

# AZƏRBAYCAN ALİ TEXNİKİ MƏKTƏBLƏRİNİN XƏBƏRLƏRİ

PROCEEDINGS OF AZERBAIJAN HIGH TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

ВЕСТНИК ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

VOLUME 18 ISSUE 07 2022

CİLD 18 BURAXILIŞ 07 2022

Platform &  
workflow by  
**OJS/PKP**



**The beautiful thing about learning is nobody can take it away from you—B. B. King**

**E-ISSN: 2674-5224, DOI: 10.36962/PAHTEI**

**AZƏRBAYCAN ALİ TEXNİKİ MƏKTƏBLƏRİNİN XƏBƏRLƏRİ**

**PROCEEDINGS OF AZERBAIJAN HIGH TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

**ВЕСТНИК ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**VOLUME 18 ISSUE 07 2022**

**CİLD 18 BURAXILIŞ 07 2022**

**JOURNAL INDEXING  
CROSSREF**

**EESTI, TALLINN 2022**



ISSN: 1609-1620, E-ISSN: 2674-5224

**PAHTEI**

REFEREED & REVIEWED JOURNAL

E-ISSN: 2674-5224

VOLUME 18 ISSUE 07 2022

Editor-in-chief: Mustafa Babanlı.  
Deputy of editor-in chief: Latafat Gardashova.  
Publisher Management Board Member: Mehriban Ismayilova.  
Publisher Technical & Reviewer Team Manager: Javahir Gasimova.

Baş redaktor: Mustafa Babanlı.  
Baş redaktorun müavini: Lətafət Qardaşova  
Nəşriyyatın İdarə Heyətinin Üzvü: Mehriban İsmayilova  
Nəşriyyatın Texniki və Resenzerent Qrupun Meneceri: Cəvahir Qasımova.

©Publisher: Azerbaijan State Oil and Industry University. İ/C 1400196861 (Azerbaijan).  
Rector: Mustafa Babanlı. Doctor of Technical Sciences. Professor.  
Registered address: 20, Azadlig pr., Baku, Azerbaijan, AZ1010.  
©Editorial office: 20, Azadlig pr., Baku, Azerbaijan, AZ1010.  
©Typography: Azerbaijan State Oil and Industry University İ/C 1400196861 (Azerbaijan).  
Registered address: 20, Azadlig pr., Baku, Azerbaijan, AZ 1010.

©Nəşriyyat: Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti. VÖEN 1400196861 (Azərbaycan).  
Rektor: Mustafa Babanlı. Texnika Elmləri Doktoru. Professor.  
Qeydiyyat ünvanı: Azadliq prospekti, 20. Bakı Azərbaycan, AZ1010.  
©Redaksiya: Azadliq prospekti, 20. Bakı Azərbaycan, AZ1010.  
©Mətbəə: Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti VÖEN 1400196861 (Azərbaycan).  
Qeydiyyat Ünvanı: Azadliq prospekti, 20. Bakı Azərbaycan, AZ1010.

©Publisher: ICRET. MTÜ (Estonia, Tallinn), R/C 80550594.  
Director and Founder: Seyfulla İsayev (Azerbaijan).  
Deputy and Founder: Namiq İsayev. PhD in Business Administration. (Azerbaijan).  
©Editorial office / Redaksiya: Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Narva mnt 5, 10117  
Telephones / Telefonlar: +994 55 241 70 12; +994 51 864 88 94  
Website/Veb səhifə: <https://bsj.fisdd.org/>; <https://scia.website/>  
E-mail: sc.mediagroup2017@gmail.com

©Nəşriyyat: MTÜ Beynəlxalq Tədqiqat, Təhsil & Təlim Mərkəzi. Q/N 80550594.  
Direktor və Təsisçi: Seyfulla İsayev (Azərbaycan).  
Direktorun müavini və Təsisçi: Namiq İsayev. PhD. Biznesin İdarə Olunması. (Azərbaycan).

E-ISSN: 2674-5224; DOI: 10.36962 / PAHTEI  
PROCEEDINGS OF AZERBAIJAN HIGH TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Accepted for publication in this edition 01.06.2022



©LLC ASOİU, MTÜ IRETC. All rights reserved. Reproduction, store in a retrieval system, or transmitted in any form, electronic of any publishing of the journal permitted only with the agreement of the publishers. The journal is published and is shared in soft copy only. Publishing the journal in hard copy is prohibited. The editorial board does not bear any responsibility for the contents of advertisements and papers. The editorial board's views can differ from the author's opinion. The journal published and issued by The Southern Caucasus Media.





## TABLE OF CONTENTS

<b>Mehparə Adıgözəlova, Nicat Xəlipoğlu</b> LABORATORİYA ŞƏRAİTİNDƏ YENİ KOMPOZİSİYANIN DUZÇÖKMƏYƏ QARŞI EFFEKTİVLİYİ .....	05
<b>Айнур Гумбатлы, Афаг Гасанова</b> ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНДЕКСА ИНКЛЮЗИВНОГО РАЗВИТИЯ .....	10
<b>Айнур Мамедова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРЕПЛЕННЫХ ВИН .....	23
<b>Aytaj Askerova</b> THE IMPACTS OF TODAY'S UNPRECEDENTED CATASTROPHE -CORONAVIRUS PANDEMİC ON WORLD ECONOMY .....	31
<b>Həsənova Nailə, Aytən Mövsümova</b> NEFT-MƏDƏN AVADANLIQLARINDA PLASTİK MATERİALLARDAN HAZIRLANAN HAMAR HİSSƏLƏRİN DƏQİQLİYİNİN TƏDQIQI .....	42
<b>Fidan İsmayılova, Elman İskəndərov, Hikmət Bəbirov</b> DİK BORULARDA FAZALARIN SÜRÜŞMƏSİNİN MULTİFAZALI QARIŞIĞIN SIXLIĞINA TƏSİRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ .....	49
<b>Elvin Abdullayev</b> OVERHEAD ALLOCATION TECHNIQUES AND FINANCIAL PERFORMANCE .....	55
<b>Fəhmin Əzizli, Elnur Əlizadə, Mehparə Adıgözəlova</b> LABORATORİYA ŞƏRAİTİNDƏ YÜKSƏKPARAFINLI NEFTİN REOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI .....	64
<b>Джавахи́р Гасымова</b> СПОСОБ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВНУТРИПЛАСТОВЫХ ПЕРЕТОКОВ ЖИДКОСТИ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН .....	69
<b>Günel Şamilova</b> BİOKÜTLƏ VƏ ODUN KÜLÜ İSTİFADƏSİ İLƏ YÜKSƏKKEYFİYYƏTLİ KOMPOSTUN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI .....	75
<b>Kifayət Kərimova</b> KƏSİLİŞLƏRİN STRATİQRAFİK AYRILMASI MƏQSƏDİLƏ RİYAZİ ÜSULUN TƏDQIQI GEOAKUSTİK KƏSİLİŞİN QURULMASI .....	81



<b>Tofiq Samadov, Namig Jabbarov</b> APPLICATION OF NEW TECHNOLOGY TO INCREASE THE EFFICIENCY OF DEVELOPMENT OF OFFSHORE GAS- CONDENSATE FIELDS .....	89
<b>Nurlan Ramazanov, Nərgiz Mustafayeva</b> NEFT- QAZ SƏNAYESİNDƏ İSİFADƏ EDİLƏN NƏZARƏT METODLARI HAQQINDA .....	94
<b>Rashad Gahramanov</b> IMPLEMENTATION OF ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS .....	103
<b>Ülvüyyə Yolçuyeva Ceyhun, Rəna Cəfərova Ələkbər</b> ZAĞLI XAM QUYU NEFTİNİN LÜMINESSENSİYAEDİCİ AROMATİK KARBOHİDROGENLƏRİ .....	112
<b>Nurəli Yusifbəyli, Xəzər Abasov</b> ELEKTROENERGETİKA SİSTEMİNİN STATİK VƏ DİNAMİK DAYANIQLIĞININ HESABLANMASI .....	121
<b>Yassi Dibiroya</b> IMPACTS OF COVID-19 ON THE AZERBAIJAN ECONOMY .....	127
<b>Zərifə Əfəndiyeva, Mətanət Həməşəyeva, Mehriban Ağaməmmədova, Tahir Osmanlı, Səidə Məmmədova</b> BENTONİT GİLLƏRİNİN TƏTBİQ SAHƏLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ .....	136
<b>Saida Aliyeva, Togrul Hədiyev</b> INVESTIGATION OF PRODUCTION TECHNOLOGY BY PRESSING OF PLASTIC MASS PARTS IN OIL MINING EQUIPMENT .....	145



## EFFECTIVENESS OF THE NEW COMPOSITION AGAINST SALINIZATION IN THE LABORATORY

<sup>1</sup>Mehpara Adigozalova, <sup>2</sup>Nijat Khalikov

<sup>1,2</sup>Azerbaijan State University of Oil and Industry, <sup>1</sup>Department of Chemistry and Technology of Inorganic Substances, <sup>2</sup>Department Oil and gas transportation and storage, PhD, <sup>2</sup>Master student.  
E-mail: <sup>1</sup>mehpareadigozelova@yahoo.com, <sup>2</sup>xaliqovnicat.99@gmail.com

### ABSTRACT

Experience in the development and operation of oil fields shows that methods based on technological processes of oil production can be used to prevent the deposition of inorganic salts in wells and equipment. In particular, one of the reasons for the saline subsidence, with the exception of the mixing of chemically incompatible waters during the overflow of oil fields, is the low viscosity, which leads to an increase in the rate of water-oil flow in the oil reservoir.

During oil production, solid sediments of inorganic substances accumulated in the bottom zone of production wells, production equipment and walls of lifting pipes, pumping equipment and oil storage tanks are observed. The main source of these salts is oil and water. Salt deposits affect surface equipment as well as equipment in the wells being operated.

The main reason for the precipitation of salts from the solution is that the concentration of these ions is greater than the equilibrium concentration.

This situation, which we encounter in the oil field system, leads to oil losses as well as additional repair costs. Given that the most important task in the oil industry is to increase the efficiency of oil production, storage and refining. One of the important directions in solving this problem is the fight against deposits of inorganic salts.

Metal samples made of Ct20 steel were polished and degreased after cleaning from dirt and corrosion products. 400 ml of sample water was poured into a flask and placed in a flask heater. The flask is heated from below and from the sides. After the test medium has evaporated, the remaining model medium is added to the flask.

After testing, the samples are removed from the flask, washed under running water and filtered and dried. Salt deposition was observed using the MBS-9 microscope. The amount of precipitated salt was measured according to the 1 mm<sup>2</sup> surface area of the sample.

Studies have been performed in the laboratory to evaluate the effectiveness of the inhibitor.

A composition with 4% NH<sub>4</sub>F + 7% HCl + 1% methanol + 0.3% surfactant + up to 100% water was prepared.

Ammonium biofluoride, soluble in hydrochloric acid, partially neutralizes it, resulting in the formation of acid and ammonium chloride. Hydrogen fluoride has the property of reacting with strong corrosion of the contact surface with silicate and aluminosilicate minerals.

Alkaline methanol added to the composition was used to reduce the acidity of the solution.

In order to reduce the interfacial tension at the border of the "oil-inhibiting solution", a surfactant is added to increase the effect of acid additives.

The composition was tested in the model aquifers of the Surakhani oil field.

The composition is a colorless, odorless chemical reagent. The reagent is not dangerous, does not require special storage measures, is easily dosed in water and does not lose its quality during long-term storage.



**Keywords:** salt deposition, inhibitor, model layer water, composition, mineral salts

## LABORATORİYA ŞƏRAİTİNDƏ YENİ KOMPOZİSİYANIN DUZÇÖKMƏYƏ QARŞI EFFEKTİVLİYİ

<sup>1</sup>Mehparə Adıgözəlova, <sup>2</sup>Nicat Xaliqov

<sup>1,2</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>1</sup>Kimya və qeyri-üzvi maddələrin texnologiyası kafedrası, <sup>2</sup>Neftin, qazın nəqli və saxlanması kafedrası, <sup>1</sup>k.e.n, <sup>1</sup>dosent, <sup>2</sup>magistr.

E-mail: mehpareadigozelova@yahoo.com, xaliqovnicat.99@gmail.com

### XÜLASƏ

Neft yataqlarının işlənməsi və istismarı təcrübəsi göstərir ki, quyularda və avadanlıqlarda qeyri-üzvi duzların çöküntülərinin qarşısını almaq üçün neft hasilatının texnoloji proseslərinə əsaslanan üsullardan istifadə etmək olar. Xüsusilə, neft yataqlarının daşması zamanı kimyəvi cəhətdən bir-birinə uyğun gəlməyən suların qarışması istisna olmaqla, duzlu çökmənin səbəblərindən biri yatağın neft yığılmasında, örtüklərində su-neft axınının sürətinin artmasına səbəb olan aşağı yapışma qabiliyyətidir.

Neft-mədən sistemində rastlaşdığımız bu hal neft itkisi ilə yanaşı, əlavə təmir xərclərinə səbəb olur. Nəzərə alsaq ki, neft sənayesində ən mühüm vəzifə neftin hasilatı, yığılması və emalının səmərəliliyini artırmaqdır. Bu problemin həllində vacib istiqamətlərdən biri qeyri-üzvi duzların yataqları ilə mübarizədir.

Laboratoriya şəraitində inhibitorun tərkibinin effektivliyini qiymətləndirmək üçün tədqiqatlar aparılmışdır. 4%NH<sub>4</sub>F+7%HCl+1%metanol+0,3% səthi aktiv maddə +100% qədər su tərkibli kompozisiya hazırlanmışdır.

Xlorid turşusunda həll olan ammonium biofluorid onu qismən neytrallaşdırır və bu reaksiya nəticəsində turşu və ammonium xlorid əmələ gəlir. Hidrogen flüorid silikat və alüminosilikat mineralları ilə təmas səthinin güclü korroziyası ilə reaksiyaya dail olma xüsusiyyətinə malikdir.

Kompozisiyaya əlavə edilən qələvi xüsusiyyətli metanol məhlulun turşuluğunu azaltmaq üçün istifadə edilmişdir.

"Neft-ingibirləşdirici məhlul" sərhədində fazalararası gərginliyi azaltmaq məqsədilə turşu aşqarların təsirini yüksəltmək məqsədilə səthi aktiv maddə əlavə edilir.

Kompozisiyanı tərkib sınağı Suraxanı neft yatağının model lay sularında aparılmışdır.

Kompozisiya rəngsiz, iysiz kimyəvi reagentdir. Reagent təhlükəli olmayıb xüsusi saxlanma tədbirləri tələb etmir, suya asanlıqla dozalanır və uzunmüddətli saxlama zamanı keyfiyyətini itirmir.

**Açar sözlər:** duzçökmə, inhibitor, model lay suyu, kompozisiya, mineral duzlar.

**Giriş:** Neft hasilatı zamanı hasilat quyularının lay dib zonasında, hasilat avadanlıqlarında və qaldırıcı boruların divarlarında, nasos avadanlığında və neft saxlanılan çənlərdə yığılan qeyri-üzvi maddələrin bərk çöküntülərinin çökməsi müşahidə olunur. Bu duzların toplanmasının əsas mənbəyi neft ilə birlikdə hasil olunan sudur. Duz çökmələr istismar olunan quyulardakı avadanlıqlar ilə yanaşı yerüstü avadanlıqlara da təsir edir [1-3].



Məhluldan duzların çökməsinin əsas səbəbi bu ionların qatılığının tarazlıq qatılığından çox olmasıdır.

Neft-mədən sistemində rastlaşdığımız bu hal neft itkisi ilə yanaşı, əlavə təmir xərclərinə səbəb olur. Nəzərə alsaq ki, neft sənayesində ən mühüm vəzifə neftin hasilatı, yığılması və emalının səmərəliliyini artırmaqdır. Bu problemin həllində vacib istiqamətlərdən biri qeyri-üzvi duzların yataqları ilə mübarizədir [4-6].

Yerli və xarici neft-mədən təcrübəsində yeraltı, yerüstü avadanlıqların səthlərində və istismar quyularının dib quyu zonasında, quyu ağzında bərk duz çöküntülərinin əmələ gəlməsi prosesinin səbəbləri, mexanizmi və kinetikasının öyrənilməsin, neft yataqlarının yığılması daxilində avadanlıq və axın xətləri, neftin hazırlanması üçün ölçü cihazları və qurğularına dair materiallar toplanmışdır [7-9].

Neftin hasilatı, yığılması zamanı avadanlıq və sistemlərdə duzçökmə ilə mübarizə qarşıda duran əsas məsələlərdən biridir. Bunun üçün müxtəlif üsullardan istifadə etmək mümkündür

Neft-mədən avadanlığında miqyaslı miqyasdan qorunmağın təsirli yolu, miqyas inhibitoru tərkibindən istifadə etməklə kimyəvi üsuldur.

Neft hasilatı zamanı neftçıxarma avadanlıqlarında duz çöküntülərinə qarşı kompozit tərkiblərin texnoloji işlənməsi üsullarından birincisi texnoloji parametrlərin dəyişdirilməsi, yəni elektrik mərkəzdənqaçma nasosunun (ESP) ölçüsünü və ya enmə dərinliyini dəyişdirərək dibdəki təzyiğin dəyişməsidir. Bu zaman termobarik şərait dəyişir. Bu üsulun istifadəsinin yalnız quyuda yeraltı iş zamanı mümkün olması onun çatışmayan cəhətlərindəndir.

İkincisi, duzların kristallaşma şəraitini çətinləşdirən, yaranan mikrokristalların sayını azaltmağa və onların yapışmasının qarşısını almağa kömək edən maye axınlarının sürətlərini artırmaqla quyuda həddindən artıq doymuş məhlulların qalma müddətini azaltmaqdan ibarət olan axın turbulenti üsuludur. Bu üsulun çatışmazlığı alınan qeyri-müəyyən nəticədir.

Başqa bir üsul qoruyucu örtüklər və xüsusi materiallardan hazırlanmış avadanlıqlardan istifadə olsa da bu üsulun tətbiq edilməsinin mürəkkəbliyi, yüksək iqtisadi xərclər və örtüklərin nisbi kövrəkliyi onun çatışmamazlıqlarındadır.

Neft-mədən avadanlığında duzçökmənin qarşısının alınmasının effektiv üsulu inhibitor xassələri kompozisiyadan istifadədən qorunmağın təsirli yolu, miqyas inhibitoru tərkibindən istifadə etməklə kimyəvi üsuldur.

**Məqsəd:** İşin məqsədi duz çökmələrinə qarşı daha effektiv inhibitor xassəli kompozisiyanın laboratoriya sınaqlarının keçirilməsidir.

**Metodlar:** Duzçökməyə qarşı təklif olunan kompozisiyanın tərkibinin effektivliyini qiymətləndirmək məqsədilə laboratoriya şəraitində tədqiqatlar aparılmışdır.

Suraxanı neft yatağının lay sularına inhibitorun təsir sınağı aparılmışdır.

Təcrübənin mahiyyəti nümunə model lay suyunun buxarlanmasından sonra metal nümunələr üzərində duz çöküntülərinin miqdarının müəyyənləşdirilməsi olmuşdur.

