cədvəl 1 reqressiyada istifadə olunan dəyişənlərin əldə olunma mənbələrini və modeldə yer alan reqressiya betalarının gözlənilən işarəsini təqdim edir. Modeldə datalar iyirmi dörd il illik dövr üçün əldə edilmiş və 1995-ci ildən 2018-ci ilədək olan dövrü əhatə edir.

Cədvəl 1: Məlumatların mənbəyi və reqressiyada gözlənilən təsirlər

| Dəyişən | Dəyişənin Təsviri | Datanın mənbəyi | Vahid | Gözlənilən təsir |
|---------|---------------------------|-------------------|-------------|------------------|
| BXİ | BXİ daxilolmaları | Dünya Bankı [4] | ABŞ dolları | |
| TAS | Ticarət açıqlıq səviyyəsi | Dünya Bankı [4] | 0 – 100 | + |
| İKİİ | İKİİ | BMTİP [5] | 0 – 1 | + |
| AÜDM | Adambaşı ÜDM | Dünya Bankı [4] | ABŞ dollar | + |
| VYİ | Vergi Yüku İndeksi | Heritec fondu [6] | 0 – 1 | + |
| MHİ | Mülkiyyət Hüququ İndeksi | Heritec fondu [6] | 0 – 1 | + |
| BAİ | Biznes Azadlığı İndeksi | Heritec fondu [6] | 0 – 1 | + |

Reqressiya nəticələri üzrə tapıntılar və dəyişənlərin təhlili

Tədqiqatın empirik reqressiya və təhlilə əsaslanan əsas nəticələri aşağıdakılardır:

- Reqressiya modelləri istifadə edərək bütün dəyişənlər birlikdə BXİ daxilolmalarına təsir etdiyi və modellərin statistik əhəmiyyətliyi müəyyən edilmişdir.
- 1995-2018-ci illərdə istər adambaşına ÜDM və istərsə də digər izahedici dəyişənlərin pozitiv dinamikası ilə xarakterizə olunmuşdur. 1995-2018-ci illərdə ortalama olaraq BXİ daxilolmaları 34% artsa da, 2012-2018-ci illərdə BXİ axınları ortalama 7% azalmışdır.
- BXİ daxilolmaları axınların müsbət təsir edən başlıca determinantlar Ticarət Açıqlığı Səviyyəsi və İnsan Kapitalı İnkişafı İndeksidir. Hər iki izahedici dəyişənlərin betaları statistik əhəmiyyət səviyyələrinə əsasən müvafiq olaraq 1% və 5% dən yuxarıdır. Nəticələr göstərir ki, analiz olunan dövr ərzində adambaşına düşən ÜDM-in 1% artması Azərbaycana xarici investisiyaların axınının 0.48% artması, ticarət açıqlığı səviyyəsinin 1% artımı isə xarici investisiyanın 4% civarında müsbət dəyişməsi ilə xarakterizə olunmuşdur.
- Diaqnostika qiymətləndirilməsinə əsasən qısaldılmış modeldə, İKİİ-nin 5% statistik əhəmiyyətlik səviyyəsində BXİ-yə təsir əlaqəsi olduğu aşkar edilmişdir.
- BXİ daxilolmalarına müsbət təsir edən faktorlar olaraq bazarın həcmi fonunda adambaşına düşən ÜDM təsiri qiymətləndirilmişdir. Beləliklə, sözügedən dəyişən nə qədər çox olarsa, BXİ daxilolmaları bir o qədər çox olacaqdır.

Cədvəl 2: BXİ Reqressiya modelində faktorların qiymətləndirilməsi

| Asılı dəyişən: LOQ (BXİ) | Tam reqressiya model: | Qısaldılmış reqressiya model: |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| LOQ (Ticari Açıqlıq) | 4.0223*** (0.001) | 3.9082*** (0.0004) |
| LOQ (İKİİ) | 0.8587 (0.901) | 7.7037** (0.0245) |
| LOG (ÜDM adambaşı) | 0.4829** (0.0274) | - (-) |
| LOQ (Vergi Yüku İndeksi) | -0.7221 (0.607) | -0.9384 (0.5030) |
| LOQ (Mülkiyyət Hüququ İndeksi) | -0.0171** (0.0122) | -0.0197** (0.0026) |
| LOQ (Biznes Azadlığı İndeksi) | 1.2957 (0.4797) | 1.2816 (0.4870) |
| F-Statistikası | 13.53*** (0.000) | 15.74*** (0.001) |
| R-kvadratı | 0.9093 | 0.8138 |

Qeydlər: (***) Əhəmiyyətlik səviyyəsi -1% (**) Əhəmiyyətlik səviyyəsi -5%

Nəticələrin empirik və iqtisadi təhlili

Cədvəl 2-də qeyd etdiyimiz kimi, ticarət açıqlığı və İKİİ ölkəyə daxil olan BXİ daxilolmalarına müsbət təsir göstərir. Riyazi baxımdan müstəqil dəyişənlərin reqressiya qiymətləndirilməsindən əldə olunan müsbət betaların, BXİ daxilolmaları ilə eyni istiqamətdə hərəkət etmələri deməkdir. Qısaldılmış reqressiya modelinə istinad edərək izahedici dəyişənlər ilə belə ki, Ticarət Açıqlığı Səviyyəsi, İnsan Kapitalı İnkişafı İndeksi və Mülkiyyət Hüquqi İndeksi ilə BXİ-i arasında əhəmiyyətli statistik əlaqələrin olduğunu müəyyən edilmişdir.

Reqressiyaların qiymətləndirilməsi və təhlili nəticələrinə uyğun olaraq hər əlavə vahid ticarət açıqlığı səviyyəsinin artması birbaşa xarici investisiya daxilolmalarının artması ilə xarakterizə edilir. Bu qanunauyğunluq iqtisadi əsaslandırma üçün vacib məqamdır. Qanunauyğunluğun iqtisadi izahı digər elmi araşdırmalarda əks olunmuşdur. Məsələn, Azad Ticarət Sazişlərinin (Free Trade Agreements) həyata keçirilməsi sayəsində Latın Amerikasının bir neçə ölkəsi BXİ axınlarının ölkəyə cəlb olunmasına nail olmuşdur [7, s.9]. Həmçinin, inkişaf etməkdə olan bazar iqtisadiyyatı ölkələrində ticarətin liberallaşdırılması ümumilikdə xarici investisiya daxilolmalarına səbəb olur [8, s.21]. Bu artımın səbəbi texnoloji inkişaf ilə əlaqədar olması da istisna deyildir. Belə ki, ticarət daha liberal ölkələrin dünyada gedən texnoloji tendensiyaları və inkişafı mənimsəmək üçün daha əlverişli şanslar formalaşır. Odur ki, ticarətin liberallaşdırılması prosesi ticarətin artımı və gəlirlərin çoxalması ilə yanaşı, həmçinin xarici investisiya daxilolmalarının artması ilə nəticələnir.

Həmçinin siyasi sabitliyin təmin edilməsi BXİ daxilolmasının ölkəyə axınına müsbət təsir edir. Əgər hər hansı ölkə beynəlxalq ticarət sazişlərinin üzvüdirsə, bu xarici investorların sərmayə etdikləri aktivlər üzrə öhdəliklərin yerinə yetirilməsini təmin etməyə dəstək verir. Eyni zamanda bu sazişlər investirlərə əlavə güvən verir və artan investisiya daxilolmalarına əlavə artım imkanı yaradır. Tədqiqatçılar bu qəbildən olan beynəlxalq öhdəliklər və sazişlərin daxili tədbirlər və siyasətlər ilə müqayisədə daha məhsuldar hesab edilir.

Diaqnostika qiymətləndirilməsinə uyğun olaraq modelin etibarlılıq dərəcəsini yoxladıqdan sonra qısaldılmış reqressiya qiymətləndirilən və BXİ axınlarına müsbət təsir edən digər izahedici dəyişən İKİİ-dir. Empirik modeldə əldə olunan nəticənin iqtisadi izahı isə sağlam və daha yüksək təhsilli işçi qüvvəsinin mövcudluğu kapital məhsuldarlığını artırılması ilə əsaslandırılır. Kapital məhsuldarlığı əvvəlcə ilkin məhsullar istehsalından sənaye istehsalı sahələrinə, və sonra ardıcıl olaraq daha çox bilik tələb edən xidmətlərə keçməklə iqtisadi fəaliyyətə əsaslanır. İşdən çıxma risk az olan və daha uzun ömür sürən sağlam işçilər daha çox iş təcrübəsi əldə edirlər. Təkmil səhiyyə sistemi işçilərin gələcək həyatını da yaxşılaşdırır və sağlam işçi qüvvəsi işdə məhsuldarlığı artırır. Beləliklə, bütün sözügedən faktorlar BXİ daxilolmalarını cəlb edə bilər. Standart iqtisadi nəzəriyyə kapitalın əsasən ümumi məhsuldarlığının davamlı artımını yaşayan ölkələrə axınına səciyyələndirir [9, s.2]. İnsan kapitalının BXİ-lərə müsbət təsiri 69 sənaye ölkəsi üzrə iyirmi illik tarix ərzində aparılmış araşdırmada yer almış və insan kapitalının xarici investisiyalara daxili investisiyalar ilə müqayisədə daha çox təsiri aşkar edilmişdir [10, s.115]. Həmçinin, sağlamlıq faktoru və səhiyyə sistemi digər mexanizmlər vasitəsi ilə də BXİ axınlarına müsbət təsir edir. Müəssisənin iqtisadiyyatı və idarə edilməsi nəzəriyyəsi baxımdan, işçilərin sayının artımı fonunda əgər müəssisələrin işçilərin sağlamlıq (müasir olaraq tibbi sığorta xərcləri) ilə əlaqədar xərcləri çoxalarsa, gəlirlilik dərəcəsi aşağı azala və müəssisələr zərər çəkə bilərlər. Səhiyyə infrastrukturunun zəif və kadr çatışmazlığı yaşanan ölkələrdə fəaliyyət göstərən müəssisələrin işçilərinin rifahı üçün səhiyyə sisteminin inkişaf etdirməyə və ya əhəmiyyətli dərəcədə maddi yardım göstərməyə ehtiyac yarana bilər. Bu baxımdan reqressiya təhlilində əldə olunan nəticə Vernonun apardığı tədqiqatda gəldiyi nəticəyə uyğundur [11, s.190].

BXİ daxilolmalarına təsir göstərən üçüncü izahedici dəyişən ölkənin rifahını təcəssüm edən adambaşına düşən ÜDM-dir. Malhotra tədqiqatında qeyd edir ki, adambaşına düşən ÜDM ölkənin iqtisadi artımını ölçməsi baxımından bir qiymətləndirmə olaraq xarici investorları cəlb etməyə kömək edir [12, s.190]. Xondoker və Kalirajan tərəfindən aparılan araşdırmaya əsasən adambaşına düşən ÜDM və həmçinin, ticarət səviyyəsi və səmərəli biznes mühitinin BXİ daxilolmalarının cəlb olunmasında əsas faktor hesab edilir [13, s.17].

Tədqiqatın reqressiya tənzimləmə əsaslanan nəticələri Biznes Azadlığı və Vergi Yüku indekslərinin BXİ daxilolmalarına əhəmiyyətli təsirlərinə aşkar etməmişdir. Məlumat üçün Azərbaycanda BXİ daxilolmalarının 90% dən çox neft-qaz sektoruna daxil olmuşdur. Təkcə, 2005-2017-ci illərdə cəlb olunan xarici investisiyaların 94% neft və qaz mədən sənayesinin payına düşür. Bu səbəbdən BXİ daxilolmalarının əhəmiyyətli hissəsi təbii resursların çıxarılması və hasilatına istiqamətlənmişdir. Odur ki, vergi yükü təsirini tam aşkar etmək mümkün olmamışdır. Hesab edirik ki, BXİ daxilolmalarının digər ixrac əvəzləyən və ya

daxili bazara yönəldilən BXİ axınları ilə güclü asılılıq gözlənilir. Əlavə olaraq Azərbaycan iqtisadiyyatında müəssisə və korporasiyaların fəaliyyətinə təsir edən mənfəət vergi dərəcəsinin də BXİ daxilolmalarına birbaşa təsir aşkar edilməmişdir [14, s.136]. Dərin qərarlaşdırılmasında xüsusilə Biznes Azadlığı və Mülkiyyət Hüquqi indekslərinin BXİ daxilolmalarına müəyyən edən əsas determinant olduğunu sübut etmişdir [15, s.395]. Standart iqtisadi nəzəriyyə kapitalın əsasən ümumi məhsuldarlığının davamlı artımını yaşayan ölkələrə axışını səciyyələndirir [16,s.2].Beləliklə, ölkədə cəlbedici mühit yaratmaqla bərabər BXİ axınlarının cəlb olunması üzrə səmərəli mühit və siyasətin formalaşdırılması vacibdir.

Qeyd olan nəticələrlə yanaşı, sözügedən iqtisadi göstəricilərin belə ki, ticarət açığı, İKİİ indeksi və adambaşına düşən ÜDM-in istinad etdiyimiz tədqiqat işlərinin nəticələri ilə uzlaşmasının şahidi olduq. Yuxarıda nəticələrə uyğun olaraq ölkənin siyasətçiləri səmərəli makroiqtisadi siyasət yürütməklə ölkənin diversifikasiya strategiyasının reallaşması məqsədilə böyük töhfə verən investisiya layihələrinə güzəştli təşviqlər etməli və BXİ daxilolmalarının cəlb olunması üçün əlverişli mühit yaratmalıdırlar. Bu baxımdan məqsədlə empirik modelə əsaslanan qiymətləndirməyə uyğun olaraq Azərbaycanda xüsusilə qeyri-neft sektoruna xarici investisiyaların artırılması məqsədilə aşağıdakı təkliflər irəli sürülməsi məqsədə uyğun hesab edilir:

❖ Qeyri-neft sektoruna xarici investisiyaların cəlb olunması və ixrac yönümlü məhsulların istehsalına yönəldilməsi məqsədilə, xarici ticarətdə tələb olunan sənədlərinin toplanmasının “vahid pəncərə”dən həyata keçirilməsi vaxtını amili baxımından səmərəli olacaq. Həmçinin, sərəhd yoxlanışı və rəsmiləşdirilməsi məqsədilə inzibati tədbirlər həyata keçirilməlidir.

❖ Vergi sistemində aparılan islahatların davamı olaraq rəqəbətliliyi təmin etmək məqsədilə vergi ödənişi üzrə tələb olunan sənədlərin sayı minimuma endirilməli və inzibatçılıq sadələşdirmə həyata keçirilməlidir. Misal olaraq, vergi ödəməsi üzrə hesab faktura ləğv edilməli, çünki elektron qaimə verginin hesablanması üçün kifayət edir.

❖ İnsan kapital inkişafı yolu ilə xarici investorlar cəlbi üçün infrastruktur və sahəvi peşə təhsili yaradılması və ya təlimlərin keçirilməsi üzrə daxili investisiyaların artırılmasını nəzərdə tutulmalıdır. Bu cür tədbirlərin həyata keçirilməsində başlıca məqsəd xarici investorlar tərəfindən formalaşan qeyri müəyyənliyi aradan qaldırmaqdır.

❖ Makroiqtisadiyyatı inkişafı sabit saxlanılması məqsədilə sənaye sahələrində daxili kapital investisiyaları artırılmalı və xarici investisiyaların cəlbediciliyi üçün infrastruktur formalaşdırılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. UNCTAD [2018], World Investment Report. Investor Nationality: Policy Challenges. Geneva: United Nations. Pp.
2. OECD [2002], *Foreign Direct Investment for Development: Maximizing benefits, Minimizing cost*. Paris pp.24.
3. J.H.Dunning, [2015]: “*The Eclectic Paradigm of International Production: A restatement and some possible extensions*”, in Journal of International Business Studies issue, pp. 9-31.
4. World Bank [2019], “*Development Indicators*”. Page: <https://data.worldbank.org/indicator>
5. UNDP [2017], United Nations Development data, <http://hdr.undp.org/en/content/database>
6. Heritage foundation, [2019]<https://www.heritage.org/index/pdf/2019/book/methodology.pdf>
7. A.Ponce [2006] “*Openness and Foreign Direct Investment: The Role of Free Trade Agreements in Latin America*” MPRA Paper No. 4187.
8. M.Blomstro'm & K.Kokko [2013]. *Human capital and inward FDI. Working Paper No. 167, Centre for Economic and Policy Research, London*.
9. F.J.Buera and Y.Shin [2011]“*Productivity Growth & Capital Flows: The Dynamics of Reforms*” pp 2.
10. E.Borensztein,J.D.Gregorio, and J.W.Lee [2010] “*How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?*” in Journal of International Economics 45, p.115– 135.
11. R.Vernon [2016], “*International investment and international trade in the product cycle*”. Quarterly Journal of Economics 80, pp. 190-207.
12. B.Malhotra, [2012] “*Foreign Direct Investment: Impact on Indian Economy*”. Journal of Business Management and Information Technology, 1(2278–3679), pp.17–23.
13. A.M.Khondoker,&K.Kalirajan, [2010]. Determinants of foreign direct investment in developing countries: A comparative analysis, (ASARC WP 2010/13). pp. 17-24
14. A.Alikhanov [2008] “*Factors influencing foreign direct investments in Azerbaijan*”, Scientific review, Azerbaijan State University of Economics, Vol, 6, Jul-Sep, pp. 129-137,
15. J.H.Dunning,[1977], Trade, location of economic activity and the MNE: a search for an eclectic approach in B. Ohlin and P.O. Hesselborn (eds.): *The International Allocation of Economic Activity*, London, Macmillan, 395-418
16. E.Borensztein J.Gregorio, and J.Lee, [1995] “*How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth*”, Working paper no: 5057. pp.19 <https://www.nber.org/papers/w5057.pdf>

MÜƏSSİSƏLƏRİN İNNOVATİV İDARƏ EDİLMƏSİ

AYTƏKİN TELMAN QIZI ƏFƏNDİYEVƏ, ŞAKİR NAZİM OĞLU MƏMMƏDYAROV

*Bakı Dövlət Universiteti**aytek@mail.ru, smammadyarov@gmail.com*

Xülasə: Təqdim olunan işdə müəssisələrdə innovasiya fəaliyyətinin dövrləri təhlil edilərək innovasiya amilini istənilən müəssisənin dinamik və davamlı inkişafının əsas şərti kimi qəbul olunması şərtləndirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, innovasiya ölkədə elmi-texniki tərəqqinin nəliyyətlərinin və mütərəqqi yeniliklərin formalaşmasının əsas amili olmaqla bərabər sosial-iqtisadi inkişafda mövcud olan problemlərin həlli istiqamətində də ən aparıcı qüvvə kimi çıxış edir. İnnovasiya prosesi üçün sistemlilik, tsikillik, ehtimallıq və sosial əhmiyyətlik kimi amillərin xarakterik olması göstərilmişdir.

Açar sözlər: innovasiya prosesi, müəssisələrdə innovasiya fəaliyyəti, innovativ idarəetmə

Müasir dövrdə istənilən müəssisənin dinamik inkişafının əsas şərti innovasiya proseslərinin düzgün və səmərəli qurulmasından asılıdır. Ölkələrin iqtisadi cəhətdən inkişafının əsasında dayanan əsas amillərdən biri də innovasiya proseslərinə əsaslanan milli iqtisadi inkişaf strategiyasının düzgün qurulmasıdır. Hər ölkədə istər makro, istərsə də mikro səviyyədə çoxşaxəli innovasiya sisteminin qurulması hər bir ölkənin elmi-texniki, intellektual, mədəni və mövcud potensialından xəbər verən bir faktora çevrilmişdir.

İnnovasiya prosesi zamanın tələblərindən və iqtisadi sistemin quruluşundakı dəyişiklərdən irəli gələn bir məsələdir. Belə ki, müasir iqtisadi sistemdə fəaliyyət göstərən təsərrüfat subyektləri milli iqtisadiyyatda fəaliyyət sferasından asılı olmayaraq praktiki olaraq digər təşkilatlara nisbətən rəqabətqabiliyyətlik üstünlüyünü, bazarda yerini qorumaq və daha da artırmaq üçün öz fəaliyyətində müəyyən dəyişikliklər və yeniliklər etmək zərurəti ilə üzləşirlər. Belə dəyişikləri həm daxili amillər həm də xarici amillər zəruri edir. Bu isə təkcə material aktivlərinin deyil, eyni zamanda investisiya və intellektual kapitalından da güclü və genişlənmiş bir formada istifadə olunmasını tələb edir. Rəqabətqabiliyyətlik şəraitinin gücləndiyi belə bir şəraitdə isə iqtisadiyyatın istənilən bir sektorunda innovasiyaya olan tələb artır [1].

İnnovasiya müəssisənin işgüzar fəaliyyətində yeni idarəetmə metodlarının tətbiq edilməsinin məcmusunu nəzərdə tutur ki, burada işin səmərəli təşkili və xarici əlaqələrində yeni metodların və s. kimi məsələləri əhatə edir. İnnovasiya müəssisənin səmərəliliyinin artmasına xidmət etməlidir. Müəssisələrdə innovasiyanın müvəffəqiyyətli olması bir çox amillərdən asılıdır. Burada ilk növbədə innovasiyanın keyfiyyət faktorunu qeyd etmək olar. Digər tərəfdən innovasiyanın müəssisənin səmərəli fəaliyyətinə təsiri müəssisədən-müəssisəyə, sahədən-sahəyə, regiondan-regiona fərqli ola bilər. Təcrübə göstərir ki, müəssisələrdə innovasiya aktivliyinə təsir edən ən mühüm amil innovasiyanın hər bir növü üzrə xərclərdə kəmiyyətə artımın olması ilə bağlıdır. Əslində belə bir yanaşmanı bütövlükdə ümumi iqtisadiyyata və onun ayrı-ayrı sahələrinə də aid etmək olar. Müəssisələrdə innovasiya fəaliyyətinin təsiri nəticəsində yeni çeşid siyasətinin əmələ gəlməsinə müxtəlif aspektlərdən yanaşmaq olar. Burada müəssisələrdə innovasiya fəaliyyətinin təşkilinin meyarları olaraq bir neçə amil əsas götürülə bilər. Müəssisələrdə innovasiya fəaliyyətinin səmərəli təşkilinin ilkin meyarlarından biri kimi yeni çeşid siyasətinin formalaşması və onun rəqabət qabiliyyətli olmasını təmin etməkdən ibarət olmalıdır. Hazırda dünyanın bir çox ölkələrində bir çox müəssisələr içtehlakçı bazarı uğrunda ciddi rəqabət aparırlar. Dünya təcrübəsi göstərir ki, belə olan bir şəraitdə, müəssisələr uğurlu və qazanlı çıxışları üçün öz fəaliyyətində innovasiya prinsiplərini əsas tutaraq strateji hədəfdə, çeşid siyasətində yeni məhsul və xidmət yaratmaq taktikasını seçmiş olurlar. Müasir şəraitdə müəssisələrdə rəqabətqabiliyyətliliyin təmin edilməsinin ən mühüm faktorlarından biri kimi innovasiya fəaliyyətinin aktivləşdirilməsi çıxış edir. Buna görə də müəssisə qarşısında duran belə çətinliyi aradan qaldırmaq üçün belə məhsul çeşidi ilə bağlı innovasiya və texnoloji innovasiya məsələsinə diqqət yetirməlidir.

İnnovasiya prosesinin əsas əlaməti onun tamamlanması, nəticənin əldə olunması və praktiki realizasiyası üçün yararlılığında [2].

Bu baxımdan innovasiya prosesi üçün aşağıdakılar xarakterik olmalıdır:

- Sistemlilik;
- Tsikillik;
- Ehtimallıq;
- Sosial əhmiyyətlik.

İnnovasiya prosesinin sistemliliyi onun məqsədyönlüliyinə dəlalət edir. Buna görə də bütün təşkilatlar özlərinin ümumi inkişafının təmin etmək üçün mənfəət əldə edilməsinə və maraqlarının təmin olunmasına hədəflənirlər.

İnnovasiya prosesi tsiklik xarakter daşıyır və o, çoxölçülü qarşılıqlı əlaqənin nəticəsi kimi özünü göstərir. İnnovasiya elə elmi-texniki tsiklikdir ki, onun nəticələri tədqiqatlarda və təkmilləşdirmə prosesində istifadə olunaraq texniki, təşkilati və iqtisadi dəyişikliklərə bilavasitə təsir edir.

İnnovasiya prosesinin ehtimallıq xarakteri özünü elmi tədqiqatların və təkmilləşdirmə işlərinin praktikada və bazarda müvəffəqiyyətlə həyata keçiriləcəyi şansının olduğunu eləcədə, bu şansın olmaması ilə bağlıdır.

İnnovasiya prosesi sosial əhəmiyyət də kəsb edir. Belə ki, o sosial mühitdə baş verir və sosial dəyişikliklərlə müşahidə olunur. Buna görə də, planlaşdırma və innovasiya proseslərinin idarə edilməsi zamanı sosial nəticələri də nəzərə almaq lazımdır.

INNOVATIVE MANAGEMENT OF INSTITUTIONS

Aytakin Telman gizi Afandiyeva, Shakir Nazim oğlu Mammadyarov

Baku State University

aytek@mail.ru, smammadyarov@gmail.com

Summary: The presented work analyzes the cycle of innovation activity in enterprises and makes the factor of innovation as a prerequisite for the dynamic and sustainable development of any enterprise. It has been established that innovation is the driving force behind the challenges facing socio-economic development, as well as being the main factor in the progress of scientific and technological progress and the formation of progressive innovations in the country. Factors such as systematic, cyclist, probability, and social importance have been shown to characterize the innovation process.

Keywords: innovation process, innovation activity in enterprises, innovative management

ƏDƏBİYYAT

1. Вергакова Ю.В., Симоненко Е.С. Управление инновациями: теория и практика. М.: Эксмо, 2008, с-222.
2. Horton Sylvia. New public management: its impact on public servant's identity. An introduction to this symposium. University of Portsmouth, Portsmouth Hants, UK / International Journal of Public Sector Management. Vol. 19, 2006, №6, pp. 533 – 542.

BRAND EQUITY AND ITS EFFECT ON CONSUMER PREFERENCES IN FAST FOOD CONSUMPTION

SEYMUR MALIK GULIYEV¹, MASMAKHANUM YASHAR AGHAYEVA²

Azerbaijan State Oil and Industry University¹;

Azerbaijan State Oil and Industry University²

seymurquliyev@yahoo.com

mas.xanim@gmail.com

ABSTRACT

Fast food industry is one of the most important parts of food industry which consumer prefers frequently in the daily life for fast eating. Fast food industry and fast food products are very popular in Azerbaijan. People who are in a great hurry prefer such restaurants and foods and even most of the families prefer fast food industries for weekend hangouts. Not only adults but also teenagers love to have something in fast food restaurants. There are many factors having some effects on such consumers' preferences. Brand equity is one of these factors. Thus, the effect of brand equity on consumer preferences will be critically evaluated in this article.

Key words: brand equity, brand preferences, fast food, consumer preferences, consumer choice

Xülasə

Fast food sənayesi tez-tez yemək üçün gündəlik həyatda tez-tez üstünlük verən qida sənayesinin ən vacib hissələrindən biridir. Azərbaycanda fast food sənayesi və fast food məhsulları çox populyardır. Böyük tələsikdə olan insanlar bu cür restoranlar və qidalara üstünlük verirlər və hətta ailələrin bir çoxları üçün həftə sonu gəzintilərində də fast food sənayesinə aktualdır. Yalnız böyüklər deyil, yeniyetmələr də fast food restoranlarını sevirlər. Belə istehlakçıların seçimlərinə təsir göstərən bir çox amillər var. Brend kapitalı bu faktorlardan biridir. Beləliklə, brend kapitalının istehlakçı üstünlüklərinə olan təsiri bu məqalədə kritik qiymətləndiriləcəkdir.

Açar sözlər: brend kapitalı, brend seçimi, fast fud, istehlakçı seçimləri

1. INTRODUCTION

The competitive situation in which the fast food industry is located forces companies to look for solutions to have the best position in the market based on the use of their strengths. Although, it is possible whether companies and all resources they have guide their management towards the market and customer satisfaction, through creation value, and delivery of value. This means that companies have to develop and increase those attributes or benefits in their offer, which provide them with sustainable competitive advantages in the competition.

Recently, brands are more crucial in any industry to attract the people to make decision over million of products. More products, more brands, more options and less time create difficulties for consumers to make decision while buying a product to cover their needs and wants. That is why, it is more than important to differentiate the products from others to attract the customers. Occupying consumers mind with the brands is a perfect way in recent competitive market, because it lets companies to stay in touch with customers' intentions and then companies become able to predict the behaviours of the customers.

Today, consumers preferences and habits are frequently changed as a result of economic, social and cultural changes. Apart from, consumer preferences are changed by companies' well organized marketing strategies. One of them is creation of the brand. There are many advantages of having great brands for companies, because it provides an important competitive advantage.

There are many fast food brands in the world and each of them challenge to each other on earning more customers and market share. These companies do their best on branding strategies to draw consumer attention and to manage consumer preferences and choices. Most of the world known fast food brands are also operating in Azerbaijan market and Azerbaijan market also includes some local fast food brands and it lets the all fast food brands to compete. To be at least one step ahead than others fast food companies do some branding strategies to effect consumer preferences to make more profit.

This article is a shortened version of the article submitted to publish in the journal of Azerbaijan Technology University, and then the article was summarised for scientific-practical conference entitled "The Role of Engineering in Innovative Development of Azerbaijan: Aims and Perspectives" organized by Baku Engineering University. This article will discuss the brand equity and its effects on brand preferences of fast food consumers. This research consists of literature review, methodology and data analysis with conclusion.

2. LITERATURE REVIEW

Brand is one of the visible assets of the business iceberg, hence the only key and visual reference that the public have of the company. The brand acts as a bridge between the company, products and services and public, representing identity, values and style. Therefore, continuity, consistency, commitment and long-term relevance are the key to success of a great brand.

David Aaker (1991) developed a brand equity model consisting of brand awareness, perceived quality, brand loyalty and brand association [1]. Each brand asset creates an important value for the product and manufacturer. This preference allows the consumer to choose the brand, even before equality of attributes and conditions with other brands.

According to Yoo and Donthu (2002), brand equity is created, maintained and increased by the reinforcement of its dimensions as a result of particular marketing strategies [2].

2.1 Brand Equity

Brand equity is one of the most necessary philosophy of marketing and it has received great attention in academic study. As mentioned above, perfect brand equity let compnies gain competetive advantage in the market (Shafi & Madhavaiah, 2013), [6]. It also bears some benefits for companies such as successful product and brand extension, great acceptance of promotional campaigns and strong entry barriers to rivals (Farquhar, 1989), [5]. Brand equity also generates higher levels of customer satisfaction and loyalty. In other words, brand equity is considered as the value added by a brand to its products and services (Keller, 2006). Brand equity makes products easy to remember by customers and it also help customers to make decision on product purchasing process.

Different scholars used different methods to measure brand equity, however most of the literature focused on the four main dimensions proposad by Aaker (1991) as previously mentioned [1]. Aaker model includes awareness, brand association, loyalty and perceived quality. This article will use brand equity, its dimensions and their effects on consumer preferences in fast food industry.

Brand loyaltycreates value by cutting off marketing costs and leveraging trade. Loyal customer expects the brand being always available and entice others advising them to try using it. Retaining existing customers is less costly than to attract new customers and even if there are low switching costs there is an exceptional inertia among customers (Blackwell *et all*, 2001), [3]. It is also hard for competitors to communicate to satisfied brand users because they have little motivation to learn about other options. Thus, competitors may be discouraged from spending resources to attract satisfied and loyal customers and even if they do it, there is plenty of time to respond accordingly to that movement (Berry, 1999), [2].

Brand awareness, even at the recognition level, can provide the brand with a sense of the familiar and a signal of substance and commitment. A brand that is familiar is probably reliable and of reasonable quality. Awareness at the recall level further affects choice by influencing what brands get considered and selected as the brand must first enter the consideration set before being on the purchase list.

Perceived quality shows a reason to purchase. According to Dagar, C., and Khanna, P. (2011), a brand will have associated with it a perception of overall quality not necessarily based on a knowledge of detailed specifications. [4].The quality associated with a brand can also be a crucial factor of positioning and differentiation. Building a strong sustainable brand implies nevertheless an above average quality positioning or at least a minimum perceived quality when considering brands positioned as low market competitors. Perceived quality can also attract channel member interest, allow extensions and support a higher price that provides resources to reinvest in the brand (Hamidet *all*, 2015), [6].

Brand associations may refer to someone, a “use context”, a life style or a personality. All of these can change the use experience and help process and retrieve information in a specific manner. Two identical commoditiescan create a several effect in using only because their brand’s associations differ (Kapferer, 1994).[7]. Associations can be critical factors in differentiating and positioning, creating a reason to purchase to those potential clients who are looking for particular associated physical or emotional features. If a brand is well positioned upon a key product attribute the attempt of a frontal assault by claiming superiority via that dimension will be a credibility failure, thus an association being a barrier to competitors. A strong association may be also the basis of a brand extension providing significant competitive advantage in the targeted area (Krishnan & H.S., 1996). [8].

3. METHODOLOGY

The present study is an empirical research and it is based on the survey method. This study is descriptive and analytical in nature based on primary.

3.1 Data Collection

Primary data have been collected from the respondents by using a well-structured, non-disguised questionnaire.

3.2 Sampling Size and Design

City of Baku will be identifying as population of this study. People who are using internet and social platforms in Baku are employed as a sample. Online survey method is used and the survey is prepared by using Google Form. The survey is distributed on social platforms, including Facebook, Twitter, LinkedIn. Moreover, some physical surveys are distributednear the fast food restaurant as well. A sample size of 600 is considered as reasonable.

3.3 Analysis of Data

Primary data gathered from the respondents will be analyzed by using MS EXCEL to receive results concerning the objectives of the article. Percentages method applied to analyze the responses of Baku consumers.

4. EMPIRICAL DATA

The survey is completed by 350 people. 42% of total respondents is male, while female consists of 198 people with 57.7%. It shows that number of total female is more than male. These samples include people who often eat fast food by brand, price, location etc. Biggest frequency belongs to age group of 18-22 with 39.9%, followed by 23-28 age group with 34.10%, while the smallest frequency by age groups are 41-45 and 46+ with 0.9% and 2% respectively. Most of the participants work for private sector with 39.1% and second biggest occupation group is students with 31.8%, while the least frequency for occupation group is self-employed and own business with 0.6% and 44% respectively.

Frequency table – Classification of the respondents based on demographic variables

Based on our results that McDonalds was chosen by people with higher education between the ages of 23 and 28 with an average income of 600 AZN.

McDonalds was the first choice of 4% people aged 23 - 34 on average.

CFS cleanliness and hygiene was chosen by 5% of women working in the private sector.

Below you can see the graphically correlation method, that shows the connection between the choice of people of the restaurant, what is located conveniently (X) with the choice of people who, do not change the restaurant in case of not finding food (Y).

| x - adress | y (eyni f/f) | ln(y) | x^2 | y^2 | x*y | y(x) | (yi-ycp)^2 | (yi-y(x))^2 | (xi-xcp)^2 | yi-yx :y |
|------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|------------|----------|
| 5 | 3 | 1.098612 | 25 | 1.206949 | 5.493061 | 3.205924 | 0.027778 | 0.042405 | 0.694444 | 0.068641 |
| 2 | 3 | 1.098612 | 4 | 1.206949 | 2.197225 | 3 | 0.027778 | 7.1E-30 | 4.694444 | 8.88E-16 |
| 5 | 4 | 1.386294 | 25 | 1.921812 | 6.931472 | 3.205924 | 0.694444 | 0.630556 | 0.694444 | 0.198519 |
| 6 | 3 | 1.098612 | 36 | 1.206949 | 6.591674 | 3.27766 | 0.027778 | 0.077095 | 3.361111 | 0.092553 |
| 3 | 3 | 1.098612 | 9 | 1.206949 | 3.295837 | 3.067128 | 0.027778 | 0.004506 | 1.361111 | 0.022376 |
| 4 | 3 | 1.098612 | 16 | 1.206949 | 4.394449 | 3.135758 | 0.027778 | 0.01843 | 0.027778 | 0.045253 |
| 25 | 19 | 6.879356 | 115 | 7.956557 | 28.90372 | 18.8924 | 0.833333 | 0.772993 | 10.83333 | 0.427343 |
| 4.166667 | 3.166667 | 1.146559 | 19.16667 | 1.326093 | 4.817286 | 3.148733 | 0.138889 | 0.128832 | 1.805556 | 0.071224 |

Moreover, the results show, that Papa Jones is chosen by female students because of price matches the quality.

| x - income | y - gıgiyena | x^2 | y^2 | x*y | y(x) | (yi-ycp)^2 | (yi-y(x))^2 | (xi-xcp)^2 | yi-yx :y |
|------------|--------------|----------|--------|---------|----------|------------|-------------|------------|----------|
| -1 | 5.3 | 1 | 28.09 | -5.3 | 1.368285 | 9.5481 | 15.45838 | 123130.8 | 0.741833 |
| -1 | 5.4 | 1 | 29.16 | -5.4 | 1.368285 | 10.1761 | 16.25473 | 123130.8 | 0.746614 |
| 1501 | 6 | 2253001 | 36 | 9006 | 4.97118 | 14.3641 | 1.05847 | 1325031 | 0.17147 |
| 2000 | 5.4 | 4000000 | 29.16 | 10800 | 6.168147 | 10.1761 | 0.590051 | 2722830 | 0.14225 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.370684 | 4.8841 | 1.878774 | 122430 | #DIV/0! |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.370684 | 4.8841 | 1.878774 | 122430 | #DIV/0! |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.370684 | 4.8841 | 1.878774 | 122430 | #DIV/0! |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.370684 | 4.8841 | 1.878774 | 122430 | #DIV/0! |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.370684 | 4.8841 | 1.878774 | 122430 | #DIV/0! |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.370684 | 4.8841 | 1.878774 | 122430 | #DIV/0! |
| 3499 | 22.1 | 6253003 | 122.41 | 19795.3 | 22.1 | 73.569 | 44.63427 | 5028703 | #DIV/0! |
| 349.9 | 2.21 | 625300.3 | 12.241 | 1979.53 | 2.21 | 7.3569 | 4.463427 | 502870.3 | #DIV/0! |

Based on the table we can say that the one unit (100) of increase in income has 0.5 time (20%) increase in loyalty.

Cross tabulation for Overall satisfaction towards KFC and Papa Johns Type of food consumption.

This table presents that, only 51 % respondents are the customers of KFC, and these customers are satisfied with KFC and choice it as their first choice. In brand image category, out of 45% of respondents, 11% are the customers of KFC and another 88% of are Papa Johns.

As a regression, we see that with an increase in salary, brand image (name of fast food restaurant) is too important for those increases by an average of 3.2%.

Also, with increasing education, more attention is paid to such factors as Serving ordered food accurately by an average of 5.6%.

people out of 341 rated 7 hygiene points.

| Type of food consumption | | I usually use this restaurant as my first choice | Brand Image is too important for me. | |
|--------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|----|
| KFC | Overall satisfaction towards KFC | Strongly Disagree | 4 | 1 |
| | | Disagree | 2 | 1 |
| | | Neutral | 13 | 1 |
| | | Agree | 23 | 0 |
| | | Strongly Agree | 20 | 2 |
| Total | | 62 | 5 | |
| Papa Johns | Overall satisfaction towards KFC | Strongly Disagree | 4 | 4 |
| | | Disagree | 3 | 1 |
| | | Neutral | 8 | 7 |
| | | Agree | 25 | 17 |
| | | Strongly Agree | 18 | 11 |
| Total | | 58 | 40 | |
| Total | Overall satisfaction | Strongly Disagree | 8 | 5 |
| | | Disagree | 5 | 2 |
| | | Neutral | 21 | 8 |
| | | Agree | 48 | 17 |
| | | Strongly Agree | 38 | 13 |
| Total | | 120 | 45 | |

5. CONCLUSION

The findings of this study show that the brand loyalty and the attribute based on some components should not be based on certain limitations. As consumers are increasingly loyal to products of different brands and show a high level of the perceived value associated with branded products. The willingness of customers to pay premium for the product is likely to increase and to lead to an increased brand equity.

Regarding the perceived value of fast food, consumers respond that they do not interest special discount of a product and they pay attention just on a quality of the products.

The results reveal that service-brand awareness and brand image produce considerably dissimilar effects on consumer-perceived food value and risk. Brand awareness positively affects consumer-perceived food value but does not influence perceived physical risk.

Future studies can develop different new variables of theoretical and empirical interests. There can be perceived food quality, to strengthen the research framework. Better understanding of the effects of food service – brand equity on consumer perception can assist marketers and help them in creating successful brand – development programs.

USED LITERATURE

1. Aaker, D. A., (1991). "Managing brand equity capitalizing on the value of a brand name". New York: Free Press.
2. Berry, L. (1999) *Discovering the Soul of Service*, New York: The Free Press.
3. Blackwell, R.D., Miniard, P.W. and Engel, J.F. (2001) *Consumer Behavior*, 9th edn, Orlando, FL: Harcourt
4. Dagar, C., & Khanna, P. (2011). Customer service and brand image: A Retrospective view of private banks in India. *International Journal of Multidisciplinary Research*, 1(5), 130-140.
5. Farquhar, Peter H. (1989), "Managing Brand Equity," *Marketing Research*, 1 (September), 24-33.
6. Hamid, A. A., Ibrahim, S. B., Seesy, A., S., & Hasaballah, A. H. A. (2015). Interaction effect of perceived service quality and brand image on customer satisfaction. *Asian Journal of Management Sciences*, 3(10), 1-8.
7. Kapferer, J. N. (1994). *Strategic brand management*. New York: Free Press
8. Krishnan & H.S. (1996) "Characteristics of Memory Associations: A Consumer-Based Brand Equity Perspective" *International Journal of Research in Marketing*, 13, 389-405.

AZƏRBAYCANDA SƏNAYENİN DAYANIQLI VƏ DAVAMLI İQTİSADI İNKİŞAFININ ARTIM TEMPLƏRİ VƏ ƏSAS MƏRHƏLƏLƏRİ

ƏFƏNDİYEV SADIQ QƏHRƏMAN OĞLU

Azərbaycan Texnologiya Universiteti

sadiqefe@yahoo.com

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycanda sənayenin dayanıqlı və davamlı iqtisadi inkişafının artım templəri və əsas mərhələləri tədqiq edilir. Bununla yanaşı, məqalədə sənayenin dayanıqlı və davamlı iqtisadi inkişafının artım templəri və əsas mərhələləri araşdırılmış və qısa olaraq xarakterizə edilmişdir.

AÇAR SÖZLƏR: *dayanıqlı və davamlı iqtisadi inkişaf - 1, müasir qloballaşma prosesi - 2, dayanıqlı və davamlı iqtisadi artım templəri - 3, inkişaf mərhələləri - 4, sənaye potensialı - 5.*

GİRİŞ

Bütün xarici ölkələrlə yanaşı olaraq ölkəmiz də bir neçə iqtisadi inkişaf mərhələlərindən keçmişdir. Belə ki, dünyada ən qədim insan məskənlərindən biri olan ölkəmiz təbii-coğrafi şəraitinə, yeraltı və yerüstü sərvətlərinin zənginliyinə görə lap qədim zamanlardan əsrlər boyu çoxistiqamətli təsərrüfat fəaliyyəti üçün əlverişli məkan olmuşdur. Tarixi mənbələrə və arxeoloji materiallara görə ölkəmizin əhalisi çox qədimlərdən taxılçılıq, heyvandarlıq, pambıqçılıq, üzümçülük, meyvəçilik, tərəvəzçilik-bostançılıq və sair sahələri əhatə edən, suvarma sistemlərinə malik genişmiqyaslı kənd təsərrüfatı, müxtəlif sənətkarlıq növləri, mədənçilik, xüsusən neft, duz, metal, müxtəlif tikinti materialları istehsalı ilə məşğul olmuşdur. Ölkədə mühüm ticarət mərkəzləri olduğundan, xüsusən tarixi “ipək yolu” üzərində əlverişli mövqe tutduğundan Azərbaycan dünyanın – xüsusən də Avropa və Asiya qitələrinin bir çox ölkələri ilə geniş iqtisadi əlaqələrə malik olmuşdur.

TƏDQIQAT METODU

Dünyadakı müasir qloballaşma prosesi Azərbaycanın siyasi-iqtisadi, hüquqi-mədəni inteqrasiyasının nəticəsi kimi birbaşa iqtisadi inkişafın dövrləşməsinə və iqtisadi nəzəriyyələrin bu istiqamətdə formalaşmasına təsir göstərmişdir. Qeyd olunan dayanıqlı və davamlı iqtisadi inkişafda hər bir tarixi dövrləşmənin özünəməxsus qanunauyğunluğu olmaqla yanaşı, iqtisadi problemlərin həllində ümumi görünən vasitələrlə birlikdə ilkin olaraq milli vasitələrdən istifadə olunmasına üstünlüyün verilməsi özünü təkidlə qarşıya qoymuşdur. Qısaca olaraq belə qeyd edə bilərik ki, XIX əsrin ortalarından bu yana Azərbaycan iqtisadiyyatı üç iqtisadi inkişaf mərhələsi keçmişdir.

Birinci inkişaf mərhələsi (1850-1920-ci illər). Bu dövrdə neft sənayesinin inkişafı ancaq Abşeronda daha yüksək inkişaf etmişdir. XIX əsrin ortalarında bütün dünyada əldə olunan neftin demək olar ki yarısı burada hasil edilirdi. Artıq XX əsrin əvvəllərində artıq onlarla neft emalı müəssisəsi fəaliyyət göstərirdi. Böyük həcmdə çıxarılan neftin dünya bazarlarına nəql edilməsi zərurəti, Xəzər dəniz gəmiçiliyini xeyli gücləndirmişdir. [1]

XIX əsrin axırlarında tikilməyə başlamış Bakı-Dərbənd və Bakı-Tiflis dəmir yol xətlərinin istismara verilməsi və XX əsrin əvvəllərində İrəvan-Culfa-Təbriz dəmir yol xəttinin çəkilməsi Azərbaycan ərazisinin müxtəlif bölgələrinin də iqtisadi inkişafına təkən vermişdir. Almaniyanın “Simens” şirkəti Gədəbəy mis mədənlərinin istismarına başlamış, Naxçıvanda daşduz istehsalının həcmi xeyli artmış, Xəzər dənizində balıq ovu ən yüksək səviyyəyə qalxmış, Tovuzda dekorativ sement zavodu, bir sıra yerlərdə kərpic zavodları və sair müəssisələr işə düşmüşdür. Bu amillərin təsiri ilə Azərbaycan ərazilərinin bir çox hissələrinin mənimlənməsinə başlanılmışdır. [1]

Həmin illərdə qərb rayonlarında məskunlaşdırılan alman əhalisi sənaye üzümçülüynü xeyli genişləndirmişdir. Düzənlik ərazilərdə bir sıra suvarma işlərinin həyata keçirilməsi sayəsində pambıqçılığın inkişafı yeni mərhələyə qalxmış, həmin dövrdə genişləndirilən baramaçılıq yüksək inkişaf səviyyəsinə çatmışdır. İstehsalı xeyli artan bu xammal növləri əsasında böyük miqdarda ipəkçilik, pambıqçılıqla və sair emal sənayesi müəssisələri yaranmış və iqtisadiyyatın bir sıra başqa sahələri də inkişaf etmişdir. [1]

İkinci inkişaf mərhələsi (1920-1991-ci illər). Azərbaycan iqtisadiyyatının daha yüksək və hərtərəfli inkişafının bu mərhələsi sovet hakimiyyəti illərinə təsadüf etmişdir. Ölkənin başqa təbii xammal növləri ilə zəngin olmasına baxmayaraq, yeni neft ehtiyatlarının aşkara çıxarılması və geniş miqyasda istismarı sovet dövlətinin diqqət mərkəzində olmuşdur.

Azərbaycanın başqa təbii sərvətlərindən və imkanlarından da istifadə edilərək, respublikada əlvan metallurgiya, maşınqayırmanın bir sıra yeni istiqamətləri (elektronika, energetika maşınqayırması, elektrotexnika, məişət cihazqayırması və sair), meşə və ağac emalı, yüngül və yeyinti sənaye sahələrinin inkişafı respublikada sənayenin genişlənməsini təmin etmişdir. Azərbaycan iqtisadiyyatının ikinci mühim sahəsi olan kənd təsərrüfatında ciddi dəyişikliklər baş vermiş, kənd təsərrüfatı sahələri əlverişli zonalarda inkişaf etdirilmişdir.