Ст20 poladdan hazırlanmış metal nümunələri çirkədən və korroziya məhsullarından təmizləndikdən sonra cilalanaraq yağdan təmizlənmişdir. 400 ml nümunə model lay suyu kolbaya tökülərək kolba qızdırıcı kolbaya yerləşdirilmişdir. Kolbanın qızdırılması aşağıdan və yanlardan baş verir. Test mühiti buxarlandırıldıqdan sonra qalan model mühit kolbaya əlavə edilir.





Sınaqdan sonra nümunələr kolbadan çıxarılır, axar su altında yuyulur və filtrlənərək qurudulur. "MBS-9" mikroskopundan istifadə edərək duzçökməsi müşahidə edilmişdir. Çökən duzun miqdarı çöküntüsü nümunənin  $1 \text{ mm}^2$  səth sahəsinə uyğun ölçülmüşdür. Bu üsulda nisbi ölçmə xətası 1,5-2%-dən çox deyildir.

**Təcrübi nəticələr və onların müzakirəsi:** Laboratoriya şəraitində inhibitorun tərkibinin effektivliyini qiymətləndirmək üçün tədqiqatlar aparılmışdır.

4% $\text{NH}_4\text{F}$ +7% $\text{HCl}$ +1% metanol+0,3% SAM (səthi aktiv maddə) +100% qədər su tərkibli kompozisiya hazırlanmışdır.

Xlorid turşusunda həll olan ammonium biofluorid onu qismən neytrallaşdırır və bu reaksiya nəticəsində turşu və ammonium xlorid əmələ gəlir. Hidrogen flüorid silikat və alüminosilikat mineralları ilə təmas səthinin güclü korroziyası ilə reaksiyaya daxilolma xüsusiyyətinə malikdir.

Kompozisiyaya əlavə edilən qələvi xüsusiyyətli metanol məhlulun turşuluğunu azaltmaq üçün istifadə edilmişdir.

"Neft-inhibirləşdirici məhlul" sərhədində fazalararası gərginliyi azaltmaq məqsədilə turşu aşqarların təsirini yüksəltmək məqsədilə səthi aktiv maddə əlavə edilir.

Kompozisiyanı tərkib sınağı Suraxanı neft yatağının model lay sularında aparılmışdır.

Kompozisiya rəngsiz, iysiz kimyəvi reagentdir. Reagent təhlükəli olmayıb xüsusi saxlanma tədbirləri tələb etmir, suya asanlıqla dozalanır və uzunmüddətli saxlama zamanı keyfiyyətini itirmir. Kompozisiyanın effektivliyi 98% təşkil edir.

Laboratoriya şəraitində kompozisiyanın adsorbsiya və desorbsiya qabiliyyətini qiymətləndirmək məqsədilə inhibitor məhlulun filtrlənməsi ilə təcrübələr aparılmışdır.

Hazırlanmış kompozisiyanın effektivliyi onun tərkibinə daxil olan turşu əlavələrinin süxura təsir mexanizmi ilə izah olunur.

Beləliklə, mürəkkəb bir kompozisiyanın inhibitor tərkibinin istifadəsi avadanlığı duz çöküntülərindən effektiv və uzun müddət qorumağa imkan verir.

**Nəticə:**Duz çökmələrinin qarşısını almaq üçün inhibitor kompozisiyasının (4% $\text{NH}_4\text{F}$  + 7% $\text{HCl}$  + 1%metanol+0,3% SAM+100% qədər su) yaradılması ilə yanaşı, tətbiqinin texnoloji üsulları işlənmişdir. Şərtlərdən asılı olaraq, inhibitorlar aşağıdakı texnologiyaya uyğun olaraq xüsusi dozaj cihazlarının köməyi ilə sistemə fasiləsiz və ya fasiləli verilməsilə və məhlulun vaxtaşırı quyuya, sonra isə onun dib zonasına vurulması istifadə edilə bilər:

Adsorbsiya və desorbsiyanın xarakteri laboratoriyada filtrləmə ilə müəyyən olunmuşdur. Aparılmış laboratoriya tədqiqatları göstərir ki, mürəkkəb tərkibli hazırlanmış inhibitor kompozisiya effektiv duzçökdürmə reagentidir, model lay suyuna kompleks inhibitor tərkibinə əlavə edilməsi ilə metal səthində duz çökmə azalır, duzçökmənin effektivliyi 98-100% təşkil edir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Antipin Iu.V., Valeev M.D., Syrtlanov A.Sh. Predotvrashchenie otlozhenii pri dobyche obvodnennoi nefi. UFA: Bashkirskoe knizhnoe izdatelstvo, 1987, 160 s.
2. Kashchavtcev V.E., Gattenberger Iu.P., Liushin SF. Preduprezhdenie soleobrazovaniia pri dobyche nefi. M.: Izdatelstvo «Nedra», 1985, 215 s.
3. Kashchavtcev V.E., Mishchenko I.T. Soleobrazovanie pri dobyche nefi. M.: Izdatelstvo Nedra, 2004, 402 s.



4. Kunakova A.M., Faizullin R.K., Gumerov R.R., Siderenko V.V., Suleimanova A.G. Monitoring soleobrazovaniia v skvazhinnom oborudovanii i tekhnologii ego preduprezhdeniia v OOO «Gazpromneft-KHantos» // Ezhemesiachnyi nauchno-tekhnicheskii i proizvodstvennyi zhurnal «Neftianoe khoziaistvo». M.: ZAO «Izdatelstvo «Neftianoe khoziaistvo», 2011, №12, s.66-67.
5. Ibragimov N.G., KHafizov A.R., Shaidakov V.V. Oslozhneniia v neftedobyche / Pod red. N.G.Ibragimova, E.I.Ishemguzhina. UFA: Monografiia, 2003, 302 s.
6. Omelianiuk M.V. soleotlozhenie pri dobyche nefi: obrazovanie, preduprezhdenie, udalenie. Krasnodar.: 2010, 155s.
7. Mizipov I.R. Algoritm podbora i rezultaty primeneniia ingibitorov soleotlozhenii. // Inzhenernaia praktika, 2012, №1, s. 26-29.
8. Sibiriakov K.A. Otcenka stabilnosti tovarnoi formy vnov razrabatyvaemykh ingibitorov kompleksnogo deistviia dlia zashity neftepromyslovogo oborudovaniia ot korrozii i soleotlozheniia // Novaia nauka: ot idei k rezultatu. Surgut, 2016, s.228-231.
9. Krabrtri M., Eslinger D, Fletcher F., Miller M. Borba s soleotlozheniiami udalenie i predotvrashchenie ikh obrazovaniia. // neftegazovoe obozrenie, 2002, №2, s.52-73.

#### Publication history

Article received: 02.05.2022

Article accepted: 16.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE INCLUSIVE DEVELOPMENT INDEX

<sup>1</sup>Aynur Humbatli, <sup>2</sup>Afaq Hasanova

<sup>1,2</sup>Academy of Public Administration under the President of the Republic of Azerbaijan, <sup>1</sup>Department of planning and managing sustainable development, <sup>1</sup>Specialization human potential in sustainable development,

<sup>2</sup>Department of intelligent systems management, <sup>1</sup>master, <sup>2</sup>PhD in mathematics.

E-mail: <sup>1</sup>a.humbatli@yahoo.com, <sup>2</sup>afaghasanova19@gmail.com

### ABSTRACT

Considering the changes in the lives of individuals, society, internationally and within the country, also the impact of these changes on the general state of the state and its further development, we can say that one of the important tasks facing the state today is to maintain its stability and resilience. To achieve this, it is important to apply the inclusive mechanisms of stability and sustainability.

The main mechanism for the state to fulfill this task is an inclusive economy. An inclusive economy serves to ensure the equal economic freedom of individuals, different groups and social strata that shape society, as well as unimpeded interaction between them.

In other words, such a mechanism for the state performs an inclusive economy, which aims to ensure equal access between groups of people for economic independence and smooth interaction between the different social strata of the population.

Inclusive development should also be seen as a transition to a new stage of social development, as it is a link between state and social development.

It is important to note that inclusive development can cover a wide range of applications. An important condition here is the correct approach, the preparation of an individual, taking into account the specifics and problems of a particular country, an “inclusive development strategy”.

Choosing the right mechanisms and tools, carrying out appropriate activities in this direction is a key aspect in the implementation of inclusive development.

Thus, the study of the index of inclusive development, its main parameters, which play a significant role in identifying the ranking of countries, as well as in the preferred selection of countries that have achieved justifiable success in the field of inclusive development, deserve special research attention.

1. Therefore, it can be assumed that an econometric analysis will make it possible to determine the degree of dependence of the twelve parameters on the index of inclusive development.
2. The Inclusive Development Index is based on twelve parameters, which are divided into three groups: the first group includes parameters of economic growth and development; in the second – the parameters of inclusiveness; the third is intergenerational equity and sustainability.
3. According to the report of the World Economic Forum, which presents the results of the rating of one hundred seven countries for RDI for 2018, the countries are ranked and grouped into two groups – developed (29 countries) and developing (78 countries) countries, while the grouping is based on the difference in determining the level poverty between countries.



4. The purpose of the proposed study is to identify the level of dependence between the twelve indicators of the inclusive development index through econometric analysis, as well as to improve the method for determining this dependence.
5. The article examines the dependence of inclusive development on twelve parameters in order to convince the sufficiency of indicators for ranking countries. For this, economic analysis is carried out, regression statistics and correlation analysis are evaluated.
6. In another words the article discusses the main parameters of the index of inclusive development. Correlation and regression analyzes are carried out by means of a data analysis package MC EXCEL.
7. The main content of the study is as follows: based on the data obtained in 2018 on the evaluation of the index of inclusive development, conducted among 107 countries, a sample of 94 observations was made (due to the lack of some data on the parameters of RDI in the WEF report, the following 13 countries were not included in the model under study: New Zealand, Singapore, Costa Rica, Dominican Republic, Iranian Islamic Republic, Mongolia, Guatemala, Honduras, Chad, Lesotho, Cambodia, Kenya). The purpose of the sample is to identify the dependence of the index of inclusive development on 12 parameters in some countries. The data for the study are taken from the materials of the latest report (2018) of the World Economic Forum [1].
8. This analysis will help to simplify and improve the formula for calculating the index of inclusive development. In the article, based on the analysis carried out using the obtained formula, a point forecast for Azerbaijan is carried out.
9. In conclusion the influence of 12 parameters assigned in the World Economic Forum's report on the index of inclusive development is revealed.
10. **Keywords:** index of inclusive development, inclusive economy, model, analysis of variance, correlation analysis, regression statistics, International Economic Forum (IEF).

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНДЕКСА ИНКЛЮЗИВНОГО РАЗВИТИЯ

<sup>1</sup>Айну́р Гумба́тлы, <sup>2</sup>Афа́г Гаса́нова

<sup>1,2</sup>Академия Государственного управления при Президенте Азербайджанской Республики,

кафедра <sup>1</sup>Планирования и управления устойчивым развитием, кафедра <sup>2</sup>Управления интеллектуальными системами, специализация Человеческий потенциал в устойчивом развитии, <sup>1</sup>магистрант, <sup>2</sup>д-р философии по математике

E-mail: <sup>1</sup>a.humbatli@yahoo.com, <sup>2</sup>afaghasanova19@gmail.com

**Введение:** В XXI веке «инклюзивность» является общегуманитарной темой, которая охватывает экономические, социально-психологические, культурологические, ментальные, информационно-технологические и другие аспекты жизни общества и личности.

Инклюзивное развитие следует также рассматривать как переход к новому этапу общественного развития, так как оно является связующим звеном между государственным и общественным развитием.



Важным условием здесь является правильный подход, составление индивидуальной, с учётом специфики и проблем определённой страны, «стратегии инклюзивного развития». Таким образом, изучение индекса инклюзивного развития, его основных параметров, которые играют значимую роль в выявлении рейтинга стран, а также в предпочтительном выделении стран, добившихся оправданных успехов в области применения инклюзивного развития, заслуживает особого исследовательского внимания.

Следовательно, можно предположить, что проведение эконометрического анализа позволит определить степень зависимости двенадцати параметров от индекса инклюзивного развития.

Индекс инклюзивного развития базируется на двенадцати параметрах, которые разделяются на три группы: в первую группу входят параметры экономического роста и развития; во вторую – параметры инклюзивности; в третью - межпоколенческая справедливость и устойчивость.

В отчёте Всемирного экономического форума, где представлены результаты рейтинга 107 стран по ИИР за 2018 год, страны проранжированы и сгруппированы по двум группам – развитые (29 стран) и развивающиеся (78 стран) страны, при этом за основу группировки принято различие в определении уровня бедности между странами.

Целью предлагаемого исследования является выявление уровня зависимости между двенадцатью индикаторами индекса инклюзивного развития посредством эконометрического анализа. Это, в свою очередь, позволит нам определить достаточность индикаторов ИИР, а также усовершенствовать формулу её вычисления.

**Цель работы:** заключается в следующем: на основе полученных в 2018 году данных об оценке индекса инклюзивного развития, проведённого среди 107 стран, осуществлена выборка из 94 наблюдений (ввиду отсутствия некоторых данных о параметрах ИИР в отчёте ВЭФ в изучаемую модель не были включены следующие 13 стран: Новая Зеландия, Сингапур, Коста-Рика, Доминиканская Республика, Иранская Исламская Республика, Монголия, Гватемала, Гондурас, Чад, Лесото, Камбоджа, Кения). Целью выборки является выявление зависимости индекса инклюзивного развития от 12 параметров в некоторых странах. Данные для исследования взяты из материалов последнего отчёта (2018 г.) Всемирного экономического форума [1].

По ходу исследования посредством пакета анализа данных требуется:

1. определить тесноту зависимости факторов уравнения регрессии;
2. проверить наличие мультиколлинеарности;
3. оценить статистическую значимость коэффициентов уравнения регрессии (проведение дисперсионного анализа);
4. оценить общее качество уравнения регрессии посредством F-статистики Фишера;
5. оценить долю учтённых и неучтённых факторов регрессии (анализ коэффициента детерминации  $R^2$ );
6. оценить полученные модели уравнения;
7. проверить ошибку аппроксимации регрессии.

**Методы:** Необходимо построить уравнение множественной регрессии, которое представляется следующим выражением:  $M(y(x_1, x_2, x_3 \dots x_{12})) = f(x_1, x_2, x_3 \dots x_{12})$



Множественная корреляция [2] - это вероятностная зависимость одновременно несколькими независимыми переменными и зависимой величиной  $Y$ , где целью корреляционного анализа является обнаружение уровня и тесноты зависимости между объясняющими факторами и зависимой переменной  $Y$ , а также уровень зависимости друг от друга независимых переменных.

На основе имеющихся данных проверяется теснота взаимосвязи параметров ИИР. С этой целью строится корреляционная матрица посредством пакета анализа данных MS EXCEL 2016 (Рисунок 1)

CORRELATION		Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
		Idi 2018	GDP PER CAPITA,\$	LABOR PRODUCTIVITY,\$	HEALTHY LIFE EXPECTANCY, YRS	EMPLOYMENT,%	NET INCOME GINI	POVERTY RATE,%	WEALTH GINI	MEDIAN INCOME,\$	ADJUSTED NET SAVINGS*,%	CARBON INTENSITY, KG PER \$ OF GDP	PUBLIC DEBT,%	DEPENDENCY RATIO,%
Y	Idi 2018	1,000												
X1	GDP PER CAPITA,\$	0,829	1,000											
X2	LABOR PRODUCTIVITY,\$	0,826	0,934	1,000										
X3	HEALTHY LIFE EXPECTANCY, YRS	0,816	0,640	0,724	1,000									
X4	EMPLOYMENT,%	-0,110	-0,104	-0,317	-0,360	1,000								
X5	NET INCOME GINI	-0,582	-0,552	-0,513	-0,396	0,139	1,000							
X6	POVERTY RATE,%	-0,648	-0,376	-0,522	-0,814	0,480	0,262	1,000						
X7	WEALTH GINI	-0,084	0,098	0,091	-0,045	0,134	0,371	0,015	1,000					
X8	MEDIAN INCOME,\$	0,870	0,954	0,907	0,720	-0,139	-0,593	-0,475	0,071	1,000				
X9	ADJUSTED NET SAVINGS*,%	0,499	0,289	0,326	0,417	-0,073	0,061	-0,294	0,136	0,264	1,000			
X10	CARBON INTENSITY, KG PER \$ OF GDP	-0,265	-0,270	-0,272	-0,070	-0,053	0,130	-0,090	-0,093	-0,264	-0,156	1,000		
X11	PUBLIC DEBT,%	-0,056	0,187	0,210	0,241	-0,297	-0,191	-0,068	-0,039	0,215	-0,268	-0,118	1,000	
X12	DEPENDENCY RATIO,%	-0,560	-0,270	-0,406	-0,747	0,393	0,091	0,820	0,002	-0,337	-0,437	-0,141	0,034	1,000

**Рисунок 1.** Индекс инклюзивного развития ( $Y$ ) и факторы, влияющие на него ( $X_n$ - коэффициент), корреляция (составлено автором в программе MS EXCEL).

На рисунке 1. посредством условного форматирования MS EXCEL 2016 выделены сильные и средние взаимосвязи всех факторов. Следует отметить, что корреляция считается сильной, если коэффициент отражения больше 0,75 и слабой, если коэффициент отражения ниже 0,5 [3].

**Таблица 1.** Взаимосвязь с  $Y$  (составлено автором в программе MS EXCEL)

Взаимосвязь с $Y$ ( IDI 2018 ):				
Y	Сильная связь	у и x1	0,829	Связь между Inclusion development index (IDI) и GDP per capita - <u>Сильная , прямая</u>
		у и x2	0,826	Связь между Inclusion development index (IDI) и labor productivity- <u>Сильная , прямая</u>
		у и x3	0,816	Связь между Inclusion development INDEX (IDI) и healthy life exрectancy - <u>Сильная , прямая</u>
		у и x8	0,870	Связь между Inclusion development index (IDI) и median income – <u>Сильная, прямая</u>
	Средняя связь	у и x9	0,499	Связь между Inclusion development index (IDI) и adjusted net savings – <u>Средняя (заметная), прямая</u>
		у и x5	-0,582	Связь между Inclusion development index (IDI) и net income gini - <u>Средняя ( заметная) , обратная</u>
		у и x6	-0,648	Связь между Inclusion development index (IDI) и poverty rate - <u>Средняя ( заметная) , обратная</u>



	у и x12	-0,560	Связь между Inclusion development index (IDI) и dependency ratio- Средняя ( заметная) , обратная
--	---------	--------	---

Далее рассматривается теснота связи между зависимой переменной Y и объясняющими факторами которые систематизированы в виде таблицы 1.

Как видно из таблицы1, среди двенадцати параметров, индекс инклюзивного развития (Y) имеет сильную связь только с четырьмя переменными факторами (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, и X<sub>8</sub>) и заметную связь с переменными X<sub>9</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, и X<sub>12</sub>.

Полученные результаты представляются удачными с точки зрения зависимой переменной «Y».

**Таблица 2.** Взаимосвязь X-факторов (составлено автором в программе MS EXCEL)

Взаимосвязь X-факторов (определение наличия мультиколлинеарности):				
X1	Сильная связь	x1 и x2	0,934	Связь между GDP per capita и labor productivity - <u>Сильная , прямая</u>
		x1 и x8	0,954	Связь между GDP per capita и median income - <u>Сильная , прямая</u>
	Средняя связь	x1 и x3	0,640	Связь между GDP per capita и healthy life expectancy - <u>Средняя ( заметная) , прямая</u>
		x1 и x5	-0,552	Связь между GDP per capita и net income gini - <u>Средняя ( заметная) , обратная</u>
X2	Сильная связь	x2 и x3	0,724	Связь между Emerging economies labor productivity и healthy life expectancy - <u>Сильная , прямая</u>
		x2 и x8	0,907	Связь между Emerging economies labor productivity и median income - <u>Сильная , прямая</u>
	Средняя связь	x2 и x5	-0,513	Связь между Emerging economies labor productivity и net income gini - <u>Средняя ( заметная) , обратная</u>
		x2 и x6	-0,522	Связь между Emerging economies labor productivity и poverty rate - <u>Средняя ( заметная) , обратная</u>
X3	Сильная связь	x3 и x8	0,720	Связь между Healthy life expectancy и median income - <u>Сильная , прямая</u>
		x3 и x6	-0,814	Связь между Healthy life expectancy и poverty rate - <u>Сильная , обратная</u>
		x3 и x12	-0,747	Связь между Healthy life expectancy и dependency ratio - <u>Сильная , обратная</u>
X5	Средняя связь	x5 и x8	-0,593	Связь между Net income gini и median income - <u>Средняя ( заметная) , обратная</u>
X6	Сильная связь	x6 и x12	0,820	Связь между Poverty rate и dependency ratio - <u>Сильная , прямая</u>

Далее проверяется наличие мультиколлинеарности, которая характеризуется высокой взаимосвязью между переменными «X».

Следует отметить, что наличие мультиколлинеарности факторов является отрицательным эффектом в модели множественной регрессии. Другими словами, если среди переменных «X» обнаружена сильная взаимосвязь, то она будет оказывать в какой-то мере конкурентное влияние на изучаемую модель и тем самым ухудшать её качество. В таком случае среди двух тесно связанных переменных «X», рассмотренных выше, одно необходимо исключить в ходе решения.



Для обнаружения мультиколлинеарности следует рассмотреть насколько сильно коррелируют переменные «X» между собой (таблица 2.)

Анализ коллинеарности на основе матрицы коэффициентов корреляции показывает, что сильных взаимосвязей всего восемь, среди которых шесть связей являются прямыми, а две обратными (таблица 2).

Если в матрице есть межфакторный коэффициент корреляции  $r_{x_jx_i} > 0,7$ , то в данной модели множественной регрессии существует мультиколлинеарность.

В нашем случае  $|r| > 0,7$  наблюдается между переменными «X<sub>1</sub> и X<sub>8</sub>» ( $r_{x_1, x_8} \approx 0,954$ ), «X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub>» ( $r_{x_1, x_2} \approx 0,934$ ), «X<sub>2</sub> и X<sub>8</sub>» ( $r_{x_2, x_8} \approx 0,907$ ), «X<sub>6</sub> и X<sub>12</sub>» ( $r_{x_6, x_{12}} \approx 0,820$ ), «X<sub>2</sub> и X<sub>3</sub>» ( $r_{x_2, x_3} \approx 0,724$ ), «X<sub>3</sub> и X<sub>8</sub>» ( $r_{x_3, x_8} \approx 0,720$ ), и «X<sub>3</sub> и X<sub>12</sub>» ( $r_{x_3, x_{12}} \approx -0,747$ ), «X<sub>3</sub> и X<sub>6</sub>» ( $r_{x_3, x_6} \approx -0,814$ ), что свидетельствует о мультиколлинеарности факторов и о необходимости исключения одного из них из дальнейшего анализа.

Следующим этапом после определения тесноты связи между переменной Y и 12-ти объясняющими факторами X является проведение регрессионного анализа данных. Этот процесс тоже осуществляется при помощи программы MS EXCEL 2016 посредством пакета анализа данных (полученные результаты представлены ниже на рис.2).

Коэффициенты уравнения регрессии и их статистические оценки.		Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 99%	Верхние 99%	Минимальная t
Y	Y-пересечение	3,407	0,434	7,857	0,000	2,544385	4,270068	2,263284	4,551169	-
X1	GDP PER CAPITA,\$	0,000007	0,000	2,202	0,031	0,000001	0,000013	-0,000001	0,000015	2,201570
X2	LABOR PRODUCTIVITY, \$	0,000001	0,000	0,469	0,640	-0,000002	0,000004	-0,000003	0,000005	0,468824
X3	HEALTHY LIFE EXPECTANCY, YRS	0,023	0,006	3,915	0,000	0,011191	0,034315	0,007424	0,038082	3,915375
X4	EMPLOYMENT,%	0,011	0,002	6,225	0,000	0,007548	0,014640	0,006393	0,015796	6,224954
X5	NET INCOME GINI	-0,016	0,003	-5,795	0,000	-0,021628	-0,010572	-0,023429	-0,008772	5,795226
X6	POVERTY RATE, %	-0,007	0,001	-5,873	0,000	-0,009841	-0,004860	-0,010652	-0,004049	5,872624
X7	WEALTH GINI	-0,009	0,001	-6,182	0,000	-0,011855	-0,006082	-0,012795	-0,005141	6,181821
X8	MEDIAN INCOME, \$	0,017	0,003	4,829	0,000	0,009822	0,023588	0,007579	0,025831	4,828709
X9	ADJUSTED NET SAVINGS*,	0,013	0,002	6,887	0,000	0,008986	0,016287	0,007797	0,017476	6,887232
X10	CARBON INTENSITY, KG PER \$ OF GDP	-0,001	0,000	-6,578	0,000	-0,000866	-0,000464	-0,000932	-0,000398	6,577547
X11	PUBLIC DEBT, %	-0,005	0,001	-8,809	0,000	-0,005647	-0,003566	-0,005986	-0,003227	8,808503
X12	DEPENDENCY RATIO, %	-0,003	0,002	-1,637	0,106	-0,007035	0,000685	-0,008292	0,001942	1,636627
95% t-критическое				1,990		99% t-критическое				2,638

**Рисунок 2.** Коэффициенты уравнения регрессии и их статистические оценки. (составлена автором в программе MS EXCEL)

Для оценки значимости уравнения и коэффициентов регрессии вначале проверим значимость коэффициентов данной модели посредством следующих методов:

а) определение значимости коэффициентов по Р-значению:

коэффициенты уравнения регрессии значимы только в том случае, если их Р-значение  $< 0,05$ . Согласно таблице, показанной на рис. 2 по Р-значению всего десять переменных X оказались значимыми. (значимые коэффициенты по Р-значению отмечены зелёным цветом шрифта и выделены заливкой). Коэффициенты X<sub>2</sub> и X<sub>12</sub> оказались незначимыми факторами эмпирического уравнения данной модели.

б) определение значимости коэффициентов по t-статистике:

для начала необходимо найти t-критическое; данный процесс выполняется на Excel при помощи "**=СТЮДЕНТ.ОБР.2Х (0,05; m)**". Следующим шагом после получения значения t-





критической, является сравнение данного значения со значениями модулей t-статистики полученных посредством пакета анализа данных. Если МОДУЛЬ значения t-статистики больше ( $>$ ) значения t-критической, то коэффициент уравнения регрессии значим. По полученным данным все коэффициенты значимы за исключением  $X_2$  (производительность труда) и  $X_{12}$  (уровень демографической нагрузки) с вероятностью 95% и 99% соответственно, а также  $X_1$  (ВВП на душу населения) с вероятностью 99%.

в) определение значимости коэффициентов по нижним и верхним границам с вероятностью 95% и 99%:

если нижние и верхние границы имеют одинаковый знак, то коэффициенты значимы. Согласно анализу по данному критерию десять переменных факторов являются значимыми с вероятностью 95%. Однако с вероятностью 99% значимых факторов оказалось всего 9, что говорит о том, что фактор  $X_1$  также является незначимым коэффициентом уравнения регрессии с вероятностью 99%.

Таким образом, параметры  $X$  (производительность труда) и  $X_{12}$  (уровень демографической нагрузки) незначимы, кроме того с вероятностью 99% фактор  $X_1$  (ВВП на душу населения) также является незначимым. В таком случае, создаётся необходимость исключения коэффициентов уравнения регрессии. Посредством модуля t-значений будет проводиться отсеивание коэффициента минимального из всех по модулю.

Проверяем значимость модели. Для этого рассматриваем дисперсионный анализ данных (рис 3).

Регрессионная статистика		Дисперсионный анализ					
Множественный R	0,98939878		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
<b>R-квадрат</b>	<b>97,89%</b>						
Нормированный R-квадрат	97,58%	Регрессия	12	66,7131	5,56	<b>313,306152</b>	1,55633E-62
Стандартная ошибка	0,13320803	Остаток	81	1,43729	0,02		
Наблюдения	94	Итого	93	68,1504			

**Рисунок 3.** Регрессионная статистика и дисперсионный анализ (составлено автором в программе MS EXCEL)

В процессе исследования выдвигаются следующие гипотезы:

$H_0: b_1=b_2\dots=b_{12}=0$ ; т.е. между переменной  $Y$  и хотя бы одной из переменных  $X$  линейно-функциональная связь не существует;

$H_2: b_1=b_2\dots=b_{12}\neq 0$ ; т.е. между переменной  $Y$  и хотя бы одной из переменных  $X$  линейно-функциональная связь существует.

$F_{\text{критическое}} = F_{\text{ОБР.ПХ}}(0,05; n; m) = 1,874$

Таким образом,  $F_{\text{набл.}} > F_{\text{критич.}} = 313,306 > 1,874$ , что говорит о значимости общей модели уравнения регрессии, т.е. гипотеза  $H_0$  отклоняется и принимается гипотеза  $H_2: b_1=b_2\dots=b_{12}\neq 0$ .

г) анализ коэффициента детерминации  $R^2$ :

согласно регрессионной статистике (рис 4.) двенадцать факторов оказывают влияние на Индекс инклюзивного развития ( $Y$ ) на 97,89%. Это в свою очередь говорит о высокой степени достоверности уравнения факторов регрессии.



Принимая во внимание то, что доля влияния 12 факторов равна 97,9% ( $R^2$ ), определяем долю влияния неучтённых в модели факторов:

$1 - R^2$  исходный (для 12 переменных) =  $1 - 97,9\% = 2,1\%$ .

Первым коэффициентом, согласно минимальной t-статистике, показанной на рис.2, оказывается переменная  $X_2$  (производительность труда), которая по всем параметрам является незначимым коэффициентом уравнения регрессии при 99% вероятности. Исключая незначимые коэффициенты эмпирической модели, и продолжив отсеивание до парного уравнения регрессии, получаем модели, состоящие исключительно из значимых факторов с вероятностью 99%. (табл.3)

**Таблица 3.** Оценка полученных моделей (составлено автором в программе MS EXCEL)

Число значимых факторов	Состав	Коэффициенты $b_j$	Коэффициент корреляции $r_{y,x_j}$	F	$R^2$	Совпадение знаков коэффициента $b_j$ и Коэффициента корреляции $r_{y,x_j}$	$R^2$ текущей - $R^2$ предыдущей
1	Median income, \$	0,045	0,870	285,4932	75,63%	+	
2	Poverty rate, %	-0,010	-0,648	218,48	82,76%	+	7,13%
	Median income, \$	0,037	0,870			+	
3	Poverty rate, %	-0,010	-0,648	229,55	88,44%	+	5,68%
	Median income, \$	0,040	0,870			+	
	Public debt, %	-0,006	-0,056			+	
4	Poverty rate, %	-0,008	-0,648	224,23	90,97%	+	2,53%
	Median income, \$	0,038	0,870			+	
	Adjusted net savings*, %	0,015	0,499			+	
	Public debt, %	-0,005	-0,056			+	
5	Poverty rate, %	-0,008	-0,648	264,22	93,75%	+	2,78%
	Wealth gini	-0,012	-0,084			+	
	Median income, \$	0,039	0,870			+	
	Adjusted net savings*, %	0,017	0,499			+	
	Public debt, %	-0,005	-0,056			+	
6	Employment, %	0,011	-0,110	278,87	95,06%	-	1,30%
	Poverty rate, %	-0,010	-0,648			+	
	Wealth gini	-0,014	-0,084			+	
	Median income, \$	0,037	0,870			+	



	Adjusted net savings*, %	0,018	0,499			+	
	Public debt, %	-0,004	-0,056			+	
7	Employment,%	0,011	-0,110	305,16	96,13%	-	1,07%
	Poverty rate, %	-0,011	-0,648			+	
	Wealth gini	-0,014	-0,084			+	
	Median income, \$	0,036	0,870			+	
	Adjusted net savings*, %	0,016	0,499			+	
	Carbon intensity, kg per \$ of gdp	-0,001	-0,265			+	
	Public debt, %	-0,004	-0,056			+	
8	Employment,%	0,011	-0,110	329,07	96,87%	-	0,74%
	Net income gini	-0,015	-0,582			+	
	Poverty rate, %	-0,012	-0,648			+	
	Wealth gini	-0,010	-0,084			+	
	Median income, \$	0,031	0,870			+	
	Adjusted net savings*, %	0,018	0,499			+	
	Carbon intensity, kg per \$ of gdp	-0,001	-0,265			+	
Public debt, %	-0,004	-0,056	+				
9	Healthy life expectancy, yrs	0,026	0,816	359,45	97,47%	+	0,60%
	Employment,%	0,010	-0,110			-	
	Net income gini	-0,016	-0,582			+	
	Poverty rate, %	-0,008	-0,648			+	
	Wealth gini	-0,009	-0,084			+	
	Median income, \$	0,027	0,870			+	
	Adjusted net savings*, %	0,014	0,499			+	
	Carbon intensity, kg per \$ of gdp	-0,001	-0,265			+	
Public debt, %	-0,005	-0,056	+				

В таблицу 3 модели, оказавшиеся успешными, выделены зелёной заливкой, остальные выделены серой ввиду отсутствия совпадения знаков коэффициента  $b_j$  и  $r_{xy}$  одного из параметров (занятость трудоспособного населения, %). Следовательно, модель № 6 и все последующие модели не подлежат рассмотрению. Кроме этого, доля влияния добавленной



новой переменной в данных моделях малозначима. Таким образом, среди полученных моделей для дальнейшего изучения целесообразно выбрать модель № 5.

Для модели №5 выдвигаются следующие гипотезы:

$H_0$ :  $b_1=b_2...=b_5=0$ ; т.е. между переменной  $Y$  и, хотя бы одной из переменных  $X$  линейно-функциональная связь не существует

$H_5$ :  $b_1=b_2...=b_5 \neq 0$ ; т.е. между переменной  $Y$  и, хотя бы одной из переменных  $X$  линейно-функциональная связь существует.

При этом,  $F$  критическое =  $F_{\text{ОБР.ПХ}}(0,05; n; m) = 2,318$

Таким образом,  $F_{\text{набл.}} > F_{\text{критич.}} = 264, 22 > 2,32$  и общее качество модели уравнения регрессии себя оправдывает, т.е. нулевая гипотеза  $H_0$  отклоняется и принимается гипотеза

$H_2$ :  $b_1 = b_2... = b_5 \neq 0$ .

Вариация зависимой переменной «У» Индекса инклюзивного развития на 93,75% объясняется вариацией (изменчивостью) переменных  $X_6$  (уровень бедности),  $X_7$  (коэффициент расслоения общества по доходам),  $X_8$  (медианный доход),  $X_9$  (скорректированные чистые сбережения),  $X_{11}$ (государственный долг).

Определим силу этой связи между соответствующими переменными. Для этого рассмотрим регрессионную статистику. Выдвигаются следующие гипотезы:

$H_{0\_r}$ :  $r=0$ ; т.е. коэффициент корреляции незначим;

$H_{1\_r}$ :  $r \neq 0$ ; т.е. коэффициент корреляции значим;

$T$ - наблюдаемое  $>$   $t$ - критическое  $\rightarrow 4,052 > 2,633 \rightarrow$  коэффициент корреляции статистически значим с вероятностью 99%.

Коэффициенты уравнения регрессии и их статистические оценки.		Коэффициенты	Стандартная ошибка	t- статистика	P- Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 99%	Верхние 99%	t- критическое 95%	t- критическое 99%
<b>Y</b>	Y-пересечение	4,676	0,148	31,524	0,000	4,381	4,971	4,285	5,066	1,987	2,633
<b>X6</b>	POVERTY RATE, %	-0,008	0,001	-7,766	0,000	-0,010	-0,006	-0,011	-0,005	7,766	7,766
<b>X7</b>	WEALTH GINI	-0,012	0,002	-6,261	0,000	-0,016	-0,008	-0,018	-0,007	6,261	6,261
<b>X8</b>	MEDIAN INCOME, \$	0,039	0,002	23,665	0,000	0,036	0,042	0,035	0,043	23,665	23,665
<b>X9</b>	ADJUSTED NET SAVINGS*, %	0,017	0,003	6,701	0,000	0,012	0,022	0,010	0,023	6,701	6,701
<b>X11</b>	PUBLIC DEBT, %	-0,005	0,001	-6,415	0,000	-0,006	-0,003	-0,007	-0,003	6,415	6,415

**Рисунок 4.** Модель №5 (составлено автором в программе MS EXCEL)

$1-R^2$  исходный (для 12-ти переменных) =  $1- 97,89 \% = 2,11 \rightarrow$  приходится на долю неучтённых факторов.

$R^2$  исходный (для 12-ти переменных) -  $R^2$  выбранной модели (для 5-ти переменных) =  $97,89 \% - 93,75 \% = 4,14\% \rightarrow$  приходится на долю влияния исключённых факторов.

Согласно рисунку 4 все коэффициенты уравнения регрессии в модели №5 значимы по всем методам проверок. Дадим экономическую интерпретацию коэффициентов выбранной модели:

1. если POVERTY RATE, % увеличится на 1%, то Индекс Инклюзивного Развития (Y) уменьшится на - 0,008;



2. если WEALTH GINI увеличится на 1, то Индекс Инклюзивного Развития (Y) уменьшится на -0,012;
3. если MEDIAN INCOME, \$ увеличится на 1\$, то Индекс Инклюзивного Развития (Y) увеличится на 0,039;
4. если ADJUSTED NET SAVINGS\*, % увеличится на 1%, то Индекс инклюзивного развития (Y) увеличится на 0,017;
5. если PUBLIC DEBT, % увеличится на 1%, то Индекс Инклюзивного Развития (Y) уменьшится на -0,005;
6. если POVERTY RATE (%) = 0; WEALTH GINI = 0; MEDIAN INCOME (\$) = 0; ADJUSTED NET SAVINGS (%) = 0; PUBLIC DEBT (%) = 0; Индекс инклюзивного развития (Y) будет равен 4,676.

Таким образом анализ модели №5 как по значимости коэффициентов, так и с точки зрения качества выбранной модели демонстрирует результаты высокого уровня.

Ещё одним показателем качества является средняя ошибка аппроксимации (A).