Bu mərhələdə Azərbaycanın çox güclü nəqliyyat sistemi yaranmışdır. Dəmir yol xətlərinin uzunluğu 2,4 dəfə artmış, respublika ərazisinin demək olar ki, bütün bölgələrini əhatə edən yeni xətlər çəkilmiş, avtomobil yollarının sıx şəbəkəsi yaranmışdır. Bakı, Xəzər dənizində ən böyük liman şəhərinə çevrilmişdir. Azərbaycanda yeni nəqliyyat növü – hava nəqliyyatı da yaranmış və sürətlə genişlənməyə başlamışdır. [1]

Azərbaycan iqtisadiyyatının əsl yüksəlişi 70-ci illər – 80-ci illərin birinci yarısında baş vermişdir. Belə ki, respublikaya rəhbərlik edən ümummilli lider Heydər Əliyev, Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafına böyük həcmdə vəsait və resurslar ayrılmasına nail olmuşdur. Həmin dövrdə respublikada sənayenin əsas sahələrini əhatə edən 220-yə yaxın yeni iri sənaye müəssisəsi tikilib istifadəyə verildi. Sənayenin quruluşu əsaslı şəkildə təkmilləşdi, respublikanın zəngin xammal və başqa imkanlarından daha səmərəli istifadə etməklə istehsalın yeni istiqamətləri yarandı ki, bu da yerli əmək ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunmasında əhəmiyyətli rol oynadı. [1]

Yüksək inkişaf tempi Azərbaycan iqtisadiyyatının bütün sahələrini, o cümlədən kənd təsərrüfatını da əhatə etmişdi. Respublika Rəhbəri Heydər Əliyev 70-ci illərin əvvəllərində keçmiş SSRİ (Sovet Sosialist Respublikaları İttifaqı) hökuməti qarşısında aqrar sektorun inkişafı, kənd əhalisinin məşğulluğu, onların həyat güzəranı baxımından taleyüklü məsələlər qaldırdı və onların həllinə nail oldu.

Beləliklə, Azərbaycan iqtisadiyyatı XX əsrin 70-80-ci illərində özünün ən yüksək inkişaf zirvəsinə qalxdı. Bu dövrdə iqtisadiyyatda yüksək artım sürəti təmin edildi, onun strukturu xeyli yaxşılaşdırıldı. Bütün bunlar da müstəqil Azərbaycanın iqtisadi bazasının formalaşdırılması və inkişaf etdirilməsində müstəsna rol oynadı.

Üçüncü inkişaf mərhələsi (1991-ci ildən sonra). Azərbaycan iqtisadiyyatı müstəqillik dövrünün ilk illərində həm tənəzzül içində idi, həm də səriştəsiz və məsuliyyətsiz idarəçilik nəticəsində daha sürətlə geriləməkdə davam edərək dərin böhran keçirirdi. Lakin Heydər Əliyevin respublika rəhbərliyinə qayıdışından sonra ölkə iqtisadiyyatında köklü dəyişikliklər aparılmasına başlandı. Həyata keçirilən tədbirlərin nəticəsində 55 mindən çox kiçik müəssisə və digər obyektlər özəlləşdirilmiş, 2500-dən çox səhmdar cəmiyyəti yaradılmış, mülkiyyətçilərin sayı 500 mini keçmiş, səhmdarların sayı 120 minə çatmışdır (2018-ci ilin statistik məlumatlarından götürülmüşdür).

Daha sonra Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatını dirçəltmək, onun müstəqilliyinin bütün sahələrdə qorunmasını təmin etmək üçün düşünülmüş strategiya hazırlandı. 1994-cü ildə Azərbaycan Respublikası dünyanın 8 ölkəsinin (Azərbaycan, ABŞ, Böyük Britaniya, Rusiya, Türkiyə, Norveç, Yaponiya və Səudiyyə Ərəbistanı) 13 ən məşhur neft şirkəti (Amoko, BP, MakDermott, Yunokal, ARDNŞ, LUKOyl, Statoyl, Ekson, Türkiyə Petrolları, Penzoyl, İtoçu, Remko, Delta) ilə “Əsrin müqaviləsini” imzaladı. Bu müqavilə ölkəni ağır iqtisadi vəziyyətdən çıxarmağın yeganə çıxış yolu idi və həyata keçirilməsinə başlanan vaxtdan Azərbaycan iqtisadiyyatında böyük dönüş yarandı.

Ümummilli liderin müəyyənləşdirdiyi sənayeləşmə siyasətinin Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyev tərəfindən uğurla davam etdirilməsi sayəsində Azərbaycanda sənayeləşmənin tempi yüksəlmiş, ölkə sənayesi yeni davamlı və dayanıqlı inkişaf mərhələsinə qədəm qoymuşdur. Cənab Prezidentin dediyi kimi, “Azərbaycan öz sənaye potensialını daim inkişaf etdirir və sənayeləşmə siyasətimiz uğurla davam etdirilir”. [2]

NƏTİCƏ

Aparılan tədbirlər bir daha göstərir ki, sənayeləşmə iqtisadiyyatın dinamik inkişaf edən və qlobal çağırışlara uyğun olaraq daim yenilənən, yeni yanaşma və mexanizmlərə açıq olan sahəsidir. Beləliklə, Azərbaycandakı siyasi və makroiqtisadi sabitlik, zəngin sənaye ənənələri, mövcud sənaye potensialı,

münbit biznes və investisiya mühiti, əlverişli coğrafi mövqe və təbii ehtiyatlar, enerji və nəqliyyat infrastrukturunu, yüksək ixtisaslı kadrlar, dövlət dəstəyi tədbirləri ölkə iqtisadiyyatının sürətli inkişafına tam əsas yaradır və Prezident İlham Əliyevin müəyyənləşdirdiyi strategiyaya uyğun olaraq, sənayeləşmə siyasəti uğurla aparılır. İqtisadiyyatın bütün sahələrində aparılan sistemli, müasir çağırışlara cavab verən siyasət nəticəsində əldə olunan nailiyyətlər bir daha göstərir ki, Prezident İlham Əliyevin rəhbərliyi ilə Azərbaycan daha böyük uğurlara, qarşıya qoyulan əsas hədəfə - dünyanın ən inkişaf etmiş ölkələrindən birinə çevrilmək məqsədinə doğru inamla irəliləyir. [3]

MAIN STAGES OF INDUSTRIAL AND SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT IN AZERBAIJAN

SUMMARY

The article examines the growth rates and key stages of sustainable and sustainable economic development in Azerbaijan. In addition, the article investigates and briefly describes the growth rates and key stages of sustainable and sustainable economic development of the industry.

KEYWORDS: *sustainable and sustainable economic growth - 1, modern globalization - 2, sustainable and sustainable economic growth - 3, development stages - 4, industrial potential - 5.*

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. S.Səfərov, "Azərbaycan iqtisadiyyatı, Yeni mərhələnin dinamikası", Bakı-2007
2. Azərbaycan Respublikasında sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün DÖVLƏT PROQRAMI
3. "Azərbaycan Respublikasında sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı"nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. Bakı şəhəri, 26 dekabr 2014-cü il.

ÇİNƏ XARİCİ İNVESTİSİYALARIN CƏLB OLUNMASINDA MEYDANA ÇIXAN PROBLEMLƏR

İBRAHİMLİ UĞUR AZAD OĞLU.

Azərbaycan Respublikası İqtisadiyyat Nazirliyi
İqtisadi İslahatlar Elmi Tədqiqat İnstitutu
ughur.ibrahimli@gmail.com

XÜLASƏ

Birbaşa xarici investisiyaların (BXİ) ölkəyə cəlb olunmasında ən uğurlu nəticələr əldə etmiş Çinin bu sahədə təcrübəsi, qarşılaşdığı problemlər və onların həlli yolları tədqiq olunur. Çində aparılmış iqtisadi islahatların mərhələləri və Çinə cəlb edilmiş xarici investisiyaların digər ölkələrdən fərqləndirən səciyyəvi xüsusiyyətlər aşkarlanır. Çin dövlətinin investisiya siyasəti təhlil olunur və hökumətinin xarici investisiya siyasətindəki xüsusiyyətləri ümumiləşdirilir. Eyni zamanda Azərbaycanla müqayisələr aparılır və bu sahədə Azərbaycanı Çindən fərqləndirən cəhətlər izah edilir.

Açar sözlər: Xarici investisiyalar, BXİ, Çin, Azərbaycan, dövlət tənzimlənməsi

Azərbaycan kimi on illərlə inzibati-amirlik sistemi şəraitində fəaliyyət göstərən Çin iqtisadiyyatında islahatlar çox-çox əvvəllər – 1970-ci illərdə başlamışdır. İqtisadçısı alim R. Quliyevin fikrincə bu ölkədə aparılan islahatların 15 il sonrakı SSRİ islahatlarından fərqi və eyni zamanda uğurunun səbəbi iqtisadiyyata kapitalizm elementləri, xüsusən də xüsusi mülkiyyət institutunu daxil etməklə yanaşı mövcud siyasi idarəetmə sisteminin qorunub saxlanması olmuşdur [1]. Məhz bu islahatların nəticəsi olaraq Çin qısa bir müddət ərzində aqrar ölkədən dinamik inkişaf sənaye ölkəsinə çevrilməyə başladı. Yeni siyasətin əsas elementlərindən birinin daxili qüvvələrə arxalanma olmasına baxmayaraq, Çin hökuməti başa düşürdü ki, qabaqcıl ölkələrlə münasibətlərdən müasir texnologiyalar cəlb etmədən ölkənin inkişafını təmin etmək mümkün deyil. Məhz bu baxımdan sosialist ölkələri arasında Ümumdünya Ticarət Təşkilatına (ÜTT) daxil

olma şərtlərinə görə Çin ən uğurlu ölkə sayılır. İş burasındadır ki, ÜTT üzvləri qarşısında qoyulan əsas tələb idxal tariflərinin aşağı salınması - daxili bazarların xarici şirkətlərə açılmasıdır. Bu isə, demək olar ki, bütün zəif ölkələr (o cümlədən, Qırğızistan, Gürcüstan, Moldova kimi postsovet ölkələri) üçün acınacaqlı nəticələnmişdir – külli miqdarda daxili istehsalçı kəskin rəqabətə davam gətirməyərək iflasa uğramışdır. Bununla yanaşı əmtəə və xidmətlər bazarının açılmasını tələb edən ÜTT müasir texnologiyalara əlçatanlıq məsələsində əks mövqə tutur. Bu iki səbəb ÜTT-nin məhz inkişaf etmiş ölkələrin maraqlarına xidmət etməsi qənaətini formalaşdırır. Yeri gəlmişkən, əksər Azərbaycan iqtisadçı alimlərinin də ÜTT-yə daxil olma məsələsində əks arqumenti bunlardır.

Bununla yanaşı təcrübə göstərir ki, Çin o nadir ölkələrdəndir ki, ÜTT ilə 10 ildən çox çəkmə danışıqlar nəticəsində bu ölkələrlə münasibətdə özü üçün çox əlverişli olan iki əsas prinsipin reallaşmasına nail oldu:

- Məhsullarını Çinə satmaq istəyən şirkətlərdən öz istehsallarını məhz Çində qurub, burada istehsal olunan məhsulları Çində satmaq və digər ölkələrə ixrac etmək.
- Çin məhsullarının digər ölkələrə ixracında nisbətən əlverişli, ən azı, qeyri-diskriminativ şərtlərin tətbiqi.

Beləliklə, Çin hökuməti ÜTT-nin tələb etdiyi açıq iqtisadiyyat siyasətini ölkəyə birbaşa xarici investisiyaların cəlb üçün istifadə elədi.

Bu məsələyə Azərbaycan prizmasından baxanda bir məqamı qeyd etmək vacibdir. İş burasındadır ki, Çinin qeyd edilən uğurunun onu Azərbaycan kimi kiçik ölkələrdən fərqləndirən obyektiv səbəbi var. İstehsalın Çində qurulması və beləliklə, qabaqcıl texnologiyaların ölkəyə cəlb edilməsi tələbinin gerçəkləşməsinin mühüm amili Çin bazarının böyüklüyü – burada külli miqdarda istehlakçıların olmasıdır. Bu baxımdan Çin, Rusiya və Türkiyə kimi ölkələr qabaqcıl şirkətlər üçün daha cəlbədicidir. Belə ki, əvvəla, belə ölkələrdə yeni istehsal müəssisələrinin açılma riski aşağıdır – bazarın həcmindən böyüklüyü məhsulun böyük hissəsinin satılacağına əminliyi artırır ki, bu da mənfəətin əldə edilməsi üçün (hətta məhsulun az bir hissəsi öz alıcısını tapmasa da) kifayət edir. İkincisi, bazarın böyüklüyü müsbət miqyas effektinin reallaşdırılması, yəni məhsulun maya dəyərinin minimumlaşdırılması imkanlarını artırır. Bu məsələdə Çin təcrübəsində gerçəkləşən daha bir məqam da bundan ibarətdir ki, burada tikilən müəssisələrin məhsulunun hələ “fəth” olunmayan qonşu postsovet ölkələrinin bazarlarına da ixrac etmək imkanı da mövcuddur. Yeri gəlmişkən, bu barədə Azərbaycan təmsalında bir misal yada salmaq məqsədəuyğundur: məlumdur ki, Azərbaycanda mövcud olan McDonalds restoranlar şəbəkəsinə yarımfabrikatlar bu şirkətin Türkiyə və Rusiyadakı müəssisələrindən gətirilir. Özbəkistanın müstəqilliyinin ilk illərində burada Daewoo şirkətinin avtomobil zavodunun tikilməsi də eyni səbəblə izah olunur. Qeyd edək ki, böyük bazarları olan ölkələrdə baza rolunu oynayan böyük müəssisələrin tikilib, onun məhsullarının həm də regionun digər ölkələrinə ixrac edilməsi transmilli şirkətlərin istehsal effektivliyini artıran pragmatik məqsədyönlü siyasətdir. Sözsüz ki, Azərbaycanın vəziyyəti bu baxımdan əlverişsiz kimi dəyərləndirilməlidir.

Çində aparılmış iqtisadi islahatların üç mərhələsini fərqləndirmək olar:

1991-ci ilədək olan dövr. İslahatların 1970-ci illərdən başlanmasına baxmayaraq, ilk dövrlərdə qapalı iqtisadiyyat siyasətinin davam etdirilməsinə, özünütəminatmə strategiyasına üstünlük verilirdi. Əsas diqqət daxili iqtisadi və siyasi problemlərin həllinə yönəldilirdi. Bu dövrdə mühüm addım uzun müddət kommunizm ideyalarına sadıq qalan sosializm düşürgəsi ölkələri arasında ilk dəfə olaraq xüsusi mülkiyyət institutunun tətbiq olunması idi. Xarici investisiyaları cəlb etmək üçün müştərək müəssisələr üçün vergi və gömrük güzəştləri daxil edildi. Eyni zamanda okeana çıxan rayonlarda investisiyaya görə güzəştlərin daxil edilməsi müştərək müəssisələrin inkişafına təkan verdi. Bu cür müəssisələr əsasən emal sənayesinə aid olan əməktutumlu sahələrdə, turizm, kommunal və mehmanxana industriyasında yaradılırdı.

1992-1998-ci illər. Bu dövr tarixə Çinin “qızıl dövrü” kimi daxil olmuşdur [3]. Ölkə iqtisadiyyatının dirçəlişinə təkan verən və onun sonrakı uğurlarını şərtləndirən birbaşa xarici investisiyaların əsas hissəsini təşkil edən bu dövrün məhz SSRİ-nin dağılması və postsovet məkanında açıq bazar iqtisadiyyatının vüsət alması ilə başlanması, sözsüz ki, təsadüfi deyil. Çində aparılan iqtisadi islahatların 1980-ci illərə qədər sovet ideologiyasına zidd olması SSRİ ilə Çinin münasibətlərində gərginlik yaratsa da, bu ölkələrdə kommunist rejimlərinin eyniliyi hər iki ölkənin aparıcı kapitalist ölkələri ilə əlaqələrində oxşarlığın, yəni soyuq münasibətlərin saxlanmasını şərtləndirirdi. Bu baxımdan demək olar ki, məhz SSRİ-nin kollapsı, Çinin bu ölkə və rejimlə ideoloji bağlılığına son qoymaqla onun açıq qapı siyasətinə təkan verdi.

Çində yaradılan müştərək müəssisələrin Azərbaycanda müstəqilliyinin ilk illərində yaradılan və tez bir zamanda iflasa uğrayan və ya gözlənilən inkişafa nail olmayan belə müəssisələrdən mühüm fərqli cəhəti vardır. Bu fərqi dərk etmək üçün Çin və Azərbaycanın yerləşdiyi coğrafiyaları müqayisə edək. Birinci regionda geridə qalmış ölkələrin (məsələn, Birma və Banqladeş kimi) sayı az, inkişaf etmiş (Yaponiya, Cənubi Koreya, Sinqapur, Honkonq, Tayvan) və dinamik inkişaf etməkdə olan (Hindistan, Tailand, Malayziya, İndoneziya) ölkələrin sayı isə çoxdur. Xarici kapitalın cəlb edilməsində böyük təcrübəyə malik olan və bunun üçün yüksək effektivliyə malik əlverişli investisiya mühiti yaratmış sonuncu qrup ölkələrlə bu sahədə rəqabətin nəticəsi olaraq Çin müştərək müəssisələri yalnız daha səmərəli biznes qurmaqla uğur qazana bilirdilər.

Azərbaycanın yerləşdiyi regionda xarici investisiyaların cəlbə məsələsində rəqabət edən ölkələr ya postsovet dövlətləri kimi əsasən təcrübəsiz, ya da İran, Əfqanıstan və Yaxın Şərq ölkələri kimi xarici kapital üçün cəlbedicilikdə Azərbaycandan zəif olan ölkələr idi ki, bu da o vaxt Azərbaycanda yaradılan şirkətlərin rəqabət gücünün yüksəldilməsini stimullaşdırmırdı.

1995-ci ildən sonra ölkəyə xarici kapital axınının artım tempinin ləngiməsi müşahidə olunur. Bu, təbii haldır – iqtisadiyyatın istənilən sahəsində boşluq dolduqca dolma sürəti zəifləməyə başlayır. Məsələn, inkişaf etmiş ölkələrdə ÜDM-in artım tempinin (3-5% civarında) inkişaf etməkdə olan ölkələrə nisbətən az olması məhz bununla izah olunur.

Dövlətin əlverişli investisiya mühiti təmin etmək siyasəti ilə yanaşı xarici investisiyaların Çinə cəlb olunmasında daha iki əlverişli amil də mövcud olmuşdur. Əvvəla, 1970-ci illərin sonu, 1980-cı illərin əvvəllərində inkişaf etmiş ölkələrdəki güclü iqtisadi artım bu ölkələrdə kapital artıqlığı yaradaraq, onların xaricə axınını şərtləndirirdi, digər tərəfdənsə Çində işçi qüvvəsinin ucuzluğu bu axının səmtini bu ölkəyə yönəltməyi məqsəduyğun edirdi. Yeri gəlmişkən qeyd edək ki, hazırkı dövrdə də dünyada sərbəst kapital kifayət qədərdir. Lakin Azərbaycanı Çindən fərqləndirən cəhət burada qiymətlərin, o cümlədən işçi qüvvəsinin çox baha olmasıdır ki, bu da istehsalın mənfəətliliyini azaltmaqla ölkənin xarici kapital üçün cəlbediciliyini azaldır.

Eksperlərin fikrincə adambaşına ÜDM-in səviyyəsinə görə hələ də geridə qalan Çinin davamlı inkişafı əlavə BXİ-lərin cəlbə olmadan mümkün deyil. Buna görə də yaxın dövrlərdə də əlverişli investisiya mühiti və sosial-iqtisadi sabillik şəraitində xarici kapitalın ölkəyə axınının artımı gözlənilir. Lakin BXİ-lərin stimullaşdırılması mexanizmlərində dəyişikliklərin həyata keçirilməsinin zəruriliyi də qeyd olunur. Belə ki, ilk illərdən fərqli olaraq üstünlük fiskal alətlərə deyil, digər rıçaqlara verilməlidir. Əsas məsələlərdən biri müştərək müəssisələrin məhsullarının daxili bazara çıxışı asanlaşdırılmasıdır. Bundan başqa valyuta tənzimlənməsi liberallaşdırılmalı, xarici valyuta mübadiləsinin sərbəstləşdirilməsi rejimi tətbiq olunmalıdır [2].

Eyni zamanda milli iqtisadi maraqların gerçəkləşdirilməsi xarici kapitalın infrastruktur sahələrinə, rabitə, nəqliyyat, energetika, metallurgiya və kimya sənayesinə cəlb edilməsini məqsəduyğun edir. Digər ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, bu sahələrin inkişafı yüngül və yeyinti sənayelərinin, həmçinin elektronika və məişət cihaz və avadanlıqları istehsalı sahəsində müştərək müəssisələrin inkişafını təşviq edir.

Xarici kapitalın ölkəyə cəlb olunmasında Çin hökuməti bir sıra önəmli problemlərlə üzləşmişdir ki, onların öyrənilməsi Azərbaycan iqtisadiyyatı baxımından, sözsüz ki, önəmlidir.

Problemlərin bir hissəsi keçid dövrünün özünəməxsus təbiətindən doğur. Çin bu dövrü uğurla keçsə də, aşağıda sadalana bir sıra problemlər hələ də qalmaqdadır.

- *İnvestisiyaların sahələr üzrə "səpələnməsi"*. 1990-cı ilin əvvəllərində sənayenin milli iqtisadiyyatda aparıcı mövqedə olması ona gətirib çıxardı ki, dövlət investisiyaların xidmət sferasına yönəldilməsinə üstünlük verməyə başladı. Halbuki sənayenin bir çox mühüm sahələri, o cümlədən qara və əlvan metallurgiya, kimya sənayesi və tikinti materialları istehsalında vəziyyət hələ də qənaətbəxş deyil.

- *Müasir texnologiyaların əldə edilməsi problemi*. Əsas inkişaf etmiş ölkələr ÇXR-ə qabaqcıl texnika və texnologiyaların verilməsində xəsislik nümayiş etdirirlər və adətən bu ölkəyə texnoloji prosesin son mərhələlərinə aid, yəni hazır detalların yığılması ilə bağlı texnika satırlar. Bununla səbəbi aydındır: dünya bazarında güclü rəqibin meydana gəlməsinə yol verməmək. Odur ki, gördüyümüz kimi, Çin hökuməti və şirkətləri hər iki tərəfin yüksək texnologiyalarda maraqlı olduğu müştərək müəssisələri üstünlük verirlər.

- *Çin məhsullarının aşağı keyfiyyəti*. Fəhlələrin, mühəndis personalının və menecerlərin peşəkarlığının aşağı səviyyəsi hətta yüksək keyfiyyətli texnikanın mövcudluğu şəraitində belə istehsal

olunan məhsulların keyfiyyətini aşağı salır. Ağır şəraitdə və geridə qalmış texnologiyalarla işləyən Çin mütəxəssislərinin dar ixtisaslaşması müasir istehsal və idarəetmədə zəruri olan geniş texnoloji bacarıqların əldə edilməsini çətinləşdirir.

- *BXİ-lərin ərazi strukturundakı disbalans.* Biz qeyd etmişdik ki, əsas BXİ-lər liman şəhərlərinə yönəldilir və dövlətin BXİ-lərin ərazi üzrə diversifikasiya siyasətinə baxmayaraq, ərazi üzrə xarici kapital qoyuluşunda disbalans hələ də qalmaqdadır.

- *Qanunvericilikdəki boşluqlar.* Bütün üstünlüklərinə baxmayaraq, Çin qanunvericiliyində xarici investisiyalar sahəsində boşluqlar qalmaqdadır. Bunlardan xarici investorları qaçırdan ən vacibi “gizli” təlimatların olmasıdır. Bundan başqa vergi yığımının mürəkkəbliyi və investorların hüquqi müdafiə sisteminin olmaması xarici investisiyaların cəlbini çətinləşdirir.

- *Arbitraj sisteminin olmaması.* Çində meydana çıxan mübahisələr zamanı tərəflərin qeyri-formal məsləhətləşmələrinə üstünlük verilir.

- *Milli valyutanın tam dönərli olmaması.* Bütün dünyada insanların, həmçinin şirkətlərin vergidən yayınma meyilləri mövcuddur. Bu, xüsusən geridə qalmış və keçid iqtisadiyyatlı ölkələrdə geniş yayılmışdır və dövriyyənin bir hissəsinin gizlədilməsi – mühasibat uçotunda göstərilməməsində özünü biruzə verir. Belə yayınma nağd satışlarda (həm pərakəndə, həm də topdansatış) daha da asanlaşır. Sahibkar xarici rezident olduğu halda hər bir ölkənin qanunvericiliyinin tələb etdiyi kimi milli valyutaya satılma nəticəsində əldə edilmiş gəlirin sənədsiz olaraq dünya valyutasına (dollar, avro və s.) dəyişdirilməsi zərurəti meydana çıxır. Əgər milli valyuta tam dönərli deyilsə, bu, problemə çevrilməklə ölkənin xarici investor üçün cəlbediciliyinə mənfi təsir göstərir.

- *İxracın məcburiliyi.* Çin qanunvericiliyi bəzi sahələrdə ölkəyə birbaşa yatırımlar qarşısında məhsulun bir hissəsinin ixrac edilməsi tələbi qoyur. Bu tələb tətbiq edilən texnologiyaların müasirliyini şərtləndirməklə ölkə iqtisadiyyatının inkişafın təmin edir. Lakin eyni zamanda bu, yalnız daxili bazara hədəflənən investisiyaları məhdudlaşdırır.

- *Bürokratiya, məmurların yüksək rolu.* Çin bazar iqtisadiyyatı yolunu seçsə də, məlumdur ki, burada kommunist rejimi və dövlətin iqtisadiyyatda hakim rolu qalmaqdadır. Biz qeyd etmişdik ki, xarici investisiyalara münasibətdə Çin dövlətinin müdaxiləsi xüsusən önəmli xarakter alır və məlum olduğu kimi müəyyən hallarda insan amilinin təsiri ilə süründürməçilik və korrupsiyaya səbəb olur ki, bu da xarici investisiya üçün maneədir.

- *Dövlət şirkətlərinin fəaliyyətinə bilavasitə təsiri.* Çində bu, müştərək müəssisələr üçün xüsusən qabarıq təzahür edir. İşçilərin işə götürülməsində, xammal təminatı və kommunal xidmətlərin göstərilməsində dövlət təşkilatlarının inhisarçı mövqeyi xərcləri artırır.

- *Müqavilələrə əməl olunmaması.* Bu hallar Çində geniş yayılmışdır ki, bu da xarici investisiyalara əngəl yaradır.

- *Regionlar üzrə kapital qoyuluşunda disbalans.* Şərqi rayonlarına investisiyalar qərb və mərkəz rayonlarına nəzərən daha intensivdir.

- *Yüksək texnologiyaların azlığı.* Çinə BXİ-lərdə ölkələr ABŞ, Kanada və Qərbi Avropa regionu ölkələrinin payının azlığı qabaqcıl texnologiyaların ölkəyə az gətirilməsinin əsas səbəbləridir. Əsas investorlar sərmayəni pul şəklində deyil, xaricdən gətirilən avadanlıq şəklində qoymağa üstünlük verirlər və əksər hallarda bu, mənəvi cəhətdən köhnəlmiş texnikadır, halbuki onların qiyməti bəzən şişirdilir. Nəticədə ölkənin nəzərdə tutulan inkişafına nail olunmur və belə avadanlıqla istehsal olunan məhsulların keyfiyyətinin aşağı olması onların ixracda rəqabət qabiliyyətinə mənfi təsir göstərir.

Beləliklə, Çin hökumətinin xarici investisiya siyasətində aşağıdakı xüsusiyyətləri ümumiləşdirmək olar.

- i. Bu siyasət dövlətin milli iqtisadi inkişaf strategiyasına uyğunlaşdırılma kontekstində həyata keçirilir.

- ii. İstehsal investisiya sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın, demək olar ki, bütün mexanizmlərindən (mədən resurslarının birgə işlənilməsi, podrat tikinti, kompensasiya müqavilələri, işçi qüvvəsinin emiqrasiyası, xarici ölkələrdə investisiya qoyuluşu) istifadə olunur.

- iii. Xarici investisiyaların cəlb olunmasında seçimlilik. Bu, həm sahəvi, həm də ərazi kəsiminə şamil olunur.

- iv. Xarici kapitalın iştirakı ilə qurulan müəssisələrin məhsullarının ixraca hədəflənməsi.
- v. İlk dövrlərdə xarici kapitalın cəlb olunmasında kəmiyyət amillərinə, sonrakı dövrlərdə isə keyfiyyət amillərinə üstünlük verilməsi.
- vi. Xarici kapital üçün əlverişli investisiya mühitinin yaradılması ilə yanaşı milli iqtisadi maraqların təmin olunması.
- vii. Sadə detal yığıcı deyil, əməkintutumlu, kapitaltutumlu və elmtutumlu istehsalda üstünlük verilməsi.
- viii. Əməyin “şaqlı” bölgüsündən çox “üfüqi” bölgüsünə üstünlük verilməsi.
- ix. Xırda və orta müəssisələrdən çox iri müəssisələrə və transmilli korporasiyalara üstünlük verilməsi.

EXPERIENCE OF CHINA IN ATTRACTING FOREIGN INVESTMENTS TO THE COUNTRY

Ibrahimli Ughur Azad, doctorant
Ministry of Economy of Azerbaijan Republic
Institute for Scientific Research on Economic Reforms
ughur.ibrahimli@gmail.com

The experience of China in attracting foreign direct investments (FDI), as well as the problems that they have faced and their solutions are examined. The stages of economic reforms in China and the distinctive characteristics of foreign investment in China is investigated. China's investment policy is analyzed and government's foreign investment policy is summarized. At the same time, a comparison is made with Azerbaijan and differences that distinguish Azerbaijan from China are clarified.

Key words: Foreign investments, FDI, China, Azerbaijan, government regulation

ƏDƏBİYYAT

1. Quliyev R. Qloballaşan iqtisadiyyat Azərbaycan prizmasında. - B., 2002
2. Edward M. Graham, Erika Wada. Foreign direct investment in China: Effects on Growth and Economic Performance. - Oxford University Press, 2001
3. The Great Urban Transformation: Politics of Land and Property in China. You-Tien Hsing. Oxford: Oxford University Press, 2010
4. Fung K.C., Iizaka H., Tong S. Foreign Direct Investment in China: Policy, Trend, and Impact. - An international conference on .China.s Economy in the 21st Century. June 24-25, 2002, Hong Kong
5. Shaukat A., Wei G. Determinants of FDI in China, Journal of Global Business and Technology, Volume 1, Number 2, Fall 2005
6. OECD (2000), “Main Determinants and Impacts of Foreign Direct Investment on China's Economy”, OECD Working Papers on International Investment, 2000/04, OECD Publishing.

**İNNOVASIYA VƏ ONUN KƏND TƏSƏRRÜFATI SEKTORUNUN
İNKIŞAFINA TƏSİRİ**

FƏTƏLİ MƏMMƏDLİ ŞAHMURAD OĞLU, VÜQAR MURADOV AĞAMURAD OĞLU.

Bakı Mühəndislik Universiteti.

fatali.mammadli@gmail.com, vmuradov@beu.edu.az

XÜLASƏ

Kənd təsərrüfatı sektoru, Azərbaycanın iqtisadi inkişaf prosesinə dəyişik kanallardan qatqı təmin etməkdədir. Sektor ölkə əhalisinin əhəmiyyətli bir hissəsini işlə təmin edir, ölkə əhalisinin qidası üçün məcburi qida məhsulları istehsal edir, sənaye sektoruna giriş təmin edir, sənaye məhsullarına tələbat yaradır, kənd təsərrüfatı məhsullarının ixracı ilə ümumi ixracata töhfə verir, milli gəlirin əhəmiyyətli bir hissəsini təşkil edir və milli gəlirin əhəmiyyətli bir hissəsini meydana gətirir. Bu işin məqsədi, Azərbaycanın iqtisadi inkişaf prosesinə əkinçiliyin etdiyi qatqların konkret olaraq ortaya qoyulmasıdır.

Açar Sözlər: Kənd təsərrüfatı, Texnologiya, İnnovasiya, Azərbaycan, İnkişaf

SUMMARY

Agriculture contributes Azerbaijan's economic development process in different ways. This sector employs a considerable proportion of the population, supplies necessary food to feed population of country, provides inputs for industrial sector, creates demands for industrial products, contributes exportation by exporting agricultural products, constitutes a considerable proportion of national income and supports the industrial accumulation by relative prices. The aim of this study is to concretize the contributions of agriculture in Azerbaijan's economic development process.

Keywords: Agriculture, Technology, Innovation, Azerbaijan, Development

GİRİŞ

Müasir dövrdə elm tutumu və rəqabətqabiliyyətli məhsul (xidmət) istehsalı davamlı iqtisadi inkişafın ən mühüm şərti hesab olunur. Beləki elmtutumlu məhsul istehsalına çəkilən xərclərin əhəmiyyətli artımı və səmərəliliyi iqtisadiyyatda davamlı artım tendensiyasının, intellektual potensialın formalaşması və inkişafının əsasını təşkil edir. Hesablamalar göstərir ki, hər hansı bir ölkədə elmin inkişafı, həmin ölkədə ÜDM in orta hesabla 50% artmasına təsir göstərə bilər.

XXI əsrin xarakterik cəhətlərindən biri insan fəaliyyətinin bütün sahələrində yeniliklərin üstünlüyünün və inkişafın gələcək nəsillərin mənafeyinə xidmətinin təmin edilməsinin obyektiv zərurətə çevrilməsidir. Belə ki, nəinki təsərrüfatçılığın mövcud sistemi, hətta ənənəvi paradigma planetar resursların yaxın perspektivdə tükənməsi təhlükəsinin yüksək ehtimalından başqa bir şey vəd etmir. Bərpa olunan və bərpa olunmayan resurslardan istifadə rejimlərinin elmi əsaslandırılması obyektiv zərurətə çevrilmiş, bu istiqamətdə texnoloji təminatın möhkəmləndirilməsi imkanlarını ön plana çıxarmışdır

İnnovasiya və onun rolu

İnnovasiya yalnız yeni ideya və metodları təqdim etmək və ya tətbiq etməklə təmsil olunmur. İnnovasiyanın tərihi, işlərin yeni yollarını açmaq üçün çoxsaylı fəaliyyətləri əhatə edən bir proses kimi müəyyən edilə bilər. Yaradılışla qarışmamalıdır, çünki bu bir şey etmək, icad etmək və ya istehsal etmək kimi müəyyən edilə bilər. Bununla birlikdə yeni yeniliklər yaradıcılıqla reallaşdırıla bilər. Artan genişləndirmələr yaratmaq üçün insanlar qutudan kənarda düşünməlidirlər.

Bu anda texnologiyanın inkişaf etdiyi və qloballaşmanın getdikcə sürətlə inkişaf etdiyi bir mühitdə yer alır. Bu o deməkdir ki, məsafələr yalnız qısalmır və nəticədə rəqabət artır, müştəri gözləntiləri daha tələbkar olur və iqtisadiyyatda pozğunluqlar daha çox olur. Rəqabət üstünlüklərini həyata keçirmək üçün bir müəssisə və ya bir təşkilat dəyişən meyllərə və yeni nəsillərə uyğunlaşa və yenilik edə bilməlidir. Yeniliklər bütün səviyyələrdə, ölçüdə və bütün sahələrdə fəaliyyət göstərən idarəetmə və təşkilatlar üçün tətbiq olunur.

Yeniliklər daha böyük imkanlar yaradır və bir şirkətin yaşaması, iqtisadi böyüməsi və uğur qazanması üçün vacibdir. İnnovasiya orijinal konsepsiyaların inkişafına kömək edir və əməliyyatların optimallaşdırılmasının bir sürücüsüdür. Yenilik edən şirkətlər, mövcud problemləri həll etmək üçün yeni imkanlar və ən yaxşı metodları müəyyən etmək üçün təşkilatı fərqli bir paradigma qura bilirlər. Yeniliyi reallaşdırmaq üçün liderlər açıq fikirli və əməkdaşlıq etməlidirlər. Qeyri-müəyyənlikdən rahat hiss etmək və dəyişiklikləri idarə etmək yeniləmə üçün davranış komponentləridir. Yenilikçi liderlər maraq göstərirlər və risk almağa cəsarət etdikləri üçün nikbindirlər. Yeniliyin təşkilatın və ya şəxsin hara gətirəcəyini heç kim bilmir. Digər tərəfdən, hamı bir novatordur, çünki yenilikçi qabiliyyət hamımızın içimizdədir. Biz anadan olduğumuz üçün, öyrənməklə yenilik edirik. Acınacaqlısı odur ki, məktəb bizə biliklərimizi sübut edərək formatlaşdırdı və yenilik etmək qabiliyyətimizi azaldı, yenilik etmək bacarığımız isə yüksək qiymətləndirilir, çünki yeniliyin öyrənilməməsi və öyrədilməsi mümkün deyil.

İnnovasiyanın kənd təsərrüfatında əhəmiyyəti

Kənd təsərrüfatı bütün sivilizasiyanın əsasını təşkil edir. Yediyimiz qidadan tutmuş geydiyimiz geyimə qədər hər şeyin bir hissəsidir. Kənd təsərrüfatı bu ölkənin üzərində qurulmuş bir çox ənənə və dəyərləri formalaşdırır. Əkinçilik məhsul yetişdirmək, mal-qara yetişdirmək və torpağı becərmək üçün elm, sənət və peşədir.

Kənd təsərrüfatına da daxildir:

- kənd təsərrüfatı məhsullarının emalı, maliyyələşdirilməsi, marketinqi və paylanması;
- təsərrüfat istehsalı təchizatı və xidmət sənayesi;

- torpaq və su ehtiyatlarının istifadəsi və qorunması;
- sağlamlıq, qidalanma və qida istehlakı;
- rekreasiya ehtiyatlarının inkişafı və saxlanması; və
- qida və lif sisteminin əlaqəli iqtisadi, sosioloji, siyasi, ekoloji və mədəni xüsusiyyətləri.

Kənd təsərrüfatı məhsulları insan həyatını qorumaq və ya artırmaq üçün becərilən bitki və ya heyvanlardan əldə edilir. Qida ən çox istehsal olunan kənd təsərrüfatı məhsuludur və adambaşına verilən kalori ilə ölçülən qlobal ərzaq təchizatı son 50 ildə 20 faizdən çox artmışdır. İnsanlar geydiyimiz geyimlərdən tutmuş yazdığımız kağıza qədər başqa səbəblərə görə hər gün geniş kənd təsərrüfatı məhsullarından istifadə edirlər. Tez-tez kənd təsərrüfatının istehsal etdiyi çiçəklərlə bəzəyirik və maşınlarımızın bir hissəsini kənd təsərrüfatında istehsal olunan etanolun üstünə sürürük. Plastik hazırlamaq üçün kənd təsərrüfatı məhsullarından da istifadə edirik. Texnologiya sürətlə inkişaf etdikcə kənd təsərrüfatı məhsullarının yeni istifadəsi genişlənməyə davam edəcəkdir. Kənd təsərrüfatı məhsulları dörd qrupdan birinə düşür:

- Qidalar
- Yanacaqlar
- Liflər
- Xammal:

Qida: Taxıl və taxıl bitkiləri dünyanın əkin sahələrinin yarısından çoxunda əkilir. Lakin qida əkinçiliyinə aid məhsullar buğda və qarğıdalı kimi dənlil bitkilərdən daha çoxu əhatə edir. Süd kimi ət və süd məhsulları bal və əkilmiş balıq kimi kənd təsərrüfatı qida məhsuludur.

Yanacaq: Qarğıdalı, şəkər qabı və ya meyvədən istehsal edilən etanol, ən geniş istifadə edilən kənd təsərrüfatı yanacağı məhsuludur. Bununla birlikdə, saman şəkər çanağı kimi kənd təsərrüfatı məhsulları da güc qazanmaq üçün yandırılır.

Liflər: Lif məhsullarına pambıq, yun və ipək daxildir. Kənd təsərrüfatı istehsalçıları da kətan üçün ip və kətan hazırlamaq üçün çətənə istifadə edirlər. Parça etmək üçün bambuk lifindən istifadə etmək hətta mümkündür.

Xammal: Bunlar digər kənd təsərrüfatı məhsulları istehsal etmək üçün istifadə olunan kənd təsərrüfatı məhsullarıdır. Məsələn, kənd təsərrüfatı məhsulu hesab olunan heyvandarlıq yemi süd məhsulları istehsal edən heyvanların qidalanması üçün istifadə olunur.

Qloballaşma, texnoloji və korporativ irəliləyişlər və ətraf mühitə təsiri olan kənd təsərrüfatı qida sənayesinin və inteqrasiya olunmuş tədarük zəncirlərinin inkişafı kənd təsərrüfatının əhatə dairəsini genişləndirmişdir. Bundan əlavə, son illərdə baş verən qlobal maliyyə böhranları mövcud böyümə modellərinin və kənd təsərrüfatı siyasətinin həyata keçirilməsində və dayanıqlılığında aşkar edilmişdir. Buna görə yeni struktur həllər tələb olunur. Bu məsələlərdən başqa müasir böyümə nəzəriyyəsi texnoloji dəyişikliyi iqtisadi inkişafın mühərriki hesab edir. Texnologiyanın istifadəsinin kənd inkişafına və yoxsulluğun azalmasına əhəmiyyətli töhfə verəcəyi tez-tez qeyd olunur. Elm, texnologiya və mühəndislikdəki inkişaf bu hədəflərə çatmaqda və yuxarıda göstərilən dəyişiklikləri həyata keçirməkdə kömək edən əsas vasitələrdir.

Yuxarıda göstərilən hadisələr Azərbaycanın da daxil olduğu dünyanın bir çox ölkəsinə təsir etdi. Texnologiyaların dünya iqtisadiyyatlarında istifadəsi rəqabəti müəyyən edən amildir və kənd təsərrüfatı sənayesinə də təsir göstərir. Buna görə texnologiya təkcə kənd təsərrüfatında böyümə və məşğulluğa deyil, xüsusən də kənd inkişafına və yoxsulluğun azaldılmasına da böyük nəticələr verir. Bundan əlavə, davamlı və ekoloji cəhətdən təmiz kənd təsərrüfatı istehsalı cavabları gözləyən əsas suallar oldu.

Innovasiya sosial və iqtisadi inkişafın əsas vasitəsidir; xüsusilə ekoloji cəhətdən təmiz innovasiya təkcə istehsalı deyil, təbii ehtiyatlardan da səmərəli istifadəni stimullaşdırır. Dünyadakı dəyişən iqtisadi, siyasi və ekoloji şərtlər nəticəsində yeniliklər artıq bir zəncir içərisində işlənməmiş xammalın daha yüksək dəyər qazanmasına imkan verir; istehsal və qida təhlükəsizliyindən sonra qidanın emalı, qablaşdırılması, saxlanması, çatdırılması və paylanması. Nəticə etibarilə, kənd təsərrüfatında texnologiyanın istifadəsi deyilən proseslər vasitəsilə effektiv istehsal ilə böyüməni və inkişafı sürətləndirir. Texnologiyanın istifadəsi və innovasiyanın son təsirinə kənd inkişafı ilə yoxsulluğun azaldılmasında nail olmaq mümkündür.

Azərbaycanın son illərdəki yeniliklərdəki performansını nəzərə alsaq, son bir neçə ildə inkişaf edən sürətə baxmayaraq, məhsul istədiyi dərəcədə deyil. Həm elmi-tədqiqat baxımından, həm də əhatə dairəsi baxımından yenilik geniş cəmiyyətdə təsir yaratmadı. Azərbaycandakı ictimai sektorun əsas vəzifəsi, yeniliyin inkişaf etdirilməsi üçün infrastrukturun qurulması, maliyyə və hüquqi əsasların və xüsusən korporativ quruluşun təşviqi, innovasiyanı təşviq etmək və yeniliyi iqtisadi cəhətdən dəstəkləməkdir. Azərbaycanın də kənd təsərrüfatı sənayesi və innovasiya potensialı və təcrübəsi ilə bağlı ətraflı araşdırmaya ehtiyacı var. Xüsusilə, fermerlərin innovasiyaya üstünlük verdiyi şərtlərin müəyyənəndirilməsi və innovativ fermer profillərinin təhlili qəbul olunan siyasətin uğuruna töhfə verəcəkdir.

NƏTİCƏ

Yenilik üçün, xüsusən texnologiyanın istifadəsi üçün zehni bir çərçivə inkişaf etdirilməlidir. Həm elmi-tədqiqat, həm də əhatə dairəsi baxımından istifadəçilər, yəni fermerlər, innovasiyanın inkişafı və tətbiqinin Azərbaycanın kənd təsərrüfatına potensial töhfələr verəcəyini aydın şəkildə anlamalıdırlar. R&D (Research and Development) məqsədi büdcə ayırmasının müəyyən bir faizi və ya əldə ediləcək rəqəmlərlə məhdudlaşmamalıdır. Elmin cəmiyyətə verdiyi töhfələrin Azərbaycanda kənd təsərrüfatı istehsalının davamlı olmasının ən vacib şərtlərindən olduğunu da yaxşı qiymətləndirmək lazımdır.

Kənd təsərrüfatında məhsuldarlığın artırılması, sənayenin əsas məqsədi olan fermerlərin gəlirlərinin artırılması, həmçinin yoxsulluğun azaldılması və kənd ərazilərinin inkişafı əlçatmaz məqsəd deyildir. Kiçik fermerlər, eləcə də Azərbaycanın kənd təsərrüfatı sənayesi və qida zəncirindəki korporativ şirkətlər arasında gəlir artımı ölkədə sosial rifahın əhəmiyyətli dərəcədə artmasına səbəb olacaqdır. İnkişaf ilə kənd yerlərində məhsuldarlığın artırılması və yoxsulluğun azaldılması üçün ətraflı və əhatəli təhlillər və planlar lazımdır. Təbii ehtiyatların səmərəli istifadəsini, ərzaq təhlükəsizliyini və iqlim dəyişikliyinə təsirlərini nəzərə alaraq, heç bir zaman tədbir görməyin zəruriliyi olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Byerlee, D., de Janvry, A. ve Sadoulet, E. (2009). "Agriculture for Development: Toward a New Paradigm." *Annual Review of Resource Economics*, 1, syf. 15-31.
2. Losch, B., Fréguin-Gresh, S., ve White, E.T. (2012). *Structural Transformation and Rural Change Revisited. Challenges for Late Developing Countries in a Globalizing World*. The World Bank.
3. Soumitra Dutta. *Global Innovation Index, 2012: Stronger Innovation Linkages for Global Growth*, INSEAD, 2012. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2012-chapter1.pdf
4. Soumitra Dutta, Bruno Lanvin. *The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation*, INSEAD, 2013. <http://media.nzherald.co.nz/webcontent/document/pdf/201341/Innovationindex.pdf>
5. Əhmədov G.Ə. *Kənd təsərrüfatı innovasiyaların tətbiq istiqamətləri*. Bakı 2010

TEXNİKİ YÖNÜMLÜ İXTİSASLARDA İNNOVASİANIN TƏHSİLDƏ TƏTBİQİNİN SƏMƏRƏSİ

ALLAHVERDİ MUSTAFA OĞLU ALLAHVERDİYEV

Azərbaycan Texniki Universiteti

E-mail:allahverdiyev@gmail.com

Məqalədə ölkəmizin müasir ali texniki məktəblərində yüksək ixtisaslı mühəndis kadrların innovasiyalı yanaşma hesabına Beynəlxalq standartlara uyğun hazırlanmasının yolları və təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi məsələləri haqqında müəllifin subyektiv fikirləri şərh olunur.

Açar sözlər: lisenziya, attestasiya, akkreditasiya, innovasiya, loqistika, marketinq, menecment, kommunikasiya

Müasir təhsil müəssisələri cəmiyyətin mədəni irsinin nəsildən- nəsələ ötürülməsinə şərait yaradır, insanların iqtisadi və sosial statuslarını müəyyən edərək onları peşəkar bilik və bacarıqlarla təmin edir. Eyni zamanda təhsil müddətində uşaq və yeniyetmələrdə mənəvi ideallar, davranış stereotipləri və

ətraf aləm haqqında rəy və təsəvvürlər formalaşır. İnsan inkişafı baxımından təhsil prosesi insanın imkanlarını əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirir. Təhsilin səviyyəsi insanların həyat fəaliyyətinin müxtəlif cəhətlərinə, məsələn, sağlamlığına, siyasi fəaliyyətinə, klassik musiqi qavrayışına, sosial bağlılıqlarına, intizamlılığına və s. təsir göstərir. Təhsil ailə təsərrüfatının idarə olunmasında, uşaqların tərbiyəsində, onların qidalanmasının təşkilində, sağlamlığının və keyfiyyətli təhsilinin təmin edilməsində, bilik və texnologiyaların istifadə edilməsinə şərait yaradır. Təhsilli insanlar daha mürəkkəb və deməli daha yüksək ödənişli işlərin öhdəsindən gələ bilər, fiziki və təbii kapitaldan daha səmərəli istifadə edərək məhsuldarlığı və iqtisadi kapitalı da artırır. Təhsil müəssisələrinin – universitetlərin yerinə yetirməli olduğu digər bir funksiya yeni biliklərin aşılınması, sosial və iqtisadi həyatın bütün sahələrində tətbiq edilməsidir. Elmi-texniki kəşflərin meydana gəlməsi, sürətli inkişafı, texnika sahəsində geniş tətbiqi, elmi biliklərin rolunun sürətlə dəyişməsinə səbəb olur. Yeni bilik və onunun tətbiq üsullarının axtarışı (ixtira və innovasiyalar) müasir cəmiyyətdə fəaliyyətin mühüm bir sahəsinə çevrilmişdir. Yüksək təhsilli insanlar yeniliklərin tətbiq edilməsinə, əldə etdikləri nəticələrini həmkarları ilə paylaşmağa və təcrübələrini gənclərlə bölüşməyə daha meyillidirlər. Beləliklə, təhsilin sayəsində nəinki elmi biliklər və sosial qaydalar toplanaraq gənc nəsillərə ötürülür, həm də bütün cəmiyyətin və dövlətin intellektual potensialı formalaşır. İnsan inkişafının ən mühüm səciyyəvi aspektləri, məsələn, səlahiyyətə, demokratik idarəçilik təsisatlarının inkişafı, insanlar arasındakı əməkdaşlıq, ədalətlik (hər bir insana qarşı), dayanıqlıq (gələcək nəsillərin rifahını qurban vermədən indiki nəslin ehtiyaclarının təmin edilməsi) və insan təhlükəsizliyi kimi aspektlər təhsil ilə birbaşa bağlıdır. Bütün sosial sistemin davamlı inkişafı da öz növbəsində bu aspektlərin reallaşmasından asılıdır.