С помощью функции MS Excel 2016 «Сумма ошибок аппроксимации/ на количество наблюдений \*100=%» находим среднюю ошибку аппроксимации и сравниваем полученный результат. Если аппроксимация:

1. A <7 лучшая модель и качество подгонки стало лучше;
2. A <15 качество подгонки удовлетворительное;
3. A >15 качество подгонки слабое (т.е. это отрицательная оценка модели)

Полученные результаты говорят о высоком уровне ошибки аппроксимации равной 4,205 %, то есть качество подгонки выбранной модели № 5 улучшено.

Таким образом, с точки зрения средней ошибки аппроксимации (A) качество выбранной нами модели №5 достаточно высокое.

**Таблица 4.** Коэффициент эластичности для модели №5 (Составлено автором в программе MS EXCEL)

Коэффициенты уравнения регрессии и их статистические оценки.		Коэффициенты	Коэффициент эластичности	Интерпретация коэффициента эластичности	
Y	Y-пересечение	4,676	%		
X6	POVERTY RATE, %	-0,008	-0,043	Не эластична	если X увеличится на 1%, то Y уменьшится на -0,043%
X7	WEALTH GINI	-0,012	-0,207	Не эластична	если X увеличится на 1%, то Y уменьшится на -0,207%
X8	MEDIAN INCOME, \$	0,039	0,159	Не эластична	если X увеличится на 1%, то Y увеличится на 0,159%
X9	ADJUSTED NET SAVINGS*, %	0,017	0,035	Не эластична	если X увеличится на 1%, то Y увеличится на 0,035%
X11	PUBLIC DEBT, %	-0,005	-0,065	Не эластична	если X увеличится на 1%, то Y уменьшится на -0,065%



Далее для проверки силы зависимости между изучаемыми экономическими показателями находим частные коэффициенты эластичности уравнения регрессии (таб.4.):

1. если значения коэффициента эластичности находятся в диапазоне от -1 до 1, то это говорит о том, что переменная «У» по отношению к переменной «Х» неэластична.
2. если значения коэффициента эластичности больше 1 или меньше -1, то это говорит о том, что переменная «У» по отношению к переменной «Х» эластична.

Коэффициент эластичности отображает насколько процентов значения «У» формируются под влиянием объясняющего фактора «Х». Данные вычислены по формуле:  $y = b_0 + b_1 x_1$ ;  $\Theta = b_1 \times \frac{x}{y}$ . Полученные результаты представлены в виде таблицы ниже (таб 4.).

Проведём точечный прогноз для Азербайджана на 2021 год с помощью полученной модели: согласно данным Государственного Комитета Статистики Азербайджанской Республики [4] и Всемирного Банка [5]: Poverty rate (%)  $\rightarrow X_6 \rightarrow 4.8$ ; Wealth Gini  $\rightarrow X_7 \rightarrow 51.000$ ; Median income (\$)  $\rightarrow X_8 \rightarrow 8.5$ ; Adjusted savings (%)  $\rightarrow X_9 \rightarrow 84.7$ ; Public dept (%)  $\rightarrow X_{11} \rightarrow 17.3$ ;

(ввиду отсутствия информации по Wealth Gini и Median income, были взяты значения за 2018 г.)

$$Y = 4,676 - 0,008X_6 - 0,012X_7 + 0,039 X_8 + 0,017 X_9 - 0,005 X_{11} = 4,676 - 0,008 * 4,8 - 0,012 * 51,00 + 0,039 * 8,5 + 0,017 * 84,7 - 0,005 * 17,3 \approx 5,71$$

Как видно из проведённого точечного прогноза Индекс Инклюзивного Развития Азербайджана на 2021 год повысился на 21,75% и составил  $\approx 5,71$ , что свидетельствует о значительном продвижении в деле реализации продуманной и последовательной экономической политики в стране.

**Заключение:** В заключение приведем наиболее значимые моменты исследования:

1. Каждое государство находится на определённой индивидуальной стадии развития экономики и общества в целом, в силу чего становится крайне важным определение индивидуальной инклюзивной стратегии, отвечающей потребностям конкретной страны.
2. Таким образом, можно утверждать, что инклюзивность представляет собой новый этап в развитии человеческого общества, и особенно в построение новой социокультуры.
3. Инклюзивность несет в себе глубокий смысл, и потому нельзя его рассматривать лишь в отдельных сферах деятельности.

По ходу исследования параметров ИИР удалось выявить наличие незначимых факторов. Посредством метода исключения незначимые факторы индекса инклюзивного развития были вытеснены, на основе проведённого оценивания полученных моделей была определена наиболее оптимальная модель №5.

В результате было выявлено следующее:

1. ИИР позволяет обнаружить слабые стороны в социально-экономическом развитии государства, устранение уязвимых сторон способствует устойчивому развитию инклюзивной экономики страны.
2. Как при уровне 95%-ой, так и при 99%-ой значимости гипотеза об исключении из модели параметров оправдана, то есть данное исключение не способствует ухудшению полученных результатов.



3. Выбор корректных параметров является ключевым аспектом для правильного ранжирования стран по ИИР.
4. Дополнение новыми коэффициентами полученной модели взамен исключённых факторов целесообразно. Таким образом в результате эконометрического анализа становится очевидно, что для точного прогноза рейтинга стран требуется внесение изменений и дополнений в модель ИИР.

## ЛИТЕРАТУРА

1. The Inclusive Development Index. Summary and Data Highlights. 2018. P. 25
2. O.V. Lyubimsev, O.L. Lyunimseva Lineyniye regressionie modeli v ekonometrike. Metodologicheskoe posobie. Nijniy Novgorod, Nnqasu, 2016.
3. L.D..Dejurko «Ekonometrika» Misnk 2009, P. 41
4. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi.
5. World Bank Group – International Development, Poverty, & Sustainability.
6. <https://youtu.be/soaVuVV3QXM> date of the application: 22.03.2022
7. [https://youtu.be/0B\\_a6YBTaU](https://youtu.be/0B_a6YBTaU) date of the application: 22.03.2022

## Publication history

Article received: 02.05.2022

Article accepted: 16.05.2022

Article published online: 01.06.2022



23-30

## **RESEARCH OF INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON THE ELECTRO PHYSICAL INDICATORS OF FORTIFIED WINES**

**Ainur Mammadova**

Azerbaijan State Agricultural University, Department of “ Food Engineering and Expertise”, PhD in engineering  
Email: ainur\_mamedova@mail.ru

### **ABSTRACT**

For many years, contact heating remained only a monopoly of the metallurgical industry. In recent years, this method of thermal treatment has been widely used in other fields, including the food industry [4].

Contact electric heating techniques are more efficient for homogeneous materials, while their properties do not change during processing.

The essence of electro-contact heating is that the electric current passing through the product is accompanied by resistance, and thus causes the product to heat up according to Coul-Lens law [5].

It was revealed that the specific resistance of dessert wines with the same amount of alcohol and sugar and different colors fluctuated between 4.1 (red) and 4.6 (dark red) [6].

The results of research is given to clarify the dependence of the processing of wine materials on its duration .

As can be seen, the specific resistance of the wine material decreases with increasing heat treatment time. Excessive oxidation of wine corresponds to a more relative change in specific electrical resistance.

As the heating time of wine materials increases at the same temperature, the specific resistance decreases to varying degrees depending on the chemical composition.

The relative variability of the specific resistance characteristic varies in different wine materials and at different time intervals. If the specific resistance of the wine material decreases by an average of 0.150 Ohm.m in the first four days, its change in the next four days is 0.020 Ohm.m.

A comparison graph of depth and intensity of processes in wine materials that are heat-treated in different ways is given .

It turns out that in electrocontact heating there are deeper changes in the chemical composition than the existing technology.

As can be seen from the graph in wine material if chemical transformations go deeper its specific electrical resistance will be lower.

This shows the magnitude of the specific resistance of the heat-treated wine material indicates the depth of the physicochemical and biochemical processes that take place in it.

Like madeira of wine materials spectrophotometric characterization was taken with the help of Russian-made SF-4 spectrophotometer [7]. The distance between the walls of the tub was 1 cm.

Research conducted to determine the influence of the chemical composition of wine materials on a special electrical resistance showed that a special electrical resistance affects not only the





chemical composition of wine materials (alcohol, sugar, acidity, etc.), but also has a significant impact on all parameters, as well as its color.

Paying attention to the graphical view of the processing of wine materials with existing technology at a temperature of 650-700 (338-343K), it becomes clear that electrical contact processing of wine materials for 3-3.5 hours is equivalent to processing existing technology for 20-22 days. During the research of the electrophysical characteristics of juices and wine materials, it was found that as the volume of the processed material increases, the temperature in the heater decreases. It is explain that for each type of heater with a specific volume there is a special specific voltage.

**Keywords:** grapes, wine, pulp, Madeira, Portwine, heat treatment

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРЕПЛЕННЫХ ВИН

**Айнур Мамедова**

Азербайджанский государственный аграрный университет, кафедра “Инженерия пищевых продуктов и экспертиза”, Email: ainur\_mamedova@mail.ru

### РЕЗЮМЕ

Контактный нагрев долгие годы оставался лишь монополией металлургической промышленности. В последние годы этот метод термической обработки нашел широкое применение и в других областях, в том числе в пищевой промышленности [4].

Методы контактного электронагрева более эффективны для однородных материалов, при этом их свойства не изменяются в процессе обработки.

Суть электроконтактного нагрева заключается в том, что электрический ток, проходящий через продукт, сопровождается сопротивлением и, таким образом, вызывает нагрев изделия по закону Коула-Ленса [5].

Установлено, что удельное сопротивление десертных вин с одинаковым содержанием спирта, сахара и разной окраски колебалось в пределах 4,1 (красные) - 4,6 (темно-красный) [6]. Приведены результаты исследований, проведенных с целью уточнения зависимости обработки виноматериалов от времени обработки. Как видно, с увеличением времени термообработки удельное сопротивление виноматериала снижается. Чрезмерное окисление вина более соответствует относительному изменению удельного электрического сопротивления.

По мере увеличения времени нагрева виноматериалов при одной и той же температуре удельное сопротивление в зависимости от химического состава снижается в разной степени. В разных сортах виноматериалов и в разные промежутки времени относительное изменение характеристики удельного сопротивления неодинаково. Если удельное сопротивление виноматериала в первые четыре дня уменьшается в среднем на 0,150 Ом.м, то его изменение в последующие четыре дня составит 0,020 Ом.м.

Приведен график сравнения глубины и интенсивности процессов в виноматериалах, прошедших термическую обработку разными способами. Получается, что при



электроконтактном нагреве и при существующей технологии происходят более глубокие изменения химического состава. Как видно из графика, чем глубже химические превращения в виноматериале, тем ниже его удельное электрическое сопротивление. Это показывает, что величина удельного сопротивления термообработанного виноматериала свидетельствует о глубине протекающих в нем физико-химических и биохимических процессов [7].

Спектрофотометрическую характеристику модернизированных виноматериалов проводили на спектрофотометре СФ-4 российского производства. Расстояние между стенками ванны 1 см.

Исследования, проведенные для определения влияния химического состава виноматериала на специальное электрическое сопротивление показали, что специальное электрическое сопротивление влияет не только на химический состав виноматериалов (спирт, сахар, кислотность и т.д), но и оказывает существенное влияние на все параметры, а также на ее цвет.

Обращая внимание на графический вид обработки виноматериала существующей технологией при температуре  $65^0-70^0$  (338-343К), становится ясно, что электроконтактная обработка виноматериала на 3-3,5 часа эквивалентна обработке существующей технологией на 20-22 дней. Во время исследования электрофизических особенностей соков и виноматериалов было выявлено, что по мере увеличения объема обрабатываемого материала температура в нагревателе снижается. Это объясняется тем, что для каждого типа нагревателя с определенным объемом существует специальное удельное напряжение.

**Ключевые слова:** виноград, вино, мезга, мадера, портвейн, тепловая обработка

**Введение:** Известно, что формирование типа и качества крепленых вин сорта мадеры и портвейна связано с окислительно-восстановительными реакциями, меланоидообразованием, процессами гидролиза и эфирной конденсации, в которых участвуют практически все компоненты виноматериала. Решающим фактором для получения типичной мадеры и портвейна является выращивание виноматериала при высоких температурах в насыщенных кислородом условиях. Этот процесс называется мадеризация и портвенизация.

Основываясь на проведенные исследования, было предложено промышленное устройство для ускоренной тепловой обработки крепленых вин [1,2].

В своих последующих исследованиях А. А. Преображенский определил возможность получения полноценной мадеры без дубовых досок, в герметичных емкостях используя только гроздь. Для реализации этого метода была разработана специальная модификация устройства.

Многолетние исследования привели А.А. Преображенского к выводу о преимуществе мадеризации в герметичных резервуарах. Он также установил взаимосвязь между дубильными веществами и количеством необходимого кислорода в вине.

З. Н. Кишковский, В. И. Селиванов, Р. А. Ахтаханов, А. Д. Джабраилов и Х. К. Фаталиев провели интересные исследования по изучению процессов, происходящих в винах при электроконтактном нагреве, и возможности его использования при мадеризации [3].

Исследовано влияние формы и величины электрического тока на тепловую обработку вина при его электроконтактном нагреве. Показано, что переменный ток в основном за счет теплового воздействия можно использовать для нагревания вина и поддержания

необходимой температуры. Постоянный ток в значительной степени усиливает окислительно-восстановительные процессы в вине.

Электроконтактный нагрев означает, что ток протекает через весь объем материала. Этот тип обработки в основном проводится в электропроводящих жидкостях и других материалах.

Контактный нагрев долгие годы оставался лишь монополией металлургической промышленности. В последние годы этот метод термической обработки нашел широкое применение и в других областях, в том числе в пищевой промышленности [4].

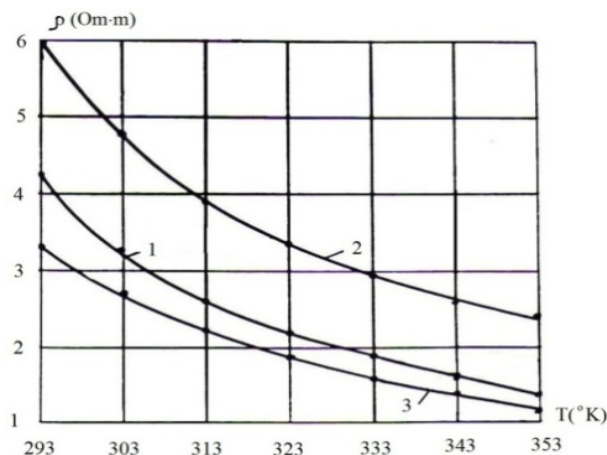
Методы контактного электронагрева более эффективны для однородных материалов, при этом их свойства не изменяются в процессе обработки. Этот метод имеет свои преимущества и недостатки. Основным преимуществом электроконтактного нагрева является быстрое повышение температуры всего объема образца. Недостатком является необходимость заземления емкости электронагревателя.

Суть электроконтактного нагрева заключается в том, что электрический ток, проходящий через продукт, сопровождается сопротивлением и, таким образом, вызывает нагрев изделия по закону Коула-Ленса [5].

Большой интерес представляет изучение закономерностей изменения различных характеристик виноматериалов при тепловой обработке за определенный период времени. Как известно, качество термообработки зависит в первую очередь от температуры и продолжительности тепловой обработки, и под влиянием этих факторов в виноматериале протекают различные процессы, которые отражаются на его электрических характеристиках.

Исследования по определению влияния химического состава виноматериала на удельное электрическое сопротивление показали, что удельное электрическое сопротивление оказывает существенное влияние не только на химический состав (спирт, сахар, кислотность и др.), но и на все параметры виноматериала, в том числе и на цвет.

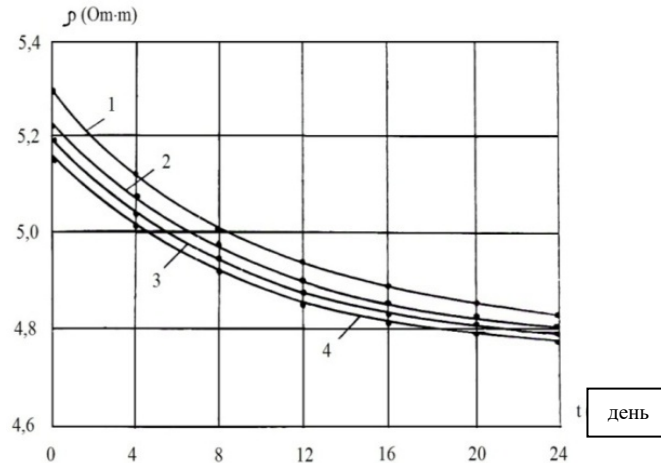
Установлено, что удельное сопротивление десертных вин с одинаковым содержанием спирта, сахара и разной окраски колебалось в пределах 4,1 (красный) - 4,6 (темно-красный) [6]. Результаты исследований, связанных с определением удельного электрического сопротивления различных виноматериалов в зависимости от температуры, представлены на рис. 1.



**Рисунок 1.** Температурная зависимость удельного сопротивления виноматериала:

1-красный портвейн; 2-розовый портвейн; 3-золотой сироп

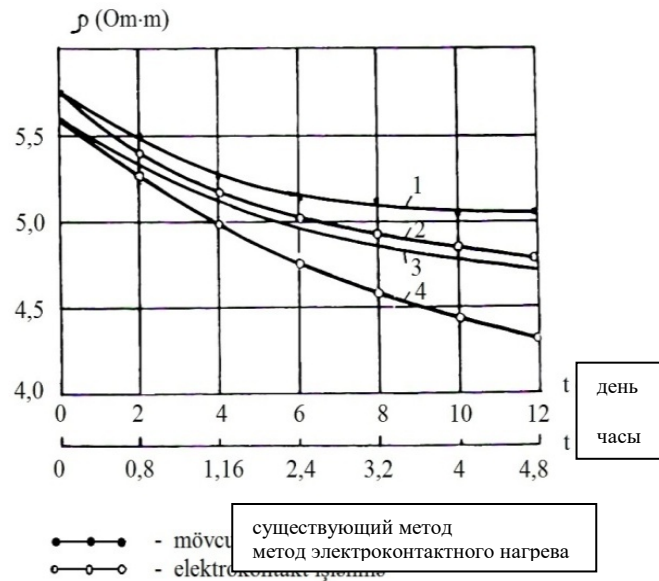
**Цель:** Приведены результаты исследований, проведенных с целью уточнения зависимости обработки виноматериалов от времени обработки (рис. 2). Как видно, с увеличением времени термообработки удельное сопротивление виноматериала снижается. Чрезмерное окисление вина более соответствует относительному изменению удельного электрического сопротивления.