“Təhsil haqqında” və “Elm haqqında” Azərbaycan Respublikasının qanunları da ölkədə elm, təhsil və elmin inkişafına xidmət edən mühüm dövlət sənədləridir. Ali texniki təhsil müəssisələrində yetişdirilən mütəxəssislər dövlətin və şirkətlərin idarə olunmasında, daha çox əlavə dəyərin yaranmasında, Beynəlxalq iqtisadi dirçəyiş və əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsində fəal iştirak edirlər. Azərbaycan Respublikasında milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə strateji yol xəritəsi Azərbaycanda iqtisadi və sosial baxımdan daha səmərəli ali təhsil sisteminin formalaşdırılması prosesinə start verdi, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı ilə “Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi” təsdiq edildi. Göstərilən sənədlərə əsaslanaraq ali təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, qlobal təhsil dünyasına inteqrasiya, ali təhsilli kadrlara tələbatın ödənilməsi, habelə ali təhsilin informasiya cəmiyyətinin və biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatın tələblərinə uyğunlaşdırılması istiqamətində islahatlar daha yüksək tempə inkişaf etdiriləcəkdir. İqtisadiyyatda yeni problemlərin həlli üçün təsərrüfatın iqtisadi, təşkilati, hüquqi, sosial və psixoloji mexanizmlərini və müasir metodlarını kökündən dəyişdirmədən lazımi məqsədə nail olmaq mümkün deyildir. Belə bir şəraitdə yeni düşüncə tərzinə və yaradıcılıq imkanlarına malik kadrların hazırlanmasına böyük ehtiyac vardır.

Sovet dönəmində elm əsasən akademiya sistemində cəmləşirdi və universitetlər daha çox təhsil mərkəzi kimi qəbul edilirdi. Lakin hazırda inkişaf etmiş dünya dövlətlərində universitetlər ilk növbədə elm mərkəzləri kimi formalaşır və təhsil prosesi elmi innovasiyalar əsasında qurulur. Qloballaşan dünyada universitetlər cəmiyyətin tələbat və ehtiyaclarını ödəmək üçün elm - təhsil mərkəzləri kimi formalaşmalıdır. Bu gün biz elmin vətənsizliyi haqqında danışırıq və hesab edirik ki, elmi kəşflər də, bir çox digər ali dəyərlər kimi, beynəlxalq səciyyə daşıyır və bütün bəşəriyyətə aiddir. Fikrimizcə, təhsil də elm kimi qlobal xarakter daşmalıdır, yəni təhsilin də vətəni olmamalıdır. Bu gün bəşər sivilizasiyası haqqında qlobal mənada danışırıqsa, burada ümumi evimiz olan Yer kürəsində əhalinin bir hissəsini yüksək intellektual səviyyədə, digər hissəsini isə tamam savadsız təsəvvür etmək çətindir. Digər tərəfdən, cəmiyyətin qloballaşması bütün dünyada təhsil sisteminin eyni də olmasa, yaxın struktura malik olmasını tələb edir ki, tələbələr təhsillərini istənilən ölkədə və universitetdə davam etdirə bilsinlər. Elm və təhsilin istehsalatla inteqrasiyasının gücləndirilməsi, tələbə, magistrant və doktorantlarda tədqiqatçılıq və peşə fəaliyyəti üçün zəruri olan praktiki bilik, bacarıq və vərdişlərin formalaşdırılması, müxtəlif elm sahələrində elmi yeniliklərin və innovasiyaların tədris prosesinə tətbiqi, müvafiq ixtisas sahələri üzrə aparıcı mütəxəssislərin tədris prosesinə cəlb edilməsi və birgə elmi tədqiqatların aparılması böyük səmərə verir. Təhsil-istehsalat əlaqələrinin qurulması tələbələrimizin öz ixtisasları üzrə uğurlu karyera qurmalarına yardımçı olmaqla yanaşı, mövcud vakansiyalar barədə məlumat əldə edilməsinə də köməklik göstərir. Son zamanlar gənc alimlərimizin dünyanın aparıcı universitetlərində çalışması praktikası da genişlənir ki, bununla da onlar dünyanın aparıcı universitetlərinin və elmi müəssisələrinin güclü maddi-texniki bazasından istifadə edə bilərlər. Hazırda həlli vacib olan məsələlərdən biri də gənclərin hələ erkən yaşlarından elmi fəaliyyətə cəlb

edilməsidir. Qruplarında təhsil alan istedadlı tələbələr elmi fəaliyyətə cəlb edilərək onların hər birinə elmi rəhbər və məsləhətçi təhkim olunur, elmi tədqiqatları innovativ istiqamətlərə yönəldilir və beynəlxalq aləmə inteqrasiyası gücləndirilir.

Müasir mühəndis kadrların hazırlığında fundamental və professional istiqamətlərin, onların yaradıcılıq fəaliyyətinin inkişafında rolunu artırmaq və Beynəlxalq standartlara uyğun keyfiyyət parametrlərinə malik mütəxəssis kimi səmərəli işləmək bacarığını tərənnüm edə bilmək, Beynəlxalq müqavilələrə və bazar iqtisadiyyatının prinsiplərinə çevik qoşulmaq iqtidarında olmaq üçün innovasiya üsullarını bilmək lazım gəlir. Ölkə iqtisadiyyatının innovasiyalı inkişaf yolu hazırkı mütəxəssislərin innovasiya fəaliyyətini bilməsini tələb edir. Təhsildə ənənəvi konveyer üsulu ilə mütəxəssis hazırlığı aradan qaldırılmaqdadır. Respublika universitetlərində son zamanlar yeni təhsil proqramları işlənir, tədricən ikipilləli təhsildə daha mütərəqqi üsuldən istifadə təkidləri genişləndirilir, ali məktəblər lisenziyalaşdırılır, attestasiya və akkreditasiya olunur ki, mütəxəssis hazırlığı müasir tələblərə cavab verə bilsin. Dünyanın ayrı-ayrı təhsil proqramları tədqiq olunur, yeni metod və texnologiyalar işlənir ki, tələbələrdə innovasiyalı mühəndis fəaliyyəti qabiliyyətini təmin edə bilsin. Mühəndis innovation fəaliyyət özündə istənilən məsələni yaradıcılıqla (özü düşünərək) həll etmək bacarığına malik olmaqla, geniş informasiya bolluğu dairəsinə cəld uyğunlaşmaqla, effektiv ixtiraçı və konstruktor layihələndirilmə bacarığına yiyələnməklə, məhsulların tərkibini bilərək onların texnoloji proseslər və istehsalına əminliklə rəy verə bilmək, sərbəst qərar qəbul etmək, məhsul və xidmətlərin bazar tələblərinə uyğun keyfiyyətlərinin artırılmasına çalışmaq, professional məsələlərin həlli üçün istənilən komanda nümayəndələrinə cavab verə bilmək, istənilən fənn üzrə innovasiyalı mühəndis fəaliyyəti sorğusu küçürən müəllimlərlə birgə təlim keçmək bacarığı nümayiş etdirə bilmək xarakterini özündə təcəssüm etdirən olmalıdır. Deməli, innovasiyalı təhsilin aşağıdakı prinsipləri olmalıdır: harmonik düşüncə (şəxsiyyətin daxili azadlığına uyğunlaşmış); məsələlərin həlli və qoyuluşu mədəniyyəti ilə formalaşma; mövcud subyektiv hipotezlərin mütləq olmadığına başa düşülməsi və heç bir nəzəriyyənin universal olmadığı qənaətinə əsaslanma bilməsi; təcəssüm əlaqələrinin inkişafı, eyni informasiya mühitində formalaşan sistem anlayışının qəbul edilməsi; intellektual fəaliyyət və ya çoxsahəli düşüncə. İnnovasiya onda baş verir ki, mövcud problemi yeni üsulla həll etmək təkidi başlasın, illərdən bəri yığılmış və mənasını itirmiş problem yenilik tətbiqi ilə həll olunsun, elə burada da yeni keyfiyyət meydana çıxır. Dünya ölkələrinin ali məktəblərində təhsilin əsas bazası fundamental elmlərin inkişafına əsaslanarsa da, sosialist ölkələrində ali məktəb, akademiya və sənaye elmi sahələri bazasında yaradılmış elmi nəticələrə əsaslanırdı. Deməli, təhsil, elm və istehsalat qapalı sistemdə olmaqla innovasiyalı proseslərə əsaslanan tədris-elmi istehsalat kompleksində birləşməlidir.

Wholesomeness of innovations use in education of specialities technical direction

Allahverdi Mustafa oğlu Allahverdiyev

Azerbaijan Technical University

E-mail:allahverdi@aztu@gmail.com

In this article interpreted subjective thoughts of the author, about questions of improvement education quality and training competent engineering shots corresponding to the international standards in modern higher technical educational institutions of our state.

Key words: license, certification, accreditation, innovation, logistics, marketing, management, communication.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının inkişafı naminə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları üzrə Milli Strategiyanın təsdiq edilməsi haqqında (2003—2012-ci illər) Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamları
2. A.Məmmədov. Azərbaycanda Elektron Təhsil İdarəetməsinə tələbat və təhsil müəssisələrində innovasiyalar. Yayınlanma tarixi: 10 Ekim. 2014.
3. "AZƏRBAYCAN 2020: GƏLƏCƏYƏ BAXIŞ" İNKİŞAF KONSEPSİYASI (Az. Respublikası Prezidentinin 2012-ci il 29 dekabr tarixli Fərmanı ilə təsdiq edilmişdir)
4. Николаев А.Б.и др. Автоматизированные системы обработки информации и управления на транспорте. Учебн.- М.: Академ.2003. -224с
5. Факторович А.А. «Субъектно-педагогический менеджмент качества образовательного процесса в вузе». Журнал «Педагогика», №10, 2008, стр.54-62
6. A.Mehravov. Azərbaycan təhsilinin müasir problemləri, Bakı, 2007, səh.385

AZƏRBAYCANDA İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI VƏ TELEKOMMUNİKASIYA SİSTEMLƏRİNİN İNKİŞAFI

R. Ə. ƏLİYEVƏ

Azərbaycan Texniki Universiteti

farida94@mail.ru

Müasir dövlətin tendensiyası informasiya texnologiyaları və telekommunikasiya sistemlərinin sürətli inkişafıdır. Bu informasiya qloballaşmasının müvəffəqiyyətli və sürətlə gedən prosesi üçün şərtlərdən biridir. Rabitə Azərbaycanın infrastrukturunun əsas və ayrılmaz hissələrindən biridir.

Rabitə xidmətlərinin cəlbədicisi sahəsi dövlətin iqtisadi inkişafının əsas proseslərinə təsir edən iqtisadi potensialın yaxşılaşdırılmasının və artırılmasının tərkib hissəsidir. Azərbaycanın ən vacib vəzifələrindən biri cəmiyyətimizin iqtisadi fəaliyyətinin bütün sahələrində yeni informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının inkişafı üçün bir proqram halına gəldi.

Azərbaycan informasiya şəbəkələrinin təkmilləşdirilməsinə, həmçinin şəbəkə texnologiyaları, yayım və televiziyanın yenilənməsi və təkmilləşdirilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Əhəlinin informasiya ehtiyaclarını ödəmək üçün, İnternet şəbəkəsinin daxili seqmentlərini təşkil edən beynəlxalq standartlara uyğun əlavə resurslar yaradılır və şəbəkələrə sürətli və rahat giriş təmin edilir. İnternet xidmətləri sahəsində əlavə imkanlar genişləndirmək, verilənlər bazasında informasiya məbləğinin artırılması və saxlanması, simsiz rabitə keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və rəqəmsal TV-lərin genişləndirilməsi, biznesdə yeni yüksək texnologiyalı İKT-lərdən istifadə üçün tədbirlər görülür. Telekommunikasiya sahəsində investisiya fəaliyyətini həyata keçirən operatorlar, təchizatçılar, hüquqi şəxslər və fiziki şəxslər, eləcə də istehsalçı və avadanlıq təchizatçıları telekommunikasiya şəbəkələri və xidmət bazarının yaradılması və inkişafında iştirak etmək üçün bərabər imkanlara malikdirlər.

Kompüter və şəbəkə texnologiyaları, İKT kommunikasiyaları sahəsində yeni xidmət növləri, yüksək sürətli məlumat ötürülməsi, Azərbaycan ərazisində milli və beynəlxalq informasiya şəbəkələrindən istifadə imkanları genişləndirilir, elektron məlumat bazaları yeniləşdirilir, rabitə mütəxəssislərinin təlim və ixtisas səviyyələri artırılır.

Yeni fəaliyyət növlərinin ortaya çıxması İnternetdə işləyən firmaların informasiya texnologiyalarının inkişafına, yayılmasına və inkişafına kömək edən şirkətlərin artmasına səbəb olmuşdur. Yeni proqram məhsullarının və avtomatlaşdırılmış informasiya sistemlərinin sərbəst buraxılması sosial-iqtisadi resurslara daha asan istifadəçi əldə etməyə gətirib çıxarır. Plastik kartlardan istifadə edən ödəniş sistemləri Azərbaycanda geniş istifadə olunmuşdur. Bank kartı sahiblərinin sayının artması (nağdsız ödənişlər üçün müasir və rahat ödəniş vasitələri) yüksək texnologiyalı kommunikasiya vasitələrini tələb edir. Ödəmə sistemlərinin saxlanması böyük maliyyə sərmayələri və dövlət dəstəyini tələb edir.

Azərbaycan real vaxtda təsərrüfat subyektləri arasında məskunlaşmalar aparən vahid banklararası ödəniş sistemini (Azəricard) uğurla həyata keçirir. Azərbaycanda qanunvericiliyin, normativ-hüquqi bazanın hazırlanmasına və Azərbaycanda İKT və İnternetin inkişafına yönəlmiş bir neçə milli proqram qəbul edilmişdir. Beynəlxalq operatorlarla effektiv və məqsədyönlü kommunikasiya inkişafı, telekommunikasiya şəbəkələri modernləşdirilmiş, son texniki avadanlıqlar quraşdırılmış, poçtun konvertasiyası aparılmışdır. Milli inkişaf proqramları əsasında həyata keçirilən milli problemləri həll etmək üçün nəzərdə tutulmuş şəbəkələrin və telekommunikasiya qurğularının inkişafı və yenidən qurulması nəzərdə tutulur. Rabitə istifadəçiləri demək olar ki, Azərbaycanın ərazisində yüksək sürətli internetdən istifadə edirlər. Mobil abonentlərin sayının artması mobil stansiyalarda artım tələb edir. Azərbaycanda fiber-optik şəbəkələr və peyk sistemləri geniş yayılmışdır. Müvəffəqiyyətlə ən son informasiya texnologiyaları simsiz və simli rabitə üçün böyük tələbatın öhdəsindən gəlmək üçün imkan yaradır, bu bölgələrarası informasiya ehtiyatlarının istifadəsi və tətbiqi üçün bütün şərait yaradılır. Xostinq mərkəzinin müasirləşdirilməsi və xostinq xidmətlərinin göstərilməsi informasiya saxlanması və server məzmununa fasiləsiz daxil olmaq imkanı, həmçinin server saytlarında işləməkdir. Web serverləri yüksək keyfiyyətli ünsiyyət əlaqələrini tələb edən istifadəçi məlumatlarının mübadiləsi üçün informasiya ehtiyatlarını ehtiva edir. Bütün bunlar Azərbaycanda yeni iş səviyyəsinə keçməyə imkan yaradır, ON-LINE rejimində xərcləri azaltmaq və ticarət fəaliyyətlərini sürətli şəkildə həyata keçirmək imkanını artırır. İnternet bir imkan təmin

edir və hər kəsin ticarət xərcləri və qeyri-istehsal xərclərini saxlamağa kömək edir ki, bu da kommunikasiya və marketing xidmətlərinin xərclərini, ən yeni texnologiyaların və kommunikatív elektron şəbəkə vasitəsilə biznes imkanlarını təqdim edir. Elektron ticarət platformaları, fond birjalrı Azərbaycanda uğurla istifadə olunur, onlayn mağazalar fəaliyyət göstərir və elektron ticarət inkişaf edir. Ən son təhlükəsizlik proqramları informasiya və poçt sistemlərində uğurla həyata keçirilir və texniki təhlükəsizlik infrastrukturunu beynəlxalq standartlara və tələblərə uyğun olaraq əvəz olunur.

Yerli bir şəbəkənin olması məlumatların ötürülməsini və tək bazada saxlanması təmin edir. İnformasiya böyük bir axını ilə modernləşdirilmiş məlumat kanalları idarə edir. Peyk kommunikasiyalarının optik lif ilə əvəz edilməsi ötürülmüş məlumatların sürətini və keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə artırdı və bununla da ünsiyyətin etibarlılığını artırdı. Son korporativ şəbəkələrin istifadəsi və müasir texniki vasitələrin mövcudluğu regionlararası hökumət şəbəkələrində məlumatların ötürülməsinə və ictimaiyyət üçün interaktiv xidmətlərin təmin edilməsinə çox kömək etmişdir ki, onların hamar əməliyyatının təbii amillərdən təsirlənməməsi.

Korporativ şəbəkənin təkmilləşdirilməsi IP-telefoniya istifadəsi üçün bir şərt qoymuşdur. İnternet xidmətinin və IP-telefoniya sistemlərinin birləşməsi şəhərlərarası zənglərin və intellektual xidmətlərin dəyərini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmışdır. Bu baxımdan, video və səsli kommunikasiya həm özəl, həm də korporativ sektorlarda mobil abunəçilər arasındakı ünsiyyətə çevrilir. "Elektron hökumət" in yaradılması dövlət orqanlarının vətəndaşlara interaktiv xidmətlərin tez və etibarlı təmin edilməsini təmin edir. "Elektron hökumət" hökumət və hökumət orqanları, özəl sektor və əhali arasında informasiya cəmiyyətinin ölkədə təhsili yüksək səviyyədə təmin edir.

İKT inkişafı haqqında ümumi məlumat Azərbaycanda informasiya texnologiyaları və telekommunikasiya sistemlərinin inkişafında ümumi müsbət tendensiyaadır.

Xülasə

Azərbaycan informasiya şəbəkələrinin təkmilləşdirilməsinə, həmçinin şəbəkə texnologiyaları, yayım və televiziyanın yenilənməsi və təkmilləşdirilməsinə xüsusi diqqət yetirir. Əhalinin informasiya ehtiyaclarını ödəmək üçün beynəlxalq standartlara uyğun əlavə resurslar yaradılır.

Açar sözlər: Telekommunikasiya, investisiya, IP-telefoniya, şəbəkələr, iqtisadi, ticarət.

Annotation

Azerbaijan pays special attention to improving information networks, as well as updating and upgrading network technologies, broadcasting and television. To meet the information needs of the population, additional resources are being created according to international standards.

Key words: Telecommunications, investment, IP-telephony, networks, economics, commerce.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. A.V.Giglavı, A.V.Sokolov, G.İ Abdrakhmanova, A.A Chulo., V.V Burov. İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları sektorunun inkişafında uzunmüddətli tendensiyalar.
2. G.İ Əbdərhmanova, L.M.Gökberq, G.Qovaleva və başqaları. İnformasiya cəmiyyəti: informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının vacibliyi. M.: HSE, 2015. 120 s.
3. Dünya Bankı. 2018 Dünya İnkişaf Hesabatı 2018 rəqəmsal dividendlər

İNNOVASIYA VƏ ONUN İQTİSADI İNKİŞAFA TƏSİRİ**CAVID MIRZƏZADƏ OQTAY OĞLU, VÜQAR MURADOV AĞAMURAD OĞLU.**

Bakı Mühəndislik Universiteti

*cavid.mirzazada@gmail.com, vmuradov@beu.edu.az***XÜLASƏ**

Məqalədə innovasiya və onun iqtisadiyyata təsiri, həmçinin, iqtisadi inkişafda oynadığı rol barədə məlumat verilmişdir. Dünyanın həm inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrindəki innovasiya tendensiyaları barədə həm də Azərbaycandakı mövcud vəziyyət barədə qısa məlumat verilmişdir. Yaşadığımız dövrdə hər gün texnologiya, elm və bu kimi müxtəlif sahələrdə yeniliklər baş verməkdədir. Bu yeniliklərin təsirini qloballaşmanın da sürətlənməsi nəticəsində istər mikro səviyyədə (məsələn gündəlik həyatda təsiri) istərsə də makro səviyyədə (məsələn, ölkələrin iqtisadiyyatında və ümumi inkişafında) hiss edirik. Lakin, sürətlənən texnoloji yeniliklər və innovativ hadisələrə baxmayaraq, bir çox inkişafda olan ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycanda hələ də innovasiya və onun iqtisadi inkişafa müsbət təsiri istiqamətində bir çox işlər həyata keçirilməlidir.

SUMMARY

In this article, author is giving a short information about innovation, its impact on economy, and the role that it is playing in economic development. In this article, it is also briefly given information about the trends of innovation in both developed and developing countries of the world, as well as, current situation in Azerbaijan. Every day, innovative events happen all over the world in different branches such as technology, science and etc. We can see the impact of these innovations in both micro level (ex, in our daily life) and macro level (ex, in economic and general development of countries) through the result of expansion of globalization. However, although the number of innovative events increases day-by-day, it should be implemented a number of actions in the majority of developing countries, as well as in Azerbaijan, in direction of the positive impacts of innovations to the economic development.

Açar sözlər: İnnovasiya, iqtisadi inkişaf**Keywords: Innovation, economic development****GİRİŞ**

İnnovasiya sözü ingilis dilində “innovation” sözünə qarşılıq olub dilimizə “yenilik” kimi tərcümə olunur. Lakin yenilik sözü bu anlayışı tam əhatə edə bilmədiyindən əvəzində çox zaman innovasiya sözü işlədilir. İnnovasiya fəaliyyəti müəssisə və ya təşkilatın sahib olduğu imkanlar üzrərində dəyişiklər və yeniliklər edərək həmin müəssisə və ya təşkilatın məqsəd və hədəflərinin daha effektiv şəkildə həyata keçirilməsinə, o cümlədən müəssisənin daha da inkişaf etməsinə yönələn fəaliyyətlər toplusudur. İnnovasiya həm də istənilən, yəni, tələb olunan kombinasiyalar yaradabilmə bacarığı kimi də qəbul edilməkdədir. Bu kombinasiyalar məlumatlar, fikirlər, varlıqlar, ya da bunların bir neçəsinin qarışığından ibarət ola bilər. İnnovasiyanın bu tərifində əsas diqqət ediləcək açar söz isə “istənilən” və “tələb olunan” sözləridir. Belə ki, hər hansı bir yeniliyin innovasiya ola bilməsi üçün bir ehtiyaca cavab verməsi, fayda verici bir xüsusiyyətə malik olması və s. kimi digər səbəblərdən dolayı tələb olunan bir yenilik olması lazımdır. İnnovasiyaya digər bir geniş yayılmış yanaşma isə yeni bir fikri, yeniliyi ortaya çıxarma, ümumi istifadə sahəsinə gətirmə müddəti olması ilə bağlıdır. İnnovasiya anlayışı mənaca bu anlayışa yaxın olan və mənası ixtira olan “invention” sözü ilə qarşıdırılır. Bu söz də yenilik, yeni bir tapıntı, fikir olaraq qəbul edilməkdədir və bu mənada innovasiya sözü ilə “invention” sözü hər ikisi yaradıcılıq tələb edən fəaliyyətlərdir. Lakin buradakı əsas fərq ixtiranın bir nəfər tərəfindən meydana gətirilməsi mümkün olduğu halda innovasiyalar bir qayda olaraq laboratoriyalar tərəfindən işlənilib hazırlanır. Digər bir fərq isə innovasiyanın yaradıcı hadisə deyil bir müddət olması və bu cəhətdən daha geniş mənəvi əhatə etməsidir. Dünyada mövcud olan hər şey, o cümlədən insan yarandığı gündən etibarən daim inkişaf edir və inkişaf etməkdə davam edir. Dünyada gedən inkişaf tendensiyasının müasir mərhələsinin digər mərhələlərdən fəqləndirən əsas cəhəti insan sivilizasiyasının sənaye cəmiyyətindən post sənaye cəmiyyətinə keçidi sayılır. Bu, hər şeydən öncə elm və texnologiyanın həyatın bütün sferalarına daha da sürətlə yayılmaqda olan təsirinin qlobal miqyası, həmçinin böyük miqyaslı sosial-iqtisadi və tarixi

dəyişikliklərə istiqamətləndirən elmi-texnoloji inkişafı ilə bağlıdır. İnnovasiya uğurlu texnoloji dəyişikliklərin məhsuludur.

İNNOVASIYAYA YANAŞMALAR

Yeniliklərin iqtisadi faydaları yalnız yeni bir məhsulun uğurlu tətbiqi və ya yeni bir prosesin uğurlu tətbiqi ilə göstərilə bilər. Buna görə uğurlu yeniliklərin dərəcəsi yalnız texnoloji girişlərin keyfiyyəti və miqdarından deyil, həm də bu yeniliyin istehsalı, marketinqi və idarə edilməsindən asılıdır. İnnovasiya ilə iqtisadi böyümə arasındakı əlaqəni araşdırmalar fərqli düşüncə məktəblərinə görə dəyişir. Bu araşdırmalar innovasiyanın iqtisadi böyümə üçün vacib olduğu mövzusunda qətiyyətlə razılaşsalar da, yeniliyin əhəmiyyəti barədə fikirləri fərqlidir. Bu görüşlər aşağıdakı kimi formalaşır:

- 1) Yeniliyi xarici dəyişən kimi görən Neoklassik baxışı;
- 2) Yeniliyi xarici dəyişən kimi görən, lakin hələ də balans modelində birləşdirən yeni böyümə nəzəriyyələri;
- 3) İnnovasiyanı balanssız pozan xarici dəyişən kimi görən Schumpeterian baxışı;
- 4) İnnovasiya sistemindəki bir çox müəyyənedici arasında qeyri-xətti bir əlaqənin olduğunu düşünən Neo-Schumpeterian baxışı.

Ənənəvi iqtisadi böyümə nəzəriyyəsində məhsuldarlıq xarici texniki tərəqqi ilə idarə olunur və məhsuldarlıq səviyyəsi və artım tempi zamanla birləşdirilməlidir. Neoklassik böyümə nəzəriyyəsi texniki inkişafın xarici dəyişən olduğunu və davamlı bir sürətlə inkişaf etdiyini güman edir. Digər tərəfdən iqtisadi artımın yeni nəzəriyyələri, innovasiya nisbətinin mənfəəti maksimum dərəcədə artırmağı hədəfləyənlərin seçiminin nəticəsi olduğunu və buna görə də ölkələr arasında məhsuldarlıq səviyyələrində və böyümə nisbətələrində daimi fərqlərin olması mümkündür.

DÜNYA ÖLKƏLƏRİNDƏ İNNOVASIYA VƏ ONUN İQTİSADI İNKİŞAF TƏSİRİ

Çox az sayda iqtisadçı biliyin, elmi inkişafın iqtisadi böyümənin təməlinə olması fikri ilə razılaşsın. Bu biliyin önəmli bir qismi mal və xidmətlərin istehsalı və istifadə edilməsi kimi iqtisadi və sosial fəaliyyətlərlə bağlı texnologiyalardır. Firmalar üçün müəyyən bir biliyə sahib olmaq (ümumiyyətlə istehsal vasitələrində, istərsə də insan resurslarında) istehsal həyata keçirməyin ən başlıca qanunudur. İnkışaf etmiş ölkələrdə kapitalizmin mövcud formasına tez-tez 'biliklərə əsaslanan iqtisadiyyat' deyilir və insanlardakı bu biliklərin inkişaf etdirilməsinin və artırılmasının əhəmiyyəti 'öyrənmə iqtisadiyyatı' kimi anlayışlara səbəb olmuşdur. 'Milli İnnovasiya Sistemləri' anlayışı, eyni zamanda ölkə nümunələrini və müəyyən ölkələrdə texnoloji dəyişikliklər, iqtisadi strukturlar və təsisatlar arasındakı əlaqələri öyrənmək üçün "şəkil" vacib bir hissəsi olduğunu təsdiq edir. Son illərdə ölkələr və bölgələr arasında məhsuldarlıq və gəlir boşluqlarını yaradan amillərin aradan qaldırılması istiqamətində ciddi irəliləyiş əldə edilmişdir. Xüsusilə milli innovasiya sistemləri haqqında artan ədəbiyyat innovasiya ilə iqtisadi fəaliyyət arasındakı müsbət əlaqəni vurğulayır. Burada innovasiya, yeni məhsul və proseslər, yeni təşkilati formalar, yeni bazarlar və yeni bacarıqların və insan kapitalının inkişafını əhatə edəcək dərəcədə qeyd edilmişdir. İqtisadi sistemin yenilik qabiliyyətinə təsir edən amillər aşağıdakılardır: sənaye quruluşu; onun maliyyə sistemi; təhsil və təlim sistemi; sənaye əlaqələri; Elmi-tədqiqat və texnoloji təminat; elm bazasının möhkəmliyi; texnologiya ötürülməsi sistemi və institusional mühit - xüsusilə sənaye, elm bazası və hökumət arasındakı münasibətlər.

Firmalara və sənaye sahələrinə nəzərən ekzogen (xarici mənşəli) olan dəyişikliklər bir tərəfdən iqtisadi dəyişikliyə daha çox təsir göstərir, digər tərəfdən firmalarda, sənaye və iqtisadiyyatlarda daha geniş yeniliklərə səbəb olur. Artan qloballaşma və sənaye şaxələndirilməsi firmaların getdikcə daha mürəkkəb məhsul və xidmət istehsal etməsi və onları bazara təklif etməsi üçün münbit şərait yaradır. Həmçinin, firmalar arasında artan qarşılıqlı əlaqə firmalar tərəfindən daha çox ixtisaslaşma və məhsul və xidmətlərdə yeni yeniliklər üçün imkanları artırır. Belə tendensiya bir nümunəsi, Apple'ın i-Pad və i-Phone kimi yeni multimedia cihazları şəklində telekommunikasiya, informasiya texnologiyaları və media sektorlarının yaxınlaşması ola bilər. Bu qurğular istifadəçilərə bir-biri ilə və media şirkətlərindən əldə edilən məlumatlarla əlaqə yaratmağa imkan verir. Əhəmiyyətli olan digər məqam isə öz növbəsində Apple məhsullarının da, öz sərhədlərindən kənarında hazırlanan mobil telekommunikasiya və rəqəmsal media texnologiyalarındakı əhəmiyyətli inkişafı əsaslanmasındadır. Lakin innovasiya məsələsinə sponsor tərəfdən baxıldığında həyata keçiriləcək yeniliyin uğurlu olacağına aid sübutlar çox vaxt qəti olmaqdan çox uzaq olur. Uğurlu yeniliyi (ixtiraya investisiya qoyuluşundan tutmuş tədqiqat və inkişafa qədər və nəhayət ticariləşdirməyə qədər) təşkil edən uzunlaşmasına və bir-biri ilə əlaqəli proseslər firmalar və idarəçilər üçün

riskli seçimlərə səbəb olur. İnnovativ inkişafın həyat tsiklinin hər bir mərhələsində sənaye və istehlakçıların rəqabətçi kütləsi sponsor firmaya qarşı çalışaraq onların yatırımlarını dəyərsiz və potensial olmayan məhsul və xidmətlərə edilmiş yatırımkimi qələmə verirlər. Bəs innovasiyanın buqədər vacib olmasına səbəb nədir? Son iki onillikdə dünya iqtisadiyyatı iki fərqli hadisə ilə dəyişdirilmişdir. Uzun və davamlı iqtisadi artım dövründə Qlobal Maliyyə Böhranının idarə etdiyi iqtisadi azalmalara və qeyri-müəyyənliyə baxmayaraq, Dünya Bankı, dünya ÜDM-nin iki onillikdə illik orta hesabla 2% artımını qoruduğunu düşünür. Bu iqtisadi artım müxtəlif cəmiyyətlərdə, xüsusən də Asiyada baş verən böyük dəyişikliklərin səbəbi və əsas təsiredici qüvvəsi olmuşdur. Məsələn, bu proseslərin təsiri nəticəsində Çində sürətli sənayeləşmə baş vermiş və iqtisadi və sosial baxımdan nüfuzlu orta təbəqənin yaranması yaşanmışdır. Çin sərvətinin böyük hissəsi Qərbi ölkələrində inkişaf etdirilən istehsal texnologiyaları və innovasiyaların daxili köçürməsindən (ən azından başlanğıcda) inkişaf edən firavan bir istehsal sektorunun böyüməsindən qaynaqlanmışdır. Əslində hər hansı sənaye sahəsində baş vermiş innovasiya qalib və məğlub tərəflər yaradır. Qalib gələnlər çox vaxt dəyişməz mənbələrin ən aşağı ehtiyatlarına sahib olan firmalardır. Buna görə də itirənlər çox vaxt maddi və qeyri-maddi mənbələrin böyük aktiv ehtiyatları, tez-tez tikili və avadanlıqlar, uzun müddət ərzində lazım olmayan sahələrdə inkişaf etdirilmiş geniş təcrübə və bacarıqlarla xarakterizə olunurlar. Yeniliklə bağlı siyasət ümumilikdə üç əsas istiqmətdən ibarətdir. Birincisi, hökumətlər biliklərin yaradılmasını və ötürülməsini asanlaşdırmalı və yayılmasının qarşısını alan lazımsız maneələri aradan qaldırmalıdır. İkincisi, hökumətlər dövlət tərəfindən maliyyələşdirilən elmi araşdırmalar və ali təhsilə dəstəkləmək yolu ilə yeni biliklərin yaradılmasına subsidiya verməlidirlər. Bu, əksər hallarda ev sahibi ölkələrdə daşınmaz əmlak ehtiyatlarına əsaslanarsa, müvəffəq olduqda yerli iqtisadi inkişafın təmin edərsə strateji bir investisiya hesab olunur. Üçüncüsü, ikinci məqamla əlaqədar olaraq insan kapitalına qoyulan investisiyalar (daha yaxşı təhsil, xüsusən də ali təhsil səviyyəsində olsa da peşə sahələrində) həyati əhəmiyyət kəsb edir.

AZƏRBAYCAN İQTİSADİYYATINDA İNNOVASIYA

İqtisadiyyatın inkişafının innovasiya mərhələsinin əsas hədəfi milli iqtisadiyyatın rəqabət bacarığını artırılmasına və dünya təsərrüfat sistemində faydalı inteqrasiyasına nail olmaqla, uzunmüddətli dövrdə ölkədə dinamik sosial-iqtisadi inkişafın davamlılığını təmin etməkdən ibarətdir. Bunlara ölkənin sahib olduğu iqtisadi potensialın gücləndirilməsi və bu potensialın kompleks şəkildə faydalı reallaşdırılması, o cümlədən sənayenin qeyri-neft sektorunun inkişaf etdirilməsi (neftdən asılı olmayan güclü iqtisadiyyatın formalaşdırılması), hər bir regionun sahib olduğu potensialdan tam və səmərəli şəkildə istifadə olunması və onların inkişafının balanslaşdırılması, çoxlu sayda yeni iş yerlərinin açılmasına şərait yaradılması, sahibkarlığın inkişaf etdirilməsi, sosial xidmətlərin həcmiminin, keyfiyyətinin və ünvanlılığının əhəmiyyətli dərəcədə artırılması, yoxsulluğun azaldılması kimi vəzifələri aid etmək olar. Azərbaycanda innovasiya əsaslı iqtisadiyyatın formalaşdırılması “Azərbaycan 2020: Gələcəyə Baxış” inkişaf proqramında da gələcəki üçün əsas prioritet vəzifələrdən biri kimi nəzərdə tutulmuşdur. Hazırda Milli Elmlər Akademiyası (AMEA) tərkibində Elmi İnnovasiya Mərkəzi (EİM) fəaliyyət göstərməkdədir. Bu mərkəz müəyyən edilmiş məqsədvə vəzifələri çərçivəsində innovasiyalarla bağlı müxtəlif istiqamətli informasiya xidməti təklif edir və ölkə xaricindəki elmi mərkəzlərlə beynəlxalq əməkdaşlıqların yaradılmasında da aktiv fəaliyyət göstərir. Bundan əlavə AMEA tərkibində 18-ə qədər elmi-tədqiqat mərkəzləri fəaliyyət göstərir. Hazırda fəaliyyət göstərən elmi-tədqiqat mərkəzləri ölkədə innovasiya yönümlü iqtisadiyyata keçid üçün güclü baza kimi sayıla bilər. Buna baxmayaraq Azərbaycanın innovasiyalaşma dərəcəsinə görə dünyada heç də arzuolunmayan yerdə olmadığını Qlobal İnnovasiya İndeksində (Global Innovation Index) əsasən görə bilərik. 2007-ci ildən sonra iki illik və illik olaraq dünya ölkələrinin innovasiya dərəcəsini və dünya sıralamasında yerini göstərən bu indeks vasitəsi ilə tam reallığı görmək mümkün olmasa da Azərbaycanda bu sahədə vəziyyətlə əlaqəli müəyyən təsəvvürə sahib olmaq olar [5] [6] [7] [8] [9] [10]. Daha detallı desək, 2007-ci ildə innovasiyalaşma dərəcəsinə görə Azərbaycan 7 üzərindən 2.40 bal toplamaqla dünya sıralamasında 64-cü yerdə qərarlaşmışdır. 2008-2009-cu illərdə innovasiyalaşma balını 3.14-ə yüksəldən ölkəmiz dünya sıralamasında 57-ci yerə yüksəlmişdir. 2009 və 2010 nəticələrində ciddi birdəyişiklik olmalıdır və dünya reytingində əvvəlki yerini qorumuşdur. Buna baxmayaraq, sonrakı illərdə 100 üzərindən hesablanmağa başlayan innovasiyalaşma dərəcəsinə Azərbaycan ciddi şəkildə geriləyərək dünya sıralamasında uyğun olaraq 2011-ci ildə 29.17 balla 88-ci, 2012-ci ildə 30.4 balla 89-cu, və 2013-cü ildə 28.99 bal toplayaraq 105-ci yerdə qərarlaşmışdır. Azərbaycanın innovasiyalaşma dərəcəsinə təsir edən əsas sosial-iqtisadi faktorlar üzrə 2013-cü ilin statistikasına aşağıdakı cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən də görüldüyü kimi,

müxtəlif kateqoriyalar üzrə Azərbaycanın yeri 141 ölkənin yer aldığı reyting cədvəlində çox aşağıdır. Bununla yanaşı, əhalinin hər milyon nəfərinə düşəntədqiqatçı sayı kifayət qədər yüksəkdir ki, bu da məhsuldarlıq və ya tətbiq problemininolduğuna işarə kimi qəbul oluna bilər.

Cədvəl 1: İnnovasiyalaşma üzrə dünya sıralamasında Azərbaycan.

| Kategoriya üzrə | Bal (100 üzərindən) | Dünya sıralamasında yeri |
|--|---------------------|--------------------------|
| İnsan kapitalı& tədqiqat | 25.5 | 94 |
| Təhsil | 41.16 | 99 |
| Təhsil xərcləri (UMM %) | 2.9 | 94 |
| Araşdırma və Tədqiqat (R&D) | 11.1 | 63 |
| Tədqiqatçı sayı (milyon nəfərə) | 1217.8 | 48 |
| R&D xərcləmələri (ÜDM %) | 0.2 | 73 |
| İKT | 29.1 | 84 |
| İKT-ə çıxış və istifadə | 46.3 | 69 |
| Savadlı iş gücü | 29.9 | 115 |
| Bilgi əsaslı məşğulluq | 20.3 | 62 |
| Treyninglər təklif edən firmalar (%) | 10.5 | 105 |
| Biznestərəfindən R&D reallaşdırma (ÜDM %) | 0.1 | 66 |
| Universitet-Sənaye əməkdaşlığı | 40.5 | 80 |
| Bilgi & Texnoloji istehsal | 13.7 | 126 |
| Bilgi effekti | 17.9 | 118 |
| Yüksək və orta texnologiyalı firmalar (%) | 6.8 | 82 |
| Yaradıcı məhsul istehsalı (creative outputs) | 32.1 | 94 |

Azərbaycanda milli firma səviyyəli innovasiya təşəbbüsləri azlıq təşkil edir. Bunun əsas səbəbi kimi ölkədə fəaliyyət göstərən firma və sahibkarlıq subyektlərinin əksər hallarda həcm cəhətdən kiçik olması, bir çox hallarda isə daxili bazarda rəqabətin yoxluğu və ya zəif olmasını göstərmək olar. Reallaşdırılan mövcud təşəbbüslər isə əsasən ölkədə fəaliyyət göstərən xarici ölkə firmaları tərəfindən həyata keçirilir. Bununla yanaşı, ölkədə orta yaşlı və əsasən xarici ölkələrdə ali təhsil almış gənclərin potensialından düzgün istifadəyə yararlanılacağı halda iqtisadiyyatda, xüsusən də texniki sahədə innovasiya təşəbbüslərinin ciddi şəkildə artması baş verə bilər.

NƏTİCƏ

Yuxarıdakı cədvəldən də göründüyü kimi, bu gün Azərbaycan innovasiya və innovasiya əsaslı iqtisadi inkişaf baxımından bir çox dünya ölkələrindən geridədir. Buna baxmayaraq, Azərbaycanda innovativ fəaliyyət üçün istər insan resursu istərsə də maliyyə resursu cəhətdən kifayət qədər potensial mövcuddur. Lakin bu iki əsas resursun səmərəli şəkildə istifadə edilə bilməsi üçün bir sıra proqramlar, o cümlədən, dövlət proqramlarının həyata keçirilməsi olduqca vacibdir. Bu proqramlara misal olaraq büdcə vəsaitlərindən təhsilə ayrılan xərclərin artırılması və innovasiyaya həvəsləndirmə yönümlü təşviqat işlərini həyata keçirməklə savadlı və innovasiya qabiliyyətli gənclərin yetişdirilməsi, sahibkarları və investorları innovasiya qabiliyyətli məhsul istehsalına təşviq etmə və s. bu kimi tədbirləri göstərmək olar. Müasir dövrdə bütün sahələrdə innovativ hadisələrin sayının getdikcə artması və təbii olaraq bu innovasiyaların müsbət nəticələrinin getdikcə özünü iqtisadiyyatın bütün sahələrində göstərməsi fonunda artıq dünyanın bir çox qabaqcıl ölkələrində intellektual mülkiyyətə yatırım istiqamətində ciddi işlər görülməkdədir və bunun nəticəsi kimi hazırda bu sahədə dünya ölkələri arasında ciddi rəqabət mövcuddur. Bu gün dünyada güclü iqtisadiyyata sahib olan ölkə istər siyasi istərsə də digər baxımdan əsas söz sahibidir. Belə olan halda dünyada mövcud olan artan rəqabət şəraitində ölkəmizdə innovasiya əsaslı və rəqabətə davamlı iqtisadiyyat yaratmaq üçün öz insan resurslarımızı yetişdirməklə bərabər həm də xarici investorları ölkəyə cəlb etməklə həmin investisiyaların innovasiya qabiliyyətindən səmərəli istifadə etmək lazımdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

- 1) Dr. Esra BALLI, Yrd. Doç. Dr. Gülçin GÜREŞÇİ İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME: ÜST VE ÜST-ORTA GELİRLİ ÜLKELER ÖRNEĞİ//Yönetim ve ekonomi araştırmalar dergisi,2017,№1 <https://mail.google.com/mail/u/1/#search/arza%40beu.edu.az/FMfcgxwCgzFTLgmJbBLbWrmJSfJNXBKq?projector=1&messagePartId=0.2>
- 2) İSMAYILOV A., ALIYEV X. İNOVASİYA ƏSASLI İQTİSADI İNKİŞAF VƏ DÖVLƏT TƏŞVİQLƏRİNİN ƏHƏMİYYƏTİ//Journal of Qafqaz, https://www.academia.edu/9022183/%C4%B0NNOVAS%C4%B0YA_%C6%8FSASLI_%C4%B0QT%C4%B0SA%D%C4%B0_%C4%B0NK%C4%B0C5%9EAF_V%C6%8F_D%C3%96VL%C6%8FT_T%C6%8F%C5%9EV%C4%B0QL%C6%8FR%C4%B0N%C4%B0N_%C6%8FH%C6%8FM%C4%B0YY%C6%8FT%C4%B0
- 3) Jonathan M, Christine O, and Mario P. Innovation and the economy//International Review of Applied Economics,2002,№3. https://www.researchgate.net/publication/284163433_Innovation_and_the_Economy
- 4) P. Curtin, J. Stanwick and F. Beddi, Fostering enterprise: the innovation and skills nexus – research readings//NATIONAL CENTRE FOR VOCATIONAL EDUCATION RESEARCH, 2011 https://www.academia.edu/2846448/Innovation_in_the_modern_economy
- 5) Soumitra Dutta, Simon Cauklin. The World's Top Innovators: Global Innovation Index 2007. INSEAD, 2007. <http://www.innovendo.net/pdf/archiv/Global%20innovation%20index%202007%20-%20ranking%20top%20100.pdf>
- 6) Soumitra Dutta. Global Innovation Index, 20082009, INSEAD, 2009.
- 7) Soumitra Dutta. Global Innovation Index, 20092010, INSEAD, 2010.
- 8) Soumitra Dutta. Global Innovation Index, 2011: Accelerating Growth and Development, INSEAD, 2011 https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii_2011.pdf
- 9) Soumitra Dutta. Global Innovation Index, 2012: Stronger Innovation Linkages for Global Growth, INSEAD, 2012. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2012-chapter1.pdf
- 10) Soumitra Dutta, Bruno Lanvin. The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation, INSEAD, 2013. <http://media.nzherald.co.nz/webcontent/document/pdf/201341/Innovationindex.pdf>

İNOVASİYALI MƏHSULLAR BAZARINDA RƏQABƏTLİ MÖVQELƏŞDİRMƏ

PƏRİ ƏMİRƏHMƏD QIZI HƏSƏNOVA¹, AYŞƏN VİLADDİN QIZI NƏSİBOVA²,
SEYMUR CEYHUN OĞLU MƏMMƏDOV²

Bakı Dövlət Universiteti¹;

Azərbaycan Texnologiya Universiteti (UTECA)²

a.nesibova@uteca.edu.az

s.memmedov@uteca.edu.az

Məhsulun marketing planı və strategiyası məqsəd bazarının təsvirini, birinci bir neçə il üçün satışın həcmi və bazar payını, məhsulun marketing kompleksini, marketing büdcəsini, məhsulun mövqeləşdirilməsini və s. əhatə edir.

İnnovasiyalı məhsullar bazarının rəqabətli mövqeləşdirilməsi – kompaniyanın uğrunda mübarizə aparacağı bazar məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsi və fərqləndirici üstünlükləri və ya necə mübarizə aparacağıdır. Mövqeləşdirmə baza strategiyası əsasında müəyyənləşdirilmiş məqsədlərə çatmaq üçün tərtib edilir. Məqsədi bazar payının əldə edilməsi olan kompaniya üçün bu məqsədə çatılmasının ümumi metodu rəqib təşkilatların müştərilərinin öz tərəfinə çəkilməsidirsə, rəqabətli mövqeləşdirmə bunun nə cür və bazarın hansı hissəsində baş verəcəyinin təsdiqidir.

Marketing strategiyasının hazırlanması aspekti kimi rəqabətli mövqeləşdirməni aşağıdakı kimi ifadə etmək olar: “Mövqeləşdirmə kompaniyanın öz təklifini və imicini elə hazırlamaqdır ki, onlar, məqsədli müştərilərin təsəvvürlərində rəqiblərə nisbətən daha əhəmiyyətli və xüsusi yer tutsun”. [1]

Mövqeləşdirmə-kompaniyanın təklifinin və imicinin işlənilib hazırlanması üzrə istehlakçıların məqsədli qrupunun şüurunda xüsusiləşmiş xeyirxah mövqə tutulmasına istiqamətlənmiş fəaliyyətdir. Mövqeləşdirmə

termininin məşhurlaşdırılmasına reklam sahəsində məşhur mütəxəssislər olan El Rays və Cek Traut öz böyük töhfələrini vermişlər. Reklam və rəqabət mübarizəsi haqqında bestsellərin müəllifləri mövqələşdirməni artıq mövcud olan və yaxudda yeni məhsulların yeni üstünlüklərinin ayırd edilməsi üzrə yaradılan proses kimi nəzərdən keçirirlər.

İnnovasiyalı məhsullar istehsal edən yüngül sənaye sahələri öz bazar təkliflərini müəyyən şəkildə mövqələşdirməlidir. İnnovasiyalı əmtəələrin mövqələşdirilməsinin son nəticəsi-məhsulun dəyərliyi bazar oriyentasiyalaşmış təklifinin uğurla yaradılması, məqsədli auditoriyanın malgöndərən kompaniyanın əmtəəsini niyə əldə etməsi və ondan istifadə etməsini izah edən sadə və dəqiq şəkildə təsdiqdir. Rəqabətli mövqələşdirmənin vacib prinsipi bazarın müxtəlif hissələrindəki müştərilərin rəqib kompaniyalara, məhsul və ya brendlərə münasibətlərinin nəzərdən keçirilməsi təşkil edir. Mövqələşdirmənin üç səviyyənin hər birində tətbiq edilməsinin mümkünlüyünü yada salmaq vacibdir:

- kompaniyalar:
- məhsul və xidmətlər:
- brendlər:

Rəqabətli mövqələşdirməyə müəyyən mənada, kompaniyanın, öz məhsul və xidmətlərinə səmərəli rəqabətli diferensiasiyanın yaradılması fəaliyyətinin nəticəsi kimi də baxmaq olar. Lakin, Kotler qeyd edir ki, rəqabətli fərqliliklərin heç də hamısı dayanıqlı rəqabətli vəziyyəti təmin edə bilmir; nadirliyin yaradılması fəaliyyəti aşağıdakı meyarlara cavab verməlidir:

əhəmiyyətlik – fərqlilik çoxlu sayda müştərilərin gözündə yeni məhsul haqqında yüksək qiymətləndirilən faydalılıq yaratmalıdır;

fərqlilik və müstəsnaqlıq – digər müəssisələrə fərqliliyi təkrar etmək və ya daha uğurlu həll tapmaq müyəssər olmamalıdır;

üstünlük – fərqlilik, müştərilərə, innovasiyalı məhsulun nəzərdə tutulan faydalılığını əldə etmək üçün üstünlük verilmədir.

məlumat vermə mümkünlüyü – müştərilərin fərqlilikdən xəbər tuta və onu aydınlaşdırma bilməsi lazımdır;

əlverişlilik – məqsədli müştərilər fərqliliyə görə ödəniş etmək iqtidarında olmalıdırlar; faydalılıq - kompaniya üçün faydalı olan qiymət diktə edilməlidir. [2]

Rəqabətli mövqeni konkret innovasiyalı məhsullar bazarında məhsul və xidmətlərin müştərilər üçün faydalılıq müəyyənləşdirən istənilən aspekti üzərində qurmaq olar, lakin, mövqələşdirmədə müştərilərin dərk üçün əhəmiyyətli olanlar vacibdir.

Mövqələşdirmə məhsuldan və daha aydın şəkildə desək innovasiyalı məhsuldan başlayır. Lakin, mövqələşdirmənin innovasiyalı məhsula aidiyyəti yoxdur. Mövqələşdirmə - bu, bizim potensial müştərinin şüuruna nə cür təsir etməyimizdir. Yəni biz öz məhsulumuz üçün potensial müştərinin şüurunda müəyyən yer yaradırıq. İnnovasiyalı məhsullar bazarında marketing strategiyasını korlaya biləcək mövqələşdirmənin əsas səhvlərini dərk etməklə birmənalı və dayanıqlı rəqabətli mövqələşdirmənin əhəmiyyətini müəyyənləşdirmək mümkündür.

İnnovasiyalı məhsullar bazarında rəqabətli mövqələşdirmənin səhvləri və riskləri aşağıdakılardır:

-həddən artıq mövqələşdirmə: bu zaman müştərilər kompaniyanı, innovasiyalı məhsulu və ya brendi həddən artıq dar başa düşürlər:

-anlaşılmaz mövqələşdirmə: tez-tez dəyişikliklər və ziddiyətli xəbərlər müştəriləri kompaniyanın mövqələşdirməsi barədə təsəvvürlərdən məhrum edərək çaş-baş qoya bilər.

Rəqabətli mövqələşdirmə bazarın seqmentləşdirilməsi ilə birgə səmərəli marketing strategiyasının yaradılmasını əsaslarını təşkil edir. [1]

Marketing üzrə mütəxəssislər mövqələşdirmənin idarə edilməsini müştərilərlə, onlayn və telefon kommunikasiyalarından tutmuş, şəxsi satış və xidmət göstərilməsinə qədər, hər bir təmasda həyata keçirməlidirlər. Əgər kompaniya öz mövqələşdirmə strategiyasını daimi diqqətdə saxlamırsa, onun müştəriləri, ən azı, kompaniyanın və ya markanın mövqeyinin nədən ibarət olduğunu başa düşməyəcəklər. Mövqələşdirməni idarə etmək bacarığı mövqələşdirmə haqqında elanın təhlilindən başlanır. Marketing üzrə mütəxəssis aşağıdakı suallara cavab verməlidir: Kompaniya istehlakçıların şüurunda məhz hansı mövqeyə çatmaq istəyir? Mövqələşdirmə hansı təlabat üçün nəzərdə tutulmuşdur və niyə müştərilər bu mövqeyi

yüksək qiymətləndirməlidirlər? Mövqeləşdirmə bacarığının ayrılmaz tərkib hissəsi müştərilərin fikirlərinin öyrənilməsidir. Satıcılar müştərilərin kompaniya ilə qarşılıqlı fəaliyyəti necə qəbul etdiklərini və kompaniya ilə hər bir təmasdan nəyi gözlədiklərini təhlil etməlidir. Növbəti addım – istehlakçılarla hər təmasda, o cümlədən şikayətlərin işlənməsi zamanı mövqeləşdirmənin idarə edilməsi strategiyasının ifadə edilməsidir. Menecer və əməkdaşlara mövqeləşdirmə prinsiplərinin öyrədilməsi ilə yanaşı, bu strategiyanın tətbiq edilməsi onların diqqətlərini kommunikasiyalara qarşı tələblər və müştərilərə xidmət göstərilməsi üzərində cəmləşdirməyə imkan verir. Bütün bunlar kompaniyanın və ya markanın arzu edilən mövqeyinin təmin edilməsinə imkan yaradacaqdır. Nəhayət, firmalar gündəlik həyatda müştərilərin reaksiyalarını və rəqiblərin strategiyalarını və ya mövqeyin ötürülməsi üsullarını diqqətlə izləməlidirlər. Mövqeləşdirməni diqqətlə idarə edən kompaniya «əla keyfiyyət» mövqeləşdirmə prinsipinə istinad edərək hər il heyətin öyrədilməsini həyata keçirməlidir. Əməkdaşlar müştərilərlə təmasların idarə edilməsi üzrə qaydaları öyrənməlidirlər.

Bu və ya digər müəssisə bazarı seqmentləşdirdikdən və məqsəd seqmentini seçdikdən sonra seçdiyi seqment daxilində öz əmtəələrini mövqeləşdirməlidir. Marketing nöqtəyi-nəzərindən əmtəənin mövqeləşdirilməsi dedikdə istehlakçıların və alıcıların həmin əmtəənin əsas xarakterik cəhətləri haqqında məlumatlandırılması başa düşülür. Marketingə dair ədəbiyyatlarda əmtəələrin mövqeləşdirilməsinin aşağıdakı üç üsulu mövcuddur:

-istehlak mövqeləşdirilməsi;

-informasiya mövqeləşdirilməsi;

-rəqabət mövqeləşdirilməsi. Əmtəələrin istehlak mövqeləşdirilməsi zamanı həmin əmtəədən istifadə edənlərin nəzərinə əmtəənin əsas istehlak parametrləri çatdırılır. Əmtəənin informasiya mövqeləşdirilməsi zamanı həmin əmtəənin xarakterik cəhətləri haqqında istehlakçılara lazım gələn informasiyalar, bu zaman əmtəənin bu və digər parametri qabardılır. Sadəcə olaraq istehlakçıya çoxsaylı informasiyalar ötürülür ki, istehlakçı da həmin informasiyadan istifadə etməklə əmtəəni əldə edib-etməyəcəyinə dair qərar qəbul edir. Əmtəənin rəqabət mövqeləşdirilməsi zamanı həmin əmtəənin xarakterik cəhətləri ona rəqib olan başqa əmtəənin xarakterik cəhətləri ilə müqayisə olunur. Bu zaman müəssisə öz əmtəəsinin xarakterik cəhətlərini qabartmaqla onun rəqib əmtəədən üstün olduğunu göstərməyə çalışır və beləliklə də, alıcıları istehlak etdiyi əmtəəyə daha loyallıq münasibət göstərməyə sövq edir.

Innovasiyalı məhsullar bazarının məqsədlərini və ya bazanın cəlbədiciyi haqqında məlumatlara əsaslanaraq məqsədləri seçərək və bazara xidmət göstərməkdə yüngül sənaye sahəsi bu günə olan və ya potensial davamlılığına əsaslanaraq bazara xidmət göstərməkdə fərqləndirici üstünlüklərini və rəqabətli fərqlənməsini hazırlayır.

Rəqabətli fərqləndirmə - fərqləndirici üstünlük müəssisənin davamlılığına aid olan istənilən güclü tərəfin və ya onu rəqiblərindən fərqləndirən bacarığın əsasında yaradıla bilər. Rəqabətli mövqeləşdirmə yaratmaq istəyən kompaniya aşağıdakı vacib amillərə əsaslanmalıdır: müştərilərə dəyərli məhsul təqdim edilməlidir; kompaniyanın rəqiblər tərəfindən mənimsənilməsi çətin olan vərdişlərindən istifadə olunmalıdır. [3]

Məqsədli müştərilər üçün əhəmiyyətli olan fərqliliyin axtarılması nəticələrinin təsvir edilməsi üçün bizim istifadə etdiyimiz üsullardan biri, həmçinin, bu fərqləndirmələrin aparılmasının xüsusi üsulu faydalılığın təqdim edilməsi konsepsiyasıdır – müştərilərə bizim rəqiblərimizə nisbətə tutmaq istədiyimiz vəziyyət barədə verilmiş vəd. Xüsusilik isə, onun öz məqsədi, seçdiyi dörd prinsipə əsaslanan bazar seqmentinə faydalılığın aydın və dəqiq təklifidir:

1. Birbaşa əlaqə: kompaniyanın müştərilərlə ənənəvi distribyutorlar vasitəsilə deyil, birbaşa əlaqə saxladığı vaxt müştərilərə olan xüsusi münasibət və əlaqənin məhsulun alınması və istifadəsinin bütün dövrü ərzində saxlanması.

2. Maneəsizlik: qiymət baxımından sövdələşmə olmadan və ya alışa vadar etmədən müştərilərlə açıq ünsiyyət.

3. Ruhi sakitlik: bütün müştərilər bir qiymət ödəyir və sövdələşmələr ənənəvi olaraq əlavə ödənməklə təqdim edilən bir çox xüsusiyyətləri özünə daxil edir.

4. Nəzakətlik: müştərilərlə işləmə prosesində onların seçiminə və tələbatına hörmətlə yanaşma.

Qeyd etdiyimiz bu amillər innovasiyalı məhsullar bazarında istehlakçı şüurunda məhsul haqqında düzgün fikirlər formalaşdırır. İstehlakçıların öyrənilməsi tədqiqatın ən vacib mərhələlərindən biridir.

Müştərilərinin istəklərini, arzularını öyrənməklə müəssisələr sırf istehlakçının tələbini ödəyən məhsullar təklif edə bilər. İstehlakçıların öyrənilməsində əsas vəzifə onların davranışına təsir edən faktorları müəyyən etməkdir. Bazarda uğurlu rəqabət üçün öz növbəsində istehlakçıların istəklərində baş verən dəyişiklikləri öncədən görə bilmək çox önəmlidir. İstehlakçıların nələrə üstünlük verməsini rəqiblərdən tez öyrənməklə vaxtında mövcud məhsulda dəyişiklik etmək, reklam strategiyası və bölüşdürmə kanalının fəaliyyətini optimallaşdırma, bir sözlə marketing kompleksinin bütün komponentlərində dəyişiklik etmək mümkündür. Marketoloq potensial alıcının ehtiyaclarını, nəyə üstünlük verib-verməməsini başa düşməyi bacarmalıdır. Əgər marketoloq alıcının davranışını düzgün dərk edərsə, alıcının tələbatını düzgün başa düşərsə o zaman alıcının şüurunda yaradılan innovasiyalı məhsullar haqqında alıcının davranışlarına təsir göstərə və istədiyi fikri alıcı şüurunda formalaşdırma bilər.

İstehlakçılar məhsul seçərkən və alarkən əldə etmək istədikləri faydalara ən çox uyğun gələn məhsul seçir və alırlar. Buna görə də müəssisə məhsul siyasətini hazırlayarkən istehlakçının əldə etmək istədiyi faydanı və ya faydaları, onun məhsulun hansı özəlliyinə üstünlük verdiyini müəyyən etməli və məhsulların xüsusiyyətlərini ona uyğunlaşdırmalıdır. Beləliklə istehlakçı şüuruna təsir göstərə bilər.

Bazarın segmentləşdirilməsi innovasiyalı məhsullar bazarında mövqeləşdirməyə təsir göstərən amillərdən biridir. Bazarın segmentləşdirilməsi nəticəsində konkret bazar segmentinin tələbatını daha yaxşı və ətraflı öyrənməklə yanaşı bu segmentə daxil olan istehlakçıların xüsusiyyətlərini, tələbatlarını, davranışını, məhsulun alınmasına dair qərar qəbul etməsi qaydasını, onun rəqabət mühitini, rəqabət mübarizəsinin xarakterini də ətraflı və xeyli dəqiqliklə öyrənmək olur. Bu isə müəssisəyə, xüsusən də kiçik müəssisələrə özlərinin məhdud resurslarını və marketing elementlərini həmin segmentin tələbatına, istehlakçıların davranışına və alıcı motivinə daha çox uyğunlaşdırmağa və onu daha dolğun təmin edən məhsul istehsal etməyə imkan verir. Bunun sayəsində müəssisə bazarda daha böyük rəqabət üstünlüyü və daha çox mənfəət əldə edə bilər.

Marketoloqlar məhsula olan tələbi artırmaq istədikdə onu istehlakçıların kiçik qıcıqlandırıcıları ilə motivləşdirir, məhsula müsbət həvəs yaradır və yaddaşlarda möhkəmləndirirlər. Bundan istifadə etməklə istehsalçı öz məhsulunu, markasını rəqib məhsullarından fərqləndirə və müştəriləri özünə tərəf cəlb edə bilər. [4]

İstehlakçıların məhsul və xidmətlərə olan münasibətləri onlarda yaranan fikirlər, rəylər əsasında formalaşır. Fikir, rəy və münasibətlər məhsulun işlənilib hazırlanma mərhələsində mühüm rol oynayır. Münasibətlər həmçinin istehlakçıların davranışlarının formalaşmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Məhsulun seçimi haqqında qərar verdikdə istehlakçılar özlərinin şəxsi mülahizələrindən, nəyə üstünlük vermək lazımdır qabiliyyətlərindən istifadə edirlər. İstehlakçıların bu və ya digər məhsulu alması onların münasibətlərini dərk etməklə mümkündür. İstehlakçının şüurunda marka haqqında müəyyən inamlar toplusu formalaşır. Konkret marka haqqında inamlar toplusu markanın simasını yaradır. İstehlakçının şüurunda markanın siması onun toplanmış təcrübəsindən asılıdır və məxsusi diqqət, məxsusi təhrif, məxsusi yaddaş əsasında yaranır. İstehlakçı müxtəlif markaların xüsusiyyətlərini qiymətləndirərək onlara münasibət bəsləyir. Lakin istehlakçı məhsulun təkə bir xüsusiyyətini qiymətləndirməklə kifayətlənmir. Çox vaxt onu məhsulun xarakteristikalarının bütün kompleksi maraqlandırır. İstehsalçılar markanın siması haqqında alıcının informasiyalarına əsaslanaraq onlara təsir göstərən strategiyalar hazırlayırlar, məsələn, məhsulu təkmilləşdirirlər, alıcının bəyəndiyi markaya və rəqib markalara olan inamlarında, məhsulun əhəmiyyət kəsb edən xüsusiyyətlərində dəyişikliklər edirlər, məhsulun bir sıra xüsusiyyətlərinə diqqət cəlb edirlər və s.

Məhsulun ticarət markasının uğurunun təmin edilməsi üçün onun təklif ediləcəyi bazar segmenti düzgün seçilməli və mövqeləşdirilməsi həyata keçirilməlidir. Buna nail olmaq məqsədilə müəssisə innovasiyalı məhsulun rəqib məhsullardan fərqləndirici xüsusiyyətlərini, üstünlüklərini istehlakçılara çatdırmalı, onun reklamlarında bu üstünlükləri ön plana çəkməli, servis xidmətinin nomenklaturasını genişləndirməli və səviyyəsini yüksəltməli, istehlakçılara əlavə təminatlar verməli, məhsulu yenidən mövqeləşdirilməlidir. İstehlakçıların tələbatının, alış motivlərinin və davranışının dəyişməsinə, həmçinin məhsulun tətbiq və istifadə sahələrinin genişlənməsinə və dəyişməsinə uyğun olaraq məhsulun yenidən mövqeləşdirilməsi həyata keçirilməlidir.

Xülasə

İnnovasiyalı məhsullar bazarının rəqabətli mövqeləşdirilməsi – kompaniyanın uğrunda mübarizə aparacağı bazar məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsi və fərqləndirici üstünlükləri və ya necə mübarizə aparacağıdır. Mövqeləşdirmə baza strategiyası əsasında müəyyənləşdirilmiş məqsədlərə çatmaq üçün tərtib

edilir. Məqsədi bazar payının əldə edilməsi olan kompaniya üçün bu məqsədə çatılmasının ümumi metodu rəqib təşkilatların müştərilərinin öz tərəfinə çəkilməsidirsə, rəqabətli mövqeləşdirmə bunun nə cür və bazarın hansı hissəsində baş verəcəyinin təsdiqidir.

Mövqeləşdirmə məhsuldan və daha aydın şəkildə desək innovasiyalı məhsuldan başlayır. Lakin, mövqeləşdirmənin innovasiyalı məhsula aidiyyəti yoxdur. Mövqeləşdirmə - bu, bizim potensial müştərinin şüuruna nə cür təsir etməyimizdir. Yəni biz öz məhsulumuz üçün potensial müştərinin şüurunda müəyyən yer yaradırıq.

Məhsulun ticarət markasının uğurunun təmin edilməsi üçün onun təklif ediləcəyi bazar segmenti düzgün seçilməli və mövqeləşdirilməsi həyata keçirilməlidir. Buna nail olmaq məqsədilə müəssisə innovasiyalı məhsulun rəqib məhsullardan fərqləndirici xüsusiyyətlərini, üstünlüklərini istehlakçılara çatdırmalı, onun reklamlarında bu üstünlükləri ön plana çəkməli, servis xidmətinin nomenklaturasını genişləndirməli və səviyyəsini yüksəltməli, istehlakçılara əlavə təminatlar verməli, məhsulu yenidən mövqeləşdirilməlidir.

Açar sözlər: marketing strategiyası, bazarın segmentləşdirilməsi, ticarət markası, tələbat, marketing planı, rəqabətli fərqləndirmə.

SUMMARY

Competitive positioning of the innovative products market is the determination of the market objectives that the company will compete for and what differentiated advantages or how it will be fought. Positioning is designed to achieve the objectives outlined in the base strategy. For a company whose aim is to gain a market share, the common way to achieve that goal is to get customers from rival organizations on their own, while competitive positioning is proof of how and in what part of the market.

Positioning begins with the product and, more accurately, the innovative product. However, positioning has nothing to do with innovative products. Positioning is how we affect our potential customer's awareness. That is, we create a place for our product in the minds of potential customers.

Successful branding of the product must be properly selected and positioned to ensure its success. In order to achieve this, the enterprise must convey the distinctive features and advantages of the innovative product to its competitors, prioritize its advertising, expand and enhance the range of services, provide additional guarantees to consumers, and re-position the product.

Key words: marketing strategy, market segmentation, brand, demand, marketing plan, competitive differentiation.

ƏDƏBİYYAT

1. Qrem Huley. Con Sonders. Naycel Pirs. Rəqabətli mövqeləşdirmə. Rus dilindən tərcümə - Bakı: «İqtisad Universiteti» nəşriyyatı, 2008 – 774 səh.
2. Oqtay Məmmədli. Şahin Xurşudov. Fazil İsmayılov. Rəhmiyyə İbrahimova. Gülnarə Turabova. Marketing. (Dərslik). Bakı, 2016-400 səh.
3. Nazim Verdiyev. Marketingin idarə edilməsi. (Dərs vəsaiti) . Bakı, 2012 - 336 səh.
4. Fikrət Quliyev. Marketingin idarə edilməsi. (Dərs vəsaiti). Bakı, “Korporasiya” nəşriyyatı, 2018-280 səh.

MÜƏSSİSƏ FƏALİYYƏTİNDƏ İNNOVATİV İNSAN KAPİTALI**ZEYNALLI LƏTİF VİDADI OĞLU**Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
latif.zeynalli@gmail.com**XÜLASƏ**

Məqalədə innovativ insan kapitalı iqtisadi inkişafın müasir modeli və müəssisələrin fəaliyyətinə təsiri baxımından nəzərdən keçirilmişdir. Milli iqtisadiyyatın inkişafı üçün innovativ insan kapitalının əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, yüksək ixtisaslı mütəxəssislərin hərəkətliliyi və bilikli bir iqtisadiyyatın daha da inkişafı nəticəsində, yeni bir insan kapitalının inkişafı modelinin formalaşmasına şərait yaradır. Bu baxımdan, məqalənin hazırlanmasında əsas məqsəd iqtisadi inkişafın təmin olunmasında innovativ insan kapitalının rolunu araşdırmaqdan ibarətdir.

Açar sözlər: insan kapitalı, innovasiya, innovativ insan kapitalı, müəssisə, iqtisadi inkişaf,

Giriş

İnnovativ texnologiyalar müasir iqtisadi inkişafın əsas amilidir. Xüsusilə qeyd etmək lazımdır ki, getdikcə bazarlar fərqlənir, rəqabət artır, məhsullar və xidmətlər arasında fərqlər azalır, informasiyalar mühüm bir gücə çevrilir və bu amil iş dünyasını biznes baxımından insan kapitalının fərqlilik yaradan, müəssisəyə əlavə dəyər verə biləcək bir quruluş kimi diqqətini cəlb edir. İnsan kapitalı insan biliklərinin dəyəridir. Başqa sözlə, insan kapitalı insanın özüdür. Bu baxımdan, məqalənin hazırlanmasında əsas məqsəd müəssisədə innovativ insan kapitalının rolunu araşdırmaqdan ibarətdir.

Müəssisənin fəaliyyətinə innovativ insan kapitalının təsiri.

İnnovasiya müəssisələrin, regionların və iqtisadiyyatın bütövlükdə inkişafının təmin olunmasında əsas göstəricilərdəndir. İnnovasiya dünyada başverən qlobal dəyişmənin təməl faktoru olaraq xarakterizə edilə bilər. Qlobal informasiya praktikasına əsaslanan, qlobal əlaqələrə söykənən, mövcud elmi qəbul və bunu aşmağı hədəfləyən bir yenilik, dəyişiklik və fərqləndirmə mədəniyyəti. İqtisadiyyatın həm ənənəvi, həm də elmtutumlu sahələrdə rəqabətə davamlılığının artımı onun inkişafına stimül yaradır. Müasir dövrdə iqtisadi inkişaf innovasiya siyasəti ilə sıx bağlıdır. Fərdi şəxslər də innovasiyada əsas rol oynayırlar. İqtisadiyyatın inkişafında insanın rolu daha düzgün başa düşüldükcə, onun tədqiq edilib öyrənilməsi zərurəti də get-gedə daha anlamlı olmuş, həmçinin bu sahədə aparılan tədqiqatların əhatə dairəsi və intensivliyi artmışdır. İnsan kapitalı bilik və bacarıqların birləşdirilməsidir. Bu, əmək və kapitalın artan məhsuldarlığı sayəsində artım və inkişafı təbliğ edir [1] və bununla yanaşı “bilik və innovasiya sistemlərini bir arada saxlayan” “səment”dir. [2] İnsan kapitalı müasir iqtisadiyyatın inkişafının əsas amili hesab olunur. İnsan kapitalı fərdi, sosial və iqtisadi rifah yaratmağa imkan verən, şəxsi keyfiyyətlərə malik olan fərdin bilik, bacarıq, qabiliyyət və digər üstün cəhətlərini xarakterizə edən iqtisadi kateqoriyadır. Təsadüfi deyil ki, insan kapitalı həm iqtisadiyyat, həm də idarəetmə elmlərində daha vacib tədqiqat məsələlərindən birinə çevrilmişdir. A.Smit yazırdı ki, “faydalı iş istehsalının artımı hər şeydən əvvəl işçinin çevikliyinə və bacarığının yüksəldilməsindən, ondan sonra isə işlətdiyi maşın və alətlərin təkmilləşdirilməsindən asılıdır”. O, hesab edirdi ki, əsas resurslar maşın və başqa alətlərdən, tikililərdən, torpaqdan və “əhalinin və cəmiyyətin üzvlərinin əldə edilmiş faydalı bacarıqlarından” ibarətdir. O, qeyd edirdi ki, “bu cür bacarıqların əldə edilməsi bacarıq sahibinin tərbiyəsi, təlimi və ya şagirdliyi dövründə təkmilləşməsi zamanı xərc tələb edir, bu bir növ onun şəxsiyyətini reallaşdıran əsas kapitalı təşkil edir”. [3] Müasir dünya iqtisadiyyatı əsasən texnoloji inkişaf üzərində qurulduğundan, insan kapitalı və innovasiyaların yaxından əlaqəli olduğu ideyası dəstəklənir. Bu gün dünyada keyfiyyətli insan kapitalı uğrunda rəqabət dərini xarakter alıb və insan ən zəngin kapital kimi dünya innovasiya inkişafının əsas fundamentini təşkil edir. Yüksək ixtisaslı personalın çevikliyinə artması, biliyin paylaşması prosesi hazırda genişmiqyaslı bir dünya planı kimi sürətli temp alıb. İnnovativ iqtisadiyyatda güclü maliyyələşdirməyə imkan verən iqtisadi resursların olması ilə bərabər, bu sistemi idarə edən intellektual və texnoloji potensiala da böyük ehtiyac var. İnnovasiya şəbəkəsinin iştirakçılarının sayının daim artması, bura yeni sosial qrupların cəlb edilməsi, innovasiyanın inkişafına istiqamətlənən institusional sistemin yaradılması bu sahədə əsas faktorlardandır. Amerikalı tanınmış iqtisadçı Q.Bekker ilk dəfə olaraq insan kapitalı anlayışını mikrosəviyyədə nəzərdən keçirmişdir. O,

müəssisənin insan kapitalını insanın biliklərinin, onlara qoyulan investisiyalar kimi, xüsusilə təhsil və təlimə çəkilən xərclər kimi nəzərə almışdır. [4] Buna görə müəssisələrin fəaliyyətində innovativ insan kapitalının təsirini araşdırmaq zərurəti yaranır. İlk öncə innovativ kapitalın mənasını vurğulamaq vacibdir. İnnovativ kapital sənaye və ya müəssisələrin dünya bazarının tələblərinə cavab verən yüksək səviyyəli məhsullar istehsal etmək qabiliyyətidir. Hansı ki, hazırkı mərhələdə, texnika və texnologiyanın sürətlə inkişaf etdiyi bir dövrdə bu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bunu da nəzərə almaq lazımdır ki, innovativ kapitalın ən mühüm komponenti insanlardır. İnnovativ insan kapitalı texniki və təbiət elmləri, marketing və idarəetmə texnologiyaları, sahibkarlıq qabiliyyəti olan insanlardır. İnnovativ insan kapitalının nüvəsi istehlakçıya yeni bir məhsul və texnologiya yaratmaq üçün zəruri olan bilik və bacarıqların məcmusundan ibarətdir. İnnovativ insan kapitalı adlandırılan bu yeni anlayış işin məhsuldarlığı və yeniliyə hazırlıq kimi maddi və qeyri-maddi elementləri özündə birləşdirir. Digər tərəfdən, insan kapitalının daha yenilikçi aspektlərini özündə birləşdirməklə, innovativ insan kapitalına çevrilməsinə yol açır. İnnovativ insan kapitalının formalaşması əhəmiyyətli investisiya tələb edir. İnsan kapitalı nəzəriyyəsinə görə insanlara qoyulan investisiyaların əsas istiqamətləri təhsil, səhiyyə və onun hərəkətiliyinə sərf olunur. Bütün sahələrdə insan kapitalına qoyulan investisiyalar həm işçi qüvvəsinin keyfiyyətini, həm də görüləcək işin həcmindən asılı olmayaraq istehsal effektini artırır. İnnovativ insan kapitalına gəldikdə, bu halda formal təhsilə (məktəb, kollec, universitet) qoyulan investisiyalar xüsusi əhəmiyyət kəsb edir və işçinin xüsusi innovativ tərkibinin formalaşmasına səbəb olur. Bunun başlıca səbəbi müasir texnologiya və müəssisənin inkişafına, yüksək ixtisaslı mütəxəssislərin formalaşmasına zəmin yaratmaqdır. Müəssisənin biliyə əsaslanan baxışları onu yenilikləri və məlumatları yaradan, koordinasiya edən və qoruyan bir təşkilat kimi təsvir edir. İnsanlar, fərdlər və ya qruplar, yenilikləri təşviq etmək üçün təşkilati mədəniyyət yaratmaqda maraqlı olmalıdırlar. Müəssisə səviyyəsində belə təşkilati mədəniyyətin determinantlarına innovasiya və ünsiyyəti təşviq edən strategiyalar, strukturlar, dəstək mexanizmləri və davranışlar daxildir. İnnovasiya və insan kapitalı ilə bağlı aparılan tədqiqatlar, fərd və firmanın yenilikçilik baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edən əməli qabiliyyətini müəyyən edir. Bu yanaşmaya görə əməli qabiliyyət yalnız fərdi iştirakçıların cəmini deyil, həm də təşkilatların istifadəsi qabiliyyətini ehtiva edir. [5] Müəssisələrin yenilikçi davranışları və yeniliklərə olan münasibəti, işçinin performansını, eyni zamanda firmanın məhsuldarlığı və performansını təmin edir. Firmanın yeni fikirlərə, komanda işinə, rahatlığına və ünsiyyətinə açıqlığı innovasiya prosesinə olduqca müsbət təsir göstərir. Məlum olduğu kimi müəssisələrdə innovativ insan kapitalı daxili və xarici amillərdən formalaşaraq təsir göstərir. Müasir müəssisələr sürətlə dəyişən rəqabət mühitində ayaqda qala bilmək üçün məhsullarını, xidmətlərini və iş görmə üsullarını davamlı olaraq dəyişdirmək, fərqliləşdirmək və yeniləmək zərurətindədirlər. Buna görə də, yeni bir modelin - innovativ insan kapitalının yaratdığı imkanlardan yararlanmaq hər bir müəssisə üçün müsbət effektlər verəcəkdir. Müəssisələrdə innovativ insan kapitalının rolunu qeyd olunan hipotezlər vasitəsilə müəyyən etmək olar: [6]

1. İşçi mərkəzli iş tənzimləmə mexanizmi olan müəssisələrdə, innovativ insan kapitalına sahib olan kadrların mövcud olma ehtimalı daha çoxdur;
2. İnnovativ mərkəzli iş təcrübəsi olan müəssisələr, innovativ insan kapitalına sahib olan kadrlara malikdirlər;
3. Dəyişikliyə, yeniliyə istəklili mütəxəssislərin mövcud olduğu müəssisələrin innovativ olma ehtimalı daha yüksəkdir;
4. Yerinə yetirdiyi işdən məmnun olan mütəxəssislərin mövcud olduğu müəssisələr yenilikləri müsbət qarşılayırlar;
5. Təhsil və təlimdə fəal olan, iştirak edən kadrlara sahib olan müəssisələrin yenilikçi olma ehtimalı daha çoxdur;
6. Daha yüksək əmək potensialı olan bölgələrdə yerləşən müəssisələrdə innovativ insan kapitalına malik olan əməkdaşların mövcud olması zəruridir;
7. Yüksək sahibkarlıq fəaliyyəti ilə məşğul olan regionlarda yerləşən müəssisələrdə innovativ insan kapitalına sahib olan mütəxəssislərin mövcud olma ehtimalı daha çoxdur.

Nəticə

Ümumiyyətlə, insan hər bir iqtisadiyyatın inkişafının əsas hərəkətverici qüvvəsi hesab olunur. İqtisadiyyatın hazırkı mərhələsi əsasən texnoloji inkişaf üzərində qurulduğundan, insan kapitalı və

innovasiyaların yaxından əlaqəli olması bugünün tələbidir. Nəticə etibarilə, innovativ insan kapitalı konsepsiyası özündə dörd elementi - təhsil, təlim, iş yerində dəyişiklik etməyə hazırlıq və işin təmin olunmasını birləşdirir və mövcud araşdırma İnnovativ İnsan Kapitalının yeni bir konsepsiyasını təqdim etməklə, müəssisənin bütün səviyyələri arasında müxtəlif insan kapitalı növləri üzrə daha empirik tədqiqat tələb edir.

INNOVATIVE HUMAN CAPITAL IN ENTERPRISE ACTIVITIES.

ABSTRACT

In the article examines innovative human capital from the point of view of the modern model of economic development and the impact of business activities. The key feature of the innovative human capital for the development of the national economy is that it creates a model for the development of a new human capital as a result of the high mobility of highly qualified specialists and the further development of a knowledgeable economy. In this regard, the main purpose of the article is to explore the role of innovative human capital in promoting economic development.

Key words: human capital, innovation, innovative human capital, enterprise, economic development

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Mathur, V. K. (1999) "Human Capital-Based Strategy for Regional Economic Development", Economic Development Quarterly, 13(3), 203-216.
2. Soete, L. (2007) 'From Industrial to Innovation Policy', Journal of Industrial, Competition and Trade, 7(3-4), 273-283
3. İqtisadi islahatlar Elmi Tədqiqat İnstitutu (2017) İnsan kapitalının inkişafı: nəzəri aspektləri və qiymətləndirmə metodologiyası, s.6
4. Qitəliyev.Q.E (2013) İnsan kapitalının səciyyəvi cəhətləri, "bilik" və innovasiyanın iqtisadiyyatın inkişafında rolu. Təfəkkür jurnalı №2
5. Cohen, W. and Levinthal, D. A. (1990) 'Absorptive Capacity: A New Perspective on learning and Innovation', Administrative Science Quarterly, 35(1), 128-152.
6. Lenihan, H, McGuirk.H (2014) Measuring and Estimating the Impact of Innovative Human Capital on Firm Performance: is there a role for public policy? pp.5-8

MÜƏSSİSƏLƏRDƏ İNSAN RESURSLARININ İDARƏDİLMƏSİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

XƏZƏR RZAYEV İLHAM OĞLU, PƏRVİZ MƏMMƏDOV HACI OĞLU

Bakı Mühəndislik Universiteti

xezer.rzayev@gmail.com, pmammedov@beu.edu.az

XÜLASƏ

İnsan resurslarının idarə edilməsi həm elm, həm də sənətdir. İnsan resurslarının idarəedilməsinin əsas məqsədi müəssisənin səmərəli və effektiv fəaliyyət göstərməsi üçün insan resurslarının performansının artırılmasıdır. Ümumi olaraq, insan resurslarının idarəedilməsi müəssisənin səmərəli fəaliyyəti üçün xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Açar sözlər: İnsan resursları, insan, insan resurslarının idarə edilməsi, idarəetmə, insan amili

THE MAIN DIRECTIONS OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN THE ORGANISATION

Abstract

Management is both the art and science of the management of people. Human resources management aims to increase such performances of people in organizations as productivity, efficiency, effectiveness and etc. Human resources management plays a crucial role for the improvements in organizational performance.

Keywords: human resource, human, human resources management, management, human faktor

GİRİŞ

Son illərdə idarəetmə sahəsində “İnsan amili” getdikcə daha əhəmiyyətli yerə sahib olduğunu görürük. Akademik sahədə keçmişdə “Personal idarəetməsi” kimi adlandırılan sahələr hazırda “İnsan resursları idarəetməsi” kimi adlandırılır. Müəssisələrdə “İnsan resursları departamenti”, “İnsan resurslarının təlimi departamenti” və s. Kimi yeni yeni şöbələr olduğunu görürük. Bundan başqa müəssisələrin insan resurslarının inkişafına və təhsilinə xüsusi diqqət yetirdiyini görürük. Bu yeniliklərə görə deyə bilərik ki, idarəetmə dünyası “İnsanı yenidən kəşf edib”.

“İnsanı idarə etmək” təsəvvür edildiyi kimi asan iş deyildir. Yüz illərdir yaşanan təcrübələr ilə hazırda “insanı idarə etmək” bir elm sahəsi olmuş və davamlı olaraq inkişaf etməkdədir. Bu araştırmada insan resurslarının idarə edilməsi ilə bağlı mövzuları toxunacağıq. Müəssisədə insan resurslarının idarə edilməsinə ümumi baxış və insanın istehsalatda rolunu araşdıracağıq

MÜƏSSİSƏLƏRDƏ İNSAN RESURSLARININ İDARƏ EDİLMƏSİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

Müəssisədə mal və xidmət istehsalı üçün lazım olan resursları üç ana başlıqda toplamaq olar:

- ✓ Təchizat (Hardware)
- ✓ Sistem (Software)
- ✓ İnsan (Humanware)

Bu üç resurs olmasa optimal və ideal istehsalın reallaşması mümkün deyildir. İstehsal üçün tək, heç bir resurs yetərli deyildir. Bu üç resurs müəssisədə istehsalın reallaşması üçün vacib “girdilər” olaraq qəbul etmək olar. Girdilər keyfiyyətli olmalıdır ki, son məhsul da keyfiyyətli və faydalı olsun. Mövzunu bəzi misallarla daha aydın şəkildə göstərə bilərik:

✓ Tək təchizat heç bir şey ifadə etməz. Ən yaxşı maşın, avadanlıq və s. Sahib olan bir müəssisədə əgər sistem (qaydalar, şöbələr, mədəniyyət və s.) və insan faktoruna əhəmiyyət verilmirsə yüksək keyfiyyətli məhsul əldə etmək mümkün deyildir.

✓ Tək sistem bir şey ifadə etməz. Müəssisədə əməl olunmalı qaydalar açıq, anlayışlı və ədalətli olması müəssisənin performansının artırılması üçün vacibdir, ancaq yetərli deyildir. Lazımı təchizat və insan resurslarının da ən yaxşı olması lazımdır.

✓ Tək insan da bir şey ifadə etməz. Çox yaxşı təhsil almış, təcrübəli bir işçidən istənilən faydanın alınması üçün müəssisə daxili qaydaların, yeni sistemin çox yaxşı olması və eyni zamanda iş üçün lazım olan maşın və avadanlıqların yüksək keyfiyyətdə olması lazımdır.

Ümumilikdə nə tək təchizat, nə tək sistem, nə də tək insan faydalılığın və keyfiyyətin tək müəyyən ləşdirici ünsürü deyildir. Yüksək performanslı müəssisələrin müvəffəqiyyətinin sirri hər üç faktora da lazımı diqqət yetirməkdir.

Xüsusilə qeyd etmək lazımdır ki, elm adamları arasında “İnsan yoxsa sistem?” mübahisəsi uzun illərdir ki davam etməkdədir. Yuxarıdakı açıqamalar çərçivəsində, daha yaxşı bir nəticə almaq üçün həm insan, həm də sistemin çox yaxşı olmalı olduğunu deyə bilərik.

1990-cı illərin əvvəllərində ənənəvi idarəetmə anlayışı əhəmiyyətini tamamilə itirdi və onun yerinə global idarəetmə fəlsəfəsi əhəmiyyətli yer tutmağa başladı. 1990-cı illərin əvvəllərində həm akademik çərçivədə, həm də iş dünyasında “insan resursları idarəetməsi”, “strateji idarəetmə” və s. Kimi yeni idarəetmə üsullarının böyük marağa səbəb olduğunu deyə bilərik. Yeni global idarəetmə anlayışının ən vacib xüsusiyyətlərindən biri, insan resurslarına ənənəvi idarəetmə anlayışından fərqli olaraq daha çox əhəmiyyət verməsidir.

Ənənəvi idarəetmə anlayışı ilə yeni idarəetmə anlayışının insan resurslarının idarəedilməsinə yanaşmaları arasındakı fərqlilikləri bu şəkildə ümumiləşdirmək olar. İlk olaraq, ənənəvi idarəetmə anlayışında iş dizaynı deyildikdə başa düşülən sadəcə işçilərin iş öhtəliklərinin müəyyənəlməsi idi. Amma, yeni idarəetmə anlayışında sistematik iş dizaynı, iş genişləndirmə, iş zənginləşdirmə və s. Kimi mövzularda iş dizaynına daxil edilmişdir. İkinci olaraq, ənənəvi idarəetmədə yeni işçi qəbulu zamanı diqqət yetirilən sadəcə bir diploma sahib olması idi. Qloballaşmanın və rəqabətin əhəmiyyətli olduğu dövrümüzdə isə diplom tək, böyük əhəmiyyət təşkil etmir. İşçi seçimində, işçinin bilgi və bacarıqları, təcrübəsi, xarici dil bilgisi, hətta şəxsi keyfiyyətləri diqqətə alınır. Üçüncü olaraq, yeni idarəetmə anlayışı ənənəvi idarəetmədən fərqli olaraq davamlı təhsil yolu ilə müəssisənin işçilərinin təhsilinə əhəmiyyət verir. Yeni idarəetmədə “insan”, “bilgi”, “təhsil” və s. Kimi anlayışlar ən çox əhəmiyyət verilən anlayışlardır.

Ənənəvi idarəetmədən fərqli olaraq yeni idarəetmədə fərdi məsuliyyət götürmə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün də müəssisədə mərkəziyyətçi təşkilat quruluşunun aradan qaldırılması və işçiyə məsuliyyət və səlahiyyət verilməsini özündə birləşdirən idarəetmə sistemi mövcuddur. Yenə ənənəvi idarəetmədə işdə yüksəlmə üçün əhəmiyyətli olan diplom və staj idisə, yeni idarəetmədə performans daha əhəmiyyətli hesab olunur.

Ümumi olaraq bir müəssisədə bütün işçilər “insan resursları”-nı təşkil edir. Belə ki, müəssisədəki bütün idarəçilər, texniki işçilər, tam ştat və yarım ştat işçilər və s. Müəssisədəki bütün işçilər müəssisənin insan resurslarını təşkil edir.

İnsan resurslarının idarəedilməsi deyildikdə isə müəssisənin məqsədlərinə çatması üçün, bütün insan resurslarının ən doğru, faydalı və verimli şəkildə istifadə edilməsi başa düşülür. Bilirik ki, müəssisənin məqsədi müəssisənin növünə görə fərqlənir. Məsələn: Dövlət və özəl müəssisələr arasında fərqliliklər mövcuddur. Özəl müəssisələrin əsas məqsədi gəlir əldə etmək, dövlət müəssisələrinin əsas məqsədi isə cəmiyyətin ortaq ehtiyaclarını qarşılamaq və ya cəmiyyətə xidmət etməkdir. Şübhəsiz ki, özəl müəssisələr də mal və xidmət istehsal edərək cəmiyyətin ehtiyaclarını qarşılıyır, amma əsas məqsədcəmiyyətin ehtiyaclarını qarşılamaq deyildir. Bu müəssisələrin ortaq məqsədi isə keyfiyyətli və verimli şəkildə fəaliyyət göstərməkdir.

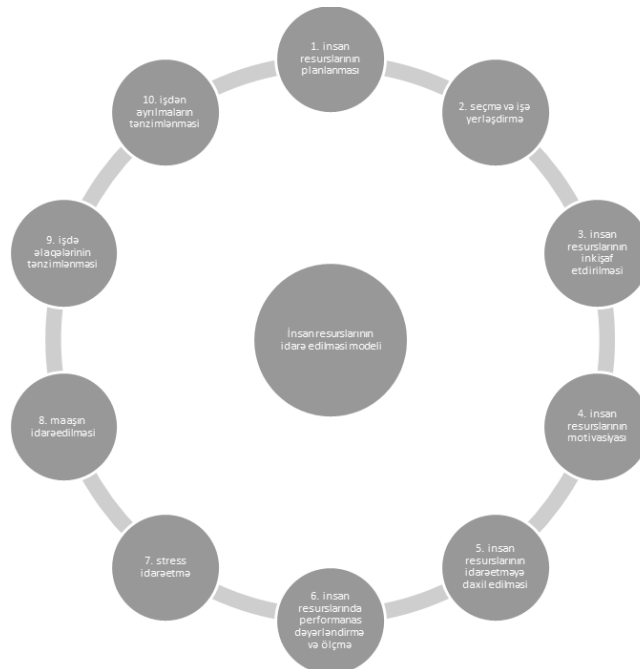
İnsan resurslarının idarəedilməsini aşağıdakı kimi ümumiləşdirmək olar:

- ✓ İnsan resurslarından ən faydalı və verimli şəkildə istifadə etmək
- ✓ Doğru insanları, doğru işdə yerləşdirmək. Daha aydın şəkildə, iş üçün lazım olan bilgi, bacarıq və qabiliyyətə sahib işçiləri seçmək və onları ən uyğun şöbə və ya departaməntə yerləşdirmək
- ✓ İşçilərin performansına uyğun şəkildə işdə yüksəlməsini təmin etmək
- ✓ İşçiləri motivasiyasını yüksəltmək
- ✓ İşçilərin performans dəyərləndirməsini elmi əsaslar və standartlar daxilində aparmaq
- ✓ İşçilərin maaş və maddi mükafatlandırılmasında ədalətli olmağa çalışmaq; İşçilərin iş performansına uyğun olaraq məbləğ müəyyən etmək və bunun mümkün olduğu səviyyədə obyektiv olmasına diqqət yetirmək

Bu açıqlamadan sonra insan resursları idarəedilməsi sahəsində edilməli əməliyyatları qısa şəkildə xülasə edək.

Hər hansı bir müəssisədə insan resurslarının idarəedilməsini 10 əsas başlıq daxilində vermək olar: (şəkil-1)

Şəkil-1: Müəssisədə insan resurslarının idarə edilməsində 10 əsas mərhələ



1. **İnsan resurslarının planlanması.** Müəssisənin ehtiyacı olan resursların planlanması əməliyyatıdır. Bu mərhələdə ilk olaraq insan resurslarına olan tələb müəyyənləşdirilir, daha sonra insan resursları bazarı analiz edilərək işgücü təklifi ilə bağlı məlumatlar toplanılır. Bu mərhələdə iş analizi, işin xüsusiyyətləri və iş dizaynı da həyata keçirilir.

2. **İnsan resurslarının seçimi və işə yerləşdirilməsi.** Bu mərhələdə insan resursları bazarından işgücü tələb edilir. Bunun üçün də namizədlərin müraciət etməsi üçün elanlar yerləşdirilir. Namizədlərin cəlb edilməsi üçün elanların aşağıdakı növləri vardır.

✓ Müəssisə xaricində namizədlərin axtarılması

1. Qazetlərdə, internet səhifələrində elanların yerləşdirilməsi
2. Təhsil müəssisələri ilə qarşılıqlı əlaqələr quraraq namizədlərin axtarılması

✓ Müəssisə daxilində namizədlərin axtarılması

1. Transfer etmə
2. Vəzifənin yüksəldilməsi yolu ilə

Elanlardan sonra mövcud müraciətlər analiz edilir və imtahan və/ və ya müsahibə vasitəsi ilə ən uyğun namizəd seçilir. Bu zaman iş üçün lazımı xüsusiyyətlərə sahib ən uyğun namizədin seçilməsi üçün çalışılır.

İnsan resurslarının seçimi və işə yerləşdirilməsi prosesində son iş seçilən işçinin işə alışıdır.

3. **İnsan resurslarının inkişaf etdirilməsi.** Bu mərhələdə müəssisə işçilərinin iş başında və ya işdən kənar təlim seminarlarına daxil edilməsini təmin etməklə, işçilərin bilgi və bacarıq səviyyələri artırılır. Həmçinin bu mərhələyə müəssisənin işçilərinə rəhbərlik və karyera inkişaf xidmətləri daxildir.

4. **İnsan resurslarının motivasiyası.** İnsan resurslarının idarə edilməsində ən əsas mərhələlərdən biri motivasiya sisteminin idarəedilməsidir. Bu mərhələdə müəssisə işçilərindən daha yüksək performans əldə etməsi üçün müxtəlif motivasiya vasitələrindən istifadə edir.

5. **İnsan resurslarının idarətməyə daxil edilməsi.** Bu mərhələdə müxtəlif yeni idarəetmə üsullarından istifadə edilərək: işçilərin gücləndirilməsi, işçi qrupları yaratma və s. Kimi vasitələrlə işçilərin idarəetmədə qərar vermədə söz haqqının olması və daha aktiv iştirak etməsi təmin olunur.