**Рисунок 2.** Зависимость удельного сопротивления виноматериала от времени термообработки: 1-белое столовое вино; 2-Агдамский портвейн; 3-красное столовое вино; 4-красный портвейн

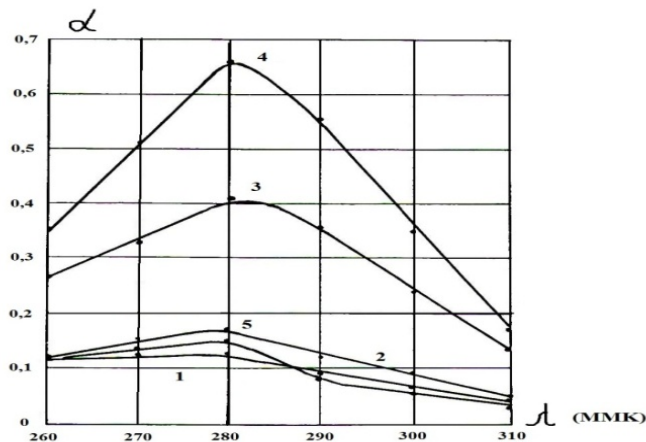
По мере увеличения времени нагрева виноматериалов при одной и той же температуре, удельное сопротивление в зависимости от химического состава снижается в разной степени. В разных сортах виноматериалов и в разные промежутки времени относительное изменение характеристики удельного сопротивления неодинаково. Если удельное сопротивление виноматериала в первые четыре дня уменьшается в среднем на 0,150 Ом·м, то его изменение в последующие четыре дня составит 0,020 Ом·м.

Приведен график сравнения глубины и интенсивности процессов в виноматериалах, прошедших термическую обработку разными способами (рис. 3). Получается, что при электроконтактном нагреве и при существующей технологии происходят более глубокие изменения химического состава. Как видно из графика, чем глубже химические превращения в виноматериале, тем ниже его удельное электрическое сопротивление. Это показывает, что величина удельного сопротивления термообработанного виноматериала свидетельствует о глубине протекающих в нем физико-химических и биохимических процессов [7].



**Рисунок 3.** Зависимость удельного сопротивления от времени виноматериалов обработанные существующим методом и методом электроконтактного нагрева: 1, 2- столовое вино; 3, 4- портвейн

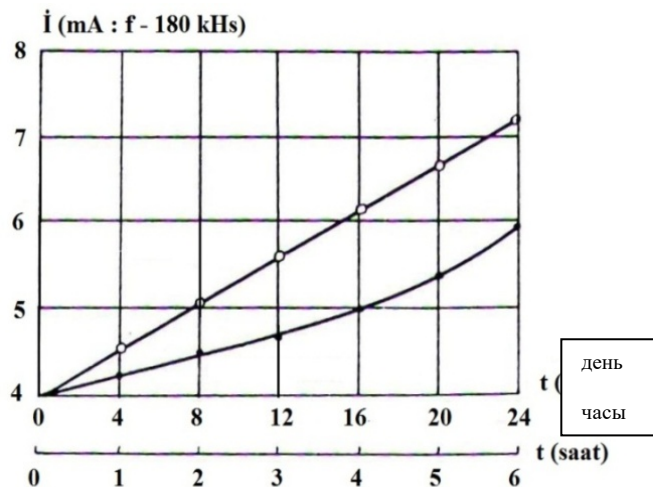
**Методы:** Спектрофотометрическую характеристику модернизированных виноматериалов проводили на спектрофотометре СФ-4 российского производства. Расстояние между стенками ванны 1 см. Результаты измерений представлены на рис. 4.



**Рисунок 4.** Спектрофотометрические показатели виноматериалов, обработанных разными методами: 1- первичный виноматериал; 2-мадеризация под солнцем (6 месяцев); 3-мадеризация в больших металлических емкостях (6 месяцев); 4- мадеризация ускоренным методом (6 месяцев); 5-электроконтактная мадеризация (6 месяцев)

**Заключение:** На рис.5 представлена графическая зависимость виноматериала обработанный электроконтактным методом силой тока частотой 180 кГц, при температуре 78-80<sup>0</sup>С (352-353К). Из схемы обработки виноматериала по существующей технологии при

температуре  $65^{\circ}\text{--}70^{\circ}\text{C}$  ( $338\text{--}343\text{K}$ ) видно, что 3,0-3,5 часа обработки виноматериала электроконтактным методом эквивалентно 20-22 дням обработки по существующей технологии.



**Рисунок 5.** Графическая зависимость генератора тока при тепловой обработке разными методами

При исследовании электрофизических свойств сока и виноматериалов установлено, что при подаче напряжения на нагреватель с увеличением объема перерабатываемого сока температура нагрева снижается. Это можно объяснить наличием определенного напряжения питания для каждого нагревателя определенной мощности [8].

В то же время удельное сопротивление виноматериала значительно снижается при повышении напряжения и увеличении времени термообработки. Это свидетельствует о том, что удельное электрическое сопротивление виноматериала необходимо определять на высоте 1 вольт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Martakov A.A., Dats'ko V.A., Furkevich V.A. Ustanovka dlya maderizatsii vin nepreryvnym sposobom // Vinodeliye i vinogradarstvo SSS.- 1980, № . - S. 51-55.
2. Fataliyev KH.K., Kuliyeu G.YA. Metod prigotovleniya krepkikh alkohol'nykh napitkov: Izobreteniyе № a 20010087.- Baku, 2001.
3. Fataliyev KH.K., Kishkovskiy Z.N., Dzhabrailov A.D. Perspektivy primeneniya elektrokontaktного nagreva pri vyrabotke vinogradного soka i drugih produktov /Obzornaya informatsiya. Seriya: Pishchevaya pro-mysh-len-nost'. AzNIINTI.- Baku, 1989.- 32 s.
4. Falkenhagch H. Elektrolite. Lcipzig,- 1955.- P. 131-133.
5. Guseva M.V. Sovershenstvovaniye protsessa ekstragirovaniya tselovykh komponentov pri elektrokontaktной obrabotke smesi rastitel'nogo syr'ya./ Avtoref.diss.kand.tekhn.nauk.- M., 2008.- 22 s.
6. Mamedova A.R., Fataliyev F.K. Otsenka vliyaniya termicheskoy obrabotki na sostav krepkikh vin // Agrarnaya nauka Azerbaydzhana,- 2015, 106-108.



7. Fataliyev F.K., Mamedova A.R. Otsenka nekotorykh faktorov, vliyayushchikh na kachestvo kreplennykh vin //Agrarnaya nauka Azerbaydzhana,- №3, 2013.- S. 118-120.
8. Fataliyev F.K., Mamedova A.R., Khalilov R.T. Elektroodnyy nagrevatel'. /Izobreteniyе № I 20160085

#### Publication history

Article received: 02.05.2022

Article accepted: 16.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## THE IMPACTS OF TODAY'S UNPRECEDENTED CATASTROPHE - CORONAVIRUS PANDEMIC ON WORLD ECONOMY

**Aytaj Askerova**

Azerbaijan State Economic University (UNEC), "International Master and Doctoral Center", master student,  
E-mail: aaytac@bk.ru

### ABSTRACT

Nowadays, one of the global and actual issues all over the world is considered coronavirus pandemic. Around 200 countries have gone into lockdown and international corporations are working in terror all around the world, concerned that financial circumstances will fall in the future. As a result, the purpose of this research is to present a framework that reflects the pandemic's effects and potential responses. Economic development is slow, especially in developing states. We will examine how the corona virus will affect business performance and economic situations. Covid-19 is posing a threat to people all over the world. The whole world is struggling with covid-19. Since it began in Wuhan, China, the Covid-19 poses a danger to everyone. Many people died because of corona across the world. Following the global spread of the coronavirus, each country has been placed under lockdown. The COVID-19 pandemic causes global GDP to drop by as much as 3%, while developing countries which the most impacted, losing as much as 4% on average, but some countries losing more than 6.5 percent and world merchandise trade dropped by as much as 13% in 2020. Human living costs rose almost immediately. We will discuss the effect of lockdown on the world economy in the post-Covid-19 period in this article.

**Keywords:** Economy, COVID-19 pandemic, economic development

**Introduction:** This paper will attempt to assess the impacts of today's global issue-COVID-19 on world. It is obvious that the Coronavirus viral pandemic is an unprecedented worldwide issue that is also a deeply personal experience with wide-range of impacts because the virus has disrupted lives throughout all communities and countries, as well as negatively affecting global economic development in 2020 beyond anything observed in nearly a century. Covid-19 is causing difficulties in more than one county. Wuhan in China was the source of the COVID-19. This corona virus first appeared in Wuhan and then expanded over the world, slowly but steadily spreading from one country to another one, now the entire world is surviving from COVID-19. Coronavirus was causing problems in every country. All governments are attempting to keep their economies from collapsing. They're considering incentive packages that didn't bring the world economy into a deep recession. Even a state that designs a domestic policy package which successfully and effectively limits its internal slowdown will not be immune from insufficient or inefficient policies implemented in other areas of the world. Nobody can hide from the results of a Covid-19 and unilateral macroeconomic measures and policies are doomed to failure. However, as a result of our deep research and analyses it can be concluded that Coronavirus has several positive impacts on world economy. We discussed some of them. Despite its numerous negative consequences, COVID-19 has caused certain natural changes in behavior and attitudes that have had a positive impact on the environment (T Ibn-Mohammed et al.; 2020). The COVID-19 pandemic causes global GDP to drop by as much as 3%, while developing countries which the





most impacted, losing as much as 4% on average, but some countries losing more than 6.5 percent and world merchandise trade dropped by as much as 13% in 2020.

**Objectives:** The primary focus of our research project is usually expressed in terms of aims and objectives. A research aim describes the main goal or the overarching purpose of our research project. The purposes of the paper are as follows:

1. to present a framework that reflects the pandemic's effects and potential responses
2. to explore the impact of Covid-19 on several major states' economies;
3. to discuss the positive and negative impacts of COVID-19 on global economy and to propose a future action plan or COVID-19 recovery action;
4. to investigate the influence of business, financial and country-specific factors on company performance within COVID-19;
5. to analyze and assess of the impacts of COVID-19 on specific industries;
6. to analyze and compare the business atmosphere, GDP, FDI and unemployment rate

**Data and methodology:** By analyzing current research and information, this study covers several aspects of Covid-19 and its economic implications. The research was written by the usage of multiple methods such as analytical method, synthesis method, comparative method and others. The data included in this study is the secondary type. COVID-19 research have been gathered from a variety of significant and related webpages, articles, journals, newspapers and magazines. Articles that were both theoretical and empirical were reviewed. On the basis of the findings, important decisions were made. Supply chain collapse, FDI, quarterly GDP growth level, monthly balance of trade (in billions of dollars) and monthly rate of unemployment of virus-impacted states with at least one thousand impacted situations on March 22, 2020 were all evaluated. This paper analyses the impact of the COVID-19 on GDP in various countries. Infections decrease labor supply. To control the virus, quarantines, area lockdowns and social isolation are commonly adopted. Supply chains are disrupted and productivity suffers as a result of workplace closures. COVID-19 has a greater impact on the world economy than the Great Depression of 2008 (Jinjin Mou; 2020).

**Table 1:** The effect of COVID-19 on world economy compared with the economic crisis in 2009(%)

GDP growth rate	2008	2009	2019	2020	2021
World	3	-0.1	2.9	-3	5.8
China	9.7	9.4	6.1	1.2	9.2
Japan	-1.1	-5.4	0.7	-5.2	3
Korea	3	0.8	2	-1.2	3.4
United States	-0.1	-2.5	2.3	-5.9	4.7
ASEAN-5	5.4	2.5	4.8	-0.6	7.8
European Union	0.9	-4.2	1.7	-7.1	4.8
Africa	4.5	3.2	3.2	-1.7	4.6

**Source:** International Monetary Fund  
**Gross Domestic Product (GDP)**

**Table 2:** Adjustments in GDP Growth Rate (%) of 1000+ Corona impacted states

Countries	July-September 2019	October-December 2019	January-March 2020
China	+ 1.40	+ 1.50	-1.80
Italy	+0.06	-0.30	-2.80
Spain	+0.41	+0.53	-2.20
Germany	+0.20	+0.03	-0.30
USA	+0.52	+0.52	+0.18
France	+0.26	-0.05	-0.20
UK	+0.49	+0.02	+0.02
Austria	+0.16	+0.23	+0.03
Belgium	+0.44	+0.40	+0.02
Norway	+1.58	+0.02	+0.04
Denmark	+0.51	+0.19	+0.40
Canada	+0.28	+0.09	+0.02
Australia	+0.55	+0.53	-0.30
Japan	+0.03	-1.81	-1.20

**Source:** OECD, Trading Economics, **Balance of Trade**

**Table 3:** Balance of Trade (in Billion Dollars) of 1000+ Corona impacted cases states

Countries	October,2019	November,2019	December,2019	January,2020
China	+42.50	+37.61	+47.21	-35.48
Italy	+80.57	+48.90	+50.00	+5.42
Spain	-3.25	-2.25	-2.60	-4.37
Germany	+26.56	+23.22	+18.96	+17.37
France	-5.92	-6.61	-4.63	-7.36
UK	-2.10	+4.06	+7.30	+4.88
Austria	+0.42	-0.28	-0.27	-0.40
Belgium	+2.30	+1.72	+0.80	+0.77
Norway	+15.90	+23.06	+17.38	+16.28
Denmark	+8.90	+12.90	+5.30	+9.46
Canada	-1.12	-0.48	-0.51	-1.03
Australia	+4.02	+5.66	+5.38	+5.21
Japan	+0.16	-0.77	-1.38	-11.82

**Source:** Trading Economics, **Unemployment**, COVID-19 might result in greater unemployment than the Great Depression, as well as a 50% drop in GDP.

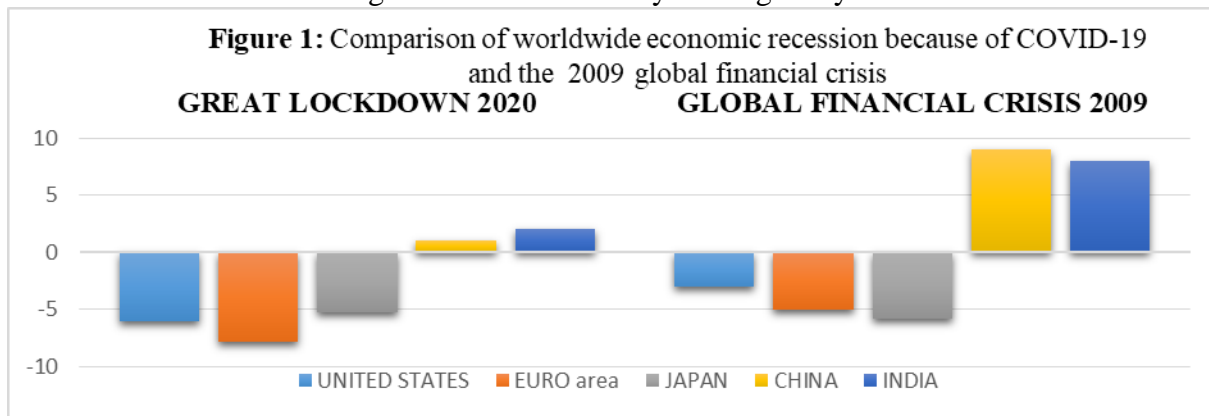
**Table 4:** Unemployment Rate (%) of 1000+ Corona impacted cases states

Countries	October,2019	November,2019	December,2019	January,2020	February,2020
China	3.60	3.60	3.62	3.62	3.65
Italy	9.7	9.7	9.8	9.9	10.0
Spain	14.45	13.92	13.80	13.90	13.90
Germany	3.2	3.2	5.0	5.0	5.5
USA	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6
France	8.7	8.5	8.6	8.5	8.5
UK	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0
Austria	7.0	7.3	8.5	8.7	9.0

Belgium	5.1	5.2	5.3	5.3	5.5
Norway	3.8	3.9	4.0	4.0	4.0
Denmark	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8
Canada	5.5	5.9	5.6	5.6	5.8
Australia	5.1	5.2	5.3	5.3	5.4
Japan	2.4	2.2	2.2	2.4	2.4

**Source:** Trading Economics

Unlike the analytical method, synthesis is utilized to combine individual elements into a single unit for a more comprehensive and detailed study. Another method used is the comparative method. This method is designed to differentiate by making analyzes.



**Source:** IMF, 2020

Considering that pandemic has changed the way of doing business across the world, we need to be able to analyse and compare the business atmosphere, GDP in various countries, Foreign Direct Investment and monthly unemployment rate. Line graphs are utilized to show how variables change or trend over time. The X axis (horizontal axis) represents the time duration, while the Y axis represents the varying value (vertical axis). A quantitative variable is required. The trend is depicted by drawing lines between the data points. The research findings will be reanalyzed using the above-mentioned analytical approach, which will include diagrams and tables.

**Negative impact of COVID-19 on global supply chain and international trade:** Fragmentation and geographical dispersion are inevitable problems in supply chains. According to a study by the US Institute for Supply Management, 75% of businesses have experienced supply chain disruptions. These disruptions will affect both exporting (i.e., a lack of output for local enterprises) and importing states (i.e. unavailability of raw materials). In conclusion, it is obvious that COVID-19 destruction reduces the scale of manufacturing in an exporting state, hence limiting export supply. The World Trade Organization (WTO) estimated a 32 % drop in world trade as a result of COVID-19. According to updated assessments of COVID-19's economic effect and earnings revisions by the largest multinational enterprises (MNEs), the downward pressure on the FDI flows ranged from -30% to -40% in 2020-2021. Earnings estimates for the top 5,000 MNEs, which account for a significant and large share of global FDI, have been revised downward by 30% on average for 2020 (T Ibn-Mohammed et al.; 2020).



**Impact on primary industry:** The effect of the primary industry will be exacerbated if the virus continues to spread throughout numerous countries. Pigs were euthanized, milk was dumped and other economic downturn scenarios were repeated in the United States. A lot of beer was poured out of Germany. Many restaurants are unable to produce even hamburgers. Due to the outbreak of the pandemic, agricultural transportation is stopped, feed for livestock farming and poultry breeding is hard to obtain, and fully grown vegetables seem unable to enter the market, causing vegetables to rot on the ground and livestock to be slaughtered and buried, resulting in significant losses and waste (Anton Pak et al.; 2020).

**Impact on secondary industry:** The manufacturing industry is a significant portion of the economy. According to the United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), the COVID-19 pandemic might cause global FDI to drop by 5% to 15% as a result of the manufacturing sector's downturn and factory closures. Covid-19 caused raw material shortages in the automobile, manufacturing, electronics, metal, airline, pharmaceutical, aviation, food and drinks, chemical industries (Emanuel Kohlscheen, Benoît Mojon and Daniel Rees; 2020).

**Impact of COVID-19 on the aviation sector:** COVID-19 has the greatest impact on the transportation sector owing to widespread limitations in mobility and aviation operations. For example, in the aviation industry, where revenue is generated based on traffic levels, flight cancellations and restrictions have resulted in fewer flights and a corresponding huge loss in aeronautical earnings. The International Civil Aviation Organization ICAO (2020) calculated a 44 percent to 80 percent drop in international passengers in 2020 compared to 2019 (Hockley, 2020). In addition to the above mentioned, COVID-19 had an impact on the **EU zone**, which is typically different from all other economic zones and we are looking into it separately.