6. **İnsan resurslarının performansının dəyərləndirilməsi və ölçmə.** İnsan resurslarının idarə edilməsinin çox vacib mərhələlərindən biri olmasına baxmayaraq praktikada çox az rast gəlinir. Bu mərhələdə performans kriteriyaları əvvəlcə obyektiv olaraq müəyyənləşdirilməli, performans kriteriyalarının açıq, anlaşılın və tərəfsiz olduğu haqqında müəssisədə orta fikir yaranmalıdır.

7. **Stressin idarə olunması.** İnsan resurslarının idarəedilməsi sahəsində vacib məsələlərdən biri də stressin idarə olunmasıdır. Bu mərhələdə stressin yaranma səbəbi, nəticələri və qarşısının alınması yollarının analiz edilməsidir.

8. **Əmək haqqının idarə olunması.** Bu məsələ insan resursları idarəməsinin ən vacib məsələlərindən biridir. Aylıq əmək haqqı və digər ödəmələr bu mərhələdə müəyyənləşdirilir.

9. **İş yerində əlaqələrin tənzimlənməsi.** İşçi və rəhbəri arasında və işçilərin öz aralarındakı münasibətlərin tənzimlənməsi də insan resurslarının idarəedilməsi sahəsinə daxil olan məsələlərdən biridir.

10. **İşdən çıxmaların tənzimlənməsi.** İşçilərin istəyərək işdən çıxmaları və işçilərin işdən çıxarılması da vacib məsələlərdəndir. Bu əməliyyatlar da insan resurslarının idarəedilməsinin bir mərhələsini təşkil edir.

İnsan resurslarının idarəedilməsi sahəsində bəzi vacib məsələləri daha ətraflı analiz etməyə çalışsaq:

İş Analizi

İnsan resurslarının planlanması mərhələsində vacib işlərdən biri iş analizidir. Müəssisədə görülməli işlərin müəyyənləşməsi və işi görəcək işçidə olmalı olan xüsusiyyətlərin müəyyənləşdirilməsi prosesi “iş analizi” olaraq adlandırılır. Qısaca, iş analizində əsasən aşağıdakı əməliyyatlar vacibdir:

- İşin xüsusiyyətləri
- İş görəcək işçidə lazım olan xüsusiyyətlər və görəcəyi işin müəyyən olunması
- İş dəyərləndirmə

İşin xüsusiyyətlərində, müəssisədə işlər müəyyənləşdirilərək bu işlərin xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilir və işi görəcək işçinin vəzifə və öhtəlikləri müəyyən olunur. Həmçinin, iş üçün lazım olan xüsusiyyətlər də qeyd edilir.

İşə Qəbul və Yerləşdirmə

İnsan resursları idarəetməsində ən vacib vəzifələrdən biri də işə uyğun işçinin müəyyənləşdirilməsi və yerləşdirilməsidir. Bunun üçün ilk olaraq müəssisənin ehtiyacı olan işçinin xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilməlidir. Müəssisədə fəaliyyət göstərəcək işçinin təməl xüsusiyyətlərini aşağıdakı şəkildə qeyd etmək mümkündür:

1. Təməl bilgi və bacarıqlar

Müəssisədə fəaliyyət göstərən hər bir şəxsin aşağıdakı təməl bilgi və bacarıqlara sahib olması vacidir:

- Oxuma
- Yazma
- Dinləmə
- Danışma
- Riyazi biliklər

2. Düşünmə bilgi və bacarıqları

Müəssisədə işin xüsusiyyətlərinə görə işçilər aşağıdakı düşünmə xüsusiyyətlərinə sahib olmalıdır:

- Yaradıcı düşünmə
- Qərar verəbilmə
- Problem həll etmə
- Məsələləri ağıl yolu ilə düşünəbilmə
- Necə öyrənəcəyini bilmə
- Məntiqi düşünmə

3. Şəxsi keyfiyyət və bacarıqları

İşçilərin aşağıda göstərilən şəxsi keyfiyyət və bacarıqlara sahib olması müəssisənin daha uğurlu fəaliyyət göstərməsinə səbəb olar:

- Məsuliyyət
- Özünə dəyər vermə
- İdarəetmə qabiliyyəti
- Dürüstlük

Nəticə və təkliflər

İnsan resursları idarəetməsində əsas məqsəd “insan resurslarının keyfiyyətinin artırılması” ilə müəssisənin daha səmərəli fəaliyyətinin təşkili və müştəri məmnunluğunun artırılmasıdır.

“İnsan resurslarının keyfiyyətinin artırılması” və müəssisənin daha səmərəli fəaliyyəti üçün əsas üsürlərə aşağıdakıları aid etmək olar:

- ✓ İnsan resursları ilə birlikdə təchizat və sistemin də keyfiyyətli təşkili
- ✓ İnsan resurslarının seçiminə xüsusi diqqət yetirilməsi
- ✓ Təsirli liderlik
- ✓ Qrup fəaliyyəti
- ✓ Daimi təlim və inkişaf
- ✓ Ədalətli əmək haqqı və mükafatlandırma
- ✓ Performans ölçmə və dəyərləndirmə
- ✓ Əlaqələrin keyfiyyətli qurulması
- ✓ İnsan resurslarına dəyər verilməsi

İnsan resurslarının səmərəli idarəedilməsi üçün yuxarıdakı üsürlərə xüsusi fikir vermək lazımdır. Xüsusi olaraq, müəssisədə insana dəyər verən və insanın əhəmiyyətli olduğuna inanən liderlərin və idarəçilərin olması vacibdir.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Əliyev T.Q., Əliyeva Ş.T., Əliyev R.T. İnsan resurslarının idarə edilməsi. Bakı: ADNA, 2012, 303 s.
2. Aktan C.C. Değişim Çağında Yönetim. İstanbul: İSO Yayını, 2003, 191 s.
3. Aldemir C., Alpay A. ve Gönül B. Personel Yönetimi II. Baskı. İzmir: Barış Yayınları, 1996, 295 s.
4. Aktan C.C. Organizasyonlarda insan yönetimi: İnsan mühendisliği//Organizasyon ve yönetim bilimleri dergisi, 2011, Cild 3, №2, s. 386-416.
5. Can H. Organizasyon ve Yönetim. Ankara: Adım Yayıncılık, 1992, 325 s.
6. Beardwell I. and Halten L. Human Resource Management - A Contemporary Perspective. London: Pitman Publ, 1997, 816 s.
7. Carter C.C. Human Resource Management and Total Quality Imperative. New York: Amacom, 1994, 300 s.
8. DeCenzo D.A. and Stephen P. Robbins, Personell / Human Resource Management, 3 rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988, 637 s.
9. Dickens P.D. The Ascendant Organization, -Combining Commitment and Control for Long- Term Sustainable Business Success. New York: St. Martin's Press, 1995, 325 s.
10. Clark J. Human Resource Management and Technical Change, London: Sage, 1993, 623 s.

YÜNGÜL VƏ TOXUCULUQ SƏNAYESİ ÜZRƏ İSTEHSALIN RƏQABƏTQABİLİYYƏTLİLİYİNİN ƏSASLARI

ABDIYEVA GÜLGÜN ZEYNAL QIZI, ƏLİYEVA ŞƏHLA YASIN QIZI

Azerbaycan Texnologiya Universiteti

g.abdiyeva@mail.ru

İqtisadiyyatda böhran meyllərinin qarşısını almaq təşkilat nəzəriyyəsinin qanunauyğunluqlarından istifadə etməyi, toxuculuq və yüngül sənayeyə uyğunlaşdırılmış tədbirlərin işlənilib hazırlanmasını tələb edir. Hazırda bu istiqamətdə nəzəri müddəalar və metodiki tövsiyələr təşkilat nəzəriyyəsinin baza müddəalarına əsaslanır və “klassik məktəbə” aiddir. Təşkilat nəzəriyyələri və təşkilat davranışı sahəsində işləmələrin bir sıra prinsiplə fərqləri var. Bu, əsasən ictimai-siyasi quruluşun xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır. Belə ki, istehsal proseslərinin səmərəli təşkili üsullarının, əməliyyat bölgüsünün, normalaşdırmanın, itkilərin istisna edilməsi, əmək vasitələrinin müvafiq olaraq səmərəli istifadəsi (F.Teylorda, H.Fordda, L.Cilbertdə olduğu kimi) və idarəetmə sistemlərinin qurulmasının (M.Veberdə və A.Fayolda olduğu kimi) zahirən oxşar olmasına baxmayaraq, “klassik yanaşmanın” bir sıra prinsiplə fərqləri var. Nəzəriyyələrin çoxunun təməlinə idarəetmənin “klassik məktəbi” və A.A.Boqdanovun nəzəriyyəsi durur. A.A.Boqdanovun nəzəriyyəsi inkişafın ümumi meylləri və müəssisənin inkişafının idarəedilməsi zərurətində məhdud istifadə edilirdi. Həmin nəzəriyyədə idarəetməyə sistemli yanaşmanın prinsipləri və riyazi təminatı formalaşdırılmışdır. Bu baxımdan sistemli yanaşmanın aşağıdakı prinsipləri öz aktuallığını saxlayır:

1. İdarəetmə ilə, o cümlədən qərarların qəbul edilməsi ilə bağlı olan hər hansı bir fəaliyyətin formalaşdırılması.

2. Məqsədlərə nail olmanın metod və alternativ yollarının müqayisəli təhlili yolu ilə minimal xərclərlə məqsədə çatmada maksimal nəticələrin əldə edilməsi və müvafiq seçimin edilməsi.

3. Məqsədlərin və onlara nail olmağın üsul və vasitələrinin kəmiyyət baxımından qiymətləndirilməsi.

Kəmiyyət və keyfiyyət elementləri olan “zəif strukturlaşdırılmış” yanaşmalar da maraqlıdır. Onlara müəssisənin xarici mühit, makro, mikro ətraf mühit amilləri aiddir. Bu cür vəziyyət yüngül sənaye müəssisələri üçün çox aktualdır, çünki burada rəqabət mühitinin, tələbin dəyişməsinin və s. təsiri çox böyükdür. İqtisadi hadisələrin kəmiyyət təsviri nəzəriyyəsinə qiymətləndirərkən aşağıdakıların nəzərə alınması vacibdir: məlumatların olmaması və ya kifayət qədər olmaması, müşahidələrin miqyasının az olması, müəssisələrin ölçüsünün azalması.

Yüngül və toxuculuq sənayesi müəssisələrinin təşkilinə aid olaraq aşağıdakı müəlliflərin elmi əsərləri də öz aktuallığını saxlayır: Liberman A.M., Ovçinnikov, Polyak T.B., Puşkina P.S. və bu müəlliflərin

əsərlərində toxuculuq və yüngül sənaye müəssisələrində təşkil və idarəetmə məsələlərinə fundamental şəkildə baxılır.

Libermanın işlərində təşkilin ümumi qanunları və onların sahəvi xüsusiyyətləri strukturlaşdırılır. İstehsal daxili hesablamalara və əsaslandırılmalara daha çox diqqət yetirilir. Başlama, axın tipinin, avadanlığın uçotu variantının seçilməsi üzrə tövsiyələr bu gün də istifadə edilir. Ümumiyyətlə bu işlərdə istehsal və idarəetmə fəaliyyətinə ayrı-ayrılıqda deyil, vahid bir sistem kimi baxılır. Qeyd etmək lazımdır ki, təcrübənin dərk olunmasının nəzəri səviyyəsi qat-qat yüksəkdir. Həm idarəetmə, həm istehsal baxımından təşkil fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsi məsələləri yerli elmdə və təcrübədə həmişə təşkil fəaliyyətində iştirak edən bütün işçilərin təhsili səviyyəsinin artırılmasına əsaslanaraq qurulur. Sistemli yanaşmanın, strateji idarəetmənin, sosial yönümlü iqtisadi sistemlərin, proqram məqsədli strukturların və s. prinsiplərin müddələrinin çoxu ilk dəfə bu müəlliflər tərəfindən işlənmişdir.

Müasir iş şəraitinə uyğun olaraq prinsiplərin çoxu dəyişməkdədir. M.N.Titova (1, s.39) qeyd edir ki, A.A.Boqdanovun təşkil və idarəetmə nəzəriyyəsi daha çox maraq doğurur. Bütün təşkilatı-texnoloji yanaşmalardan fərqli olaraq A.A.Boqdanov ehtimal etmişdir ki, bütün idarəetmə növlərinin (təbiətdə, texnikada, cəmiyyətdə) ümumi xüsusiyyətləri var. O, həmin elmin predmetini, əsas kateqoriyalarını, qanunlarını və bütün təşkilatın inkişafını müəyyən etdi. A.A.Boqdanovun fikrincə, təşkil elminin predmeti ümumi təşkil prinsipləri və qanunları olmalıdır ki, onlar üzrə üzvi və qeyri-üzvi dünyanın bütün sferalarında təşkil prosesləri baş verir. Onlar texnikada, iqtisadiyyatda, ideologiyada işləyir. Təşkilin mahiyyətini təhlil edərkən A.A.Boqdanov sistemli yanaşmanın banilərindən çox-çox əvvəl onun öyrənilməsinə sistemli yanaşmanın zəruriliyi fikrini irəli sürmüş, sistemin və elementlərin nisbətinin xarakteristikasını vermişdir.

Qeyd edilən nəzəriyyə istehsal olunmuş məhsulların rəqabətqabiliyyətini təmin etmək baxımından onun qiymətləndirilməsində bilavasitə nəzərə alınan ətraf mühit amillərinin olmasını önə çəkir. Təşkil nəzəriyyəsi hesab edir ki, istənilən təşkilatın nail olduğu parametrləri uzun müddətdə qoruyub saxlamaq mümkün deyil. Eyni zamanda istənilən həyat tsiklində əyintilərsiz stasionar dövr var. Beləliklə, müəyyən böhran nöqtələri mövcuddur ki, onlarda müəyyən dəyişikliklər baş verir. Bu isə nəticədə təşkilatın mütərəqqi və ya sıçrayışlı inkişafını şərtləndirir. Bu nöqtələrə böhran, iqtisadi artım, çiçəklənmə, tənəzzül və dönüş şəraiti, yəni bir vəziyyətdən o birinə keçid şəraiti aiddir.

Bu nəzəri müddəalar yüngül sənaye müəssisələrinin inqilabi və təkəmmüllü inkişafında dalğavari dinamika və stasionar dövrün olmasını istisna etmir. Belə şəraitdə təhlil obyektinin nail olduğu səviyyənin kəmiyyət parametrləri qorunub saxlanılır. Həmçinin təklif edilən yanaşmanı həm makro, həm də mikrosəviyyədə tətbiq etmək olar. Məhz mikrosəviyyənin və sənaye müəssisələrinin müvafiq problemlərinin tədqiqində qeyd edilənlərin cəmləşdirilməsi iqtisadi inkişafda müstəsna rol oynaya bilər.

Təşkilatı böhran baş verən zaman, yəni onların arasında sərhədlər qırıldıqda və keyfiyyət baxımından hansısa yeni sistem yarandıqda, komplekslərin birləşdirilməsi bilavasitə və ya "inqressiya"-bağlantı vasitəsi ilə baş verir. Komplekslərin birləşməsi ilə yanaşı qoşulmuş sistemlərin ayrılması, dağılması və yeni ayrıca sərhədlərin yaranması, yəni sistemin yaranmasını şərtləndirir.

Təşkil nəzəriyyəsi formalaşma mexanizmindən başqa, tənzimləmə mexanizminə də malikdir. Bu mexanizmin əsası elementlərin ən yaxşı əlaqələndirmənin seçilməsidir. İdarəetmə təcrübəsində A.A.Boqdanovun sistemin dinamik tarazlıq barədə ideyası geniş istifadə edilir. Boqdanov sistemin tarazlı vəziyyətinə böhranlı vəziyyətin xüsusi bir halı kimi baxır. Sonralar bu yanaşma şəbəkə planlaşdırılmasında istifadə edildi.

Təşkilatı strukturlar öz sabitliyinin, ictimai əmək bölgüsündə öz yerini, bazarda mövqeyini, öz nüfuzunu qoruyub saxlamaqda maraqlıdırlar. Bunlar quruluşun konservativ əsasları öz əksini tapır. Digər tərəfdən struktura təşkilatın funksional tərəfini ifadə edən dəyişkənlik, inkişaf qabiliyyəti xasdır. Mərkəzləşdirilmiş və sərbəst qurumları öyrənərkən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, bu və ya digər qurumun səmərəliliyi ilk növbədə xarici mühitin şərtləri ilə müəyyən edilir. Təşkilatın bir sistem kimi elementləri arasında tarazlıq, uyğunluq, mütənəsiblik problemi də bununla bağlıdır. Tarazlaşdırılmış və tarazlaşdırılmamış sistemləri seçərək onların bir vəziyyətdən o birinə keçmək imkanlarını öyrənmək olar. Məsələn, böhranlı-böhransız vəziyyət. Tarazlıq vəziyyətində olan sistem tədricən bu keyfiyyəti itirir və bu vəziyyətini böhran kimi başadüşür. Vəziyyəti düzəldərək o, öz inkişafının yeni səviyyəsində yeni tarazlığa nail olur. Çevik tarazlıq prinsipi müəssisənin inkişaf istiqamətlərinin əsas izahıdır: yaradılması və ya ləğv edilməsi, birləşməsi və ya ayrılması, müəssisənin strukturlarının kiçilməsi və ya mürəkkəb təşkilatı qurumlaradək (iqtisadiyyatın sahələri, idarələr, ərazi vahidləri, dövlət və s.) böyüdülməsi.

Müəssisəyə iqtisadi sistem kimi baxarkən ziddiyyətlər və onların dəf olunması məsələlərini vurğulamaq lazımdır. Sistemin differensiallaşdırılması, daxili əlaqələrinin zənginliyi onun inkişaf səviyyəsini ifadə edir. Sistemin elementləri arasında fərqlərin artması onun daxilində struktur nisbətlərin dahada dayanıqlı olmasına gətirib çıxarır. Sistem uyğunsuzluqları əlavə əlaqələrə istiqamətlənən inkişaf meyillərini əhatə edir. Eyni zamanda sistem uyğunsuzluqları qeyri-sabitliyin bəzi şərtlərini inkişaf etdirən başqa meyilləri də əhatə edir, o cümlədən xərclərin artması səbəbindən müəssisənin rəqabət qabiliyyətinin aşağı düşməsi kimi sistem ziddiyyətlərinin kəskinləşməsinə. İstənilən sistem, elementlərinin differensiallaşdırılması yolu ilə müəyyən həddə qədər progressiv inkişaf edir, o zamana qədər ki, tamın hissələri təşkilatda bir-birindən həddən çox fərqli olmağa başlayır. Bu mərhələdə yığılmış sistem ziddiyyətlərinin nəticəsi olan dağıdıcı meyl hissələr arasında olan əlavə əlaqələri üstələyir və bu əlaqələrin qırılmasına, tamın təşkilatı formasının ümumi məhv olmasına gətirib çıxarır. Nəticə isə ya strukturun şəklinin dəyişdirilməsi və ya sadəcə dağılması omalıdır. Toxuculuq və yüngül sənaye müəssisələrinin quruluşu bu ideyaları təsdiq edir.

Bu sistemdən yeni müəssisələr yaradarkən nəzərə almaq lazımdır ki, bu onların da böhranıdır. Bütün bu böhranlar ümumi dinamik proseslərin (tərəddüdlərin) üstünə düşür və onları ya hamarlaşdırır, yaxud daha da gücləndirir. Komplekslərin qorunub saxlanması dinamik elementi onun fəallığının mühit hesabına artması barədə ideya böyük təcrübə əhəmiyyətdə malikdir.

Təşkilatı formaların dəyişməsi hesabına rəqabət qabiliyyətinin dəyişməsi məsələlərini araşdırarkən, ayrı-ayrı hissələrdən ibarət olan sistemdə elementlərin sistemli differensiallaşmasını və ona müvafiq sistemli uyğunsuzluğu ayırmaq çox vacibdir. Bir halda ki, tamın hissələri fərqliliyə malikdir, onda fərqlərin artması daha dayanıqlı struktur nisbətlərinin yaranmasına aparır.

Təşkilatın yumşaqlığı və təşkilatı formaların mürəkkəbləşdirilməsi əlaqələrin yüngül şəkildə dağıdılması yolu ilə həyata keçirilə bilər, təbii olaraq təşkilatın təməlinin qorunub saxlanması şərti ilə. Təşkilatın həyat fəaliyyətində müdafiə forması kimi tətbiqi məhz bundan irəli gəlir. Təşkilat qanunlarının tətbiqi mikroiqtsadi səviyyədə rəqabət qabiliyyətinin bütün formalarını qanunauyğun və ehtimal olunacaq hesab etməyə və yaranmış makroiqtisadi nisbətləri istifadə etməyə imkan verir.

İstehsal olunan məhsulun və bütövlükdə müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi üçün bütün adıçəkilən mexanizmlər zəruri və tələb oluna bilər: əmlak kompleksinin azaldılması, onun sıxlaşdırılması, fəaliyyət məqsədlərinin optimallaşdırılması, məhsul çeşidinin və istehsalın diversifikasiyası, təşkilatı quruluşun azaldılması və ya xarakterinin dəyişdirilməsi, müəssisənin strukturunun dəyişdirilməsi və sair tədbirlər.

Göstərilən nəzəri müddəalar ondan xəbər verir ki, ayrı-ayrı yerli dəyişikliklər rəqabət qabiliyyətinin tələb olunan səviyyəsini təmin etmir. Böhran meyllərinin dəf olunması üzrə tədbirlərin zəruri təminatı spesifik xarakterli idarəedici təsir tələb edir. Buna iqtisadi dinamikanın müxtəlif mərhələləri üzrə biznesin səmərəliliyinin artırılması elementləri daxildir.

Beləliklə, demək olar ki, təşkilatın və idarəetmənin bir sıra məsələləri var ki, onlar nəzəri planda kifayət qədər işlənilməmiş və ya təcrübətə istifadə etmək üçün uyğun olmayan kimi qiymətləndirilir. Onların həll edilməsi yüngül sənaye müəssisələri üçün çox vacib və aktual məsələdir. Bu baxımdan aşağıdakı məsələləri həlli və ya nəzərə alınması zəruridir:

- yüngül və toxuculuq sənayesi müəssisələrinin istehsal etdiyi məhsulun yüksək rəqabət qabiliyyəti səviyyəsini təmin edən inkişafın şərtlərini və istiqamətlərini müəyyən etmək;
- yüngül və toxuculuq sənayesi müəssisələrinin səmərəli dəyişikliklər və rəqabət qabiliyyətliliyi əsasında strateji inkişafın meyarlar sistemini hazırlamaq;
- müəssisələrin həyat dövrünün mərhələlərini strukturlaşdırmaq və onların inkişaf şərtlərini və idarəedici təsirlərin istiqamətlərini əsaslandırmaq;
- müəssisələrin maliyyə-iqtisadi fəaliyyətinin çoxsəviyyəli kompleks qiymətləndirilməsi metodikasından istifadə etmək;
- yüngül sənaye müəssisələrində məhsul istehsalı və satışı həcminin proqnozunu həyata keçirmək.

РЕЗЮМЕ

АБДИЕВА ГЮЛЬГЮНЬ ЗЕЙНАЛ КЫЗЫ

АЛИЕВА ШАХЛА ЯСИН КЫЗЫ

**ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

Данная работа посвящается актуальной теме повышения конкурентоспособности предприятий текстильной промышленности Азербайджана.

В работе теоретическо-методологическая основа развития предприятий текстильной промышленности и повышения конкурентоспособности рассматривается теоретическая концепция экономического роста текстильной и легкой промышленности, проблемы конкурентоспособности предприятий, особенности конкурентоспособности текстильной материалов.

SUMMARY

ABDIYEVA GÜLGÜN ZEYNAL

ALIYEVA ŞƏHLA YASIN

The competitiveness of the textile industry enterprises of the Azerbaijan Republic

The there work is devoted to the actual topic of increase of the competitiveness of the textile industry enterprises of the Azerbaijan Republic.

The theoretical methodological basis of the development and increase of competitiveness of textile industry enterprises is devoted to the consideration of the theoretical concept of economic growth of textile and light industry, problems of competitiveness of enterprises, features of the textile materials competitiveness.

ƏDƏBİYYAT

1. Фатхутдинов Р.А. Стратегический менеджмент. - М.: Дело, 2004. —174 с.

**TOXUCULUQ SƏNAYESİ MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ
RƏQABƏTQABİLİYYƏTLİLİYİNİN İQTİSADİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

MƏMMƏDOVA XƏDİCƏ FİZULİ QIZI

Gəncə Dövlət Universiteti

fizuli.ekonomist@gmail.com

Rəqabət bazar iqtisadi münasibətləri şəraitində iqtisadi artımın, məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasının, elmi-texniki tərəqqinin sürətlənməsinin, istehsal xərclərinin və qiymətlərin aşağı düşməsinin stimullaşdırıcı amillərindəndir. Sahibkarlığın səmərəli inkişafının zəruri şərtlərindən biri məhz əlverişli rəqabət mühitinin yaradılması və rəqabət üstünlüklərinin müəyyən edilməsidir. Rəqabət üstünlükləri rəqabət mübarizəsinin aparılması zamanı zəruri şərtlərdəndir. Strategiyalar əsasında qurulan və bazar şəraitinə uyğunlaşdırılan tədbirlərin müəyyənləşdirilməsində tələbin təmin edilməsi, innovasiyaların tətbiqi, sosial və iqtisadi şəraitin dəyişməsi və s. əsas məsələlərdən hesab edilir. Qeyd edilənlərin qiymətləndirilməsi üçün rəqabət strategiyasının hazırlanması vacib məsələlərdən hesab edilir. Bu baxımdan rəqabət strategiyalarının hazırlanması uzunmüddətli və səmərəli nəticələrə hesablanan vacib tədbirlərdəndir.

İqtisadi ədəbiyyatlarda rəqabət strategiyasında əsas obyektlər kimi məhsul, kapital, mənfəətin maksimallaşdırılması, bazarda davranış, texnologiya, bazar təsərrüfatçılıq sistemi və s. digər ola bilər.

Rəqabət strategiyasının hazırlanması zamanı müəssisələrin güclü və zəif tərəfləri, sahənin özünün və milli iqtisadiyyatın həmin sahədə və bütövlükdə ölkədə rəqabəti müəyyənləşdirən strukturları haqqında mümkün qədər tam təsəvvürə malik olmaq lazım gəlir. Rəqabət strategiyası baxımından formalaşmış

mühitin müəssisələrin rəqabət üstünlüyünün yaranmasına hansı şəkildə təsir göstərə biləcəyini dəqiq bilmək tələb xüsusilə vacibdir.

Rəqabət strategiyasının hazırlanması zamanı rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi istiqamətindəki tədbirlər iqtisadi ədəbiyyatlarda aşağıdakı kimi təsnifləşdirilir:

1. Milli iqtisadiyyat və onun dünya təsərrüfat sistemində mövqelərinin möhkəmləndirilməsinə yönəldilmiş, məhsullarının rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsini şərtləndirən ümumi xarakterli tədbirlər.
2. İstehsalçıların ixrac fəaliyyətinin həyata keçirməsinə və genişləndirilməsinə birbaşa yardımlar.
3. Xarici bazarlarda milli istehsalçıların məhsullarına tələbin formalaşmasına yönəldilmiş tədbirlər.

Rəqabət strategiyası müəyyənləşdirilərkən xarici və daxili amillərin nəzərə alınması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Rəqabət strategiyasının hazırlanması zamanı nəzərə alınan əsas xarici amillərə istehlakçıları, onların zövq və niyyətlər sistemini, bazarın seqmentləşdirilməsini, bazarda konyunkturunu, bazarın tutumunun dəyişmə meyllərinin müəyyən edilməsini, tələbin həcmünün proqnozlaşdırılmasını rəqabəti, müəssisənin bazar mövqelərini və s. aid etmək olar. Daxili amillərə müəssisənin əmtəə istehsalı sahəsində fəaliyyəti, qiymətlər, müəssisənin güclü və zəif tərəfləri və s. aiddir.

Bəzi ədəbiyyatlardahəm daxili, həm də xarici bazarlarda rəqabət üstünlüyünün əsasən ölkədə formalaşmış amillərdən asılılığna üstünlük verir. Bəzən isə rəqabət qabiliyyətini istər ayrıca müəssisə, istərsə də ümumilikdə ölkə iqtisadiyyatı səviyyəsində ehtiyatların ədalətli istifadəsinin səmərəliliyi baxımından qiymətləndirərək etdirməsi prinsipindən çıxış edərək cavab vermək olar.

Qeyd edilənlər göstərir ki, hər bir müəssisənin inkişafı məhz normal rəqabət mühitindən asılıdır. Rəqabət strategiyasını formalaşdırmadan isə müəssisələrin rəqabət aparma imkanları məhdudlaşır və digər istehsalçılarla müqayisədə iqtisadi inkişafdən geri qalır.

Rəqabətqabiliyyətliliyinin iqtisadi qiymətləndirilməsi vaxt və məkan çərçivəsində həyata keçirilən bir prosesdir. Qiymətləndirmə prosesi tədqiqat, axtarış və dərkedici xarakter daşıyır. Qiymətləndirmənin məqsədi tədqiqat obyektinin vəziyyətini təyin etmək, tədqiqatın başa çatdığı tarixdə və gələcəkdə onun vəziyyəti barədə nəticə çıxartmaqdan ibarətdir. Eyni zamanda qiymətləndirmə proqnozun başlanğıc nöqtəsidir, çünki yaranmış vəziyyətin dəqiq və dürüst izahı olmadan müəssisənin inkişaf alternativlərini qiymətləndirmək mümkün deyil (1, s.81).

Toxuculuq sənayesi müəssisələrində rəqabətqabiliyyətliliyinin iqtisadi qiymətləndirilməsini apararkən makro mühit və mikro mühidə təhlillər aparmaq zərurəti yaranır. Makro mühit amilləri mikro mühidə birbaşa təsir edir və beləliklə, makro mühit səviyyəsində sahəarası fərqləri şərtləndirir. Bu baxımdan toxuculuq müəssisələrinin rəqabətqabiliyyətlilik vəziyyəti çoxsəviyyəli kompleks qiymətləndirilmədən istifadənin aşağıdakı istiqamətlərini seçməyə əsas verir:

- həyat dövrünün müxtəlif mərhələlərində fəaliyyət göstərən müəssisələrin maliyyə vəziyyətinin və fəaliyyətinin nəticələrinin müqayisəsi;
- müəssisədə böhranın olmasının müəyyənləşdirilməsi;
- eyni tipli müəssisələrin reytinginin sıralanması(məsələn, işgüzar tərəfdaşları seçmək üçün və ya müxtəlif müsabiqələrin keçirilməsi zamanı);
- müəssisənin maliyyə -iqtisadi vəziyyətinin proqnozlaşdırılması;
- müəssisənin maliyyə strategiyasının optimalaşdırılması;
- müəssisənin maliyyə-iqtisadi vəziyyətinə ən səmərəli təsir alətlərinin aşkar edilməsi və onun yaxşılaşdırılması üçün səmərəli idarəetmə qərarlarının işlənilib hazırlanması.

Müəssisənin rəqabətə davamlılığının qiymətləndirilməsinin təhlili böhran əlamətlərinin müəyyənləşdirilməsində və böhranlı vəziyyətdən çıxmaqda çox vacib mərhələdir. Böhranlı vəziyyəti yaradan səbəblərin çoxu maliyyə və təsərrüfat fəaliyyətinin nəticələrində öz əksini tapır. Deməli bu və ya digər yanaşmalardan istifadə edən zaman müəssisədə böhranın olmasının müəyyənləşdirilməsi onun yaranmasının ilkin mərhələsində mümkün olur.

Toxuculuq sənayesi müəssisələrində rəqabət qabiliyyətli istehsalın həyata keçirilməsi imkanları onun qiymətləndirilməsi ilə bilavasitə bağlı olan məsələdir. Bu təhlilə daxildir: problemin aşkar edilməsi, formalaşdırılması və strukturlaşdırılması üzrə təhlil, o cümlədən müəssisənin maliyyə vəziyyətini xarakterizə edən göstəricilərin təyin olunması və amillərin sıralanması, həmçinin nəticələrin iqtisadi statistik işlənməsini daxil edən kəmiyyət baxımından qiymətləndirmə.

Bu baxımdan müəssisələrdə iqtisadisəmərəliliyin, rəqabət qabiliyyətinin, həyat dövrünün, investisiya cəlb ediciliyinin, innovasiya fəallığının müəyyənləşdirilməsi əsas şərtlərdəndir. Qeyd edilənlər müəssisələrin fəaliyyətlərinin son nəticələrini müvafiq qaydada əks etdirən göstəricilər sisteminin formalaşdırılmasını, müəssisənin inkişafının proqnozlaşdırılmasını və təhlilini əsas vəzifələrindən birinə çevirir. Bu məqsədlə müəyyənləşdirilən göstəricilərdə aşağıdakıların nəzərə alınması vacibdir:

- kompleks amillər nəzərə alınaraq müəssisənin səciyyəvi xüsusiyyətləri müvafiq qaydada əks etdirilməlidir;
- mümkün qədər məlumatlı və əhəmiyyətli olmalıdır;
- asan əldə olunmalıdır;
- müəssisənin fəaliyyət proseslərini düzgün və obyektiv əks etmək tələbinə cavab verməlidir;
- onları səlis və hərtərəfli izah etdirməlidir;
- başqa göstəricilərdən əldə olunan məlumatı təkrarlamamalıdır, yəni hər bir göstərici onun fəaliyyətində yeni hadisəni xarakterizə etməlidir.

Reyting bir neçə müəssisənin fəaliyyətinin müqayisəli qiymətləndirilməsi üsuludur. Onun əsasında müəssisələrin maliyyə vəziyyətini əks etdirən göstəricilərin müəyyən sistemi üzrə ümumiləşdirilmiş xüsusiyyətləri durur (2, s.36).

Eyni tipli müəssisələrin reytinginin qurulmasından işgüzar ortaqların seçilməsi zamanı istifadə etmək olar. Bu işə toxuculuq sənayesi müəssisələri üçün çox aktualdır.

Diaqnostika toxuculuq müəssisələrinin fəaliyyətinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi üçün göstəricilərin balanslaşdırılmış sisteminin köməkliyi ilə aparılır. Aşkar etmə müəssisənin faktiki keyfiyyət xassələrinin hansısa idel norma ilə müqayisəsi yolu ilə aparılır. Bu kənarlaşmaları müəyyən etməyə, yaranan dəyişikliklərin meyllərini və böhran əlamətlərinin olmasını təyin etməyə, onların əlamətlərinin, miqyasını, normadan kənarlaşmalarını aradan qaldırmağa imkan verir. Normadan kənarlaşmanı təyin etmək üçün keyfiyyət və kəmiyyət parametrləri qrupunu və ya məcmusunu analoji faktiki parametrlər ilə müqayisə bazasını müqayisə etmək lazımdır.

Araşdırmalar göstərir ki, toxuculuq müəssisələrinin fəaliyyətinin reyting qiymətləndirilməsi müəssisənin mövcud vəziyyətini təsbit etməyə, konkret olaraq müxtəlif müəssisələrin rəqabət qabiliyyətlilik üzrə mövqeyini müəyyənləşdirməyə imkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, toxuculuq müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətlilik üzrə vəziyyətini müəyyən etməyə imkan verən əmsalların çoxu üçün ümumi normativ yoxdur. Bəzi ödəmə qabiliyyəti və maliyyə müstəqilliyi əmsalların ədəbiyyatda verilmiş kritik qiymətləri şərti istiqamət kimi qəbul edilir. Ona görə də qiymətləndirməni təmin etmək üçün konkret müəssisə üçün əmsal normativləri üzrə bütün istiqamətlərdə onun sahə mənsubiyyətini və fəaliyyətinin səciyyəvi xüsusiyyəti nəzərə alınmalıdır.

Toxuculuq sənayesi sahələri içərisində tikiş sənayesi investisiyanın cəlb ediciliyi baxımdan ən əlverişli sahələrdən biridir. Tikiş müəssisələrində istismar edilən avadanlıqların əksəriyyətinin istismar müddətləri 10 ildən artıqdır: texniki aşınma dərəcəsi 65-75%-ə çatmışdır, yəni əsas əsas fondlar mənəvi və fiziki cəhətdən artıq köhnəlmişdir. Əsas növ avadanlıqlara olan tələbat ancaq 55-65% təmin edilir; tikiş müəssisələrinin maddi-texniki bazasının yenilənməsi tempi ildə cəmi 1,5% təşkil edir ki, bu minimum səviyyədən təqribən yeddi dəfə azdır. Texniki cəhətdən köhnəlmiş avadanlıqlarla məhsul istehsalına çəkilən xərclər artmaqla yanaşı, keyfiyyəti də tələbata cavab vermir.

РЕЗЮМЕ

Мамедова Хадиджа Физули кызы

Экономической оценки конкурентоспособности предприятий текстильной промышленности Азербайджанской Республики

Диссертационная работа посвящается актуальной теме повышения конкурентоспособности предприятий текстильной промышленности Азербайджана.

В работе пути совершенствования перспективного развития и конкурентоспособности легкой и текстильной промышленности Азербайджана исследуются пути увеличения конкурентоспособности продукции данной отрасли, а также стратегия научно-технического и инновационного развития. В заключении исследования обобщены результаты научной работы.

SUMMARY

Mamedova Khadija Fizuli

"The economics assesment the competitiveness of the textile industry enterprises of the Azerbaijan Republic"

The these work is devoted to the actual topic of increase of the competitiveness of the textile industry enterprises of the Azerbaijan Republic.

In the the ways of improvement of perspective development and competitiveness of the light and textile industry of Azerbaijan the ways of increase in competitiveness of production in this branch, and also strategy of scientific-technical and innovative development are investigated.

In conclusion of the research work the outcomes of thesis have been generalized.

ƏDƏBIYYAT

1. Ф.А.Мамедов Управление хозяйственными связями предприятия с поставщиками и потребителями монография. М. 2015. с. 570.
2. О.А., Грунин С.О.Грунин Экономическая безопасность организации. - СПб.: Питер, 2002.

YÜNGÜL SƏNAYE MÜƏSSİSƏLƏRİN İNVESTİSİYA SİYASƏTİNİN TƏNZİMLƏNMƏSİ İSTİQAMƏTLƏRİ

SAMIR SARIŞ OĞLU ZEYNALOV

Azərbaycan Kooperasiya Universiteti
amir-1955@mail.ru

XÜLASƏ

Məqalədə yüngül sənayedə idarəetmənin təşkilatı strukturların səmərəliliyi qiymətləndirilir. Burada müəssisələrin idarəetməsinin funksional strukturuna, idarəetmə sisteminin səmərəliliyini qiymətləndirməyə imkan yaradan kriteriyalar, idarəetmənin təşkilatı strukturunun səmərəliliyini qiymətləndirilməsi və s. məsələlər xüsusi yer almışdır. Məqalədə həmçinin respublikanın yüngül sənaye sahəsinin inkişaf meyləri təhlil olunmuşdur. Sonda müəllif ümumiləşdirilmiş nəticələrini əks etdirmişdir.

Açar sözlər: yüngül sənaye, idarəetmə, təşkilatı strukturlar, səmərəlilik, qiymətləndirmə.

DIRECTIONS OF REGULATION OF INVESTMENT POLICY OF ENTERPRISES OF LIGHT INDUSTRY

**SAMIR SARISH OGLOU ZEYNALOV
AZERBAIJANI UNIVERSITY OF COOPERATION
SUMMARY**

In article assessment of organizational structures of management in light industry is carried out. Here special attention was paid to such questions as functional structure of management of the enterprises, criteria for evaluation of system effectiveness of management, assessment of efficiency of organizational structures, etc. In article tendencies of development of light industry of the republic were also analysed. At the end of article, the author reflected scientific conclusions on the studied subject.

Keywords: light industry, management, organizational structures, efficiency, assessment.

Giriş.

Müasir şəraitdə investisiya fəaliyyətinin bütün subyektlərinin imkan və maraqlarını nəzərə alan investisiya siyasəti, həmçinin iqtisadi, sosial, siyasi prioritetlərin reallaşdırılması Azərbaycan iqtisadiyyatının daha da inkişaf etməsinə, onun rəqabətqabiliyyətinin yüksəlməsinə səbəb olacaqdır.

Ölkəmizdə səmərəli fəaliyyət göstərən investisiya fəaliyyətinin dövlət tənzimlənməsi sisteminin formalaşdırılması üçün xarici ölkələrində praktikasına diqqət yetirilməsi tələb olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, xarici ölkələrin praktikasındakı nailiyyətlərin öyrənilməsi, onlar içərisində milli iqtisadiyyatımız üçün yararlı olan praktikadan istifadə edilməsinə imkan yaradır. Belə bir zəmində xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, Çin Xalq Respublikasının təcrübəsi olduqca maraqlıdır və hesab edirik ki, respublikamızda onun ayrı-ayrı elementlərinin tətbiq edilməsi əhəmiyyətli olardı. Xüsusən ona görə ki, Çində investisiyalar iqtisadi artım siyasətinin əsas məğzini təşkil edir.

Azərbaycanda yüngül sənayesində Çinin investisiya siyasətinin təcrübəsinin tətbiqi istiqamətləri

Belə bir təcrübədən Azərbaycan yüngül sənaye sahəsində istifadə etmək olar. Bu ölkədə investisiya fəaliyyətinin makro və mezo səviyyələrdə inkişaf etdirilməsi ilə bağlı dövlət idarəetməsi və tənzimlənməsinin təhlili daha əhəmiyyətli müddəə və nəticələrə diqqət yetirilməsinə imkan yaradır:

1. İntestisiya fəaliyyətinin dövlət tərəfindən uzunmüddətli dövlət tənzimlənməsi məqsədli proqramların, elm və texnologiyaların inkişaf etdirilməsi istiqamətinə aşağıdakı istiqamətlər daxildir- aerokosmik və optik-naqıl; biotexnologiya və gen mühəndisliyi, mikroelektronika və informatika, yeni, enerji qoruyan texnologiyalar, ətraf mühitin qorunması və yaxşılaşdırılmasına xidmət edən tibbi texnika.

2. Ərazilərin iqtisadi məkanının instituonallaşdırılmasının əsas formaları, məsələn azad iqtisadi zonalar, xarici kapital ilə müştərək fəaliyyət, texnoparklar müxtəlif tənzimləmə rejimlərində milli və xarici investisiyaların təmərəküləşməsinə təmin edir, burada həmçinin onların həyati siklləri və prioritet vəzifələri də nəzərə alınır.

İntestisiya fəaliyyətinin məştab artımı və səmərəliliyinin yüksəldilməsini təmin edən tədbirlər öz təsir üsulları və xarakterlərinə görə müxtəlifdir. Bunlar aşağıdakılardır:

➤ Xarici ölkələrdə investisiya qoyuluşları həyata keçirən Çin Dövlət İntestisiya Korporasiyası. Onun kapitalı ölkənin valyuta ehtiyatlarından 200 milyard dolların verilməsi ilə formalaşmışdır, kapitallaşma mexanizmində isə ÇXR-in Maliyyə Nazirinin 1,55 yuan həcmində xüsusi on illik zayomlarının buraxılması ilə təmin olunur. Göstərilən vəsaitlər milli valyuta ehtiyatlarının bir hissəsinin alınması üçün nəzərdə tutulmuşdur;

➤ Yenidən ucaldılan obyektlərin inventarlaşdırılması, subyektlərinin qüvvədə olan qanunlara, standartlara, normativlərə əməl etmələrinin yoxlanması həyata keçirilir. Burada o, kapital qoyuluşlarının həcminə preventiv təsir vasitəsi, onların sahə və ərazi bölgüsü vasitəsi kimi qiymətləndirilə bilər;

➤ Çinin müdafiə sənayesinin elm tutumlu müəssisələrinə xarici investorların buraxılması proseduraları da maraqlıdır [5 ,s.14].

Lakin CXR praktikası xüsusi maraq doğuran yeganə ölkə deyildir.

Dövlət tərəfindən investisiya fəaliyyətinin tənzimlənməsi və idarə edilməsi ilə bağlı Yaponiya dövlətinin də praktikası xüsusi maraq kəsb edir:

Müvafiq olaraq Yapon modelində diqqətin aşağıdakı xüsusiyyətlərə yönəldilməsi məqsədəuyğun olardı:

- iqtisadiyyatın inkişaf etdirilməsinin indikativ planlaşdırma sisteminə əlavələr məqsədli-proqram idarəetməsi alətləri vasitəsi ilə iri investisiya layihələrinin hazırlanması reallaşdırılarkən tətbiq olunur. Həmin layihələr ərazilərin iqtisadi məkanının instituonallaşdırılması ilə bağlıdır-texnoparkların, həmçinin müxtəlif növ iqtisadi zonaların yaradılması ilə həyata keçirilir.

-Dövlətin rolunun yüksəlməsi innovasiya sisteminin elementi kimi texnoparkların təşkili və inkişafında öz əksini tapır. Onun fəaliyyəti dövlətin elmi-texniki potensialın gücləndirilməsi, öz elmi araşdırmalarının fəal inkişaf etdirilməsi kursu ilə bağlıdır.

-İctimai-özəl tərəfdaşlıq mərkəzi hökumətin, yeli orqanların və özəl biznesin səylərinin birləşdirilməsinin nəticəsidir. Tərəfdaşlığın yaradılmasında məqsəd xarici investisiyaların cəlb edilməsinin fəallaşdırılmasıdır. Onların tətbiq edilməsi sferalarından biri kimi azad idxal zonasının yaradılmasıdır, maliyyələşdirilməsi yerli hakimiyyət orqanları, özəl şirkətlər tərəfindən Yaponiyanın Mərkəzi Bankının iştirakı ilə həyata keçirilir. Yaponiyanın Mərkəzi Bankının iştirakı ilə onların infrastrukturunun maliyyələşdirilməsi üçün kreditlər verilir.

Xarici investorlar üçün əlverişli investisiya mühitinin yaradılmasında kompleks yanaşmadan istifadə edilir. Daha sonra şəraitlər paketinə dövlət tərəfindən yaradılan infrastruktur və maliyyə dəstəyi daxildir.

Hökumətin xüsusi olaraq yaratdığı Sənaye İnkişafı İdarəsinin təbəçiliyində bir sıra sənaye parkları vardır. Eyni zamanda, sənaye parklarında investorlar üçün, xüsusən də öz obyektlərini tikmək istəyən yatırımcılar üçün sənaye təyinatlı hazır tikililər mövcuddur.

İrlandiyanın Sənaye İnkişafı İdarəsi öz layihələri üzrə sənaye obyektləri tikmək istəyən investorlara torpaq sahələri ayırır. Maliyyə dəstəyi qrant və vergi güzəştləri formasında həyata keçirilir. İrlandiyanın Sənaye İnkişafı İdarəsi sənaye istehsalı və xidmət sektoruna investisiya yatan investorlara qrantlar ayırır. Qeyd etmək lazımdır ki, onlar əsasən dünya bazarları üçün nəzərdə tutulmuş əmtəə və xidmətlər istehsalçılarıdır. Deyilənlərlə yanaşı Elmi-Tədqiqat Konstruktor İşləri layihələri və peşə hazırlığı sahəsi layihələri üçün də qrantlar verilir. Torpaq sahələri, bina, texnoloji avadanlıqların əldə edilməsi məsrəflərinin qarşılınması üçün kapital subsidiyaları nəzərdə tutulmuşdur [6].

Nəhayət ABŞ praktikasının da əsas xüsusiyyətlərinin dəyərləndirilməsi məqsəd olardı. Heç də təsadüfi deyildir ki, ABŞ-da investisiya fəaliyyətinin dövlət tənzimlənməsi praktikasında diqqəti cəlb edən bir sıra məqamlar vardır. Həmin təcrübə Azərbaycan Respublikasında yüngül sənayeyə investisiyaların cəlb edilməsi sahəsində müsbət təcrübə rolunu oynaya bilər. İndiki dövrdə ABŞ Azad İqtisadi Zonaların yaradılmasına görə dünyada liderdir.

Azad İqtisadi Zonaların yaradılmasına adətən zonanın uğurlu coğrafi mövqeyi, beynəlxalq nəqliyyat yollarına yaxınlığı, sərhədyanı ticarət bölgəsində yerləşməsi, inkişaf etmiş infrastrukturun mövcudluğu-yük terminalları, anbar tikililəri, məhəlli yollar, davamlı su və istilik təchizatı, yükləmə və boşaltma texnikasının mövcudluğu səbəb ola bilər. Bu səbəbdən də xarici ticarət zonaları liman və aeroportlarda və yaxud onlara yaxın ərazilərdə yerləşdirilir.

Sahibkar zonasına bilavasitə xarici ticarətə xidmət etməyən və xarici ticarətlə əlaqəsi olmayan zonalar aid edilir. Azad zona anlayışının ilkin mahiyyəti burada silinib gedir. Çünki, gömrük güzəştləri arxa plana keçir və yaxud heç yoxdur. Əsas rolü müxtəlif vergi, maliyyə, inzibati stimullar oynayır. Adətən sahibkarlıq zonaları iri şəhərlərin iqtisadi cəhətdən depressiyalı rayonlarında yaradılır. Həmin rayonlarda işsizlik yüksək səviyyədə olur [6, c.164].

Rayonun sahibkarlıq zonası statusu alması üçün bir sıra tələblərə əməl olunması tələb olunur və ən önəmliləri aşağıdakılardır:

- rayon əhalisinin 70%-nin şəxsi və ailə gəliri həmin şəhərin və yaxud ölkənin orta gəlirinin 80%-dən aşağı olmalıdır;

1. həmin rayonda işsizlik səviyyəsi şəhərdə və ölkədəki işsizlik səviyyəsindən əhəmiyyətli ölçülərdə yüksək olmalıdır [5, c.16].

Əsas məhdudiyyətlər, sahibkarlıq zonası yaradılarkən onların fəaliyyət müddəti ilə bağlıdır. Ştatların əksəriyyətində 10-20 il, federal sahibkarlıq zonaları üçün 20 il nəzərdə tutulur, daha sonra bu müddət uzadıla da bilər [66., c.165]. İqtisadi stimullar və güzəştlər aşağıdakı zonalara aid edilir:

- Hər yeni götürülmüş 2 min dollar maaş alan əlavə işçi qüvvəsi üçün yeni vergi endirimləri;
- Tikinti və təmir işlərinə 5%-lik vergi endirimləri;
- Şirkətin kapitalının böyüməsinə tətbiq edilən verginin ləğvi [6, c.165].

Texnoloji parklar (texniki-tətbiqi zonalar) elmi laboratoriya və istehsal güclərinin ərazi üzrə qruplaşdırılması, onlara güzəştli qaydada vençur şirkətlərin icarəsi, elmi laboratoriya və istehsal tikililərinin məcmusu, perspektivli innovasiyaların kommersiya mənimsənilməsi ilə məşğul olan qruplar daxildir.

Tədqiqatçılar [7] qeyd edirlər ki, texnoparkların əksəriyyəti dövlət təşkilatlarından hər hansı bir güzəşt almırlar, halbuki XX əsrin 50-60-cı illərində onlar bu güzəştlərdən istifadə edirdilər: yüksək texnologiyalı məhsulların araşdırılması və istehsalı üçün nəzərdə tutulmuş kapitalın sürətləndirilmiş amortizasiyanın vergisinin azaldılması, investisiyalar üçün vergi endirimləri və s.

Texnoloji tərəfdaşlığın yüngül sənayedə tətbiqi

Qeyd etmək lazımdır ki, dövlət-özəl tərəfdaşlığının müxtəlif institusional formalarının fəal istifadə edilməsi innovasiya axınının təmin olunmasına, ölkə iqtisadiyyatının və onun regionlarının, ərazilərinin innovasiya potensialının yenilənməsinə xidmət edir [6, c.168]. Onlar arasında ABŞ-ın İnnovasiya tərəfdaşlığını xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır, onun çərçivəsində ştatlar və federal idarələr, universitetlər və sənaye strukturları yeni texnologiyaların tətbiqi sahəsində maneələrin aradan qaldırılması, ənənəvi olaraq dövlət tərəfindən az maliyyələşdirilən regionların texnoloji cəhətdən rəqabətqabiliyyətinin yüksəldilməsi sahəsində əməkdaşlıqları genişləndirirdilər.

Araşdırma strukturları içərisində geniş yayılmış forma universitetlərin, federal idarələrin, federal laboratoriyaların, ştatların hakimiyyət orqanlarının, sənayenin özəl sektorunun, kredit maliyyə idarələrinin araşdırmalar və innovasiya texnoloji tərəfdaşlıqlar sahəsində dövlət-özəl kooperasiyasının yaranmasıdır. Dövlət-özəl kooperasiya sövdələşmələri ABŞ hökuməti tərəfindən 700 federal laboratoriyasından, xüsusən də özəl laboratoriyalardan texnologiyaların ötürülməsinin stimullaşdırılmasına xidmət edir [6, c.168].

Belə bir müqavilənin bağlanması üçün elmi təşkilat öz tədqiqat resurslarını-kadrları, xidmətlər sistemini, maddi bazasını və intellektual mülkiyyətini patentlər formasında ümumi istifadəyə verirlər. Nəzərə alsaq ki, dünya iqtisadiyyatında trikotaj istehsalında amansız rəqabət meyilləri güclənir, bu təcrübənin Azərbaycanın yüngül sənaye müəssisələri üçün də faydalı istifadəsi mümkün ola bilər.

Kooperasiya müqavilələrinin konkret məqsədi-texnologiyaların elmi dövlət sektorundan özəl sektora taransfer edilməsi, texnoloji səviyyənin yüksəldilməsidir.

Texnoloji tərəfdaşlıq sənayedə iki əsas texnologiyadan istifadə edir. Adətən iştirakçılar içərisindən şirkətlər bir-biri ilə rəqabət aparmayan rəqabət etməyənləri seçirlər və bütün innovasiya siklləri yeni texnologiyaların yaradılması və mənimsənilməsindən ibarətdir.

İctimai hakimiyyət strukturlarının müxtəlif səviyyələrinin qarşılıqlı əlaqəsi ərazilərin investisiya cəlb edilişinin yüksəldilməsinə xidmət edir. Onun obyekt bazası qismində sənaye klasterlərinin formalaşması, universitetlərdə intellektual mülkiyyətin inkişaf etdirilməsi, əlverişli vergi mühitinin yaradılmasıdır: sahibkarların təlim alması sisteminin təkmilləşdirilməsidir [6, c.170].

Beləliklə, inkişaf etmiş dövlətlərdə investisiya fəaliyyətinin təhlili investisiya siyasətinin bir sıra xarakterik xüsusiyyətlərini qeyd etməyə imkan yaradır, çünki, dolayısı tənzimlənmə üsullarından əsasları vergi və amortizasiya siyasətidir;

- Regionların rolunun yüksəldilməsi-yerli hakimiyyətin investisiya qərarlarının hazırlanması və reallaşdırılmasında rolunun yüksəldilməsi;
- Sahə prioritetlərinin seçilməsi ilə dövlətin investisiya siyasətinin struktur quruluşunun yenilənməsi istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi;
- Özəl, qarışıq və ictimai təşkilatların proporsional iştirakının koordinasiyalı idarə edilməsi sisteminin təşkili;
- Xarici investisiya resurslarının tənzimlənməsi ilə bağlı xüsusi qanunvericiliyin yoxluğu faktiki olaraq xarici investitorlara xüsusi milli investisiya rejiminin təqdim edilməsini tələb edir;
- İntestisiyaların maliyyələşdirilməsi mənbələrinin kompleks halında istifadəsinə istiqamətlənmə, daxili investisiya resurslarının toplanması və eyni zamanda xarici investisiyaların cəlb edilməsi.

İnkişaf etməkdə olan dövlətlərlə əlaqədar onu qeyd etmək lazımdır ki, onların əksəriyyəti inkişaf etmiş dövlətlərin yolu ilə geri, dolayısı üsulları fəallaşdırırlar. Eyni zamanda inzibati rıçaqların tətbiq edilməyi praktikasından da, dövlətin birbaşa investisiya prosesində iştirakı da tətbiq edilir.

Dövlətin rolu Asiya ölkələrində xüsusi ilə güclüdür. Daxili investisiyaların qıtlığı şəraitində xarici investitorlara güzəştlər verilir. İntestisiya fəaliyyətinin institusional tənzimlənməsi formaları kifayət qədər zəif inkişaf etmişdir.

Nəhayət ən ciddi səbəblərdən biri kimi manatın devalvasiyası göstərilə bilər, çünki milli pulun dəyərdən düşməsi bütünlükdə xam pambığın istehsalı prosesini bir qədər bahalaşdırdı. Təkbəddilməz gerçəklik kimi qeyd olunmalıdır ki, pambığın istehsalında, becərilməsi və ona qulluq göstərilməsində kimyəvi məhsullar, dərman preparatları və gübrələr əsasən xarici ölkələrdən valyuta müqabilində idxal edilir. Digər tərəfdən sintetik parçaların istehsalı prosesində istifadə edilən kimyəvi komponentlərin də demək olar ki, əsas hissəsi xarici ölkələrdən idxal edilir (həmin kimyəvi məhsulların Sumqayıt texnoparkında istehsalının təşkili məsələsində gündəmə gətirilməlidir. Respublikanın yüngül sənaye məhsullarının istehsalı, xüsusən də pambıq-parça məhsullarının istehsalı sahəsində ənənəvi mövqelərinin bərpası üçün məsələnin qoyuluşu və öz həllini tapması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir).

Nəticə

Beləliklə, inkişaf etmiş dövlətlərdə investisiya fəaliyyətinin təhlili investisiya siyasətinin bir sıra xarakterik xüsusiyyətlərini qeyd etməyə imkan yaradır:

- Regionların rolunun yüksəldilməsi-yerli hakimiyyətin investisiya qərarlarının hazırlanması və reallaşdırılmasında rolunun yüksəldilməsi;

- Sahə prioritetlərinin seçilməsi ilə dövlətin investisiya siyasətinin struktur quruluşunun yenilənməsi istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi;

- Özəl, qarışıq və ictimai təşkilatların proporsional iştirakının koordinasiya idarə edilməsi sisteminin təşkili;

- Xarici investisiya resurslarının tənzimlənməsi ilə bağlı xüsusi qanunvericiliyin yoxluğu faktiki olaraq, xarici investitorlara xüsusi milli investisiya rejiminin təqdim edilməsini tələb edir;

- İntestisiyaların maliyyələşdirilməsi mənbələrinin kompleks halında istifadəsinə istiqamətlənmə, daxili investisiya resurslarının toplanması və eyni zamanda xarici investisiyaların cəlb edilməsi.

Eyni zamanda onu da qeyd etməliyik ki, inkişaf etməkdə olan dövlətlərin əksəriyyəti inkişaf etmiş dövlətlərin yolu ilə gedir, stinullaşdırmanın dolayısı üsulları fəallaşdırırlar. Eyni zamanda inzibati rıçaqların tətbiq edilməyi praktikasından da, dövlətin birbaşa investisiya prosesində iştirakı da tətbiq edilir.

Dövlətin rolu Asiya ölkələrində xüsusi ilə güclüdür. Daxili investisiyaların qıtlığı şəraitində xarici investitorlara güzəştlər verilir. İntestisiya fəaliyyətinin institusional tənzimlənməsi formaları isə kifayət qədər zəif inkişaf etmişdir .

ƏDƏBİYYAT

1. Н.Н. Федорова. Организационная структура управления предприятием: Учебное пособие. - М.: ТК Велби, 2013. – 256 с.
2. Г.В. Семенов. Исследование и оценка организационной эффективности систем управления: Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2014. – 184 с.
3. Ю.С. Харин, Е.Е. Жук. Математическая и прикладная статистика: учеб. пособие / -Мн.: БГУ, 2005.-279 с.
4. П.В. Середенко. Методы математической статистики в психолого педагогических исследованиях: учеб. пособ. / П. В. Середенко, А. В. Должикова.– 2-е изд., испр. и доп. – Южно-Сахалинск: СахГУ, 2009. – 52 с.
5. В. Лисица. Правовое регулирование иностранных инвестиций в странах Азии, Северной и Южной Америки / В. Лисица // Инвестиции в России. 2007. – № 7. с.12—18.
6. Н.Н. Тютюрюков. Налоговые системы зарубежных стран: Европа и США / Н.Н. Тютюрюков – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». 2009. – 238 с.
7. Э.Р. Киямова. Эффективное взаимодействие между региональной властью и бизнесом – важнейшее условие развития государственно-частного партнерства // Актуальные проблемы экономики и права. 2011. – № 3. – с.103–106.

YÜNGÜL SƏNAYEDƏ İNVESTISIYA FƏALİYYƏTİNƏ SƏMƏRƏLİ YANAŞMALAR

ƏLİYEVƏ Ş.Y.

Azərbaycan Texnologiya Universiteti

XÜLASƏ

Məqalədə yüngül sənaye sektorunda investisiya siyasətinin təkmilləşdirilməsi aspektlərindən danışılır. Burada xüsusi olaraq investisiya siyasətinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinin ümumi meyarları, investisiya fəallığının yüksəlməsini məhdudlaşdıran əsas səbəblər və amillər və s. məsələlər tədqiq olunmuşdur. Məqalənin sonunda müəllifin təklif və elmi nəticələri əks olunmuşdur.

Açar sözlər: yüngül sənaye, investisiya fəaliyyəti, investisiya siyasəti, meyarlar, makroiqtisadi tənzimlənmə.

EFFECTIVE APPROACHES TO INVESTMENT ACTIVITIES IN THE LIGHT INDUSTRY SUMMARY

The article focuses on the improvement of investment policy in the light industry sector. Here are the general criteria for evaluating the effectiveness of the investment policy, the main reasons and factors that limit the growth of investment activity, and so on. At the end of the article the author's suggestions and scientific results are reflected.

Keywords: light industry, investment activity, investment policy, criteria, macroeconomic regulation.

İnvestisiyaların iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsi kapitalın böyüdülməsi və onun itirilməsindən qorunması məsələsinin həllində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Hər bir investisiya qoyuluşunun həyata keçirilməsindən öncə investor üçün daha münasib layihənin seçilməsi, onların ətraflı araşdırılması və praktiki risklərin müəyyənləşdirilməsi, mənfəətin təxmini həcmünün müəyyənləşdirilməsi və investisiya qoyuluşlarında yüksək gəlir əldə edilməsinə əngəl törədən bir sıra problemlərin həlli yolları axtarılır.

Müasir iqtisadi elmdə investisiyaların idarə olunması özü-özlüyündə investisiya fəaliyyətinin bütün istiqamətləri üzrə idarə edilməsi kimi təqdim edilə bilər və adətən üç səviyyədə həyata keçirilir: 1. Dövlət səviyyəsində, 2. Ayrı-ayrı layihələr səviyyəsində, 3. Təsərrüfat subyektləri səviyyəsində [1].

Bu səbəbdən də idarəetmə sisteminin fəaliyyətində investisiyaların səmərəliliyinin bir sıra göstəricilər sistemi və kriteriyalar baxımından qiymətləndirilməsi həyata keçirilir. Belə qiymətləndirmələr içərisində makroiqtisadi qiymətləndirmə xüsusi yer tutur. Makroiqtisadi qiymətləndirmədə investisiyaların əsas səmərəlilik göstəriciləri hesablanaraq qiymətləndirmələr aparılır.

Belə bir zəmində xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, ölkədə milli sərvətin geniş təkrar istehsalının təmin olunmasının mühüm amillərindən biri iqtisadiyyatın real sektoruna yönəldilən investisiyalardır. Müəssisələrin investisiya imkanları bir çox amillərdən asılıdır, lakin müəssisələr üçün ən önəmlisi hər bir konkret müəssisədə və bütünlükdə iqtisadi sahədə, o cümlədən yüngül sənaye sahəsində makroiqtisadi situasiya nəzərə alınmaqla investisiya fəaliyyətinin səmərəli idarə olunmasıdır. İntestisiya proseslərinin rəasional və səmərəli təşkili müəssisələrin və o cümlədən ayrı-ayrı iqtisadi sahələrdə investisiya potensialının formalaşmasına təsir göstərir. Ayrı-ayrı iqtisadi sahələrdə və müəssisələrdə, müvafiq olaraq yüngül sənaye sahəsinin müəssisələrində investisiya fəaliyyətinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinin çox böyük əhəmiyyəti vardır, çünki investisiyaların cəlb edilməsi sənayedə və bütünlükdə milli iqtisadiyyatda iqtisadi artıma səbəb olur. Burada zəncirvari qarşılıqlı əlaqə vardır.

Önəmli xüsusiyyətlərdən biri də odur ki, müasir dövrdə investisiya siyasəti yeni prinsiplər əsasında makroiqtisadi tənzimlənmənin və risklərin idarə olunması ilə gerçəkləşməlidir və iqtisadi idarəetmə sistemi elə qurulmalıdır ki, makroiqtisadi tənzimlənmə, maliyyə tənzimlənməsi səmərəli üsullarla həyata keçirilsin [2].

İntestisiya siyasətinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinin ümumi kriteriyaları qismində aşağıdakıları göstərmək olar [3]:

- Ümumi Daxili Məhsulun artması və o cümlədən adambaşına düşən ÜDM-in artması. Həmin göstərici ümumiləşdirici göstəricidir və milli iqtisadiyyatın gəlirliyinin artmasını xarakterizə edir;
 - Əsas kapitalla investisiya qoyuluşlarının artım tempi (təkrar istehsal prosesinə öz vəsaitlərinin, investisiya kreditlərinin, birbaşa cəlb edilməsi). Həmin göstərici artım multiplikatoru kimi çıxış edir;
 - İntestisiyaların ümumi həcmində xarici investisiyaların həcmünün artması.
- Yuxarıdakı göstəricilərdən yaranan törəmə göstəricilər də vardır və bunlar aşağıdakılardır:
- Bütəcənin gəlir hissəsinin artması dinamikası;
 - əsas istehsal fondlarının artması dinamikası;
 - istehsal vasitələrinin yenilənməsinin intensivliyi (investisiyaların həcmünün ölkənin iqtisadi potensialının yaranmasında iştirak edən əhalinin sayının kəmiyyətinə nisbəti kimi hesablanır);
 - ÜDM-in əsas istehsal fondlarının dəyərindəki səviyyəsi, əmək haqqının yüksəlməsi;
 - Məşğulluğun artması dinamikası;
 - Adambaşına düşən fiziki istehlakın və gəlirin artması dinamikası [3];

Belə bir kontekstdə xüsusi olaraq nəzərə almaq lazımdır ki, makroiqtisadi tənzimlənmə həyata keçirilərkən sahədə baş verən proseslərə təsir göstərən xarici və daxili amillər xüsusi olaraq nəzərə alınmalı, tənzimlənmə və müvafiq idarəetmə sistemində bütün bunlar mütləq nəzərə alınmalıdır. Deyilənlərlə yanaşı nəzərə almaq lazımdır ki, hər hansı bir sahənin, o cümlədən yüngül sənaye müəssisələrinin baş verən dəyişikliklərə adaptasiya ola bilməsi üçün səmərəli və düzgün investisiya siyasətinin həyata keçirilməsi xüsusi rol oynayır. Burada mənfə təsirlərin nəticələri müəssisələrin investisiya potensialına neqativ təsir göstərə bilər, son nəticədə isə neqativ təsirin nəticələri böyüyərək müəssisə üçün ciddi problemlər yarada

bilər. Müvafiq olaraq idarəetmə sisteminin fəaliyyətinin daha düzgün təşkil edilməsi zəminində investisiya siyasətinin formalaşması və reallaşdırılması zamanı yaranan problemlərə diqqət yetirilməsi zərurəti yaranır. Hər şeydən öncə qeyd etmək lazımdır ki, müəsisələrin investisiya siyasətinin formalaşmasına milli, regional, sahə səviyyəsində çox saylı amillər təsir göstərir. Burada investisiya qoyuluşlarına sövq edən, həmin meyilləri stimullaşdıran və məhdudlaşdıran amillər bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan sistemi formalaşdırır. Bu səbəbdən də həmin amillərin müəyyənləşdirilməsi də olduqca vacib məsələdir. Bütünlükdə investisiya fəallığının yüksəlməsini məhdudlaşdıran əsas səbəblər və amillər qismində aşağıdakıları xüsusi olaraq qeyd etmək olar [4]:

- Sahənin müəsisələrində istehsal edilən məhsula tələbin aşağı olması;
- Sahənin müəsisələrinin öz maliyyə vəsaitlərinin çatışmazlığı;
- Kommersiya kreditlərinin faizlərinin həddindən artıq yüksək olması;
- İntestisiya layihələrinin reallaşdırılması üçün tələb olunan kreditlərin mürəkkəb mexanizmlərlə əldə edilməsi;
- İntestisiya riskləri;
- Texniki bazanın qeyri qənaətbəxş səviyyədə olması;
- Əsas kapitalla yatırılan investisiyaların daha mənfəətli olması.
- İqtisadi və siyasi hadisələrin qeyri müəyyənliyin yaranması;
- İntestisiya proseslərinin tənzimləyən hüquqi-normativ bazanın kifayət qədər təkmilləşdirilməməsi və s.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanın yüngül sənayesində investisiya siyasətinin formalaşması və reallaşmasına təsir göstərən belə bir sayda neqativ amillərin yaranmasının aşağıdakı səbəbləri vardır:

- sənaye müəsisələrinin tələbdə baş verən dəyişikliklərə uyğunlaşa bilməməsi, marketing araşdırmaları ilə yeni məhsulun üzərində aparılan iş arasında dəqiq əlaqənin yoxluğu;
- mövcud resursların qeyri səmərəli istifadə edilməsi, müəsisələrdə müvazinətsiz və tarazlaşdırılmamış investisiya siyasətinin həyata keçirilməsi resurs israflarına səbəb olması;
- qeyri səmərəli planlaşdırma, uçot və nəzarət, maliyyə menecmenti sisteminin bərqərar olması real rezervlərin qeyri rəasional istifadə edilməsinə səbəb olur;
- sahənin müəsisələrinin öz kapitallarının kifayət qədər olmaması;
- investisiya infrastrukturunun kifayət qədər inkişaf etməməsi.

ƏDƏBİYYAT

1. M.C.Ataşiyev, R.N.Nurəliyeva, N.H.Abbasova, İntestisiya fəaliyyətinin təşkili (dərslik), Bakı 2012, (256 səh), s. 55.
2. С. Г. Перников. Инвестиционная политика и типология ее структурных элементов // ПСЭ. 2011. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnaya-politika-i-tipologiya-ee-strukturnyh-elementov> (дата обращения: 16.07.2018).
3. Е.Н. Новокшенова. Оценка эффективности региональной инвестиционной политики // Региональная экономика: теория и практика. 2014. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-regionalnoy-investitsionnoy-politiki> (дата обращения: 18.07.2018).
4. Фазрахманова А.И. Проблемы реализации инвестиционной политики промышленных предприятий // Статистика и экономика. 2012. № 4, с. 95-98.
5. Быстров О.Ф., и др., Управление инвестиционной деятельностью в регионах Российской Федерации: Монография/Быстров О.Ф., Поздняков В.Я., Прудников В.М. В.М., Перцов В.В., Казаков С.В.-М.:ИНФРА, 2008. - 358 с.

AZƏRBAYCANDA MEBEL SƏNAYƏSİNİN İNKİŞAF İSTİQAMƏTLƏRİ

ƏNDƏLİFLİ ÜLVİ RÜSTƏM OĞLU, MƏMMƏDOV PƏRVİZ HACI OĞLU.

Bakı Mühəndislik Universiteti

pmemmedov@beu.edu.az, ulviendelifli1996@gmail.com

XÜLASƏ

Emal sənayesinin aparıcı sahələrindən biri olan mebel sənayesinin iqtisadiyyatdakı rolu ildən-ilə artmaqdadır. Bu sahədə ölkələr arasında rəqabət və bazar paylarının əldə edilməsi istiqamətində fəaliyyətlər get-gedə genişlənməkdədir.

Mebel sənayesi ənənəvi olaraq meşə təsərrüfatı və ağac emalı sənayesi ilə birbaşa olaraq əlaqəli sənaye sahəsi olsa da, son illər ərzində kimya sənayesində əldə olunan elmi-texniki nailiyyətlər sahənin ağac emalı sənayesindən asılılığını azaltmışdır. Dünyada mebel istehsalı sahəsində əsas aparıcı ölkələr Çin, İtaliya, Almaniya, ABŞ, Yaponiya, Kanada, Birləşmiş Krallıq, Polşa, Fransa və Türkiyə hesab edilir.

Ölkədə mebel sənayesinin inkişafı məsələlərindən danışdığımız zaman, ilk olaraq mebel istehsalı üçün başlıca xammal hesab olunan ağac ehtiyatlarının qıtlığı mövzusu gündəmə gəlir. Azərbaycan yaşıl ölkələr siyahısına aid edilə bilməz.

Azərbaycanda mebel sənayesini inkişaf etdirmək üçün görülən tədbirləri 2 qrupa ayırmaq lazımdır: makro səviyyədə görüləsi işlər və mikro səviyyədə görülməsi lazım olan işlər.

Açar sözlər: iqtisadiyyat, inkişaf, mebel sənayesi, inkişaf tədbirləri, idxal, ixrac

DEVELOPMENT TRENDS OF THE FURNITURE INDUSTRY IN AZERBAIJAN

Summary

The role of the furniture industry in the world economy, which is one of the leading industries in the manufacturing industry, is increasing year by year, and activities are being expanded to compete and gain market share among the countries.

Although the furniture industry has traditionally been directly linked to the forestry and woodworking industry, recent scientific and technological advances in the chemical industry have reduced the industry's dependence on the woodworking industry. China, USA, Italy, Germany, Japan, France, Canada, United Kingdom, Poland and Turkey are the leading furniture manufacturers in the world.

Speaking of the development of the furniture industry in the country, first of all the issue of lack of wood resources, which is the main raw material for furniture production, is raised. Indeed, Azerbaijan cannot be included in the list of green countries.

Measures taken to develop the furniture industry in our country need to be divided into two groups: macro-level work and micro-level work.

Keywords: economy, development, furniture industry, development measures, import, export

İqtisadiyyatın rəqabət qabiliyyətinin artırılması və strukturunun təkmilləşdirilməsi baxımından sənayenin inkişafı ölkədə aparılan iqtisadi siyasətin başlıca prioritetlərindən biridir. Sənayeləşmə sadəcə iqtisadi baxımdan deyil, həm də əhəlinin məşğulluğu, gəlir səviyyəsi, urbanizasiya, ixtisaslı işçi qüvvəsi, araşdırma və tədqiqat kimi bir sıra sosial, elmi və mədəni aspektlər baxımından əhəmiyyətlidir (3, s. 76).

Son illərdə ərzində Azərbaycanda həyata keçirilən uğurlu iqtisadi siyasət nəticəsində sənayeləşmə prosesi sürətlənmişdir. Düşünülən neft-qaz strategiyasının reallaşdırılması ölkənin dayanıqlı maliyyə resurslarının formalaşmasına və mövcud sənaye potensialından səmərəli şəkildə istifadə imkanlarının genişləndirilməsinə əlverişli şərait yaratmışdır.

Ağac emalı sənayesi əsasən aşağıdakı bir neçə alt sənaye qruplarını özündə ehtiva edir (1, s. 6-7):

- Taxta-şalban istehsalı;
- Taxtadan tikinti bloklarının və lövhələrin istehsalı;
- Standart taxta evlərin istehsalı;
- Faner, taxta-yonqar lövhələrin istehsalı;
- Sellüloz-kağız istehsalı;

- Taxta taranın istehsalı;
- Mebel istehsalı;
- Digər ağac emalı istehsalatları (məsələn diş çöpü, sıxac, kibrit, xırda mətbəx ləvazimatı və b.).

Respublika ərazisinin 11,2 % meşə örtüyü ilə örtülmüşdür. Burada 2 məqam diqqəti cəlb edir. Birincisi odur ki, Azərbaycanın iqlim şəraiti çox keyfiyyətli və nadir ağac növlərinin əkilməsi üçün əlverişlidir və ölkədə düzgün ekoiqtisadi model işlənib hazırlansa yaxın gələcəkdə Azərbaycanın meşə ehtiyatlarını dəfələrlə artırmaq mümkündür. İkincisi inkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, beynəlxalq rəqabət qabiliyyətli mebel istehsal etmək üçün əsas şərt xammal yox, ölkədə müasir texnoloji avadanlıqların mövcudluğu və düzgün marketing strategiyasıdır. Statistika nəzər salsaq görərik ki, dünya ağac ehtiyatlarının 25%-dən çoxu Rusiya Federasiyasının ərazisində yerləşdiyinə baxmayaraq, mebel sənayesinin zəif inkişaf etməsi nəticəsində Rusiya dünya mebel bazarının cəmi 2%-ni istehsal edir. Həmçinin, ərazisinin yalnız 14%-i meşə örtüyü olan və mebel sənayesi üçün ilkin xammalın 97%-ni idxal edən Çin Respublikası, dünya mebel bazarının 9,4%-ni təmin edir. Əhalisi cəmi 2 mln. olan, mebel üçün xammalın 94% idxal edən Sloveniya isə, ildə 600 mln. \$ məbləğində mebel ixrac edir.

Mebel sənayesini inkişaf etdirmək məqsədilə görülən tədbirləri 2 qrupa ayırmaq olar: makro və mikro səviyyədə görülməsi lazım olan işlər.

Azərbaycanda makro, yəni dövlət səviyyəsində görülməsi lazım olan tədbirlərə aşağıdakılar aiddir:

- ekoiqtisadi modelin işlənib hazırlanması;
- ixrac yönümlü müəssisələr üçün sənaye-istehsal zonalarının yaradılması;
- respublikada ağacyonqarlı piltələrin istehsalının təşkili;
- ali məktəblərdə ağac emalı sənayesi üzrə mütəxəssislərin hazırlanması.

Ekoiqtisadi modelin hazırlanması.

Məlumdur ki, insan orqanizmi sutkada 1 kq oksigen tələb edir. Ətraf mühitə atılan tullantıların nəticəsində, bu tələbat 15 kq-a çatır bu baxımdan meşələrin qorunması qlobal problemlərdən biridir. Bu problemin həlli ilk olaraq düzgün iqtisadi-ekoloji sistemin yaradılmasıdır. Meşədə bərpaedici tədbirlərin reallaşdırılması, meşələrin yanğından qorunması, tez boyatan ağacların əkilməsi ekoloji mühiti qorumaqla bərabər mebel sənayesinin xammal ilə təhciz olunmasında çox vacibdir.

İxrac yönümlü sənaye zonalarının yaradılması.

Bu tip sənaye zonalarında mebel istehsalı ilə məşğul olan müəssisələrə xüsusi stimullaşdırıcı vergi və ixrac malları üçün gömrük rüsumu siyasəti həyata keçirilməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu tip zonalarda stimullaşdırıcı tədbirlər iqtisadi nöqtəyi nəzərdən baxıldıqda tam əsaslandırılmalıdır. “McKinsey” ingilis konsaltinq şirkətinin apardığı tədqiqatlara əsasən, aşağı vergi dərəcələrinin tətbiqi, heç də həmişə iqtisadi artımı təmin etmir. Ölkəmizdə mebel istehsalı üçün iqtisadi zonalarının yaradılmasında Çin Respublikasının təcrübəsinə əsaslanmaq daha da məqsədə uyğun olardı. Çində mebel ixracı üçün xüsusi sənaye zonaları yaradılmışdır ki, həmin zonalarda müəssisələr kompleks şəkildə fəaliyyət göstərirlər.

Ali məktəblərdə ağac emalı sənayesi üzrə mütəxəssislərin hazırlanması.

İnkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsi sübut edir ki, rəqabətə davamlı məhsul istehsal etmək üçün insan amili başlıca şərtlərdən biridir. Bu nöqtəyi-nəzərdən bu sahədə ixtisaslı kadrların hazırlanması əsas amillərdən biri hesab olunur.

Respublikada ağacyonqarlı lövhələrin istehsalının təşkili.

Bu istiqamət ölkədə mebel sənayesi üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Seriyalı mebel istehsalının maya dəyərinin 40%-ni, sifarişlə olan mebel istehsalının maya dəyərinin təxminən 60%-ni ağac yonqarlı lövhələr təşkil edir. Belə lövhələrin istehsalı üçün xammal kimi ucuz ağac qırıntıları lazımdır. 1 m³ ağacyonqarlı lövhələrin istehsalı üçün xammal kimi 50\$ dəyərinə ağac qırıntısından istifadə olunur və nəticədə son məhsul kimi qiyməti 450\$ olan keyfiyyətli lövhəldə edilir. Bu xammaldan mebel istehsal edilərsə, rəqəm 1000\$ çatır. Hal-hazırda dünyada 719 sayda ağacyonqarlı lövhələrin istehsalı ilə məşğul olan fabriklər mövcuddur. Onlardan 259-u Çində yerləşir və bu zavodlar xammalın 60%-ni Rusiyadan 37%-ni digər ölkələrdən idxal edirlər və sadəcə 3% öz ərazilərindən alırlar.

Yuxarıda qeyd olunan şərtlər görülməsi vacib olan makro səviyyəli tədbirlər idi. Bunlarla bərabər mebel istehsalı müəssisələrində görülməsi vacib olan mikro tədbirlər də mövcuddur. Bunlar aşağıdakılardır:

- marketing strategiyasının əsasında məhsulun rəqabət qabiliyyətinin artırılması;
- beynəlxalq keyfiyyət standartlarına keçmək;
- informasiya kommunikasiya texnologiyalarının istehsalda və planlaşdırmada tətbiqi;
- müasir dizaynli mebellərin istehsalı;
- beynəlxalq mebel sərgilərində aktiv iştirak.

Bu tədbirlər görüldüyü halda Azərbaycan həqiqi mebel sənayesindən danışmaq mümkündür.

2018-ci ildə Azərbaycanda 72,6 mln. manat həcmində mebel olunmuşdur ki, bu da ötən illə müqayisədə 11,8 % çoxdur, 2019-cu ildə mebel istehsalı 76,7 mln. manat olmuşdur. 2020-ci ildə 82,2 mln. manat, 2021-ci ildə 88,2 mln. manat, 2022-ci ildə isə 94,5 mln. manat təşkil edəcəyi proqnozlaşdırılır.

Azərbaycanda daha çox ofis mebelinin istehsalı gözlənilir:

2018-ci ildə ofis mebeli istehsalının 17 481 ədəd, 2019-cu ildə 18 529 ədəd olmuşdur. 2020-ci ildə bu göstəricinin 19 641, 2021-ci ildə 20 820, 2022-ci ildə 22 069 ədədə çatacağı proqnozlaşdırılır (6).

Cədvəl 1. 2017-2022 -ci illərdə mebel istehsalı (ədədlə)

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 (proqnoz) | 2021 (proqnoz) | 2022 (proqnoz) |
|------------------------------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|
| Ofis mebeli | 16 999 | 17 481 | 18 529 | 19 641 | 20 820 | 22 069 |
| Mətbəx mebeli | 521 | 531 | 563 | 586 | 609 | 633 |
| Yataq mebeli | 5 225 | 7 629 | 8 087 | 8 491 | 8 916 | 9 361 |
| Digər mebel (divanlar və s.) | 5 762 | 6 282 | 6 659 | 6 992 | 7 342 | 7 709 |

Mənbə: <https://az.trend.az/business/2973954.html>, 2018

Açıqlanan son statistikaya əsasən, Azərbaycan mebel idxalını 16% artırıb. Ötən ilin müvafiq dövründə isə mebel və onun hissələri ümumi idxalda 1,19% pay təşkil edib. Bu ilin yanvar-fevral ayları ərzində Azərbaycan 13,447 milyon ABŞ dolları dəyərində mebel və onun hissələrini idxal olunub.

Mebelin əsas sütununu təşkil edən laminat və taxta materialı Azərbaycanda yetərincə istehsal edilir. Əsas zavodları isə Masallıdadır. Ancaq eyni materiallar Rusiya, Çin və Türkiyədən də gətirilir. Xarici materiallar keyfiyyət baxımından üstün olur. Ona görə ki, onlarda texnika daha güclü inkişaf edib və mütəxəssisləri çoxdur. Mebellərin digər hissələri, güzgü, parçalar, bəzək elementləri isə birmənalı olaraq idxal olunur. Ölkəmizdə bunların istehsalı yoxdur.

Yumşaq mebellərin ölkəmizdə baha olmasının əsas səbəbi isə onun əsasını təşkil edən parça və içlik materiallarının Türkiyədən gətirilməsidir. Azərbaycanda mebel istehsalı üçün istifadə edilən parça növləri demək olar ki, istehsal olunmur.

Mebel istehsalı ilə məşğul olanların əksəriyyəti orta sahibkarlar olduğu üçün bahalı avadanlıqların alınması gətirilməsi onların imkanları xaricindədir. Bu sahənin inkişafı üçün iri mebel istehsalı müəssisələrinin yaradılmasına ehtiyac var ki, onlar xarici ölkələrdəki ən müasir avadanlıqlarla təmin olunsun və mebellərin bütün detalları ölkə daxilində istehsal edilsin. Həmçinin bu müəssisələrdə çalışmaq üçün xaricdə təcrübə keçmiş mütəxəssislərə tələbat da böyükdür. Bu baş tutarsa, ölkə, həm mebel sektoru, həmçinin, alıcılar yaxşı şərtlər formalaşdırıla bilər.

İqtisadçılar isə hesab edir ki, mebel idxalının artımını şərtləndirən başlıca məsələ son zamanlar gömrük sistemində şəffaflığın artırılması ilə bağlı həyata keçirilən tədbirlərdir. Əvvəlki dövrlərdə bu məhsulların böyük əksəriyyəti qeydiyyata alınmırdısa, hazırda qeydiyyata alınma prosesi xeyli şəffaflaşdı. Bu hal statistik göstəricilərə öz təsirini göstərib (2, s. 2).

Balaxanı Sənaye Parkının rezidenti Amerika Birləşmiş Ştatlarına məhsul ixracına başlayıb. İlkin olaraq ABŞ-a ildə 3 min mebel dəsti ixrac olunacaq. ABŞ-a məhsul ixracına başlayan və süngər tullantılarının təkrar emalı və mebel istehsalı ilə məşğul olan "Fioriella" MMC Balaxanı Sənaye Parkının rezidentidir və 2017-ci ilin sentyabr ayından fəaliyyət göstərir. Rezident tərəfindən Sənaye Parkında istehsal sahəsinin yaradılmasına 4 milyon manata yaxın investisiya yatırılmışdır.

Rezidentə İqtisadiyyat Nazirliyinin Sahibkarlığın İnkişafı Fondu tərəfindən güzəştli kredit verilib. İstehsalın Almaniya, İtaliya və Türkiyə texnologiyaları əsasında təşkil edildiyi müəssisədə 170-ə yaxın daimi iş təmin edilib.

Müəssisənin məhsulları yerli bazarda satılmaqla yanaşı, Ukrayna, Qazaxıstan və Gürcüstana ixrac edilir və artıq ABŞ-a da məhsul ixracına başlanıb (5).

2020-ci ilin ilk rübündə Avropanın bir çox ölkələrinə “Made in Azerbaijan” brendi ilə mebel ixrac ediləcəyi planlaşdırılır ki, bu da regionda yaşayan əhəlinin məşğulluğunun təmin olunması, yüksəkixtisaslı kadrların hazırlanması ilə yanaşı, rayonumuzun ixrac potensialının artırılmasına da şərait yaradacaq.

Nəticə və təkliflər

Qeyri-neft sektorunun özəlliklərindən biri odur ki, çoxlu sahələri var və həmin sahələrin də hər birinin inkişafı üçün ölkədə güclü xammal bazasının olması tələb edilmir. Əsas odur ki, bazara daxil ola bilmək mümkün olsun. Bazarda mövqe qazandıqdan sonra fəaliyyət istənilən halda mümkündür. Mebel istehsalı və satışı məhz belə sahələrdəndir.

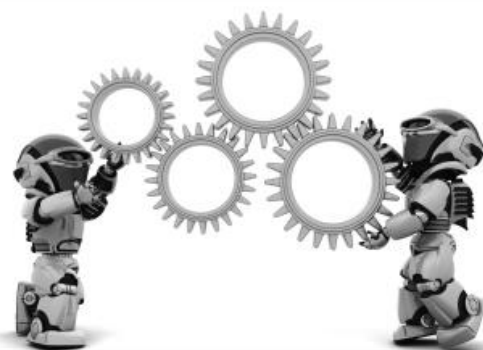
Mebel və ümumiyyətlə, bunun kimi digər məişət əşyaları ən çox tələb olunan məhsullar sırasındadır. Əvvəllər bu sahədə idxal malları üstünlük təşkil edirdi. Çünki ilk dövrdə onların həm qiymətləri sərf edirdi, həm də yerli analoqları yox idi. Lakin çox qısa müddət ərzində bu sahədə yerli istehsal obyektləri yarandı və beləliklə də, müvafiq sənaye formalaşdı. Hazırda ölkədə minlərlə böyük və kiçik mebel istehsalçısı var. Bu da ondan irəli gəlir ki, Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına əsasən, ölkə əhəlisinin mebelə tələbatının hazırda 80%-ə yaxın hissəsi məhz yerli istehsal hesabına ödənilir. 2017-ci ilin yanvar-avqust aylarında ölkədə 24,8 milyard manatlıq sənaye məhsulu istehsal edilib, təkcə mebel istehsalı 20,2% artıb. Bu isə o deməkdir ki, yerli mebel sənayesi istehsalına məxsus mallar xarici analoqları ilə müqayisədə daha yaxşı reallaşdırılır. Səbəb ondan ibarətdir ki, yerli mebellər həm qiymətinə görə sərfəlidir, həm də keyfiyyətinə görə heç də çox da geri qalmır.

Mebel və onun kimi digər məişət əşyaları ən çox tələb olunan məhsullar sırasındadır. Lakin tələbatın varlığı həm də alıcılıq qabiliyyətinin olması demək deyil. Azərbaycanda mebel alınması üçün adambaşına düşən xərc Avropa ölkələri ilə müqayisədə olduqca aşağı səviyyədədir. İnkişaf etmiş ölkələrdə evdə və ofisdə istifadə olunan mebellər demək olar ki, hər 3-4 ildən bir dəyişdirilir. Ölkəmizdə isə bu rəqəm təxminən, 10-15 ildən birdir. Ölkə vətəndaşlarımızın maddi vəziyyəti ən çox yerli mebellər almağa imkan verir. Buna görə də satış, yəni reallaşdırma səviyyəsi yaxşı vəziyyətdədir.

Daxili bazarın öteri təhlili bunu da deməyə əsas verir ki, yerli mebel istehsalına aid məhsullara tələbat getdikcə azalmağa əvəzinə daha da artan tendensiya üzrə inkişaf edir və edəcək. Bu isə sözügedən sahəyə xüsusi diqqət və yanaşma tələb edir. Belə ki, əgər bu gün biz, daxili tələbimizin 80%-ni yerli istehsal hesabına ödəyə biliriksə, demək, dünya bazarlarına da çıxma bilirik və istər-istəməz, bu haqda da düşünməliyik. Bunun üçüncü keyfiyyətə böyük diqqət yetirmək tələb olunur. Yəni, yerli istehsal məxsus mebel məhsullarının xarici analoqları ilə müqayisədə yüksək rəqabətqabiliyyətliliyinə nail olmalıyıq. Ümumiyyətlə, ölkədə mebel sənayesinin inkişafı üçün bir sıra dəstək və stimullaşdırıcı tədbirlərin həyata keçirilməsinə ehtiyac var və bunun görülməsi böyük effekt verə bilər. Düşünürəm ki, hökumət bu sahədə düşünməli və nəzərə alınmalıdır ki, ölkədə mebel sənayesinə əgər xüsusi diqqət yetirilərsə, yaxın 3-4 ildən sonra “Made in Azerbaijan” brendi altında ən çox tanınan məhsullarımız sırasında mebellərimiz də mühüm yer tutacaq.

ƏDƏBİYYAT SIYAHISI

1. Ağac emalı və mebel sənayesi üzrə Arayış, Bakı, Azərbaycan Respublikası İqtisadiyyat və Sənaye Nazirliyi, 2015, s. 7
2. N. Lifiyeva, Ölkəmizə mebel idxalı artıb: Yerli istehsalın əsas problemi nədir?, Bakı, Musavat qəzeti, 2018, s. 4
3. T.Ə.Hüseynov, Sənayenin iqtisadiyyatı, Bakı, 2000, Maarif, s. 230
4. <https://az.trend.az/business/2973954.html>, 2018
5. <https://azvision.az/news/184803/-azerbaycan-abs-a-mebel-ixrac-edir-.html>, 2019
6. <https://www.bakupost.az/azerbaycanda-mebel-istehsal-chemiyyetli-derecede-artacaq>, 2019



With the Joint Organization by the Ministry of Education Azerbaijan Republic and Baku Engineering University

THE ROLE OF ENGINEERING IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN:
AIMS AND PERSPECTIVES INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL

CONFERENCE

Baku Engineering University, 29-30 November 2019, Baku, AZERBAIJAN

PROCEEDINGS

SECTION 8

Architecture and Construction

GƏNCƏÇAY ÜZƏRİNDƏ “ÇİÇƏKLI” KSES-İN BAŞ QURĞUSUNDA TORPAQ BƏNDİN SÜZÜLMƏYƏ HESABLANMASININ TƏDQIQI

C.Z.VƏLIYEV

Bakı Mühəndislik Universiteti

cavaliyev@beu.edu.az

XÜLASƏ

ABSTRACT

CALCULATIONS OF FILTRATION IN EARTHFILL DAM OF “CHICHAKLI” HEP LOCATED ON GANDJACHAY

Məqalədə “Çiçəkli” KSES-in baş qurğusunda torpaq bəndin yenidənqurma layihəsi ilə əlaqədar onun süzülməyə hesablanması məsələsinə baxılmışdır. Eyni zamanda torpaq bəndin seçilmiş özəkli, ponurlu və çaqıl-çinqıl dayaq prizmalı konstruksiyasında yuxarı və aşağı yamaclıq əmsallarının seçilməsi, yamacların müvafiq mühəndisi tədbirlərlə bərkidilməsi üçün təkliflər verilmişdir.

In this article, considering its potential renewal project, research is based on calculations of filtration in earthfill dam of “Chichakli” HEP which is located on Gandjachay. Regarding the result of research, author has given several proposals on assignment of minimum and maximum levels of slope coefficients of concrete-faced and prism-shaped dam and slope reinforcements via relative engineering methods.

Açar sözlər: torpaq bənd, özək, ponur, çaqıl-çinqıl qunt, yamaclıq əmsalı, depressiya əyrisi, süzülmə, basqı qradienti, sürət, süzülmə sərfi.

Keywords: soil, dam, soil core, gravel, slope coefficient, depression curve, filtration, pressure gradient, pace, filtration cost

“Çiçəkli” KSES hidroqovşağı Bakı şəhərindən 365 km şimal-qərbdə olmaqla, Göygöl rayonunda yerləşir. Baş qurğu Göygöl şəhərindən 13 km cənub-qərbdə Zurnabad kəndinin yaxınlığında Gəncəçayın məcrasında quraşdırılmışdır (şəkil 1.).

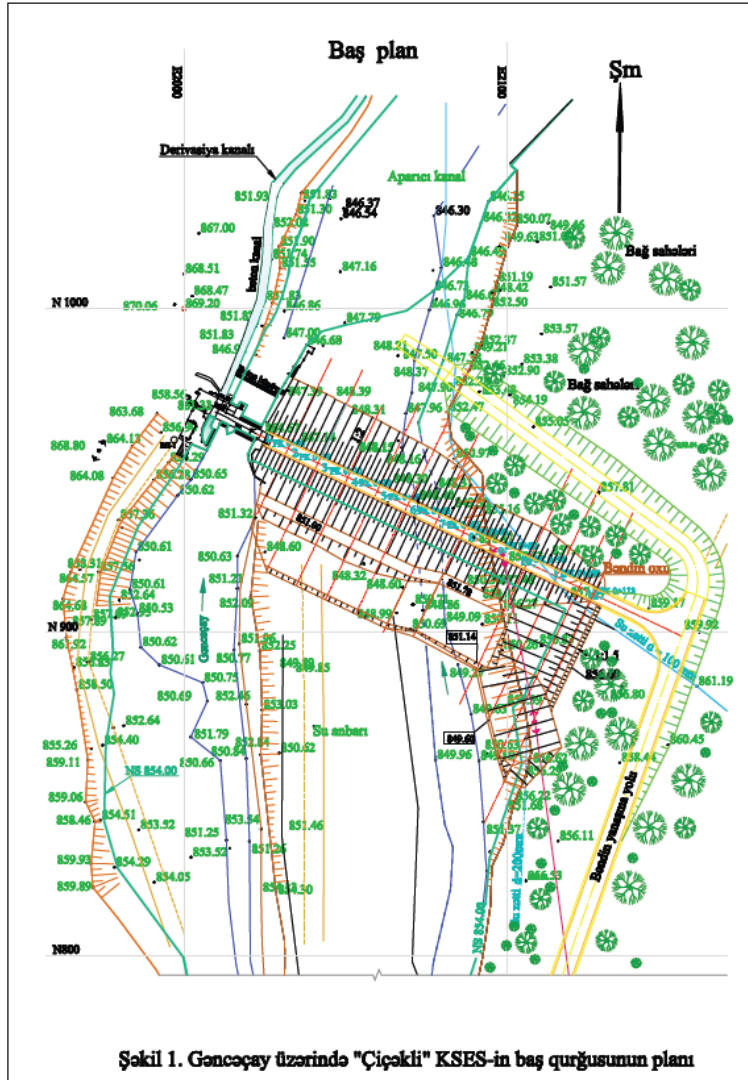
Hidroqovşaq 1928-ci ildən 1997-ci ilə qədər istismar edildikdən sonra yararsız vəziyyətə düşmüşdür. Belə ki, çaydan növbəti sel suları keçən zaman torpaq bəndi yuyaraq dağıtmışdır. Beton qurğular isə nisbətən qorunub saxlanmışdır.