**Impact on the automotive industries:** In 2019, the industry amounted for 2.6 % of total EU value added. Climate change and quickly shifting consumer demands caused to the automobile industries difficulties before the international development of the COVID-19 pandemic. The EU automobile sector lost 3.6 million vehicles in the first half of 2020, resulting in a €100 billion loss. This number rose to 4,024,036 motor cars by the end of September 2020, accounting for 22.3 percent of total EU total output in 2020. The demand for vehicles in the EU had declined by 28.8% in September compared to the previous year (Jan Maarten DE VET, 2021).

**Impact on the construction industries:** The construction industry is confronted with problems including as stimulating demand, embracing innovation and new technology, incorporating and executing energy efficiency and dealing with climate change. In certain Member States (for example, Germany), it was able to continue business as more or less, whereas in others (for example, Italy, Spain, Slovakia, Ireland, or France), construction activity was heavily restricted. Even though most states have allowed construction industries to quickly continue production, a number of issues have arisen as a result of the restriction measures and travel restrictions: lack of labor, supply chain disruptions contributing to construction material shortages and increased costs caused by increased health and security measures (Jan Maarten DE VET, 2021).



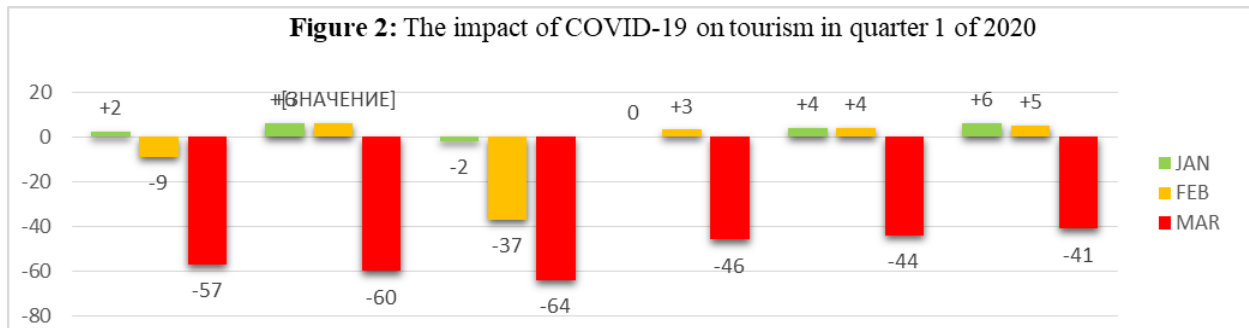
**Impact on the food & drinks industries:** Furthermore, the food sectors have significant interconnections and interrelations with other industries such as agriculture and hospitality. It is critical to distinguish between the many subsectors when assessing the implications of the COVID-19 pandemic on the EU food industry, as the effects are highly different. Food retailers saw higher sales due to a huge shift in customer behavior from outside eating to food consumed at home, while subsectors with close linkages to the Hotellerie-Restaurant-Café (HORECA) were impacted the hardest. Frozen and packaged food retailers saw the greatest rise in sales.

**Impact on the cultural and creative industries:** Self-employed people account for around 33% of the cultural industry in the EU, which is more than double the average for the rest of the EU economy (14%). Almost all cultural manufacturing sites in most EU countries were forced to close when the pandemic came, in order to stop the virus from spreading. While some CCI players had the capacity, skills and resources to adjust their business models to the new conditions (for example, via online performances & virtual museum visits), many firms were unable to do it. Television, streaming, music, and radio channels saw strong growth; technology and logistics companies and home-based leisure providers (e.g. Netflix, Amazon, Facebook) also heavily profited.

**Impact on the digital industries:** Demand on digital equipment rose considering the pandemic influence on face-to-face market. Consumers have changed the habits of obtaining products and services. The businesses have to adopt to the new reality and start to digitalize their business by introduction digital softs and therefore services. Information and Communications Technology (ICT) sector has boosted in Europe due to pandemic.

**Impact on the healthcare industries:** The healthcare industry has suffered as a result of reduced demand, particularly during the first wave, in order to maintain capabilities free for COVID-19 patients, and also fear of infection, which has led to patients postponing 'non-essential' treatments & surgeries. In this case, hospitals' profits have declined since more expensive surgeries and check-ups have been canceled in order to free up ICU beds for COVID-19 patients.

**Impact of COVID-19 on the tourism industry:** COVID-19's influence on aviation has, predictably, had a knock-on impact on the tourism sector, which is now highly reliant on air travel. For example, the United Nation World Tourism Organization UNWTO (2020) estimated a 22% drop in international tourism earnings of \$80 billion in 2020, resulting in a loss of 67 million international arrivals.



**Source:** UNWTO (2020)

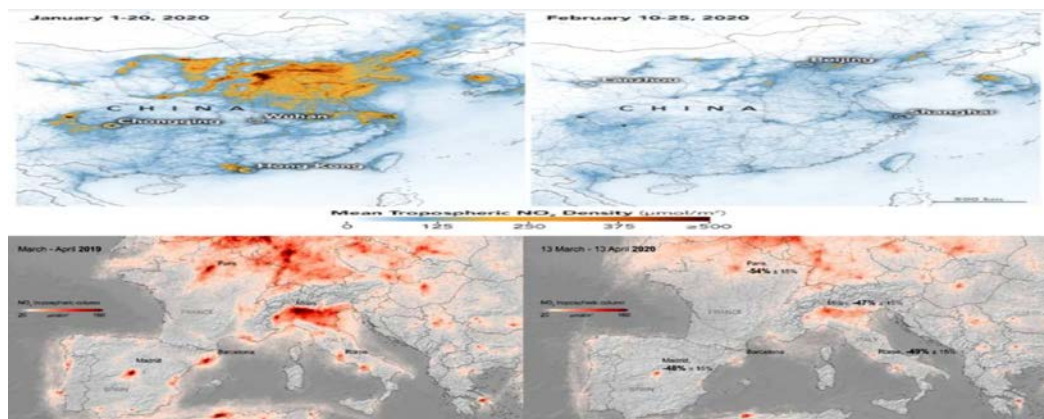
### **Results: Supply Chain and Foreign Direct Investment Collapsion**

International supply chains have exposed economies to problems that extend beyond their national boundaries. The number of reports about how the Covid-19 pandemic is damaging supply chains and manufacturing processes throughout the globe is growing by the day. According to revised evaluations of COVID-19's economic effect and earnings revisions by the biggest multinational enterprises (MNEs), the decline on FDI flows for 2020-2021 might reach from -30% to -40%. Since then, 61 percent of the top 100 MNEs evaluated by UNCTAD have revised their earnings, which confirming the increasing worsening of global prospects. COVID-19 is producing difficulties with supply chain disruptions after a manufacturing downturn in sections of China, as 57 percent have warned of the effect of the international demand shock on sales. Furthermore, profit expectations for the top 5,000 MNEs, which provide for a large part of international FDI, have been revised lower by 30% on average for 2020. This tendency is expected to continue to exist.

The immediate question that may occur when focusing on positive effects is, what are the positive effects in a worldwide pandemic situation?

**Improvements in air quality:** Industrial activity has decreased as a result of the COVID-19-induced lockdown, resulting in considerable decreases in air pollution from exhaust fumes from automobiles, power plants, and various sources of fuel combustion emissions in major cities throughout the world, allowing for better air quality (NASA, 2020).

**Figure 3: Changes in air quality during COVID-19**



**Source:** ESA, 2020; NASA, 2020

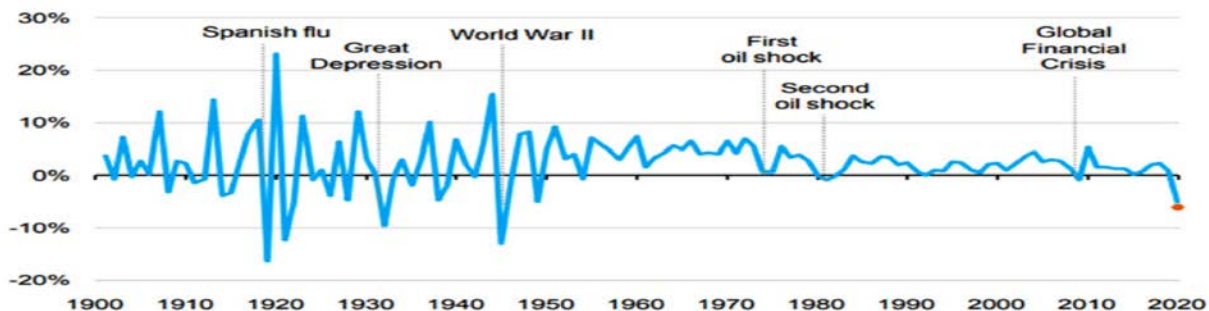
**Note:** The upper part represents average nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) concentrations in China in 2020. The lower half represents NO<sub>2</sub> concentrations across Europe in 2020, as compared to the March-April averaged amounts from 2019.

**Reduction in environmental noise:** Along with the decrease in air pollutants, there has been a massive decrease in environmental noise. The European Environment Agency, EEA (2020), has identified environmental noise, particularly road traffic noise, to constitute a significant environmental problem impacting the health and well-being of millions of several people across Europe, including sleep distortion, annoyance, and negative effects on the metabolic and cardiovascular systems, and also cognitive impairment in children (T Ibn-Mohammed et al.; 2020).

**Increased cleanliness of beaches:** COVID-19-induced effects have resulted in significant modifications in the physical appearance of many beaches throughout the world.

**Decline in primary energy use:** Global energy demand declined by 3.8 percent in the first quarter of 2020 compared to the same period last year, with a significant impact in March as control measures in North America and Europe increased.

**Figure 4:** Annual level of changing in primary energy demand since 1900.



**Source:** IEA, 2020

**Boost in digitalization:** The COVID-19 outbreak has been characterized as an opportunity and chance to further entrench digital transformation. Several small business restaurants' survival and success thriving throughout the lockdown period depended on their ability to maintain digital resilience, via online platforms, allowing them to tap into the home delivery market through Uber Eats. In several countries, the pandemic has resulted in a significant increase in online food orders (T Ibn-Mohammed et al.; 2020).

**Conclusion and recommendations:** To sum up, this research attempted to investigate the economic effects of the COVID-19 pandemic on the world economy. The findings demonstrate that coronavirus has a huge influence on significant economic variables such as GDP growth rate, supply chain, foreign trade, investment and employment rate. That is, the governments of the



impacted countries' actions (shutdown, quarantine, etc.) are impeding the smooth execution of economic activities. Supply chains may help the business reduce operational costs, enhance financial situations, increase customer value, keep effective coordination and gain a competitive advantage. The most significant measures of a country's economy are the balance of trade and foreign direct investment. They define the sustainability of a country's economy and its connection with the rest of the world by indicating how it competes in the global market. The findings also indicated that the states' balance of trade has dropped since the beginning of the year and foreign investment has declined by 30% to 40%. Our evidence found that the countries' unemployment rates are rising steadily. GDP is significant because it provides information on the magnitude and performance of an economy. Our study showed that each country's GDP growth has slowed significantly from the last quarter of the previous year. Countries must execute concerted powerful, and successful collective policies in order for the world economy not to go into recession.

Our findings found out that companies had limited opening hours, a drop in customers, reduced turnover and personnel demotivation during the outbreak. The findings describe that during the pandemic, a significant proportion of businesses' sales remained stable or increased. Smaller businesses are being affected far harder, according to the research. Some companies have been more resourceful in generating new income streams or restructuring their company, such as transferring sales online or shifting to new goods. Alternatively, some exporters have shifted from one set of consumers to another. Considering that how different countries and industries suffered from the pandemic and in order to be able to maintain the economical growth, several recommendations were prepared.

- 1) **To strengthen international cooperation:** To deal with COVID-19, members should improve their collaboration in order to make easy and simplify cross-border operations, particularly those for exporting and importing crucial products. When the globe is faced with challenges, collaboration is more important than ever. Strengthening and improving cooperation rather than acting alone would be more successful, since it would have a positive impact through commerce and confidence.
- 2) **Re-strategizing:** Companies can change their business structure and face the effect of COVID-19 by digitalizing. In this term, we can mention the reaction of big companies, which were able to respond to such issue by changing the business concept, mainly by making the business digital. We can mention the contactless supply, online sales and so on.
- 3) **Maintaining an interactively linked relationship with clients:** Customer relation management (CRM) is key function in the company's activity. One of the functions of the CRM is to be able to provide client with care and support in all chain of the business support. COVID-19 affected the process of implementing the CRM functions into reality. Companies can make this function by implementing new advanced technologies, such as meta world. The meta world was first implemented by facebook company, where company can meet its client in the meta world and have business meetings up to 100 persons. Such innovation can trigger the interest of a client to the company and its business.





- 4) **Exploit support opportunities offered by entrepreneurial stakeholders:** During first year of pandemic, the employees were forced to work offline (from home). A lot of studies defined such work condition as bad influence on mental health of the employee, which can lead to burnout. Having psychological support service within the firm can mitigate such issue and help employees to overcome such problem. Additionally, shareholders can promote top management by implementing bonus systems regardless of the KPI (Key Performance Indicator), which can finally help business to keep afloat.

## REFERENCES

1. De Loecker, J., J. Eeckhout and G. Unger (2020), “The Rise of Market Power and the Macroeconomic Implications\*”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 135/2, pp. 561-644
2. Jinjin Mou “Research on the Impact of COVID19 on Global Economy”, 2020
3. T Ibn-Mohammed , K B Mustapha , J Godsell , Z Adamu , K A Babatunde , D D Akintade , A Acquaye , H Fujii . M M Ndiaye , F A Yamoah , S C L Koh “A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies”, 2020
4. Jan Maarten DE VET, Daniel NIGOHOSYAN et al. “Impacts of the COVID-19 pandemic on EU industries”, 2021.
5. Emanuel Kohlscheen. Benoît Mojon and Daniel Rees “The Macroeconomic Spillover Effects of the Pandemic on the Global Economy”, 2020
6. Hockley L. Coronavirus roundtable: How is the aviation industry responding to the COVID-19 pandemic? *Int. Airport Rev.* 2020 Online
7. Anton Pak, Oyelola A. Adegboye, Adeshina I. Adekunle, Kazi M. Rahman, Emma S. McBryde and Damon P. Eisen “Economic Consequences of the COVID-19 Outbreak: the Need for Epidemic Preparedness”, 2020
8. Olga Golubeva “Firms’ performance during the COVID-19 outbreak: international evidence from 13 countries”, 2020, VOL. 21 NO. 6, pp. 1011-1027
9. De Loecker, J., J. Eeckhout and G. Unger (2020), “The Rise of Market Power and the Macroeconomic Implications\*”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 135/2, pp. 561-644

## BU GÜNÜN MİSLİ GÖRÜLMƏMİŞ FƏLAKƏTİNİN TƏSİRLƏRİ- DÜNYA İQTİSADİYYATINDA KORONAVİRUS PANDEMİYASI

**Aytac Askerova**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, “Beynəlxalq Magistratura və Doktorantura Mərkəzi”, magistrant, E-mail: aaytac@bk.ru

**XÜLASƏ**



Hazırda bütün dünyada global və aktual problemlərdən biri də koronavirus pandemiyası hesab olunur. Təxminən 200 ölkə karantin vəziyyətindədir və beynəlxalq korporasiyalar gələcəkdə maliyyə vəziyyətlərinin pisləşəcəyindən narahat olaraq bütün dünyada qorxu içində işləyirlər. Nəticədə, bu tədqiqatın məqsədi pandemiyanın təsirlərini və potensial cavablarını əks etdirən çərçivə təqdim etməkdir. Xüsusilə inkişaf etməkdə olan dövlətlərdə iqtisadi inkişaf ləng gedir. Korona virusunun biznes performansına və iqtisadi vəziyyətlərə necə təsir edəcəyini araşdıracağıq. Covid-19 bütün dünyada insanlar üçün təhlükə yaradır. Bütün dünya Covid-19 ilə mübarizə aparır. Çinin Vuhan şəhərində başladığından bəri Covid-19 hər kəs üçün təhlükə yaradır. Dünyada bir çox insan koronaya görə öldü. Koronavirusun global yayılmasından sonra hər bir ölkə karantin rejiminə keçdi. Qlobal ÜDM 3%-ə qədər azaldı, ən çox zərər çəkən inkişaf etməkdə olan ölkələr isə orta hesabla 4%-ə qədər itirdi, lakin bəziləri 6,5%-dən çox olub və dünya ticarəti 2020-ci ildə COVID səbəbiylə 13% azaldı. İnsan yaşayış xərcləri demək olar ki, dərhal artdı. Bu məqalədə Covid-19-dan sonrakı dövrdə karantin rejiminin dünya iqtisadiyyatına təsirini müzakirə edəcəyik.

**Açar sözlər: İqtisadiyyat, Covid-19 pandemiyası, iqtisadi artım**

Publication history

Article received: 02.05.2022

Article accepted: 17.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## ACCURACY INVESTIGATION OF SLAP PARTS MADE OF PLASTIC MATERIALS IN OIL-MINING EQUIPMENT

**Naila Hasanova, Aytan Movsumova**

<sup>1,2</sup> Azerbaijan State University of Oil and Industry, <sup>1,2</sup> Faculty of Petroleum Mechanics, Department of Materials Science and Processing Technologies, <sup>1</sup>Associate Professor, <sup>2</sup>master student.  
E-mail: <sup>1</sup>naila.hasanova64@asoiu.edu.az, <sup>2</sup>ayten.movsumova@bk.ru

### ABSTRACT

The article is devoted to the study of smooth parts (mainly their moving and immobile joints) made of plastic materials in oilfield equipment and the accuracy of details. The properties of plastic parts manifest themselves during operation, increasing their reliability, durability and longevity.

The final work on the impact of production technology on the quality of plastic products is very relevant. In the world, special attention is paid to replacing metals, wood, fabric and other natural materials with more economical, light, durable, resistant to aggressive environments, easily able to take any shape and various synthetic materials.

That is why today it is difficult to imagine our life without plastic mass, or rather, without chemistry. There is no need to explain this thought. This is why the twentieth century is often referred to as the "Polymer Age". In the production of material goods, including consumer goods, a large number of different types of materials are widely used.

If the smooth parts are made of plastic materials, we can improve their durability and extend their service life. Due to the widespread use of smooth parts made of plastic materials, by increasing production, they have taken their place in the world oil industry.

Demand for plastic parts of oilfield equipment is very high. In each case, the requirements for plastic parts, manufactured parts, operating conditions, as well as the design properties of the material vary. Requirements include mechanical strength, measurement accuracy, corrosion resistance and resistance to external influences.

One of the main ways to save ferrous and non-ferrous metals in the oil and gas industry is to replace machine and equipment parts with plastic parts. In this regard, several projects and technological institutes are engaged in this field. At present, we can not say that there are any parts of machinery or equipment that are not made of plastic.

Material is factor in the production of plastic products 0.95-0.98; during mechanical processing of materials this coefficient is 0.2-0.6; casting processing 0.6-0.8. At the same time, labor costs for the production of the most complex plastic parts are much lower than for processing products from other materials. The main common features of plastics are their light weight, sufficient mechanical strength, chemical resistance, low thermal conductivity, high dielectric properties, good appearance, etc. includes. Some plastics are very transparent.

Plastic materials are superior to metals in many respects. Quality indicators of plastic materials include accuracy, strength and surface cleanliness, and they provide self-justification, reliability as well as durability.