Tədqiq edilən ərazinin topoqrafik planı və Gəncəçayın Zurnabad məntəqəsində hidroloji məlumatları əldə edildikdən sonra İnstitutun mütəxəssisləri tərəfindən aparılmış hesablamalar nəticəsində torpaq bəndin hündürlüyü $H_b=8.80$ m olmuşdur. İnşaat norma və qaydalarına “Hidrotexniki Qurğular əsas müddəalar” MCH 3.04-01-2005 (ARDŞ və AK 14.07.2008 59 N-li əmri ilə 01.09.2008-ci ildə qüvvəyə mindirilib) əsasən bəndin hündürlüyü $H_b<15$ m olduğu üçün IV sinifə aid edilir. Həmin normativ sənəddən [3,4] IV sinif qurğuya uyğun 1% təminatla yoxlama sərfi $Q_{1\%}=130$ m³/san, hesablama sərfi isə 5% təminatla $Q_{5\%}=65.0$ m³/san, inşaat dövrü üçün buraxılan sərf 10% təminata uyğun $Q_{10\%}=50.0$ m³/san götürülür. SES-in suqəbuledici qurğusuna götürülən sərf $Q_{SES}=3 \times 1.38=4.14$ m³/san təşkil edir.

Yenidən qurulacaq bəndin konstruktiv ölçüləri Hidrotexniki qurğuların layihələndirilməsinin əsas müddəalarına dair inşaat norma və qaydalarına əsasən (CHиП 2.06.05-84, M.1987 və MCH 3.04-01-2005) seçilmişdir. Bəndin qaşını istehsalat zərurəti və istismar zamanı istifadə edilməsini nəzərə alaraq onun enini 5.0 m qəbul edirik. Torpaq bəndinin qaşısı onun qarşısındakı hesabı su səviyyəsindən hündür qəbul edilir. Bu hündürlük yamac üzərində su dalğasının küləklə qovulma hündürlüyü və ehtiyat məsafəsi nəzərə alınmaqla, hesablanaraq 1.0 m qəbul edilmişdir. Bəndin qaşının səviyyəsi $\nabla 856.00$ m qəbul edilmişdir.

Bəndin hündürlüyü $H_b=\nabla 856-\nabla 847.20=8.80$ m olduğu üçün IV sinifə aid edilir. Torpaq bəndin mərkəzi özəkli, ponurlu çaqıl-çinqıl prizmadan ibarət olmasını nəzərə alaraq, yuxarı byefdə yamaclıq əmsalı 1:2.7, aşağı byefdə isə 1:2.0 qəbul edilmişdir. Qəbul edilmiş yamaclıq əmsallarının dayanıqlığa hesablanması Rusiya Federasiyası OAO “Институт Гидропроект” Москва, 2009-cü ildə hazırlanmış “GROT” kompleks proqramı vasitəsilə yoxlanaraq dəqiqləşdirmişdir [5].

Bəndin qaşının səviyyəsi $\nabla 856.00$ m, yuxarı byefdə dibinin səviyyəsi $\nabla 847.20$ m, normal basqı səviyyəsi NBS $\nabla 854.0$ m, forsirovka (daşqın) səviyyəsi FS $\nabla 855.0$ m müəyyən edilmişdir. Bəndin hündürlüyü $H_b=8.80$ m təşkil edir. Yenidən qurulacaq torpaq bəndin yaratdığı su anbarının xarakteristika əyriələrini araşdırmaq üçün $F=f(H)$ və $V=f(H)$ asılılıq əyriləri, yəni suyun güzgü səthi və həcmnin su anbarının dərinliyindən asılılıq əyriləri qurulmuşdur. Həmin asılılıqlardan ÖHS $\nabla 851.50$ m səviyyəsinə uyğun $F=0.76 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ və $V=1.5 \cdot 10^4 \text{ m}^3$, NBS $\nabla 854.0$ m uyğun $F=2.0 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ və $V=5.30 \cdot 10^4 \text{ m}^3$, FS $\nabla 855.0$ m səviyyəsinə uyğun $F=2.5 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ və $V=6.75 \cdot 10^4 \text{ m}^3$ olduğunu təyin edirik. Torpaq bəndin IV sinifə aid olması və yuyucu şlüzun sipərinin mütəmadi açılaraq, anbara daxil olmuş lillərin yuyulması təmin edildiyi üçün ölü həcm səviyyəsini $\nabla 851.50$ m qəbul edirik. Ona görə anbarın tam həcmi $V_t=5.3 \cdot 10^4 \text{ m}^3$, onun faydalı həcmi isə $V_f=3.8 \cdot 10^4 \text{ m}^3$ olacaqdır.



Şəkil 1. Gəncəçay üzərində "Çiçəklı" KSES-in baş qurğusunun planı

Torpaq bəndin gövdəsinin beton qurğularla birləşməsi zamanı birləşmə yerindən sızan suların sürəti təhlükəsiz olmalı və eyni zamanda birləşmə yerində torpaq bəndin gövdəsinin qruntunun sıxlığı təmin edilməlidir. Yuxarı byefin aşağı byefdə filtrasiya edən suyun sürətinin təhlükəsiz qiymətinə nail olunması, filtrasiya yolunun uzadılması ilə mümkündür. Bu halı isə öz növbəsində beton qurğularda diafraqmanın yaradılması ilə əldə etmək olur. Beton qurğuların diafraqması ilə torpaq bəndin gövdəsinin birləşmənin sıxlığını yaratmaq üçün diafraqmaya 10:1 nisbətində maillik verilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, qurğuların ümumiləşmiş $Q=f(H)$ qrafikindən FS $\nabla 855$ m səviyyəsinə uyğun $Q=140.52 \text{ m}^3/\text{san}$, NBS $\nabla 854.0$ m uyğun $Q=115.50 \text{ m}^3/\text{san}$ təşkil edir. Digər tərəfdən Gəncəçayın çoxillik hidroloji məlumatları əsasında qurulmuş maksimum sərfələrin təminat əyrisindən $Q_{1\%}=130 \text{ m}^3/\text{san}$,

hesablama sərfi $Q_{5\%}=65 \text{ m}^3/\text{san}$ və inşaat sərfi $Q_{10\%}=50 \text{ m}^3/\text{san}$ olduğunu müəyyən edirik. Göründüyü kimi baş qurğuya daxil olan qurğular artıqlaması ilə tələb olunan səfləri buraxır.

Bənd daxilində süzülən suyun səviyyəsi depressiya əyrisi ilə xarakterizə olunur. Depressiya əyrisinin aşağı byef yamacının xaricinə çıxması və profil daxilində yuyulmanın baş verib davam etməsi torpaq bəndin dayanıqlığı üçün təhlükəlidir. Torpaq bəndin sızmasını hesablamaqda əsas məqsəd odur ki, depressiya əyrisinin vəziyyəti düzgün təyin edilsin və aşağı yamacın səthinə süzülən suları təhlükəsiz çıxsın. Torpaq bəndin sızmasını hesablayanda, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, əvvəlcə depressiya əyrisinin vəziyyəti təyin edilir, sonra bəndin profilindən və əsasından süzülən suların sərfi hesablanır. Bu səbəbdən mərkəzi özəkli ponurlu və çaqıl-çınqıl prizmalı torpaq bəndin süzülməyə hesablanması ehtiyat nəzərə alınmaqla ən təhlükəli hal kimi FS $\nabla 855$ m səviyyəsinə uyğun $Q=140.52 \text{ m}^3/\text{san}$ sərfi götürülmüşdür. Bu zaman aşağı byefdə suyun səviyyəsi $H_2=\nabla 847.88-\nabla 847.20=0.68 \text{ m}$ olacaqdır. Aparılmış hesablama nəticəsində bəndin gövdəsindən və əsasından keçən ümumi süzülmə sərfi $Q_f=0.0526 \text{ m}^3/\text{san}=52.6 \text{ l/san}$ alınmışdır ki, bu da buraxıla bilən hədd daxilindədir. Yuxarı byefin səviyyəsi NBS $\nabla 854.0$ m olan halda süzülmə sərfi $Q_f=0.0472 \text{ m}^3/\text{san}=47.2 \text{ l/san}$ olacaqdır (şəkil 2.).

Torpaq bəndin süzülməyə hesablanması aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

Torpaq bəndin hündürlüyü:

$$H_b = \nabla 856.0 - \nabla 847.20 = 8.80 \text{ m}$$

1) FS $\nabla 855$ m; $Q=140.52 \text{ m}^3/\text{s}$

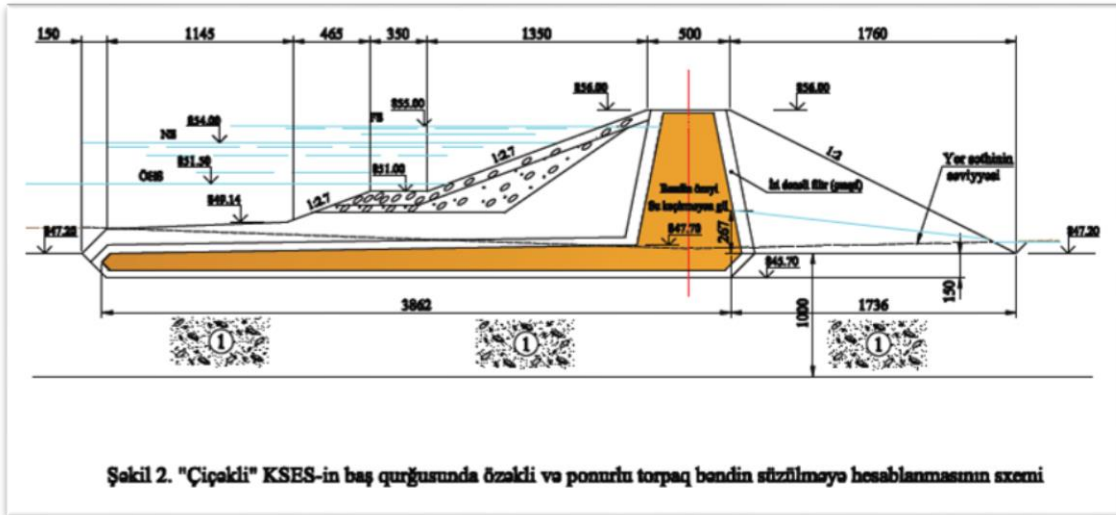
Bəndin qarşısında suyun dərinliyi:

$$H_1 = 855 - 847.20 = 7.80 \text{ m}$$

$$K_0 T \frac{H_1 - h_3}{n \cdot L_n} = \frac{h_3 - (h_1 + H_2)}{L} \left[K_0 T + K_{\text{fil}} \frac{h_3 + (h_1 + H_2)}{2} \right]$$

$K_0 = 4.6 \cdot 10^{-2} \text{ sm/san} = 40 \text{ m/gün}$, əsasın süzülmə əmsalı;

$K_{\text{fil}} = 10^{-6} \text{ sm/san} = 0.864 \cdot 10^{-3} \text{ m/gün}$, panurun süzülmə əmsalı;



Şəkil 2. "Çıxaklı" KSES-in baş qurğusunda özəkli və ponurlu torpaq bəndin süzülməyə hesablanması sxemi

$K_{\text{fil}} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ sm/san} = 8.64 \text{ m/gün}$, bəndin gövdəsinin süzülmə əmsalı

$T = 10 \text{ m}$; $L_n = 38.62 \text{ m}$

$$\frac{L}{T} = \frac{38.62}{10} = 3.86 \text{ uyğun } n = 1.24$$

Bəndin aşağı yamacına depressiya əyrisinin çıxma hündürlüyünü

$H_1 = 0$ qəbul edərək h_3 təyin edək.

$$8.3527(7.80 - h_3) = 0.0576 (h_3 - 0.68) \times [400 + 4.32h_3 + 2.9376]$$

$$8.3527(7.80 - h_3) = 0.0576 (h_3 - 0.68) \times [402.9376 + 4.32h_3]$$

seçmə yolu ilə $h_3 = 2.53 \text{ m}$ təyin edirik.

$$h'_1 = \frac{L}{m_2} - \sqrt{\frac{L^2}{m_2^2} - (h_3 - H_2)^2} + H_2$$

$$L=17.36 \text{ m}; m_2=2; h_3=2.53 \text{ m}; H_2=0.68 \text{ m}$$

$$h'_1 = \frac{17.36}{2.0} - \sqrt{\frac{17.36^2}{2^2} - (2.53 - 0.68)^2} + 0.68$$

$$h_1 = h'_1 - H_2 = 0.88 - 0.68 = 0.20 \text{ m}$$

$h_1 = 0.20 \text{ m}; H_2 = 0.68 \text{ m}$ qəbul edərək h_3 tapaq

$$40 \cdot 10 \frac{7.80 - h_3}{1.24 \cdot 38.62} = \frac{h_3 - (0.20 + 0.68)}{17.36} \cdot x$$

$$x \left[40 \cdot 10 + 8.64 \cdot \frac{h_3 + 0.88}{2.0} \right]$$

$$8.3527(7.80 - h_3) = 0.0576 (h_3 - 0.88) \cdot (403.8016 + 4.32h_3)$$

seçmə yolu ilə $h_3 = 2.67 \text{ m}$ təyin edirik.

Son nəticədə olaraq $h_3 = 2.67 \text{ m}$ $h_1 = 0.20 \text{ m}$ qəbul edirik.

Bəndin gövdəsində və əsasında ümumi xüsusi sərf:

$$q_{\text{üm}} = K_o \cdot T \cdot \left(\frac{H_1 - h_3}{n \cdot L_n} \right) = 40 \cdot 10 \frac{(7.8 - 2.67)}{1.24 \cdot 38.62} = 42.85 \text{ m}^3/\text{gün}$$

Bəndin gövdəsindən küçən xüsusi sərf:

$$q_T = K_T \cdot \left(\frac{h_3^2 - h_1^2}{2(L - m_2 h_1)} \right) = 8.64 \frac{2.67^2 - 0.88^2}{2(17.36 - 2 \cdot 0.88)} = 1.76 \text{ m}^3/\text{gün}$$

$$q_{\text{üm}} = 42.85 \text{ m}^3/\text{gün}; q_T = 1.76 \text{ m}^3/\text{gün};$$

$$q_o = 42.85 - 1.76 = 41.09 \text{ m}^3/\text{gün}$$

Hesablama 1 p.m. üçün aparılmışdır, bəndin orta uzunluğu $L_{or} = 106 \text{ m}$ nəzərə alsaq süzülmə sərfi:

$$Q_f = q_{\text{üm}} L_{or} = 42.85 \times 106 = 4542.1 \text{ m}^3/\text{gün} = 0.0526 \text{ m}^3/\text{san} = 52.6 \text{ l/san}$$

Depressiya əyrisinin təyini:

$$Y = \sqrt{h_3^2 - \frac{2q_T}{K_T} X}; X - \text{dəyişir } X = 0; X = L - m_2 h_1$$

$$h_3 = 2.67 \text{ m}; q = 1.76 \text{ m}^3/\text{gün}$$

$$K_T = 8.64 \text{ m/gün}; L = 17.36 \text{ m};$$

$$m_2 = 2.0; h_1 = 0.20 + 0.68 = 0.88 \text{ m}$$

$$Y = \sqrt{2.67^2 - 2 \frac{1.76}{8.64} \cdot X} = \sqrt{7.1289 - 0.4074 \cdot X}$$

$$X = L - m_2 h_1 = 17.36 - 2 \cdot 0.88 = 15.60 \text{ m}$$

| | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| X, m | 0 | 4 | 8 | 12 | 14 | 15.60 |
| Y, m | 2.67 | 2.34 | 1.97 | 1.50 | 1.19 | 0.88 |

Süzülmə axını aşağı yamaca çıxan zaman süzülmə sürəti

$$V_{\text{çix.}} = K_T \cdot \dot{I}_{\text{çix.}}; \dot{I}_{\text{çix.}} - \text{basqı qradienti}$$

$$\dot{I}_{\text{çix.}} = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

$$\dot{I}_{\text{çix.}} = 1.19 - 0.88 / (15.60 - 14) = 0.19$$

$$V_{\text{çix.}} = 8.64 \cdot 0.19 = 1.64 \text{ m/gün} = 0.19 \cdot 10^{-4} \text{ m/san}$$

$$V_{\text{çix.}} = 0.19 \cdot 10^{-4} \text{ m/san}$$

2) NBS $\nabla 854.0$ m $Q=115.5$ m³/san

$$H_1 = \nabla 854.0 - \nabla 847.20 = 6.80 \text{ m}$$

$$\text{ABS } H_2 = \nabla 847.76 - \nabla 847.20 = 0.56 \text{ m}$$

Hesablamanın nəticəsi:

$$8.3527(6.80 - h_3) = 0.0576 (h_3 - 0.56) \cdot (402.4196 + 4.32h_3)$$

seçmə yolu ilə $h_3 = 2.19$ m təyin edirik.

$$h'_1 = \frac{L}{m_2} - \sqrt{\frac{L^2}{m_2^2} - (h_3 - H_2)^2} + H_2$$

$$L = 17.36 \text{ m}; m_2 = 2; h_3 = 2.19 \text{ m}; H_2 = 0.56 \text{ m}$$

$$h'_1 = \frac{17.36}{2.0} - \sqrt{\frac{17.36^2}{2^2} - (2.19 - 0.56)^2} + 0.56 = 0.71 \text{ m}$$

$$h_1 = h'_1 - H_2 = 0.71 - 0.56 = 0.15 \text{ m}$$

$$h_1 = 0.15 \text{ m}$$

$$H_1 = 6.80 \text{ m}; h_3 = 2.19 \text{ m}; h_1 = 0.15 \text{ m}$$

Bəndin gövdəsində və əsasında ümumi xüsusi sərf:

$$q_{\text{üm}} = 38.50 \text{ m}^3/\text{gün}, \text{ gövdəsində } q_T = 1.16 \text{ m}^3/\text{gün} \text{ əsasdan}$$

$$q_o = 38.50 - 1.16 = 37.37 \text{ m}^3/\text{gün}$$

Bəndin gövdəsindən keçən ümumi süzülmə sərfi:

$$Q_f = q_{\text{üm}} L_{\text{or}} = 38.50 \times 106 = 4081 \text{ m}^3/\text{gün} = 0.0472 \text{ m}^3/\text{san} = 4.72 \text{ l/san}$$

NƏTİCƏ

1. Bəndin konstruksiyası hündürlüyü $H_b = 8.80$ m olmaqla, yerli qrun materiallarından istifadə etməklə, tökmə torpaq bənd şəklində yerinə yetirilir. Filtrasiya olunmağına qarşı element, qrun materialı gil olmaqla özəkli, ponurlu götürülmüşdür. Özəyin yuxarıdan eni 3 m, dibdən eni 6.42 m, ponurun uzunluğu 39 m, qalınlığı $t = 1 \div 1.5$ m arasında dəyişməklə qəbul edilmişdir. Özək və ponur keçid zonasında qalınlığı 0.5-0.8 m, diametri $d = 0.1-40$ mm fraksiyalı süzgeclə qorunur. Bəndin prizması çaqıl-çınqıl qrunlardan ($\gamma = 1.95$ qr/sm³) ibarətdir. Yuxarı byefdə drenləmə prizmasının fraksiyalarla tərkibi su səviyyəsinin tez boşalması nəzərə alınmaqla $d = 50 \div 120$ mm, qalınlığı $t = 60$ sm götürülmüşdür.

2. Torpaq bənddən süzülmə axını aşağı yamaca çıxan zaman təhlükəli vəziyyətin yaranmasını yoxlamaq məqsədilə basqı qradiyenti və süzülmə sürəti hesablanmışdır. Alınmış nəticəyə görə basqı qradiyenti $I_{\text{çix}} = 0.19$ və çıxış sürəti $V_{\text{çix}} = 0.19 \cdot 10^{-4}$ m/san olduğu üçün mövcud normativ sənədə əsasən bəndin təhlükəsizliyi təmin ediləcəkdir.

3. Özəkli ponurlu (gil) və çaqıl-çınqıl dayaq prizmalı torpaq bəndin süzülməyə aparılmış hesablamaları nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, FS $\nabla 855$ m; $Q = 140.52$ m³/san uyğun bəndin əsasında və gövdəsindən keçən süzülmə sərfi $Q_f = 52.6$ l/san və NBS $\nabla 854.0$ m $Q = 115.5$ m³/san halı üçün süzülmə sərfi 47.2 l/san təşkil edir. Alınmış nəticələr buraxıla bilən hədd daxilində olduğu üçün torpaq bənddə heç bir təhlükə yaratmayacaqdır.

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

1. Журавлёв Г.И. «Земляные плотины», М.; «Колос», 1966
2. Нестеров М.В. «Гидротехнические сооружения». Минск, 2006
3. «СНИП 2.06.05.-84 Плотины из грунтовых материалов». М., 1985
4. Справочник проектировщика. Гидротехнические сооружения / Г.В.Железняков, Ю.А.Ибадзаде и др. под общ. ред. В.П.Недриги, М.Стройиздат. 1983
5. Göygöl rayonu, Gəncəçay üzərində "Çiçəkli" KSES-in baş qurğusunda torpaq bəndin yenidən qurulması. Layihənin izahat yazısı. "AzET və LAEİ" MMC-nin arxiv materialı. Bakı, 2016

STRESSED-DEFORMED STATE OF A STATICALLY DETERMINATE REINFORCED CONCRETE BEAM

ALIFOV A.S., BABAYEV F.B.

Baku Engineering University
afaralifov@list.ru

Keywords: *aging, creep, concrete, reinforcement, stress, deformation*

A reinforced concrete beam working without cracks is considered. In each section of the beam, a bending moment constant in time acts. It is assumed that the reinforcement is bonded with concrete before the load is applied. We accept the linear law of the distribution of stresses in concrete along the height of the section of the beam. The beam section has an arbitrary shape with one axis of symmetry. It is assumed that creep deformations develop in concrete. A modified theory of aging is considered as a creep theory for concrete. The relationship between deformation and stress according to the modified theory of aging is presented in the following form [3]:

$$\varepsilon_t = \frac{1}{E_0} (\sigma_0 \lambda_1 + \sigma_t \lambda_2) \quad (1)$$

Here $\lambda_1 = (1 - \beta + \lambda_0) \cdot \varphi_t / 3$; $\lambda_2 = 1 + (2 - \beta - \lambda_0) \cdot \varphi_t / 3$

E_0 – the modulus of elasticity of concrete;;

φ_t и σ_t – the ultimate creep characteristic of concrete and steady stress;

σ_0 – the initial stress

λ_0 и β – the coefficients determined from the experiment.

It is required to determine the stresses in concrete and in reinforcement at any time t .

There are four unknown stresses (σ_{ct}^b ; σ_{ct}^t ; σ_{rt}^b ; σ_{rt}^t). To determine the unknowns, we make four equations: the equation for the projections of the acting forces on the beam axis, the equation for the moments of the acting forces relative to the center of the stretched reinforcement, and two equations for the compatibility of concrete deformations and reinforcement.

We express the stress at any point in the section spaced y from the center of the bottom reinforcement σ_{ct}^y , through σ_{ct}^b and σ_{ct}^t .

Figure 1 shows that

$$\sigma_{ct}^y = \sigma_{ct}^t \frac{y}{h_0 - a'} + \sigma_{ct}^b \frac{h_0 - a' - y}{h_0 - a'} \quad (2)$$

We write the equations:

1) projection equations ($\Sigma X = 0$):

$$\iint \sigma_{ct}^y dA + \sigma_{rt}^b A_r + \sigma_{rt}^t A_r' = 0 \quad (3)$$

2) equation of moments ($\Sigma M = 0$):

$$\iint \sigma_{ct}^y y dA + \sigma_{rt}^t A_r' (h_0 - a') + M = 0 \quad (4)$$

3) equation of compatibility of deformations of the bottom reinforcement and concrete:

$$\frac{\sigma_{rt}^b}{E_r} = \varepsilon_{ct}^b \quad (5)$$

Here ε_{ct}^b – the total relative deformation of concrete at the level of the center of the bottom reinforcement at a time t ; E_r – the modulus of elasticity of reinforcement.

Based on the modified theory of aging, we write:

$$\sigma_{rt}^b = n(\sigma_{c0}^b \lambda_1 + \sigma_{ct}^b \lambda_2) \quad (6)$$

Here- $n = E_r / E_0$

4) equation of compatibility of deformations of upper reinforcement and concrete:

$$\sigma_{rt}^t = n(\sigma_{c0}^t \lambda_1 + \sigma_{ct}^t \lambda_2) \quad (7)$$

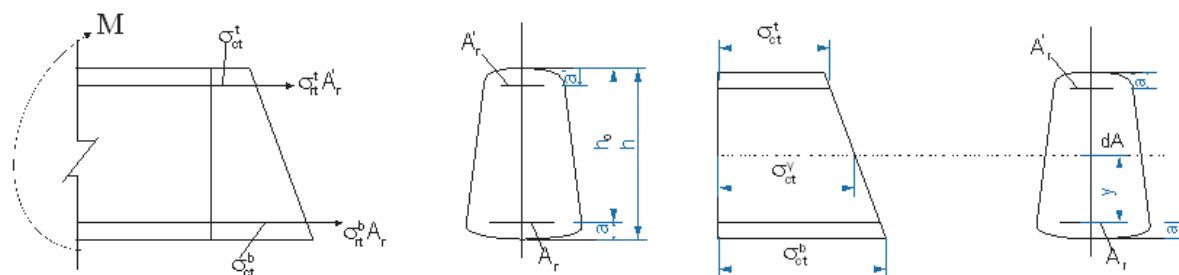


Рис.1

Substituting into equations (3) and (4) instead of σ_{ct}^y its expression (2), we find the stresses in concrete and reinforcement σ_{ct}^b ; σ_{ct}^t ; σ_{rt}^b ; σ_{rt}^t for an arbitrary time interval [1].

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО БРУСА

Алифов А.С., Бабаев Ф.Б.

Бакинский Инженерный Университет

afaralifov@list.ru

Аннотация

В статье рассматривается определение напряженно-деформированного состояния статически определимого бруса, подверженный действию постоянного во времени изгибающего момента, на основе модифицированной теории старения. Сечение бруса принимается произвольным с

одной осью симметрии. Составлены четыре уравнения равновесия и совместности деформаций на основе модифицированной теории старения. Решая совместно эти уравнения, определяются выражения напряжений в бетоне и арматуре для произвольного отрезка времени в сечении железобетонного бруса.

STRESSED-DEFORMED STATE OF A STATICALLY DETERMINATE REINFORCED CONCRETE BEAM

Alifov A.S., Babayev F.B.

Baku Engineering University (BEU)

afaralifov@list.ru

Abstract

The article discusses the determination of the stress-strain state of a statically determinate beam, subject to action a constant bending moment in time, based on a modified theory of aging. The cross-section of the beam is taken arbitrary with

single axis of symmetry. Four equations of equilibrium and compatibility deformations based on a modified theory of aging are made. Solving these equations together, the expressions of stresses in concrete and reinforcement are determined for an arbitrary interval of time in the section of a reinforced concrete beam.

REFERENCES

- 1) Z.P. Bazant "Mathematical models for creep and shrinkage of concrete," Chapter 7 in Creep and Shrinkage in Concrete Structures, ed. by Z. P. Bazant and F. H. Wittmann, J. Wiley & Sons, London (1982), 163–256. ACI Committee 209 (1972) "Prediction of creep, shrinkage and temperature effects in concrete structures"
- 2) ACI-SP27, Designing for Effects of Creep, Shrinkage and Temperature, Detroit, pp. 51–93 (reapproved 2008)
- 3) Я.Д. Лившиц Расчет железобетонных конструкций с учетом усадки ползучести бетона. Изд. «Вища школа», 1975, 280 с.
- 4) CEB-FIP Model Code (1990), Design Code, Thomas Telford, London.
- 5) N.J. Gardner and J.W. Zhao "Creep and shrinkage revisited," ACI Materials Journal 90 (1993) 236-246. Discussion by Bazant and Baweja, ACI Materials Journal 91 (1994), 204-216.
- 6) L. Granger and Z.P. Bazant "Effect of composition on basic creep of concrete" (1993) Structural Engineering Report No. 93-8/603e Northwestern University Evanston, Illinois.
- 7) J. J. Brooks "A theory for drying creep of concrete" Magazine of Concrete Research ISSN 0024-9831 | E-ISSN 1751-763X, Volume 53 Issue 1, February 2001, pp. 51-61
- 8) И.Е. Прокопович, В.А. Зедгенидзе Прикладная теория ползучести. — М.: Стройиздат, 1980. — 240 с.

MEMARLIQ VƏ İNŞAAT ƏNƏNƏLƏRİNİN TƏDQIQINDƏ GƏNCƏ ŞƏHƏRİNİN EPIQRAFİK ABİDƏLƏRİNİN ƏHƏMİYYƏTİ

ELNUR LƏTİF OĞLU HƏSƏNOV

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Bölməsinin Diyarşünaslıq İnstitutu
el-hasanov@mail.ru

XÜLASƏ

Gəncə şəhərinin ənənəvi daşışləmə sənəti nümunələri hesab edilən epigrafik (həkkaklıq) abidələri yerli memarlıq və inşaat sənətinin qarşılıqlı əlaqəsinin göstəricisi kimi tədqiq edilmişdir. Bu mühüm tarixi-memarlıq nümunələrinin səciyyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi sayəsində onların vacib dekorativ-təbii cəhətləri üzə çıxarılmışdır.

Açar sözlər: Azərbaycan, Gəncə, sənətkarlıq, memarlıq, daşışləmə, epigrafik abidə.

Abstract: Epigraphic monuments of Ganja city, considered examples of the traditional art of stoneworking (carving), were studied as an indicator of the interconnection of local architecture and construction. As a result of studying the characteristic features of these important historical and architectural monuments, their important decorative and applied aspects were identified.

Keywords: Azerbaijan, Ganja, craftsmanship, architecture, stone processing, epigraphic monument.

Gəncə şəhərində tarixən müxtəlif sənətkarlıq sahələri inkişaf etmiş və qədim tarixə malik olan bu şəhərdə daşışləmə, daşyonma sənətinin zəngin sənətkarlıq ənənələri mövcud olmuşdur. Şəhər mədəniyyətinin sürətli tərəqqisi sayəsində son orta əsrlər mərhələsində müxtəlif məzarüstü abidələr, xüsusilə də unikal Gəncə sərdabələri qəbiristanlıq və müqəddəs məkanlar ətrafında daşışləmə və daşyonma sənəti ustalarının zəhməti nəticəsində inşa edilirdi. Dekorativ-təbii sənətdə mühüm yer tutan daş üzərində oyma üsulu Gəncədə xüsusilə xatirə (məzar) abidələrinin hazırlanmasında daha çox tətbiq olunmuşdur.

Bu tədqiqat işində Gəncə şəhərində mühafizə edilən yerli həkkaklıq sənəti nümunələrinin tarixi-etnoqrafik səciyyəsi verilmişdir. Tədqiqatın əsas mənbəyini təşkil edən yerli ənənəvi həkkaklıq nümunələrinin və bu sahə ilə bağlı elmi sənədlərin, arxiv materiallarının mühafizə edildiyi məkanlar Nizami Gəncəvi adına Gəncə Dövlət Tarix-Diyarşünaslıq Muzeyi, Gəncə Qala Qapıları – Arxeologiya və Etnoqrafiya muzeyi, Gəncə Dövlət Tarix-Mədəniyyət Qoruğu, burada yerləşən İmamzadə kompleksi və nəhayət, Azərbaycan Respublikası Milli Arxiv İdarəsi Dövlət Arxivinin Gəncə şəhər filialıdır. Gəncənin qədim qəbir abidələri özlərinin diqqətəlayiq sənətkarlıq yazıları-epitafik xüsusiyyətləri baxımından unikal cəhətləri ilə seçilir. Burada istər sərdabə, türbə, istərsə də ənənəvi, adi qəbirlər formasına malik, bununla yanaşı, sənətkarlıq nöqtəyi-nəzərdən heç də bəsit olmayan məzarlara təsadüf edilir.

Bu cür dəyərli epitafiya nümunələrinin yaradılması isə Gəncədə yaşamış bir sıra peşəkar, görkəmli sənətkarların sayəsində mümkün olmuşdur. Belə ki, Gəncənin müxtəlif tarixi mərhələlərdə olduğu kimi, XIX əsrdə də həkkaklıq, nəqqaşlıq və xəttatlıq sahələrində çox yüksək mənəvi zövqə, ən əsası isə peşəkarlığa malik olan sənətkarları yaşayıb-yaratmışlar. Gəncədə yaratdıqları sənət əsərləri dövrümüzədək mühafizə edilmiş iki görkəmli xəttat-həkkakın adını xüsusi qeyd etmək zəruridir – Naci təxəllüsü ilə tanınmış Mirzə Mehdi Təbib Gəncəvi və Şeyxzamanlılar nəslinin görkəmli nümayəndəsi Şeyx Zaman [4; 9].

Gəncə İmamzadəsinin məzarlıqlarında yaratdığı dəyərli epitafiya nümunələri yaratmış Mirzə Mehdi Gəncəvi əvəzsiz xəttat, həkkak olmaqla yanaşı, həm də gözəl şer, qezəllər müəllifi olub. Onun “Naci” təxəllüsü məhz bununla bağlıdır. Belə ki, Mirzə Mehdi Gəncəvi Azərbaycan və fars dillərində qezəllər yazmışdır. Mirzə Mehdi Təbib Gəncəvi həm mahir xəttat, həm də kamil nəqqaş, həkkak olmuşdur. O, indiki Goranboy rayonunun Rəhimli kəndində olan Mirzə Adıgözəl bəyin şəcərə türbəsinin də dəyərli qəbirüstü yazılarını hazırlamışdır [5; 8].

Mirzə Mehdi Gəncəvi İmamzadə ziyarətgahında yaratdığı çoxsaylı dəyərli məzarlarla yanaşı, özü üçün də sağlığında artıq gözəl yazılı başdaşı hazırlamışdır. O, Gəncə İmamzadəsindəki üç hissədən ibarət olan üstü günbəzli türbənin mərkəzi (orta) məqbərəsində dəfn olunmuşdur.

Gəncə İmamzadə məzarlıqlarında mühüm sənət əsərləri hesab edilən məzarüstü abidələrin yazılı mətn hissələrinin müəllifi olmuş Şeyx Zamanın sənətkarlıq üslubu müxtəlif xətlərlə yazılmaq prinsipinə tabe deyildi. Belə ki, onun müəllifi olduğu epitafiya nümunələrinin də təsdiq etdiyi kimi, Şeyx Zamanın mətn yazılarının özü elə naxış formasında olurdu.

Gəncədə qorunan mühüm bir abidə - Gəncə xanlığının sonuncu hökmdarı, xalqımızın qəhrəmanlıq salnaməsinin görkəmli nümayəndəsi Cavad xanın baş daşı xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Gəncəli xəttat-həkkak Şeyx Zaman tərəfindən hazırlanmış bu abidə Cavad xan Ziyad oğlu Qacarın iki oğlu – Əli Qulu ağa, Həbib paşa, həmçinin Zeynəb xanım, Əhməd xanın qızı və İsmayıl Paşanın qadını Xurda Bəyimə aiddir.

Cavad xanın baş daşı ağ mərmerdən düzbucaqlı formada olub üzərində kitabə vardır. Nəstəliq xətt ilə fars dilində yazılmış mənzum kitabənin mətni belədir:

“Hazahi boqətün xüsusi Cavad xan Ziyad oğlu silsilə – ya Qacar, Bəylərbəyi – ya Gəncə” [9].

Bundan əlavə, tərəfimizdən aparılmış tarixi-etnoqrafik araşdırmalara Nizami Gəncəvi adına Gəncə Dövlət Tarix-Diyarşünaslıq Muzeyində mühafizə edilən 27 ədəd daş qoç fiquru və at heykəlləri də cəlb edilmişdir. Nəticədə bu mühüm daşınan tarixi-memarlıq nümunələrinin həkkaklıq xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi sayəsində onların vacib dekorativ-təbii cəhətləri üzə çıxarılmış, bu cəhətlərin sistemli elmi tədqiqinin əhəmiyyəti əsaslandırılmışdır.

Şəhərimizdə XVIII-XIX əsrlər bədii daşyonma sənəti ustaları olan xəttat-həkkakların, eyni zamanda nəqqaşların mühüm sənətkarlıq əsərlərini, epitafiya nümunələrini, həmçinin insanların dini dünyagörüşlərini, təsəvvürlərini əks etdirən məzarüstü abidələri özündə qoruyub saxlamış geniş bir ərazini əhatə edən qəbiristanlıqlar mövcuddur. Bunların sırasında Nizami Gəncəvi adına Gəncə Dövlət Tarix-Diyarşünaslıq Muzeyində mühafizə edilən və həmçinin Gəncə Dövlət Tarix-Mədəniyyət Qoruğu, burada yerləşən İmamzadə kompleksi ərazisində olan məzarlıqların xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Gəncə İmamzadə kompleksinin ən mühüm xüsusiyyətləri, unikal keyfiyyətləri içərisində onun tarixi-epiqrafik abidə kimi əhəmiyyətinin səciyyələndirilməsi çox zəruridir. Ümumiyyətlə, bu müqəddəs ziyarətgahın epiqrafik sənət incisi kimi xarakterizə olunması həm də onun tarixi mənbə olaraq təqdim edilməsinə əsas verir.

Gəncə İmamzadəsinin tarixi-epiqrafik abidə kimi əhəmiyyətini şərtləndirən mühüm cəhətlərinin təsnif edilməsi onun şəhərin qədim dövr tarixinin araşdırılmasındakı mənbə olmaq funksiyası ilə birbaşa bağlıdır.

İmamzadənin tarixi, arxeoloji baxımdan ayrı-ayrı xüsusiyyətlərinin araşdırılmasına xidmət etmiş müxtəlif mənbələrdə, elmi əsərlərdə qeyd olunduğu kimi, türbənin günbəzinin daxili səthində tikinti daşının üzərində əks etdirilmiş “Bu şərəfli cənnət bağçası 120 il babasının ona salam olsun – hicrətindən sonra vəfat etmiş İmam Məhəmməd Baqir (Bağır) oğlu-ona salam olsun – Mövlana İbrahimin türbəsidir” yazısı artıq hicri təqvimlə 120-ci il, miladi təqvimlə 739-740-cı il ərəfəsində Gəncənin çox böyük, möhtəşəm tikililəri, abidələri ilə seçilən şəhər olduğunu təsbit edir. Çünki, sahəcə kiçik, əhalisinin sayı çox olmayan bir şəhərdə İmamzadə kimi əhəmiyyətli, memarlıq nöqteyi-nəzərdən çox dəyərli, nəfis bir abidənin ucaldılması qeyri-mümkün olardı [4; 9].

Bundan əlavə, Gəncə İmamzadə türbəsi şəhərin qədim ərazisində, xarabalıqları yaxınlığında yerləşir. Beləliklə, Gəncə şəhərinin ərazi, məkan baxımından tarixi yerdəyişmələrinin daha dəqiq müəyyən edilməsində də İmamzadə kompleksinin mənbəşünaslıq dəyəri danılmazdır. Abidənin müasir dövrümüzdə qədim Gəncə ərazisində yerləşməsi isə onun elmi tədqiqinə münasib şərait yaradır, maddi mənbələrin qorunması, mühafizə olunması, həmçinin müvafiq arxeoloji qazıntı tədbirlərinin, tarixi, etnoqrafik araşdırmaların effektiv surətdə həyata keçirilməsinə münasib imkan vermiş olur. Gəncə İmamzadəsinin epitafiya nümunələrinin, qədim qəbir abidələrinin, məzarüstü xatirə komplekslərinin ən böyük tarixi əhəmiyyətə malik olan xüsusiyyətləri sırasında Gəncənin, bütövlükdə xalqımızın qədim dini görüş və təsəvvürlərinin, axirət dünyası ilə bağlı inam və inanclarının tədqiq olunmasına şərait yaratması qeyd edilə bilər [10].

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası Milli Arxiv İdarəsi Dövlət Arxivinin Gəncə şəhər filialı, f. 20, s. 1, iş 17; f. 20, s. 4, iş 11
2. F.M.Əhmədov Gəncənin tarix yaddaşı. Gəncə: Elm, 2007. 246 s.
3. N.M.Guliyeva, E.L. Hasanov Development of some handicrafts branches of Ganja of the end of XIX-first half of XX centuries. **European Innovation. Martigues, 2014, № 9 (17), pp. 89-93**
4. E.L.Həsənov Gəncə İmamzadə türbəsi. Bakı: Elm və təhsil, 2012, 268 s.
5. E.L.Hasanov Applied significance of investigation of handicrafts branches in Ganja city based on innovative technologies (Historical-ethnographic research). Prague: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ» (Czech Republic), 2018, 110 p. ISBN 978-80-7526-323-0
6. E.L.Həsənov Ethno-anthropologische Merkmale der Gandschänischen Teppiche von XIX-XX Jahrhundert (auf die 220-jährige Jubiläum der Aserbaidzhanischen gelehrten und dichter gewidmet Mirsä Schäfi Waseh). Österreichische Zeitschrift für Geistes und Sozialwissenschaften, 2014, 1(1), pp. 3-7
7. C.M.Mustafayev Orta əsrlərdə sənətkar təşkilatları. Cahan jurnalı, 1998, 4, s.17-21
8. Nizami Gəncəvi adına Gəncə Dövlət Tarix-Diyarşünaslıq Muzeyi, fond № 2, i. NN 1100, 1130-1157
9. M.S.Nemətova Azərbaycanca pirlər. Bakı, 1992. 120 s.
10. M.S.Nemətova Əsrlərin daş yaddaşı. Bakı, 1987. 248 s.

GƏNCƏ ŞƏHƏRİNİN İNNOVATİV İNKİSAFINDA ŞƏHƏRSALMANIN BƏZİ PROBLEMLƏRİ

NAZIM QƏŞƏM OĞLU MAHMUDOV, VAQIF RƏŞİD OĞLU MƏMMƏDOV

Bakı Mühəndislik Universiteti
nmahmodov@beu.edu.az, vammadov@beu.edu.az

XÜLASƏ

Gəncə şəhəri misalında innovativ inkişafda şəhərsalmanın problemlərinə baxılmışdır. Şəhərin müasir dövrdə inkişaf etdirilməsi yolları göstərilmişdir. Tarixi, iqtisadi, coğrafi, demoqrafik infrastrukturalarının analizi və təhlili aparılmış və inkişaf parametrləri müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: Azərbaycan, Gəncə, inkişaf, konsepsiya, tarixi abidələr, infrastruktur.

Abstract: As example of Ganja city considerer innovation development of urban planning.

In now dayes is shown the ways of development of cities/

Considerer historical, economy, geografic, demografic infrostructures analises of devolepment parameters.

Keywords: Azerbaijan, Gnja, development, conseption, historical monument, infrastructure

Giriş

Müasir dünyada “qloballaşma” və əhalinin sürətli artımı məskunlaşmanın ciddi problemlərlə üzləşməsinə gətirib çıxarmışdır. Bununla əlaqədar şəhərsalma problemlərinin ənənəvi elmi və praktik həllinin yenidən baxılmasını, zamanın tələbləri ilə ayaqlaşan, Azərbaycanın innovativ inkişafı təmin edəcək yeni şəhərsalma strategiya və taktikalarının axtarışı və tətbiqini tələb edir. Təqdim edilən material konkret məkanda və konkret layihələndirmə mərhələlərində Gəncənin inkişafı konsepsiyasının həllinə yuxarıda qeyd olunan prizmadan baxılmışdır.

Layihə çərçivəsində nəzərdə tutulmuş şəhərsalma tədbirləri öz istiqamətini Gəncənin bundan əvvəlki baş planları və digər şəhərsalma layihələrinin analizi, əhalinin təbii artım tempi, mexaniki yerdəyişməsi prosesləri, şəhər iqtisadiyyatının dinamikasını və ölkəmizdə gedən dərin siyasi-iqtisadi dəyişikliklər əsasında, “Sovet” dövrünə məxsus neqativ şəhərsalma problemlərinin son illər başlanmış innovativ inkişaf həllindən götürür.

Baş planın əsas məqsədi şəhərin yaxın 2025-ci ilə, hesabat dövrü 2040-cı il, görünən daha uzunmüddətli perspektiv üçün kompleks və davamlı inkişafının sosial-iqtisadi resurslara söykənən müasir, avropa şəhərləri standartlarına uyğun, məqsədyönlü plan quruluşunu həll etməkdir.

Əvvəlki şəhərsalma layihələrinin analizi

Gəncə şəhərinin XVII-XVIII əsrlərə aid şəhər planları olmuşdur. Maraqlıdır ki, indiki baş meydan bu planlarda öz əksini tapmışdır. Buradaki qoca çinar ağacları o dövrdə şəhərin abadlığının canlı şahidləridir.

İlk baş plan layihəsi 1873-cü ildə hazırlanıb. Müasir Gəncə isə 1939-cu ildə hazırlanmış baş plan layihəsi əsasında formalaşmağa başlamışdır. Son vaxtlaradək şəhərdə aparılan bütün tikinti işləri demək olar ki, əsasən 1967-ci ildə DBLİ "Azərdövlətlayihə" də işlənmiş baş plana müvafiq yerinə yetirilirdi. Bu proses məlum hadisələrlə əlaqədar ("Sovet" quruluşunun süqutu) dayanmışdı. Buna baxmayaraq Gəncənin bu günkü plan quruluşu həmin baş plan layihəsini çox xatırladır. Lakin bu layihələrin analizi yeni baş plan layihəsi üçün elə bir əhəmiyyətli nəticə vermir. Keçmiş layihə planlı təsərrüfat üçün və təməmlə bu gündən fərqli iqtisadi və siyasi sistem üçün işlənmişdi. Təhlilin nəticələri o sistem üçün məqbul olan parametrlər bu qünün tələbləri baxımından qeyri məqbul və əks təəsürat yaradır. Bütün bunları nəzərə alaraq bu bölmədə keçmiş layihələrdən təhlildən sonrakı dövrlərdə aparılan tikinti işləri və ərazinin genişlənməsi prinsipləri təhlil olunmuşdur. Köhnə baş planın hesabat dövrü 1990-cı ildə tamam olduğundan Gəncənin ərazi inkişafı elə 1990-cı illərdən plansız aparılmağa başlamışdır.

Bu illər ərzində iri massivlər şəkilində 600,0 ha həyətəyahi sahəsi olan birmənzilli evlər tikilmişdi. Məsəl üçün 200,0 ha ərazidə salınmış Sevinc qəsəbəsi, elə bu qədər ərazi də Göy-göl yolu üzərində tikilib. Bu tikililər şəhərin torpaq balansında əsas göstəriciyə çevirilmiş və yaşayış fondu balansının 85%-nə yüksəlməsinə səbəb olmuşdur.

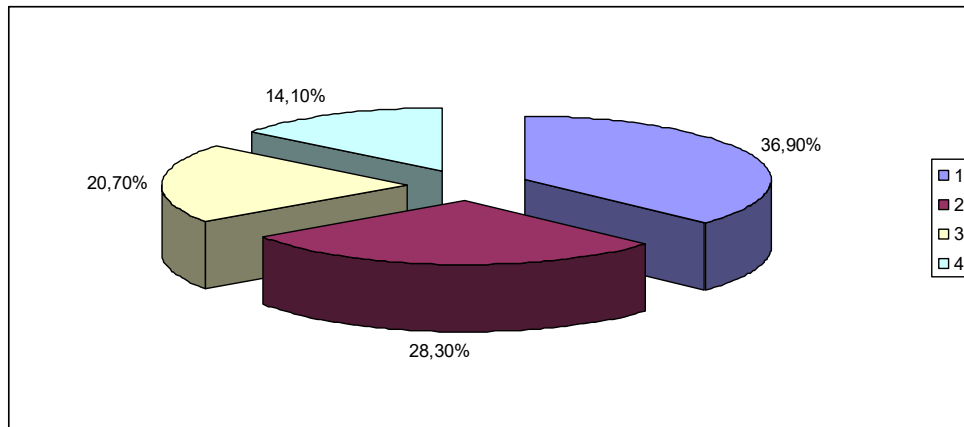
Son illərdə aparılmış tikinti işləri və yeni tikililər üçün ayrılmış torpaq sahələri, azacıq istisnalarla, əhalisi 300,0 min nəfər olan iri şəhərin heç bir şəhərsalma layihəsi olmadan ərazi inkişafında, funksional zonalaşmasında, arxitektura-fəza quruluşu həllində öz neqativ izlərini qoymağdadır.

Qeyd etmək lazımdır ki, ötən bu dövr ərzində bir sıra yaşayış rayonları, komplekslər, küçə və meydanlar üçün, müxtəlif layihə mərhələlərində müfəssəl planlar işlənmiş və həyata keçirilmişdir.

Şəhər iqtisadiyyatının mövcud vəziyyəti.

Gəncə özünün çoxsahəli iqtisadi strukturu ilə fərqlənən şəhərlər sırasına daxildir ki, bu da onun əhali sayı hesabına daxil olduğu iri şəhər kateqoriyası üçün çox vacib şərtlərdəndir.

Iri regional mərkəz kimi Gəncədə yerli və yüngül sənaye sahələri hər zaman üstünlük təşkil etmişdir. Son dövrlərdə isə metallurqiya, maşınqayırma və cihazqayırma sənayesi sahələri yaradılmışdır. Gəncə iqtisadiyyatında əsas rol sənaye kompleksinin payına düşür, belə ki, sənayenin ümumi çəkisində məhsul istehsalının 72,1%-i və ya şəhərmələqətirən qrupun 50,6%-i, yeyinti sənayesinin həcmi 36,9%, yüngül sənaye 28,3%, əlvan metallurqiya 20,7% təşkil edir. Burada işləyənlərin sayı müvafiq olaraq 21,7%, 33,9% və 21,9%-dir.

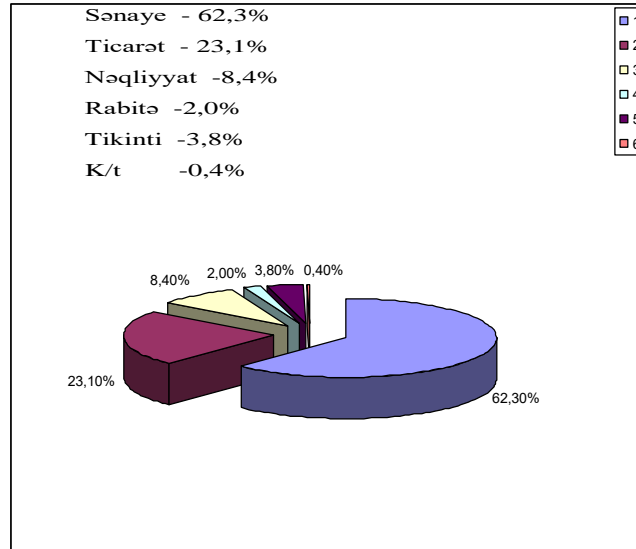


Növbəti dövrlərdə Gəncə şəhər iqtisadiyyatının əsasını təşkil edən sənaye yüksələn inkişaf dinamikasını davam etdirmişdir. 2004-cü ildə şəhərdə istehsal edilmiş 699,8 milyon manatlıq ümumi məhsulun 408,8 milyon manatı, yaxud 58,4%-i sənayedə buraxılmışdır və 2003-cü ildəkindən 35,4% çox olmuşdur. Artım əsas etibarilə emal sənayesində 79,5%, o cümlədən qida məhsullarının istehsalı 89,6%, yüngül sənaye 49,0%, metallurqiya və hazır metal məmulatların istehsalı 49,0%, maşınqayırma və avadanlıqların istehsalı 30,4% və s. müəssisələrin işi hesabına əldə edilmişdir.

2004-cü ildə sahələr üzrə ümumi məhsul buraxılışı (faizlə)

Elektrik enerjisi, qaz və suyun istehsalı və bölüşdürülməsi sektorunda məhsulun (işlərin, xidmətlərin) həcmi 5,2% təşkil etmişdir.

Qida məhsullarının istehsalının həcmi 1,9 dəfə, həmçinin un və un məmulatlarının 3,5%, qənaqı məmulatlarının 19,0%, üzüm şarablarının 76,5%, pivənin 4,4 dəfə və digər məhsulların buraxılışı artmışdır.



Sənayenin inkişafında qeyri-dövlət bölməsinin fəaliyyəti də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu bölmənin sənaye məhsulunun ümumi həcmindəki payı ilbəil artaraq 2004-cü ildə 31,2%-ə çatmışdır.

Qeyri-dövlət bölməsinin fəaliyyətinin genişlənməsində yeni müəssisələrin yaradılması ilə yanaşı ölkədə iqtisadi islahatların tərkib hissəsi olan özəlləşdirilmə prosesi böyük rol oynayır. Orta və iri sənaye müəssisələrinin səhmdar cəmiyyətlərə çevrilməsi nəticəsində 14 səhmdar cəmiyyət yaradılmışdır.

Təsərrüfatçılığın yeni formalarından biri fərdi sahibkarlıqdır. Fərdi sahibkarlıq fəaliyyəti nəticəsində 2004-cü ildə 2,8 milyon manatlıq müxtəlif sənaye məhsulları istehsal olunmuş və qida məhsulları istehsalı üstünlük təşkil etmişdir.

Aşağıdakı cədvəl 3-də Gəncə sənaye müəssisələrinin göstəriciləri verilmişdir.

Şəhər iqtisadiyyatında istehsal sahələri ilə yanaşı ölkə və region əhəmiyyətli xeyli qeyri istehsal və xidmət sahələri də mövcuddur. Gəncə kənd təsərrüfatı akademiyası, elmi-tədqiqat pambıqçılıq institutu və sair.

Gəncənin tarixi-memarlıq abidələri

Gəncə şəhərinin ölkə və yerli əhəmiyyətli tarixi-memarlıq abidələri əsasən şəhərin Nizami rayonu ərazisində yerləşir. Bunlardan ölkə əhəmiyyətli tarix və mədəniyyət abidələri aşağıdakılardır:

- Şah Abbas karvansarayı (XVII əsr);
- Uğurlu xan karvansarayı (XVIII əsr);
- Çökək hamam (XVII əsr);
- Cümə məscidi (XVII əsr);
- Cümə məscidinin minarələri (XIX əsr);
- Gəncə qalasının divar qalığı (XVI əsr);
- Cavad xanın dəftərxanası (XVI əsr);
- “Cavad xan ” məqbərəsi (2005-ci il);
- Alban məbədi (XVII əsr);
- Zərdabi məscidi (XVIII əsr);
- Xan bağı (XX əsr);
- “İmamzadə” türbəsi (VIII əsr)
- “Comərd qəssab” məbədi (VII əsr)

Yerli əhəmiyyətli tarix və mədəniyyət abidələri

- Tarix diyarşunaslıq muzeyinin binası (XIX əsr);
- Şahsevənlər məscidi (XIX əsr);
- Yelizavetpol general-qubernatorluğunun binası (XIX əsr);
- Avropa tipli hamam (XIX əsr);
- Realnı məktəbin binası (XIX əsr);
- 7 sütunlu Alban məbədi (XVIII əsr);
- Qaxaxlar məscidi (XIX əsr);
- Xəlfəli məscidi (XIX əsr);
- Aleksandr Nevski kilsəsi (XIX əsr);
- Hüseyniyə məscidi (XIX əsr);
- Bala Bağban məscidi (XIX əsr);
- İmamlı məscidi (XVIII əsr);
- Ozan məscidi (XVIII əsr);
- Şərəfxanlı qadın mədrəsəsi (XIX əsr);
- Qızlar gimnaziyası (XIX əsr);
- Milli Bankın binası (XIX əsr);
- Yelizavetpol mətbəə binası (XIX əsr);
- Qızıl Hacılı məscidi (XIX əsr);

Bunlardan əlavə şəhərdə Azərbaycanın müasir mədəniyyətini təmsil edən şəxslərin adı ilə bağlı mədəniyyət mərkəzləri, muzeylər də vardır. Yuxarıda adı gedən tarixi memarlıq abidələrinin bağlı olduğu bəzi mənbələri qisaca olaraq diqqətə catdıraraq.

Gəncənin şimal istiqamətində yerləşən möhtəşəm memarlıq abidəsi olan “İmamzadə “ türbəsinə yerli əhali “Pir” ,”Göy İmam”, “Göy kümbəz” də deyir. Türbənin mərkəzi hissəsinin xarici divarında olan kitabədə ərəb dilində olan yazının mətnində aydın olur ki, türbə Məhəmməd Bağır oğlu Mövlana İbrahimə məxsusdur. Adı gedən türbə hələ sovetlər dövründə bütün qadağalara baxmayaraq Gəncə əhalisinin və bütövlükdə Azərbaycan xalqının müqəddəs yeri olmuşdur. 2005-ci ilədək “İmamzadə”-nin həyatında xalq qəhrəmanı Cavad xanın şərəfinə hündürlüyü 7 metr olan məqbərə tikilib. “Comərd qəssab“ türbəsi dairəvi formadadır və bişmiş kərpicdən hörülüb. “Cömərd qəssab“ bütərəsliyə qarşı mübarizə aparıb. O Azərbaycanda islam dinini ilk qəbul edənlərdən olub. Mərdliyi, səxavəti, xeyirxahlığı ilə xalqın hörmətini qazanmış bu mərd mübariz 664-cü ildə şəhərin müdafiəsi zamanı qəhrəmancasına həlak olmuşdur. Sovetlər dövründə heç bir əsas olmadan tamamilə dağıdılmış “Comərd qəssab” məbədi Azərbaycan müstəqilliyini əldə etdikdən sonra yenidən bərpa edildi.

Şəhərsalma problemləri

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq şəhərin inzibati ərazi bölgüsündə

böyük problemlər özünü göstərməkdədir və bu məsələdə köklü dəyişikliklərə ehtiyac özünü göstərir. Onun sərhədləri ilə qonşu rayonların inzibati sərhədləri arasında öz-özlüyündə formal xarakter daşıyan bu vəziyyət şəhərin perspektiv inkişafında əsas neqativ faktorlardan biridir. Belə ki, uzunmüddətli ərazi inkişafının proqnozlaşdırılmasını qeyri mümkün edir (Hər torpaq mülkiyyətçisi öz tələbatına görə öz ərazisindən müxtəlif məqsədlərlə istifadə edir). Bax: ”Torpaq quruluşu sxemi” -nə

Digər, az əhəmiyyəti olmayan şəhərsalma problemlərindən şəhər ərazisinin mövcud istifadəsində olan funksional zonalaşması və tikililərin növünə görə ”sıxlığı” məsələlərini qeyd etmək lazımdır.

9300 hektar əraziyə malik şəhərdə əhali sıxlığı cəmi 29,0 adam/ha təşkil edir. Qüvvədə olan Dövlət şəhərsalma norma və qaydalarına (AzDTN 2.6-1) əsasən bu rəqəm ən azı 54,0 adam/ha təşkil edə bilərdi, yaşayış tikililərinin 85%-i həyətəni sahəsi olan birmənzilli evlərdən ibarət olduğundan bu aşağı sıxlıq əsasən bu səbəbdən yaransa da, öz-özlüyündə bu tikili zonasında əhali sıxlığı bu kateqoriya üçün heç də seyrək deyildir, 144,7 adam/ha. Ayrılıqda baxılan məhəllələrdə tikinti sıxlığı normadan yüksəkdir. Ümumşəhər sıxlığının aşağı olmasının əsas səbəbləri mövcud sərhədlər daxilindəki istifadəsiz ərazilərdir. Bu ərazilər Gəncə çayı boyunca və diqər ərazilərin relyefi ilə əlaqədar 700,0 hektar; şəhərdaxili və şəhəratrafi zonalada istifadəsiz 3000,0 hektar tikintidən azad sahələrdir. Bu boş sahələrin istifadəsiz qalmasının əsas səbəbi kimi onların müxtəlif administrativ qurumlara məxsus olmasıdır.

Əhali sıxlığının aşağı olmasının digər bir səbəbi isə şəhərdə sovetlər dövründə formalaşmış bir sıra sənaye, kommunal, tikinti, nəqliyyat müəssisələrinin və hərbi hissələrin müxtəlif səbəblərdən öz fəaliyyətinin dayandırılması, tamamilə dağılıb boş ərazilərə çevrilməsidir. Bu müəssisələr köhnə texnologiya ilə yeni bazar iqtisadiyyatı prinsipləri ilə ayaqlaşmadığından şəhər infrastrukturasında özlərini mənfi faktor kimi biruzə verir.

Gəncənin şəhərsalmasında problem cəhətlərdən biri də Alüminium zavodunun, digər çirkləşən sahələri ilə bəzi şəhər planındakı qeyri münasib yerləşməsidir. Lakin son illər bu sahədə aparılan yenidənqurma işləri, yeni texnologiyaların tətbiqi bu problemin əhəmiyyətini xeyli azaltmışdır.

“Sovet” dövrü şəhər iqtisadiyyatının planlı təşkili məsələsi bütün digər şəhərməşğələtərin sahələrində istehsalatla bağlanması üzərində qurulurdu.

Belə ki, hətta əhali artımı da əmək balansı üsulu ilə həyata keçirilirdi. Gəncə özünün coğrafi mövqeyi, tarixi rolu ilə və yaxın ərazilərdə diqər iri yaşayış mərkəzlərinin olmaması səbəbindən hətta o dövrdə sovet şəhərsalma ənənələrindən bu cəhətləri ilə fərqli inkişaf edirdi. Elə bu fərqli inkişaf prosesləri digər şəhərlərin şəhərsalma problemlərindəki ən mühüm amil olan şəhər iqtisadiyyatı problemini qismən də olsa azaltmışdır.

Baxdığımız şəhərsalma problemlərindən Gəncə üçün ən ağırlısı şəhərin son 20 il ərzində baş plansız tikilməsidir.

Əvvəlki baş plan layihəsinin hesabat dövrü 1990-cı ildə bitmişdir və bu ötən dövrdə şəhər demək olar ki, plansız tikilməkdədir. Baxmayaraq ki, keçmiş baş planda hesabat dövrünə ehtiyat inkişafı əraziləri nəzərdə tutulmuşdur, lakin hesabat dövründə sonra üçün mümkün ərazi inkişafı məsələsi öz həllini tapmamışdır.

Gəncənin şəhərsalma problemlərindən biri də, onun normal inkişafında böyük əhəmiyyət kəsb edən, şəhəratrafi zonanın indiyədək yerinə yetirilmiş layihələrdə və şəhərin ərazi inkişafının digər praktiki məsələlərində lazımı qiymətinin olmamasıdır.

Layihə həlli

Gəncənin inkişaf konsepsiyasının əsası şəhərin bu günkü inkişaf tendensiyalarını müasir şəhərsalma, sosial yönümlü, dünya keyfiyyət standartlarına cavab verən şəhər mühiti yaradılmasına istiqamətlənmişdir. Məqsəd hesabat dövrünə 2040-cü ilə və daha uzunmüddətli dövr üçün tələb olunan şərait və keyfiyyətə yüksək həyat tərzini yaradılmasına xidmət edəcək, sosial-iqtisadi resursların optimal qiymətləndirilib proqnozlaşdırılması sayəsində şəhər ərazisinin kompleks və davamlı inkişafını təmin etməkdir.

Baş planda ərazinin funksional istifadəsi, mövcud vəziyyətin kompleks qiymətləndirilməsi və planlaşdırma məhdudiyyətləri sxeminə müvafiq olaraq saxlanılmaqla Şəhərin mövcud inzibati və şəhəratrafi təbii-coğrafi sərhədləri çərçivəsində inkişaf etdirilir.

Qorunan tarixi abidələri, yüzilliklərlə formalaşmış plan quruluşuna məxsus məhəllələri ilə zəngin tarixi irsə malik şəhərin mövcud mərkəzi rayonunun tədqiq olunub qoruyulmuş ərazisi rejimi verilməsi konsepsiyasının əsas şəhərsalma tədbirlərindəndir.

Tarixi-memarlıq istinad planı sxeminə şəhərin mərkəzi hissəsinin qoruyulmuş ərazisi aydın seçilməkdədir ki, bu ərazi xüsusi elmi araşdırmalarla növbəti layihə mərhələlərində dəqiqləşdirilməlidir.

Mərkəzi özək zonasının şəhərsalma tədbirləri çərçivəsi:

- tarixi-arxitektura qoruğu yaradılması
- yaşayış funksiyasının tənzimlənməsi
- ictimai və işgüzar funksiyasının artırılması
- arxitektura-fəza həcm quruluşunun əsasən mövcud tarixi abidələrə (çinarlara və s.) reqlamentləşdirilməsi.

Şəhərin təqdim olunan funksional sxeminə seçilən İmamzadə kompleksi ətrafında, Gəncə çayı boyunca qədim şəhər qalıqları olan ərazi də xüsusi arxeoloji tədqiqatlar tələb edir və layihədə xüsusi rejimli qoruyulmuş ərazisi kimi göstərilmişdir.

Tarixi arxitektura və arxeoloji maraq zonası:

ciddi və xüsusi reqlament əsasında istifadə edilməlidir

Gəncənin tarixi-memarlıq irsinin digər bir vacib elementlərindən olan N. Gəncənin türbəsi şəhər ərazisinin funksional inkişafında, yeni ərazilərin plan strukturunda böyük əhəmiyyətə malik kompozisiya mərkəzi rolu oynayır.

Mövcud tikililər zonasının digər əraziləri də xüsusi yanaşma tələb edir. Belə ki min hektarlarla ərazini tutan həyətiani sahəli birmənzilli evlər zonası şəhər simasından çox iri xaotik kənd tikililəri təəssüratı yaradır. Lakin bu tip tikililərin köhnəlmə dərəcəsi olmadığından bunların yenidənqurma vasitəsi ilə yeni tipli tikililərlə əvəz etmək ən azı hesabat dövründə iqtisadi cəhətdən mümkünsüzdür. Bu səbəbdən bu zonanın plan quruluşunu təkmilləşdirərək konkret ərazilərdə yeni tip yaşayış evləri və xidmət müəssisələri yerləşdirməklə şəhər plan quruluşu sisteminə inteqrasiyasını təmin etmək məsələləri öz həllini tapmışdır.

Çoxfunksiyalı qarışıq yaşayış-sənaye zonasının şəhərsalma tədbirləri çərçivəsi:

- yaşayış, ictimai-işgüzar və rekreasiya funksiyaları istiqamətində yenidənqurma (rekonstruksiya)
- sanitariya zonası olmayan sənaye və kommunal müəssisələrin çıxarılması
- mühəndis qurğuları şəbəkəsinin saxlanması
- arxitektura-fəza quruluşunun müasirləşdirilməsi
- yaşayış fondunun sıxlaşdırılması

Hesabat dövrü üçün tikinti işləri əsasən tikintidən azad boş sahələrdə aparılacaqdır:

- məhsuldar torpaqlar 950,0 ha
- kənd təsərrüfatına yararsız torpaqlar 149,0 ha
- meyvə bağları 855,0 ha
- istifadəsiz torpaqlar 3486 ha

Yeni yaşayış zonası:

- yüksək ictimai-işgüzar funksiyaları, yüksək sıxlıqlı yaşayış rayonları
- arxitektura –fəza quruluşu reqlamentləşdirilmir

Son zamanlar Azərbaycanda gedən yenidənqurma işlərində əsas qoyulmuş regionların inkişafı prosesləri Gəncə şəhərinin iqtisadiyatına əhəmiyyətli təsir etmişdir. Bütün şəhərməhləgətirən göstəriciləri ilə respublikanın ikinci şəhəri olduğundan təqdim olunan inkişaf konsepsiyasında şəhərin müasir tələblərə cavab verən sənaye potensialının yaradılmasını nəzərdə tutulur.

İri regional mərkəz kimi Gəncədə yerli və yüngül sənaye sahələri hər zaman üstünlük təşkil etmişdir. Son dövrlərdə isə metallurjiya, maşınqayırma və cihazqayırma sənayesi sahələri yaradılmışdır. Şəhər planında funksional planlaşma baxımında metallurjiya, maşınqayırma, cihazqayırma, sənaye zonaları formalaşmışdır. Layihə ilə bu sənaye zonalarının inkişafı nəzərdə tutulur. Lakin şəhərin yaşayış zonasında yerləşən, sanitariya-mühafizə zonası olmayan yüngül və yerli sənaye müəssisələrinin tikinti və nəqliyyat sahələrinin növbəli olaraq yaşayış ərazisindən Bakı-Tbilisi dəmir yolu boyunca nəzərdə tutulmuş “Şimal” sənaye zonasına köçürülməsi planlaşdırılır.

1988-ci ildən başlayan durğunluq və iqtisadi tənəzzül dövrü son bir neçə ildə şəhərin iqtisadi, mədəni, kommunal, demografik və digər strukturlarının nizamlanması və inkişafı ilə müşayiət olunmaqdadır. Belə ki, şimal sənaye zonasında iri poladərilmə və alüminium zavodları üçün torpaq sahələri ayrılmış və tikinti işləri başlanmışdır. Şəhərdə yeni su təchizatı sistemi layihələndirilib tikilməkdədir. Regionların sosial inkişafı sxemlərində nəzərdə tutulmuş tədbirlər demək olar ki, tam həyata keçirilir. Bu günə əlimizdə olan məlumatlara görə Gəncədə 62 ədəd iri tikintilər üçün ərazilər ayrılmışdır ki, bunların əksəriyyəti layihələndirilir və tikilir.

Bütün bunlar Gəncənin iqtisadi bazasının sürətli inkişafının göstəriciləridir. Konsepsiya layihəsi nəinki hesabat dövrünə eləcədə daha uzaq inkişafın hərtərəfli təmin olunmasını əhatə edir.

Üçtəpə ərazisində nəzərdə tutulmuş iri təhsil müəssisələri zonasında regional əhəmiyyətli ali və orta – ali təhsil müəssisələri və əsasən də peşə təhsili müəssisələri yerləşdiriləcək.

Digər, əhəmiyyətinə görə iri şəhərsalma tədbiri kimi Göy-göl rayonu ərazisində, Gəncənin Şəhəratrafi zonasında iri kurort kompleksləri zonası yaradılması təklif olunur. Bu tədbir Hacıkənd -Göy-göl zonasında, “Göy-göl” dövlət qoruğu ərazisində, intensiv surətdə aparılan pərakəndə istirahət zonaları tikintisinin qarşısını almalıdır. Ərazinin indiki istismarı belə surətlə davam etsə bu zonadakı təbii mühitin təməmlə məhvinə səbəb olacaqdır. Layihədə nəzərdə tutulan kurort kompleksləri istirahət gələnlərin yerləşməsinə və nizamlanmış, xüsusi rejim şəraitində yuxarıda qeyd edilən Hacıkənd-Göy-göl zonasından istifadə edə bilmələrini təmin edəcəkdir.

Bundan əlavə Mingəçevir su anbarı sahillərində istirahət zonası yaradılması da əhəlinin qısamüddətli istirahətini daha dolğun təmin edilməsini nəzərdə tutur.

Ümumiyyətlə iri regional mərkəz kimi Gəncənin ətrafında şəhərətəfi zona hüduuuları müəyyənləşdirilmişdir və bu zonanın inkişafı rejimi tamamilə şəhər infrastrukturasına tabe edilməlidir; Burada:

-Kurort və istirahət zonaları yaradılmalıdır;

-Mövcud yaşayış məntəqələrinin ərazi inkişafı, digər şəhərsalma məsələləri regional mərkəzə tabelikdə həll edilməlidir;

-Bu zonada Gəncənin iri kommunal müəssisələri yerləşdirilməlidir.

-İri şəhərin ətraf mühitinin və ekoloji vəziyyətinə xidmət edən tədbirlər həyata keçirilməlidir.

Layihədə şəhərdaxili və xarici nəqliyyat strukturunun tam, müasir yenidənqurulması nəzərdə tutulur. Xarici nəqliyyat əlaqələri heç də aşağı səviyyədə olmayan mövcud dəmiryolu, hava və avtomobil nəqliyyatının inkişafına söykənir.

Şəhərdaxili nəqliyyat sistemi isə konsepsiyanın təklif etdiyi yeni plan quruluşu sxemi üzərində tam müasir hesablamalar metodikası ilə həll edilir.

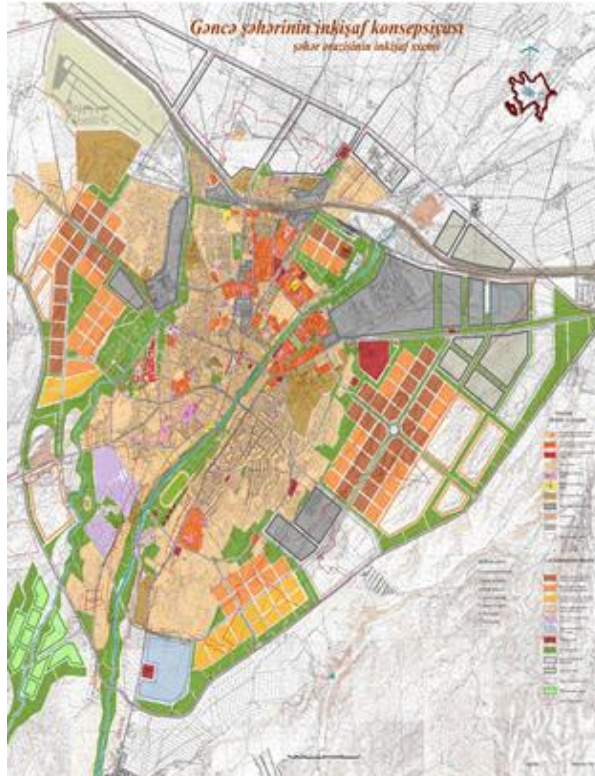
Müasir şəhər strukturlarının ən təzadlı sahəsi yüksək avtomobilləşmə (Gəncədə hər 1000 nəfərə 106 avtomobil) olduğunu və prosesin durmadan davam etməsi nəzərə alınaraq Gəncədə metropoliten nəqliyyatının istifadəsi təklif edilir. Bu təklifin həyata keçirilməsi ilk baxışdan iqtisadi cəhətdən bahalı görünə bilər, lakin müasir dövrün, iqtisadi baxımdan, ən səmərəli şəhərdaxili nəqliyyat vasitəsi metrodur.

Planlı iqtisadiyyat strukturundan azad (bazar) iqtisadiyyata keçid şəhərin əhalisinin perspektiv hesabı sayının təyin edilməsində fərqli metodikalardan istifadə zərurəti yaratmışdır. Belə ki, məlum metodikalardan müasir dövr üçün ən məqsədyönlüsü ərazinin demoqrafik tutumu metodikası seçilmişdir. Bu metod şəhər əhalisinin hesabı sayını mövcud stabil ərazinin məskunlaşdırılma imkanları daxilində təyin edilməsini nəzərdə tutur və bu çərçivə daxilində mərhələləndir. Şəhər ərazisi elə funksional zonalaşdırılır ki, onun inkişafındakı hər hansı dəyişikliklər plan quruluşunda böyük dəyişikliklərə səbəb ola bilməsin. Bu metodikanın limitlərindən kənara çıxmaq daha iri və bahalı şəhərsalma tədbirləri tələb edəcəkdir.

Bakı-Tbilisi magistral yolunun Gəncənin cənubundan keçməklə şəhəri dövrələyən hissəsinədək 20.000 ha ərazi layihə ilə Gəncənin gələcək inkişafı üçün xüsusi rejimlə istifadə edilməlidir.

Layihədə şəhərin hesabat dövrünə və daha uzunmüddətli inkişafı üçün lazım olan bütün infrastrukturular qüvvədə olan norma və qaydalara müvafiq nəzərdə tutulmuşdur.

Şəhər əhalisinin hesabı sayı təbii artımla (illik 1,7 %) 440,000 nəfər, mexaniki yerdəyişmələr hesabına 500.000 nəfər hesabat dövrünə və 100 000 000 nəfər sonrakı illərə nəzərdə tutulmuşdur.



KÖRPÜLƏRDƏ İNŞA EDİLMİŞ DƏMİR YOLUNUN İSTİSMAR XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

K.R.MUSTAFAFAYEV

Azərbaycan Texniki Universiteti

k.mustafa91@bk.ru

XÜLASƏ

Məqalədə dəmir yolunda süni tikililərin növlərindən biri olan körpülərdə və onların quruluşunda istismar müddətində baş verən proseslərdən bəhs edilir. Qeyd edilir ki, yolun ağacdan hazırlanmış bütün üst konstruksiyasının elementlərinə aid olan qüsurlar körpü tirlərinə də şamil edilir. İstismar olunan körpülərdə xüsusi fərdi layihə ilə tikilmiş və eninə tirlərin üstündə yerləşdirilmiş metal tirlərin əsaslı təmirə qədər istifadədə qalmasına icazə verilir. Körpülərin üstündə metal hissələrin deformasiyaya uğrama hallarını nəzərdə tutaraq onların bir- biri ilə calaşdırılmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir. Deformasiyalar baş verdikdə relslərdə və birləşdirici hissələrdə yorğunluqdan müəyyən çatlar və layvermələr yarana bilər ki, bu da öz növbəsində relslərdə koleyannın dəyişməsinə və qəzaya səbəb ola bilər.

ABSTRACT

The article deals with the processes that take place during the exploitation of bridges and their structures, one of the types of artificial structures on the railroad. It is noted that defects related to the elements of the whole tree structure are applied to the bridgehead. Built-in bridges have been built with a special individual project and are allowed to remain in use until overhauling the metal trailer placed on top of the bridge. Particular attention should be paid to the fact that the metal parts are deformed over the bridges and that each of them should be aligned. When deformations occur, rails and connecting parts can create some cracks and layouts that can cause collapse and damage to the rails.

Açar sözlər: dəmir yolu, yolun tikintisi, dəmir yolunun süni tikililəri, ballast prizması, körpülər.

Keywords: railway, road construction, railroad artificial structures, ballast prism, bridges.

Giriş. Nəqliyyat – dövlətin və əhəlinin daşımalarına olan ehtiyacının ödənilməsində vacib bir sahədir, eyni zamanda vasitədir. Bütün nəqliyyat növlərinin hər birinin üstünlükləri və çatışmaz cəhətləri mövcuddur. Dəmiryol nəqliyyatı da bu nəqliyyat növlərindən biri kimi çıxış etməkdədir.

Dəmiryol nəqliyyatı bütün növ daşımalarda böyük əhəmiyyətə malik olmaqla, respublikanın iqtisadi mənzərəsində nəqliyyat sektorunun böyük həcmli hissəsini təmin edir. Ölkə daxilində və beynəlxalq aləmdə bütün növ daşımaların çox hissəsi dəmiryol nəqliyyatı ilə təmin edilir.

Dəmir yolunun üst və alt hissədən ibarətdir. Dəmir yolunun üst hissəsinə relslər, şpallar, birləşdiricilər, əksqaçıranlar və ballast hissəsi, yolun alt hissəsinə torpaq yatağı və süni tikililər aiddir.

Relslər calaq birləşdiriciləri, altlıqlarla isə aralıq birləşdiriciləri ilə birləşdirilərək yol sistemini tərtib edir. Relslər hərəkət tərkiblərinin təkər cütlərinə istiqamət verir, onlardan gələn dinamik təsirləri qəbul edərək elastiki vəziyyətə salır və şpallara ötürür.

Şpallar bir qayda olaraq, ballast materialının içərisində yerləşdirilir. Körpülər üzərində dəmir yolu ballast materialı istifadə etmədən tikildikdə, relslər körpü tirlərinə və ya beton plətelərə bağlanır.

Dəmir yolunun üst hissəsinin elementləri tiplərə bölünərək, onların hər biri üçün standartlar müəyyən olunub [1].

Dəmir yolunun yarandığı gündən relslərin hazırlanması ağac tirlərdən başlayaraq bu günkü formayadək dəyişmişdir. Dəmir yolunun inşasında hərəkət tərkiblərinin hissələrinin dinamik xüsusiyyətlərini bilmək lazımdır. Bu xüsusiyyətlərə təkərlərdə bandajın varlığı, təkərlərin oxa möhkəm oturmaması, hərəkət tərkiblərində oxların paralelliyi, təkərlərin diyirlənmə səthinin konus formasında olması, hərəkət tərkiblərində arabacıqların mütəhərrik bağlanması.

Məsələnin qoyuluşu.

Dəmir yolunun inşasında çökəkliklərin doldurulması, hündür yerlərin hamarlandırılması əsas olmasına rəğmən, relslər döşənməzdən əvvəl yolun torpaq yatağının düzəldilməsi əsas sayılır. Eninə kəsiyi

kəşik konusu və ya prizmanı xatırladan bu hissənin möhkəmləndirilməsi yolun əsas üst elementlərinin (şpalları və relslərin) uzun zaman və möhkəm dayanmasının böyük əhəmiyyətini ortaya qoyur.

Yolun alt hissəsindəki meydançanın eni yolun üst hissədəki ballast prizmasının alt hissəsindən enlidir. Bununla da, meydançanın kənarlarındakı boş hissələr yaranır ki, bu hissəyə çiyin deyilir. Çiyinlər ballast qatının yanlarından axıb gələn ballast materialını saxlamaq, yol işarələrini, rabitə və kontakt şəbəkəsi qurğularını, ləvazimatları və yoldan çıxarıla bilən qurğuları yerləşdirmək üçün istifadə olunur.

Çiyinin eni 0,60-0,70 m olur. Yatağın dayanıqlığını təmin etmək məqsədilə suötürücü quruluşlar tikilir və yamaclar bərkidilir.

Bataqlıq yerlərdə tökməni quru saxlamaq üçün arxlar düz yerlərdə yatağın hər iki yanında, çəpinə sahələrdə isə təkə üst hissədə qoyulur. Yataq yerli qruntlardan düzəldildikdə, suları kənarlaşdırmaq üçün arxlardan istifadə olunur. Həmən qazılmış hissələr rezerv adlanır [2].

Torpaq yatağının bünövrəsində yükdən, qatarın çəkisindən və mühitin təsirindən elastiki və plastiki deformasiyalar yaranır. Bu deformasiyalar həmişə və vaxtaşırı, tədricən və eyni bərabərdə və ya sürətlə və xaotik arta bilirlər. Bəzən onlar gözlənilmədən də yarana bilirlər.

Süni tikililərdə yaranan cüzi çatışmazlıq vaxtında müəyyən edilib aradan götürülməlidir. Əks təqdirdə, xırda bir qüsurdan hərəkət təhlükəsizliyində ciddi narahatlıq meydana çıxar. Ona görə də süni tikililərin hər bir hissəsində və onların üstündə inşa edilmiş dəmir yollarında vaxtlı-vaxtında aparılan nəzarətlər zamanı müəyyən çatışmazlıqlar da meydana çıxır.

Yuxarıda qeyd edilən çatışmazlıqların aradan götürülməsinin həcmi təyin edilir, təmir və qulluqların qrafiki hazırlanır və lazım gələcək vəsait hesablanaraq bu iş üçün ayrılır.

Qeyd edilən məsələlərin yerinə yetirilməsinin texnoloji ardıcılığının düzgün müəyyən olunması, yekunda lazımı effektin əldə olunmasına şərait yaradır.

Dəmir yolunun layihələndirilməsi və inşasında sərf olunan məsrəflərin həcmində çox olmasını nəzərə alaraq, onun düz və qısa yolla inşası vacib sayılır. Dəmir yolunun çəkiləcəyi torpaq yatağının eninə və uzununa mailliyi düzəldilir, lazım gəldikdə yüksək dağların alt hissəsindən tunellər, çayların üstündən isə körpülər, dərələrin və dağ aşırımlarının üstündən süni tikililər inşa edilir. Bu baxımdan da yolun üst quruluşunun vacib hissələrindən biri də süni tikililərdir.

İstismar prosesində yolun süni tikililər inşa edilmiş hissəsindən çox ciddi tələblər nəzərdə tutulur. Qeyd edilənlərə əsasən süni tikililər üzərində inşa edilmiş dəmir yolunun quruluşu baxımından vacib xüsusiyyətlərinin araşdırılması istiqamətində tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsini aktual saymaq olar [3].

Körpülərin üstündə metal hissələrin deformasiyaya uğrama hallarını nəzərə alaraq onların bir-biri ilə calaşdırılmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir. Deformasiyalar baş verdikdə relslərdə və birləşdirici hissələrdə yorğunluqdan müəyyən çatlar və layvermələr yarana bilər ki, bu da öz növbəsində relslərdə koleyanın dəyişməsinə və qəzaya səbəb ola bilər. Sel axınları körpülərin yamac hissələrini, dayaqların dibini yuyaraq onların quruluşunda ciddi qüsurlar yarada bilər. Körpülərin inşasında metal fermaların hissələrinin birləşmələrində çirkin toplanmasına şərait yaranarsa və bu aradan qaldırılmazsa, belə elementlərdə tez bir zamanda aşınma halları mövcud olur.

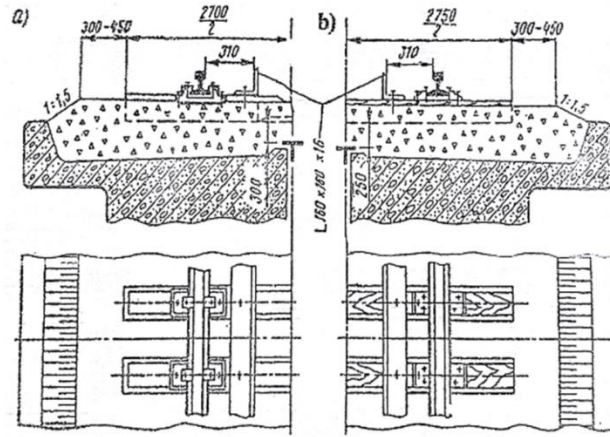
Dəmir yollarında 2 növ körpü yatağından istifadə olunur:

- ballast qatının üstündə quraşdırılmış dəmir yolu (33,0 m-ə qədər uzunluqda dəmir- beton və ya 55,0 m-ə qədər uzunluqda polad dəmir-beton aşırımlara malik) (şək.1.).

- ballast qatı qoyulmayan dəmir yolu (bunlara bir qayda olaraq, metal körpülər aiddir) (şək.2.).

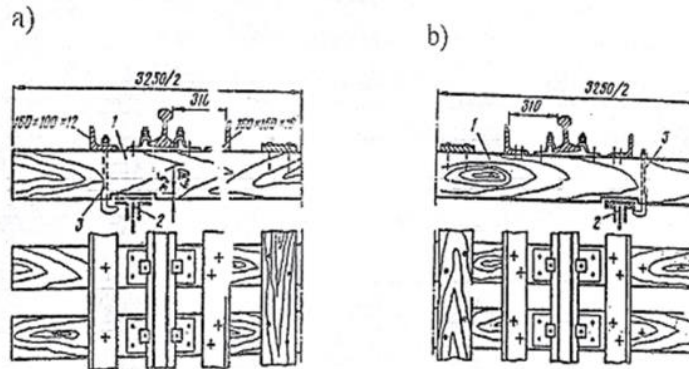
Körpülərin üstündə yolun üst hissəsinin əsas xüsusiyyəti horizontal müstəvidə uzunluq boyunca relsaltı dayaqların tərənəməsi ilə əlaqədardır. Bu xüsusiyyət, əsasən aşırıma qatar yükündən və temperaturun dəyişkənliyindən meydana çıxır. Bu hal əsasən ballast qatı qoyulmayan dəmir yollarının quraşdırıldığı metaldan inşa edilmiş körpülərə aiddir.

Qatardan körpü yatağına ötürülən yükün təsirini azaltmaq məqsədilə bu körpüləri meydança yerlərində (4%-dən kiçik mailliyə malik) və planda düz yerlərdə quraşdırmaq məsləhətdir.



Şəkil 1. Körpünün üstündə ballast materialı qırmadaş, dəmir-beton (a) və ağac (b) şpallar üzərində quraşdırılan yolun yatağı

Aşırım təknəsinin mövcudluğu ballast qatının möhkəmliyini artırır və onun qalınlığını 10,0 sm kiçiltməyə şərait yaradır. Şpallın alt hissəsində ballast qatının minimum hündürlüyü 23 sm (çətin yerlərdə 15,0 sm), maksimum hündürlüyü isə 60,0 sm-ə qədərdir (daha yüksək ballast qoyulduqda, yolun yanlara doğru möhkəmliyinin itmə təhlükəsi meydana çıxır) [4].



Şəkil 2. KD növlü ayrılan klem-şurup bağlayıcısına malik körpünün tirələrinə bərkidilmiş ballast qatı olmayan körpünün yatağı

- a-bağlayıcı pəncəli boltlardan istifadə etməklə qoruyucu guşə;
 b-bağlayıcı şruplardan istifadə etməklə qoruyucu guşə;
 1-körpünün ağac tiri; 2-uzunluq boyunca metal tir; 3-pəncəli bolt

Körpülərin yatağında dəmir yolunun hissələrinə aşağıdakı tələblər qoyulur:

1. körpülərdə və onlara yaxın hissələrdə (ən azı 200,0 m-də) quraşdırılan relslər mənzillərdə quraşdırılanlarla eyni markadan olmalıdır;
2. uzunluğu 1000 m-dən çox olan iri körpülərdə mütləq şəkildə termiki formada emal edilmiş R-65 növlü relslərdən istifadə olunmalıdır;
3. il ərzində yoldan keçən yük gərginliyi 15 mln.t/km-dən az olarsa, termiki emala uğradılmayan R-65 (xüsusi hallarda: ADY QSC-nin rəisi icazə verərsə R-50 markalı relslər) istifadə edilməlidir;
4. standart relslər 25,0 m uzunluğunda və calaşsız rels pletlərindən (maksimum buraxıla bilən uzunluq 850 m-dir) istifadə olunmalıdır [5].

Nəticə.

Aparılmış tədqiqat işindən aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar:

1. Süni qurğularda quraşdırılmış dəmir yollarının hər bir elementindən daha yüksək tələblər irəli sürülməlidir.
2. Süni tikililər olan dəmir yollarının texniki sazlığı daima nəzarət altında saxlanılmalıdır.
3. Meydana çıxan qüsurlar vaxtında və yüksək keyfiyyətlə aradan qaldırılmalıdır.

4. Aparılan təmir və xidmət işlərinin həcmi müəyyənləşdirildikdən sonra bu işlərin təcili və yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi vacibdir.

5. Bütün bunlara əməl etdikdə, süni qurğularda quraşdırılmış dəmir yollarında hərəkətin təhlükəsizliyini təmin etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Н.М.Əhmədov Dəmir yolunun konstruksiyası və hesabı. Bakı, "Təhsil NPM" 2011.-254 səh. (dərslük)
2. М.А.Чернышев Устройство, содержание и ремонт пути. М.: Транспорт,1999.-196с.
3. А.Ф.Золотарский и др. Железнодорожный путь и подвижный состав для высоких скоростей движения. М.: Транспорт, 1994.-321с.
4. А.Ф.Золотарский Железнодорожный путь на деревянных шпалах. М.: Транспорт, 1995.-238с.
5. В.В.Папов Гниение шпал в пути и меры борьбы с ним. М.: Транспорт 1997.-124с.

INVESTIGATION OF STABILITY OF A RECTANGULAR PLATE WITH HOLE

ALIFOV A.S., SULTANOV M.R.

Baku Engineering University

afaralifov@list.ru

Keywords: *stability ,critical load ,plate, eigenvalue problem, eigenvector*

In this work, we consider the stability problem of thin elastic rectangular plates with holes. The objective of the investigation is to define the nature of the influence of the size, shape, proportions, position and number of holes and boundary conditions on the critical forces of the plates under axial compression. The boundary-value problem for finding eigenvalues and functions is solved, and the behavior of these numbers and functions on the parameters of the problem is investigated.

The investigated thin isotropic elastic plate is subjected to an axial compressive distributed load q directed along the Ox axis (Fig. 1).

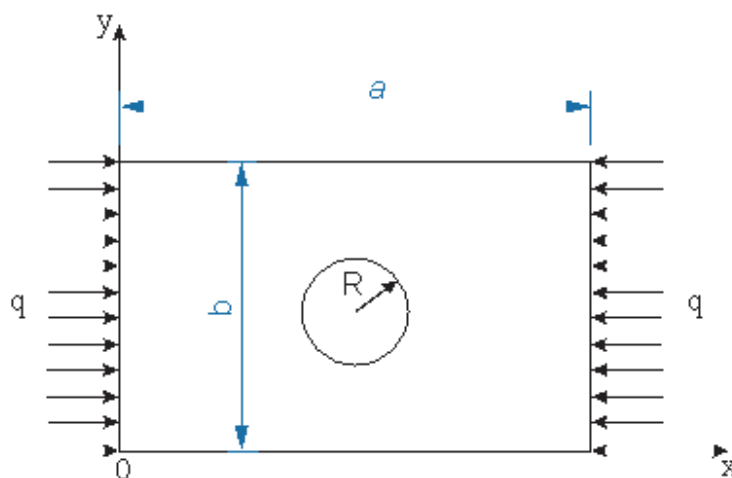


Fig. 1

The sides of the plate have a length a , the end faces b , and $a > b$. In all cases of boundary fixing, a compressive load is applied along the ends of the plate, all ends of which are hinged. The plate is weakened by a round hole.

The equation for determining the critical load for a plate of constant thickness subjected to axial compression is:

$$D\nabla^2\nabla^2w + q\frac{d^2w}{dx^2} = 0, D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} \quad (1)$$

where w is the deflection, D is the cylindrical rigidity, E is the Young's modulus, ν is the Poisson's ratio, and h is the plate thickness [1].

Deflection w is sought in the form [2]

$$w = A\sin\frac{\pi nx}{a} \frac{\pi my}{b} \quad (2)$$

and while the critical load will be [3]

$$q_{cr} = \min_{m,n} [((mr)^2 + n^2) \frac{\pi^2 D}{a^2 n^2}] ; r = a/b \quad (3)$$

For the numerical analysis of the problem, the ANSYS WORKBENCH software package was used, in which the stability problem is solved in 2 stages: first, the initial stress-strain state is determined, and then the eigenvalue problem is solved like:

$$([K] + \lambda_i[F])\{\varphi\}_i = 0 \quad (4)$$

Here, the $[K]$ -matrix of rigidity, $[F]$ -matrix characterizing the forces arising in the plate, λ_i - eigenvalue, φ_i - eigenvector of displacements.

As the final elements were chosen SHELL63. Such an element is defined by four nodes, each of which has six degrees of freedom. The number of finite elements was determined by their relative size. To estimate the correctness of the finite element model, a comparison was made of the results of numerical modeling in ANSYS WORKBENCH and analytical calculations for a plate without a hole. When choosing SHELL63 elements for a steel plate ($E = 2,1 \cdot 10^8$ kN/m², $\nu = 0,3$) of thickness $h = 0,02$ with side sizes $a = 2$, $b = 1$, the numerical and analytical values of the critical load obtained according to the formula (3), for the plate differ by 3%.

The stability analysis of a hinge supported plate in the ANSYSWORKBENCH software package gave a good approximation with analytical results.

In Fig.2 shows the dependence of the critical load on the relative length of a plate without hole.

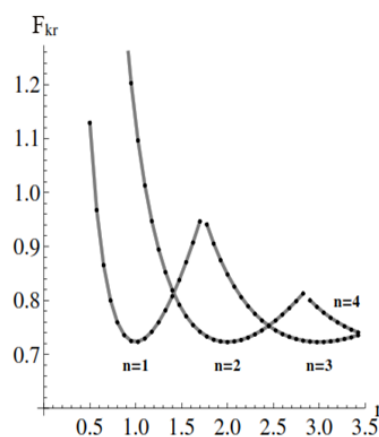


Fig.2

The critical load is defined as the lower envelope of these curves, and the minimum load is achieved at $r = n$.

The presence of the hole can lead to both an increase in the critical load of the plate subjected to axial compression and a decrease, depending on the boundary conditions and geometric parameters of the plate and hole. So a more rigid support of the sides leads to an increase in critical load.

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ С
ОТВЕРСТИЕМ**

Алифов А.С., Султанов М.Р.

Бакинский Инженерный Университет

afaralifov@list.ru

Аннотация

В представленной исследовательской работе рассматривается задача устойчивости тонких упругих прямоугольных пластин, ослабленных отверстиями. Задачей исследования является выяснение характера влияния размера, формы, пропорций, положения и числа отверстий и граничных условий на критические усилия пластин при осевом сжатии. Решается краевая задача на нахождение собственных чисел и функций и исследуется поведение этих чисел и функций от параметров задачи.

Рассматриваемая задача решается методом конечных элементов на основе программного пакета ANSYS WORKBENCH.

INVESTIGATION OF STABILITY OF A RECTANGULAR PLATE WITH HOLE

Alifov A.S., Sultanov M.R.

Baku Engineering University (BEU)

afaralifov@list.ru

Abstract

In the presented research paper, the stability problem of thin elastic rectangular plates with holes is considered. The objective of the investigation is to define the nature of the influence of size, shape, proportions, position and number of holes and boundary conditions on the critical forces of the plates under axial compression. The boundary-value problem for finding eigenvalues and functions is solved, and the behavior of these numbers and functions on the parameters of the problem is investigated.

The problem under consideration is solved by the finite element method based on the ANSYS WORKBENCH software package.

REFERENCES

- 1) А. В. Лебедев-“Устойчивость пластин, ослабленных отверстиями”, Вестник Санкт-Петербургского Университета, Сер.1, Вып. 2, 2009, с.94-99
- 2) И. Н. Преображенский -“Устойчивость и колебания пластинок и оболочек с отверстиями”, М.: Машиностроение, 1981.
- 3) Н. А. Алфутов -Основы расчета на устойчивость упругих систем. М.:Машиностроение, 1991. 336 с.
- 4) Eiki Yamaguchi-“Basic Theory of Plates and Elastic Stability”, Structural Engineering Handbook, Ed. Chen Wai-Fah, Boca Raton: CRC Press LLC, 1999, pp.1754
- 5) Husam Al Qablan, Hasan Katkhuda and Hazim Dwairi- “Assessment of the Buckling Behavior of square composite plates with circular cutout subjected to in-plane shear”, Jordan Journal of Civil Engineering, Volume 3, No. 2, 2009, pp. 184-195
- 6) Luiz A. O. Rocha, Liércio A. Isoldi, Mauro de Vasconcellos Rea, Elizaldo Domingues dos Santos, Anderson L. G. Correia, Giulio Lorenzini, Cesare Biserni- “Constructal design applied to the elastic buckling of thin plates with holes”, Central European Journal of Engineering, 3(3), 2013, pp.475-483
- 7) D.Moen, B. W. Schafer- “Elastic buckling of thin plates with holes in compression or bending”, Thin Walled Structures, vol. 47, no. 12, 1597-1607, 2009
- 8) E.Maiorana, C.Pellegrino, C.Modena -"Linear buckling analysis of perforated plates subjected to localized symmetrical load", Engineering Structures, vol. 30, 3151-3158, 2008