The production of new plastics and the acquisition of new types are the focus of many research centers around the world. Samples made of plastic are up to ten times cheaper than metals. Their weight is 5-6 times lighter.



Plastic materials are not the same in composition, ie they consist of a mixture of substances obtained in different proportions. From these materials, knowing the nature, structure and properties of the main raw materials used for the production of finished products, it is possible to predetermine the properties and characteristics of finished products, expand the raw material base for the production of products and obtain less expensive products

Currently, the widespread use of plastics in various industries is due to their multi-component composition, as well as the ability to direct their properties in a pre-planned manner. For this reason, experts see the advantage of plastic materials in the ability to obtain a material with any properties.

This, plastics belong to a new class of materials that have complex properties, as well as advantages over many other materials. Plastic materials easily take the desired shape during processing. From this point of view, plastics are an indispensable material.

The most important properties of plastics are their light weight, high mechanical strength, low thermal conductivity, high dielectric properties, good appearance, light weight, etc. includes.

Today, it is impossible to imagine the industry without plastics, so we can say that the 21st century is the century of polymers.

Smooth plastic parts are widely used in these fields, mainly in engineering, aviation, petrochemistry, missile technology. Plastics make up 40-50 percent of the materials used in mechanical engineering, instrument making and the like.

The article analyzes the production technology of smooth plastic parts used in oilfield equipment, their accuracy, as well as the strength of parts made of plastic material.

**Keywords:** plastic material, smooth part, durability, accuracy, material.

## **NEFT-MƏDƏN AVADANLIQLARINDA PLASTİK MATERİALLARDAN HAZIRLANAN HAMAR HİSSƏLƏRİN DƏQİQLİYİNİN TƏDQIQI**

**Həsənova Nailə, Aytən Mövsümova**

<sup>1,2</sup> Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>1,2</sup> Neft-mexanika fakültəsi, "Materialşünaslıq və emal texnologiyaları" kafedrası, <sup>1</sup>Dosent, <sup>2</sup>magistrant.

E-mail: <sup>1</sup>haciyevanaila64@gmail.com, <sup>2</sup>ayten.movsumova@bk.ru

### **XÜLASƏ**

Məqalə, neft-mədən avadanlıqlarında plastik materiallardan hazırlanan hamar hissələr (əsasən, onların hərəkətli və hərəkətsiz birləşmələri) və detalların dəqiqliyinin öyrənilməsi şərh edilmişdir. Plastik hissələrin xüsusiyyətləri istismar zamanı özünü göstərir, onların etibarlılığını, davamlılığını, həmçinin uzunömürlülüynü artırır.

Hamar hissələrin plastik materiallardan hazırlandığı halda, onların davamlılığını yaxşılaşdırma və xidmət müddətini uzada bilərik. Plastik materiallardan hazırlanmış hamar hissələr tətbiqi geniş olduğuna görə, istehsalın həcmnin artırmaqla, onlar dünya neft sənayesində öz yerlərini tutmuş olurlar.

Neft-mədən avadanlıqlarının plastik hissələrinə tələblər olduqca yüksəkdir. Hər bir vəziyyətdə, plastik materialdan, hazırlanan hissələrə qoyulan tələblər, istismar şəraiti eləcə də, materialın



konstruktiv xüsusiyyətinə uyğun olaraq dəyişir. Tələblər dedikdə, mexaniki möhkəmlik, ölçmə dəqiqliyi, korroziyaya davamlılıq və xarici təsirlərə qarşı dayanıqlıq aiddir.

Neft-mədən avadanlıqlarında istifadə olunan hamar plastik hissələrin istehsal texnologiyasının təhlili, onların dəqiqliyi həmçinin plastik materialdan hazırlanan hissələrin möhkəmliyi araşdırılmışdır.

**Açar sözlər:** plastik material, hamar hissə, uzunömürlülük, dəqiqlik, material.

**Giriş:** Neft-qaz sənayesində qara və əlvan metallara qənaətin ən əsas üsullarından biri də maşın və avadanlıq hissələrinin plastıkdən hazırlanan hissələrlə əvəz edilməsidir. Bununla əlaqədar olaraq bu sahədə bir neçə layihə və texnoloji institutlar məşğul olurlar.

Hazırkı dövrdə, plastik materialdan hazırlanmayan hər hansısa bir, maşın və ya avadanlıq hissələrinin olduğunu deyə bilmərik.

Plastik materiallar metallarla müqayisədə bir çox keyfiyyətlərinə görə daha üstündür. Plastik materialların keyfiyyət göstəricilərinə dəqiqlik, möhkəmlik və səthi təmizlik aiddir və onlar özünü doğruldaraq, etibarlıq, eləcə də, dayanıqlığı təmin edir.

Yeni plastiklərin istehsalı və yeni növlərin əldə edilməsi dünyanın bir çox tədqiqat mərkəzlərinin diqqətindədir. Plastikdən olan nümunələr metallardan, on dəfəyə qədər ucuzdur. Onların çəkisi isə 5-6 dəfə daha yüngüldür.

Plastik materiallar, tərkibinə görə eyni deyil, yəni fərqli nisbətlərdə alınan maddələrin qarışığından ibarətdir. Bu materiallardan, hazırlanan məmulatların istehsalı üçün istifadə olunan əsas xammalın xarakterini, quruluşunu və xassələrini bilməklə, hazır məhsulların xassələrini və xüsusiyyətlərini əvvəlcədən müəyyən etmək, məmulların istehsalı üçün xammal bazasını genişləndirmək və daha az xərc tələb edən məhsullar almaq mümkündür.

Hal-hazırda müxtəlif sənaye sahələrində plastiklərin bu qədər geniş istifadəsi onların çoxkomponentli tərkibinin olması və eləcə də, xassələrini əvvəlcədən planlaşdırılmış şəkildə istiqamətləndirmək qabiliyyətinin olması ilə bağlıdır. Bu səbəbdən, mütəxəssislər plastıkdən olan materialların üstünlüyünü ilk növbədə istənilən xassəyə malik olan materialı əldə edə bilməkdə görürlər.

Belə ki, plastiklər mürəkkəb xüsusiyyətlərə, həmçinin çox sayda digər materiallara nisbətən üstünlüklərə malik olan yeni materiallar sinfinə aiddir. Plastik materiallar, emal müddətində asanlıqla istənilən formanı alır. Elə bu baxımdan plastiklər əvəzolunmaz materialdır.

Plastiklərin ən vacib xüsusiyyətlərinə onların yüngül çəkisi, mexaniki dayanıqlılığının çox olması, aşağı istilik keçiricilik qabiliyyəti, yüksək dielektrik xüsusiyyətləri, xarici görünüşcə yaxşı olması, çəkisinin yüngül olması kimi və s. daxildir.

Hazırda sənayeni plastiksiz təsəvvür etmək mümkünsüzdür, bu səbəbdən də, 21-ci əsrin polimerlər əsri olduğunu deyə bilərik.

Hamar plastik hissələrin, əsasən bu sahələrdə maşınqayırma, aviasiya, neft kimyası, raket texnologiyası kimi sahələrdə tətbiqi genişdir. Maşınqayırma, cihazqayırma və həmçinin bu kimi, sahələrdə istifadə olunan materialların 40-50 faizini plastiklər təşkil edirlər.

Əsas problem plastik materiallardan hazırlanmış hissələrin aşağı dəqiqliyi hesab oluna bilər. Beləliklə, plastik hissələrin mexaniki üsullarla hazırlanması, mürəkkəb bir prosesdir. Üst qatının emal zamanı pis yonulmasına görə, nəticə onun materialının ziyan olmasının faktorudur.

Problem ondadır ki, istirmar müddəti ərzində hissələrin ölçüləri dəqiq alınmır bu da, möhkəmliyin təmininə mənfi təsir edərək, problem yaradır.



Tökmə və presləmə üsulu ilə hazırlana, maerialların dəqiqlik kəvaliteti mexaniki üsulla hazırlanan hissə və ya detalların dəqiqlik kəvalitetindən daha azdır.. Buna görə də, presləmə və tökmə ilə alınan hissələri mexaniki emalın vasitəsilə, daha dəqiq kəvalitetə çatdırmaq olar.

Plastik hissələrin standart nomenklaturasında kəvaliet 8, 9, 10 kimidir. Qeyri metal hissələri hissələri üçün isə 10, 11, 12 kəvalitetləri istifadə olunur [1].

**Məqsəd:** Hamar plastikdən olan, materialların istehsal prosesini zamanı bir-birinə söykənən və bir-birinə söykənməyən materiallardakı dəqiq hazırlanmasının inkişafı istiqamətində əldə edilən əsas nəticələr aşağıdakılardır:

1. Plastikdən hazırlanan hissələrin dəqiqliyinin qiymətləndirilməsi ilə bağlı iki rəy verilir. Birinci rəyə görə, plastik məmulatların dəqiqliyi xüsusi olaraq qəbul edilmiş meyarlar sistemi ilə müəyyən olunur..

2. İkinci rəy GOCT standartının dəqiqlik sinfinə uyğun gələn xüsusi qəbul edilmiş meyarlar sisteminin qəbulunu təklif edir. Bu səbəbdən də, bəzi yeni dəqiqlik sinifləri və tərif qaydaları GOCT –a əsasən, "Plastiklərin qəbulu və quraşdırılması meyarları" ilk yazılışa daxil olunmuşdur. Termoraktiv materialların hazırlanması prosesinin dəqiqliyi, termoplastik materialların texnoloji amilləri və rejim parametrləri əksər işlərdə öyrənilməmişdir. Plastiklərin, soyutma prosesində hissənin ölçüsü azalır, yəni, tənzimlənməsi baş verir. Plastik hissənin özəlliyi ondan ibarətdir ki, tam soyuduqdan sonra ölçüləri sabit qalmır.

Plastikdən hazırlanan, hissələrinin dəqiqliyi V. Ya. Arrisonai və E. G. Kopaneviç tərəfindən öyrənilmişdir. Onlar K-18-2 və K-21-22 materiallarından təfərrüatlar üzərində araşdırma apardılar və tam qəbul edilmiş meyarlar üçün düstur təklif etdilər:

$$\delta = 0,004N + 0,015\sqrt[3]{N} + 0,04$$

V.İ. Gostev və V.A. Braginski. Bu müəlliflər öz tədqiqatlarında plastik hissələrin hazırlanmasının düzgünlüyünə bir neçə əsas amilin təsirini göstərirlər. Beləliklə, bu tədqiqatlar zamanı plastik hissələrin faktiki dəqiqliyini müəyyən etmək üçün qəbul sisteminin yaradılması sualı yaranır.

Plastik hissələrin ölçülməsində aşağıdakı səhv qruplarını ayırd etmək olar:

1. Birbaşa hissələrin hazırlanması prosesindəki xəta (texnoloji xəta).
2. Texnoloji meyllər ilə bağlı səhvlər.
3. Detaiların saxlanması mərhələsində xətalara yol verildikdə.

Detaiların ölçülərinin xətalara səbəb olan əsas amillər cədvəl 1-də göstərilmişdir.

**Neft avadanlıqlarının plastik hissələrinin dəqiqliyi aşağıdakı sadalananlardan asılıdır:**

1. Xammal kimi istifadə olunan materialların fiziki və kimyəvi xassələrindən;
2. Seçilən emalın texnoloji xüsusiyyətlərindən.

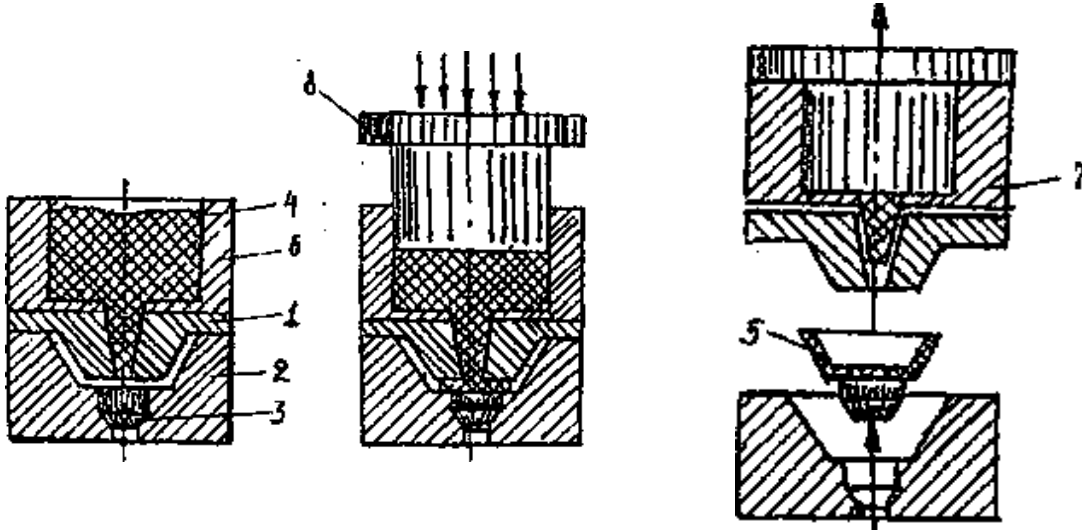
Yuxarıda deyilənlərə əsaslanaraq, bu parametrlərin öyrənilməsi vacibdir, çünki plastik hissələrin istehsal prosesinin keyfiyyətinin xammalın xüsusiyyətlərindən və emal rejimindən asılı olduğunu demək olar [2].

**Cədvəl.1** Plastik materialdan hazırlanan detalların ölçülərinin xətaları

Ölçülərin xətalarnı yaradan amillər	Şərti işarə	İstehsal üsulları	
		təzyiq altında tökmə	Presləmə
Press-qəliblərin istehsalının qeyri-dəqiqliyi	$\Delta_{pq}$	+	+
Qəlibə nişanların qoyulmasının qeyri-dəqiqliyi	$\Delta_{qoy}$	+	+
Press-qəlibin temperatur dəyişkənliyi	$\Delta_{tf}$	-	+
Press-qəlibin xətti genişlənmə əmsalının dəyişməsi	$\Delta_{\alpha f}$	-	+
Materialın oturtma qiymətinin dəyişkənliyi	$\Delta_e$	+	+
Detal qəlibdən çıxarılmasında temperatur dəyişkənliyi	$\Delta_{t0}$	+	+
Press-qəlibin yeyilməsi	$\Delta_{vey}$	-	+
Detalların ölçülərinin ölçmə xətası	$\Delta_k$	+	+

**Metodlar:** Plastikdən hazırlanmış 300-ə yaxın materialdan neft-mədən avadanlıqlarında geniş istifadə olunur. Həmin hissələrə qapaqlar, dəstəklər, flanşlar və s. daxildir. Bu hissələrin oturma səthləri  $9 \div 10$ , qalan səthlər isə  $12 \div 13$  dəqiqlik sinifinə malikdirlər.

Plastik hissələrin tökmə və presləmə üsulu ilə istehsalı prosesi aşağıdakı kimidir: qəlibindəki işçi boşluğa bu və ya digər şəkildə pres materialı daxil edilir.



**Şəkil.** Tökmə presləməsi üsulu ilə hissələrin hazırlanması  
Sxem bunlardan ibarətdir:

- 1.Puanson
- 2.Tökmə qəlib matrisası
- 3.İtələyici
- 4.Kameraya doldurulmuş press-materialı
- 5.Hazır detal
- 6.Kamera
- 7.Yüklənən material
- 4.Kameranın puansonu



Sxemə əsasən, qəlib bağlanır, üzərinə materialla doldurulmuş yükləmə kamerası qoyulur və pres materialı qapalı vəziyyətdə təzyiqlə altındadır qızdırılır eləcə də, hissənin preslənməsi, yükləmə kamerasının lazımı təzyiqlə vurulması, qəlibin səthinin yumşaldılmış materialla doldurulması və tam bərkidilməsini təmin etmək üçün hissənin formasının saxlanılması təmin olunur.

Temperatur və təzyiqlə təsiri altındadır pres materialı qəlib işçi boşluqlunun formasını alır, yəni hissənin formalaşdırılması prosesi baş verir.

Hissənin soyudulması prosesindən sonra qəlibdə eləcə də, kənardadır (qəlibdən) normal temperaturun və ölçülərin ilkin sabitləşməsinə qədər qəlibləmə prosesi başa çatır [3,4].

Kəmiyyət baxımından yalnız eyni adlı amillər hissələrin hazırlanmasının düzgünlüyünə müxtəlif yollarla təsir edir və həm hissələrin hazırlanması üsullarından, həm də şərtlərdən asılıdır.

Qeyri-dəqiq etiketləmə nəticəsində yaranan xəta ölçülmüş dəyərdən daha az asılıdır. Bu xəta birləşdirilmiş (quraşdırılmış) elementlərin dəqiq icrasından və formanın ölçülərindəki xətdən asılıdır.

Bu xəta aşağıdakıların səbəb olduğu sapma yaradır:

- a) temperaturun dəyişməsi;
- b) materialın xətti genişlənmə əmsalının dəyişkənliyi;
- c) materialının qiymətinin dəyişməsi;
- d) qəlibdən çıxarılanda hissənin temperaturunun dəyişməsi .

Xətanı təyin etmək üçün simvol və anlayışlar:

1.  $L_d^n$  – 20°C-də hissə ölçüsü;
2.  $L_d^{öl}$  – ilkin temperaturunda hissənin ölçüsü;
3.  $L_d^{pr}$  – qəlibdən təmizlənen hissənin ölçüsü;
4.  $L_d$  – hissədə dəşik ölçüsü;
5.  $\beta$  - istilik dəyişmə əmsalı;
6.  $\varepsilon$  oturmanın əmsalındadır.

Qeyd etmək lazımdır ki, texnoloji prosesin xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla əldə edilən hesabat dəyərlərinin etibarlılığı əmsalların düzgün seçilməsindən asılıdır; bu halda hissələrin istehsalının texnoloji prosesi sabit təşkil olunarsa, bildirilən qiymətlər faktiki qiymətlərə uyğun gəlir.

Həmçinin, qəlib səthlərinin düzgünlüyünü müəyyən edən amili nəzərdən keçirmək mümkündür yəni, (plastik, qəlib şampı və s.).

Formanın , işarələnməsi ilə bağlı xətanın təxmini ölçüləri hissələrin hazırlanmasının müxtəlif üsulları ilə ölçülərdən asılı olaraq (0,01-0,2) mm arasında dəyişir.

Hissələrin formalaşdırılması prosesində xəta qəlibin, 20°C-ə qədər ərimiş materialla doldurulması zamanı hissələrin soyudulması prosesində baş verən ümumi xətdir.

Y.A Vorobyov-un ГОСТ 11710-66 standartına uyğun olaraq, dəqiqlik sinifləri öyrənmək məqsədi ilə tədqiqatlar aparmış və apardığı tədqiqatlara uyğun olaraq bu nəticəyə gəlmişdir ki, texniki cəhətdən məqbul meyarları üzrə, dəqiqlik qrupları belədir:

BS- 2026 İngilis standartına uyğun olaraq, plastik hissələr üçün 5 dəqiqlik sinfi var: 0, 1, 2, 3, 4 və qəbul edilən meyarlar 3-cü dəqiqlik sinfi üçün aşağıdakı verilən düsturla müəyyən edilir:

$$\delta = 0,006N + 0,15 ,$$





burada  $\delta$  – qəbul edilmiş meyar, mm-lə; N – nominal ölçüsüdür, mm-lə.

**Nəticə:** Neft-mədən avadanlıqlarında plastik maerialdan hazırlanan hamar hissələrin dəqiqliyi eləcə də, onlara qoyulan tələblərin təhlili aparılmış və bu nəticə alınmışdır: Dəqiqlik qruplarının, ГП-III, ГП-IV, ГП-V, ГП-VI, ГП-VII, ГП-VIII kimi, dəqiqlik siniflərinin sayı BS-2026 standartına əsasən, 5 olduğu müəyyən edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Kərimov C.Ə Maşınqayırma.- Bakı,Chashioglu,2007.507 s.
2. Kerimov D.A. Kurbanova S.K.Osnovı konstruirovaniya plastmassovıx detaley i press-form. - Baku: İzd-vo <<Elm>>,1997, 504 s.
3. Rasulov S.R.,Saatov T.E., Kerimov D.A. Opredelenie vremeni razruşeniya plastmassovıx predoxranitelnix membran.ADNA.- Baku,2011

## Publication history

Article received: 02.05.2022

Article accepted: 17.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## EVALUATION OF THE EFFECT OF PHASE SLIDING ON THE DENSITY OF MULTIPHASE MIXTURES IN VERTICAL PIPES

<sup>1</sup>Fidan Ismayilova, <sup>2</sup>Elman Iskandarov, <sup>3</sup>Hikmat Babirov

<sup>1,2</sup>ASOIU, <sup>1,2</sup>Transportation and Storage of Oil and Gas, <sup>1,2</sup>Associate Professor, PhD, <sup>3</sup>Petroleum Research and Design Institute, <sup>3</sup>doctoral student

Email: <sup>1</sup>fidan.ismayilova.2014@mail.ru, <sup>2</sup>e.iskenderov62@mail.ru, <sup>3</sup>hbabirov@miswaco.slb.com

### ABSTRACT

In oil and gas production, mainly during the development of offshore hydrocarbon fields, the extraction, gathering and transportation of oil and gas are often associated with gravitational, vertical upward and downward flows. Thus, such flows are common during the extraction of well product and movement of multiphase mixtures from the platform to seabed and vice versa through the vertical submarine oil and gas pipelines connecting offshore platforms.

During the gravitational movement of multiphase flows in vertical pipes, different flow patterns are formed and their physicochemical and rheological properties vary significantly along the flow. In the paper is given a study on change of the density of a multiphase mixture depending on the phase slippage in the form of a bubble (dispersed) flow.

How the density of the gas-liquid mixture changes during the vertical upward movement of the gas-liquid mixture, taking into account the sliding effect has been studied, a monotonous increase in the density of the mixture depending on the relative velocity of the gas relative to the liquid for different values of gas volumetric flow rate in vertical pipes has been determined.

In the paper, it is also shown that the dispersion of the gas varies depending on the size of the bubbles distributed in the liquid as a result of changes in the mode of motion of the gas-liquid mixture during its movement in a vertical pipe.

As the gas bubbles agglomerate together with the pressure decreases, they also change the flow pattern. It is no coincidence that in many cases, in long vertical pipes, the bubble flow regime is transformed into a slug and then into a churn flow.

As the hydrostatic pressure increases due to the aggravation of the multiphase mixture as a result of phase slippage, the total pressure loss during upward multiphase flow also increases.

In the paper the use of a relatively small diameter vertical pipe to increase the fluid flow rate in order to reduce the slippage effect is also suggested. In this case, the importance of special calculations related to losses and justification of the diameter was noted.

**Keywords:** vertical pipe, multiphase flow, density, slippage effect, gas capacity, flow pattern.



## DİK BORULARDA FAZALARIN SÜRÜŞMƏSİNİN MULTİFAZALI QARIŞIĞIN SIXLIĞINA TƏSİRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

<sup>1</sup>Fidan İsmayılova, <sup>2</sup>Elman İskəndərov, <sup>3</sup>Hikmət Bəbirov

<sup>1,2</sup>ADNSU, <sup>1,2</sup>Neftin, qazın nəqli və saxlanması, <sup>1,2</sup>dosent t.ü.e.d., <sup>3</sup>Neftqaz elmitədqiqatlayihə institutu, <sup>3</sup>doktorant  
Email: <sup>1</sup>fidan.ismayilova.2014@mail.ru, <sup>2</sup>e.iskenderov62@mail.ru, <sup>3</sup>hbabirov@miswaco.slb.com

### XÜLASƏ

Neftqazçıxarmada dəniz karbohidrogen yataqlarının mənimsənilməsi zamanı neftin və qazın çıxarılması, yığılması və nəqli ilə bağlı aşağıdan yuxarı və yuxarıdan aşağı istiqamətlənmiş qravitasialı, vertikal axınlara tez-tez rast gəlinir.

Qaz-maye qarışıqının aşağıdan yuxarı hərəkəti zamanı qaz fazasının sürüşmə effekti nəzərə alınmaqla onun sıxlığının necə dəyişməsi tədqiq olunmuş və həcmi sərf qaz tutumunun dik borularda müxtəlif qiymətləri üçün qazın mayeyə nisbətən nisbi sürətindən asılı olaraq qarışıqın sıxlığının monoton olaraq artması müəyyən edilmişdir.

Qaz-maye qarışıqının dik boruda hərəkəti zamanı hərəkət rejiminin dəyişməsi nəticəsində mayədə paylanan qabarcıqların ölçülərindən asılı olaraq qazın disperqlənməsi müxtəlif olur. Qaz qabarcıqları təzyiqli azaldıqca bir-biri ilə birləşərək böyüdükləri üçün axının struktur formasının da dəyişməsinə gətirib çıxarır. Təsadüfi deyil ki, bir çox hallarda uzunluğu böyük olan dik borularda qabarcıqlı strukturun mərmili, sonra isə həlqəvi formaya keçməsi müşahidə olunur.

Sürüşmə effektini azaltmaq məqsədilə nisbətən kiçik diametrlilik dik borudan istifadə olunması hesabına maye axınının sürətinin artırılmasının məqsəduyğunluğu təklif edilmiş, itkilərlə və diametrin əsaslandırılması ilə bağlı xüsusi hesablamaların da aparılmasının vacibliyi qeyd olunmuşdur.

**Açar sözlər:** dik boru, multifazal axın, sıxlıq, sürüşmə effekti, qaz tutumu, axının strukturu.

**Giriş:** Azərbaycanın Xəzər dənizində aşkar edilmiş neft və qaz dəniz yataqlarının istismar təcrübəsi göstərir ki, dik borularda multifazal qarışıqların hərəkəti zamanı ən çox rast gəlinən struktur formaları emulsiyalı, tıxaclı və çubuqlu strukturlardır. Bu cür müxtəlif axın formaları vertikal axınların energetik göstəricilərinə xeyli təsir göstərir. Multifazal qaz-neft axınlarında, harada ki, təzyiqli doyma təzyiqdən azdır, neftdən ayrılan qaz neftdə zərif dispers struktur olan emulsiyalı axın forması yaradır. Belə ki, qazın kiçik qabarcıqları neftin kütləsində (həcmində) bərabər paylanaraq qaz və mayenin bircinsli qarışıqını yaradır [1,2]. Başqa sözlə qazın neftdə disperslənməsi baş verir. Başlanğıcda qaz qabarcıqları kiçik ölçülü və nisbətən böyük sıxlığa malik olduğundan onların Arximed qüvvəsi hesabına üzə çıxması sürəti çox aşağı olur və hesablamalarda bu nəzərə alınmır. Mayədə ( neftdə) qazın disperqlənməsi dedikdə maye həcmində paylanmış qaz qabarcıqlarının ölçüləri ilə xarakterizə olunan qaz fazasının parçalanma dərəcəsi başa düşülür. Adətən dispersliklə əsasən qaz-maye qarışıqının ancaq emulsiyalı (qabarcıqlı) struktur forması xarakterizə olunur. Qazın və mayenin həcm nisbətələrindən asılılığını nəzərə alaraq dispersion mühit maye (qaz qabarcıqları mayenin həcmində paylanmış) və qaz (mayenin damlları qazın həcmində paylanmış) fazası ola bilər. Odur ki, birinci halda dispers faza kimi qaz, ikinci halda isə maye faza iştirak edir. Qeyd etmək lazımdır ki, qaz-maye qarışıqının hərəkət rejiminin dəyişmə şəraiti dispersliyin dəyişməsinə səbəb ola bilər. Belə ki, hərəkət zamanı təzyiqlin azalması ilə qaz qabarcıqlarının ölçülərinin dəyişməsi bu hallarda qaçılmaz olur. Bu



zaman dispersliyin dəyişilməsi qaz qabarcıqlarının böyüməsi, hansı ki, onların bir-biri ilə birləşməsi nəticəsində baş verir, bu hal koalesensiya, yox əgər onların daha kiçik ölçülü qabarcıqlara parçalanması ilə müşahidə olunarsa, dirperqlənmə adlanır. Koalsensasiya və disperqlənmə prosesləri sürət amili ilə xarakterizə olunmaqla qaz tutumu, qaz fazasının hissəciklərinin ölçülərinin müxtəlifliyi, fazaların ayrılma səthinin möhkəmliyi və səthi gərilmədən və s. amillərdən asılıdır [3,4,5].

**Məqsəd:** Multifazalı axınların boru kəməri ilə aşağıdan yuxarı hərəkət prosesi təkcə qaz və maye fazaların borunun divarına nisbətən hərəkəti ilə deyil, həmçinin qaz fazasının maye fazaya nisbətən hərəkəti ilə də xarakterizə olunur. Maye və qaz fazalarının həqiqi orta sürətlərini uyğun olaraq  $v_m$  və  $v_q$  ilə işarə etsək, onda Arximed qüvvəsinin hesabına yaranan nisbi sürüşmə sürətini  $v_q - v_m$  kimi ifadə etmək olar. Aydındır ki, yuxarıdan aşağı istiqamətlənmiş multifazalı axınlar üçün bu sürət  $v_m - v_q$  kimi olacaqdır.

**Metodlar:** Qeyd etmək lazımdır ki, nisbi sürət təkcə Arximed qüvvəsinin funksiyası deyil, həmçinin qaz qabarcıqlarının ölçülərindən, mayenin özlülüyündən və fazaların ayrılma səthinin fiziki xassəsindən asılı olaraq müxtəlif qiymət ala bilər.

Tutaq ki, bütün qaz qabarcıqlarının borunun en kəsiyində cəm olaraq tutduğu sahə  $S_q$ , yerdə qalan və maye faza ilə tutulan sahə isə  $S_m$  təşkil edir, onda qaz-maye qarışığının sıxlığının təyini üçün additivlik qaydasına uyğun olaraq, aşağıdakı ifadəni yazmaq olar:

$$\rho_{\text{qar.}} = \rho_q \cdot \frac{S_q}{S} + \rho_m \cdot \frac{S_m}{S}, \quad (1)$$

burada  $\rho_q$  və  $\rho_m$  – uyğun olaraq en kəsiyin termodinamik şəraitinə uyğun qazın və mayenin sıxlığıdır.

Əgər (1) ifadəsində  $S_q$ ,  $S_m$  və  $S$  parametrlərini uyğun olaraq  $\frac{Q_q}{v_q}$ ,  $\frac{Q_m}{v_m}$  və  $S = S_q + S_m = \frac{Q_q v_m + Q_m v_q}{v_q - v_m}$

ifadələri ilə əvəz etsək, onda aşağıdakı tənliyi alarıq:

$$\rho_{\text{qar.}} = \rho_q \cdot \frac{Q_q}{Q_q + Q_m - \frac{v_q}{v_m} Q_m} + \rho_m \cdot \frac{Q_m - \frac{v_q}{v_m} Q_q}{Q_q + Q_m - \frac{v_q}{v_m} Q_m} \quad (2)$$

Əgər  $v_q = v_m$  isə onda fazaların sürüşməsiz halında multifazalı qarışığın sıxlığının təyini üçün aşağıdakı ifadəni yazmaq olar:

$$\rho'_{\text{qar.}} = \rho_q \cdot \frac{Q_q}{Q_q + Q_m} + \rho_m \cdot \frac{Q_m}{Q_q + Q_m} \quad (3)$$

Göründüyü kimi, sonuncu ifadə elə fazaların sürüşməsiz halı üçün qarışığın sıxlığının həcmi sərfin qaz tutumundan ( $\beta$ ) asılılığını ifadə edir:

$$\rho'_{\text{qar.}} = \rho_q \cdot \beta + \rho_m \cdot (1 - \beta) \quad (4)$$



Qazın həcmi sərfinin dəyişmədiyi halda belə onun sürətinin çoxalması  $S_q$ -ni azaltdığı və  $S_m$  parametrini də çoxaltdığı üçün qarışığın sıxlığı da çoxalmış olacaqdır. Beləliklə, qazın və mayenin həcmi sərfələrinin dəyişməz qiymətlərində baş verən sürüşmə hadisəsi qarışığın ağırlaşmasına səbəb olacaqdır. Nəticədə fazaların sürüşməsi baş verməyən halı ilə müqayisədə multifazlı qarışığın sıxlığı çoxalacaqdır.

Odur ki, qazın mayeyə nisbətən nisbi sürəti  $\frac{v_q}{v_m}$  çoxaldıqca verilən miqdarda mayeni qaldırmaq üçün tələb olunan təzyiqin qiyməti də artacaqdır. Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, qaz fazasının sürüşməsi ilə bağlı qarışığın sıxlığının çoxalmasını (2) və (3) ifadələrinin fərqiə əsasən aşağıdakı kimi qiymətləndirmək olar:

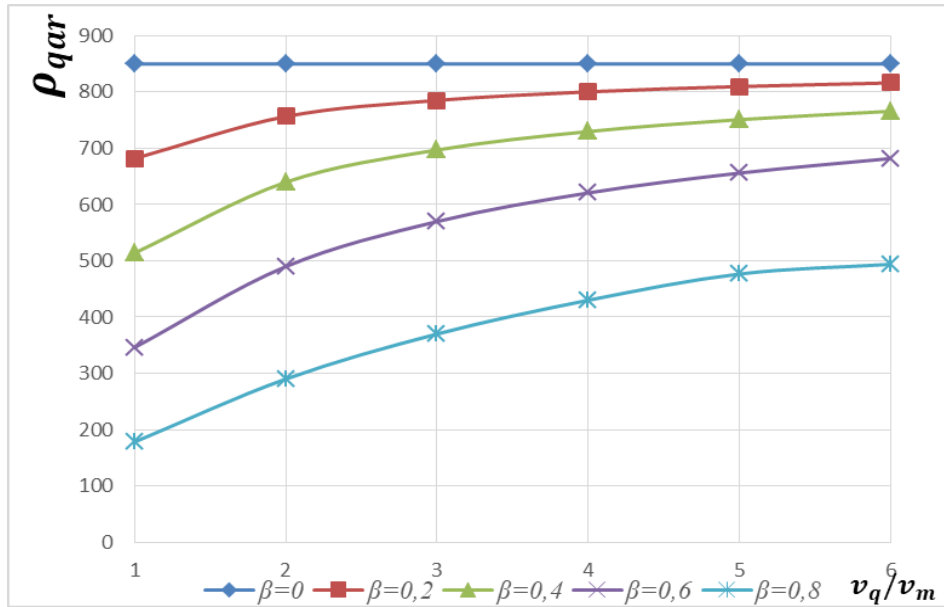
$$\Delta\rho_{qar.} = \rho_{qar.} - \rho'_{qar.} = (\rho_m - \rho_q) \cdot \frac{Q_q - Q_m - \left(\frac{v_q}{v_m} - 1\right)}{(Q_q + Q_m) - \left(Q_q + Q_m - \frac{v_q}{v_m}\right)} \quad (5)$$

Sonuncu ifadəni sadə çevrilmələr aparmaqla aşağıdakı kimi də yazmaq olar:

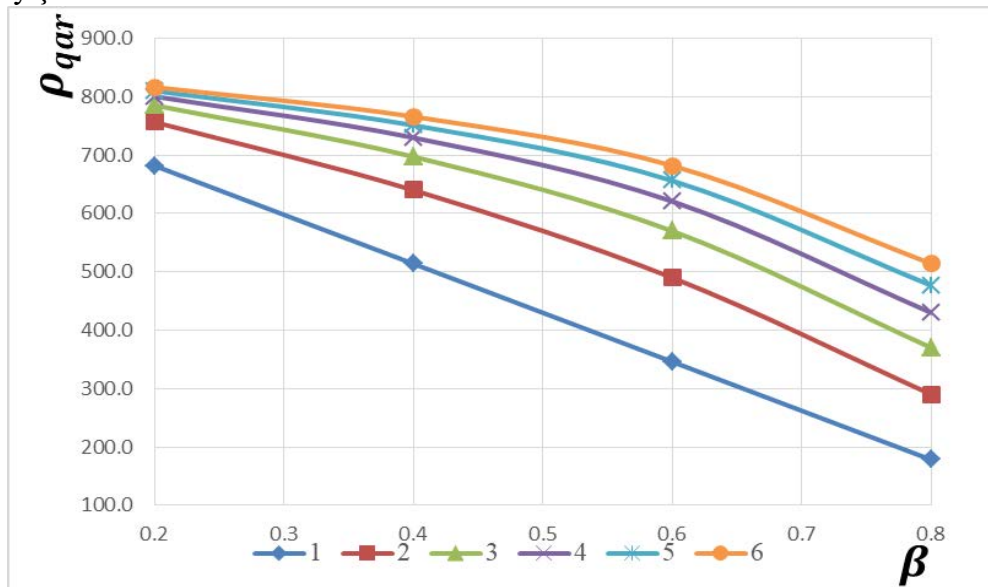
$$\Delta\rho_{qar.} = \frac{(\rho_m - \rho_q) \cdot \beta \cdot \left(\frac{v_q}{v_m} - 1\right)}{\frac{v_q}{v_m} + \frac{\beta}{1 - \beta}} \quad (6)$$

Dik borularda aşağıdan yuxarı hərəkət zamanı fazaların sürüşməsinin multifazlı qarışığın sıxlığına təsirini qiymətləndirmək məqsədilə (6) ifadəsinə uyğun olaraq hesablama aparılmışdır. Hesablamalar həcmi qaz sərfinin  $\beta = 0,2; 0,4; 0,6; 0,8$  və mayenin, qazın sıxlıqlarının isə uyğun olaraq  $850$  və  $10 \frac{kg}{m^3}$  qiymətləri üçün həyata keçirilmişdir.

Alınan nəticələr  $\rho_{qar.} = f\left(\frac{v_q}{v_m}\right)$  və  $\rho_{qar.} = f(\beta)$  asılılıqları şəklində uyğun olaraq şəkil 1 və 2-də göstərilmişdir. Şəkil 1-dən görüldüyü kimi, dəyişməz həcmi qaz şərti tutumunda qazın sürüşməsi, yəni  $\frac{v_q}{v_m}$  nisbi sürəti çoxaldıqca multifazlı qarışığın sıxlığı monoton olaraq artır. Bu artım  $\beta = 0,2; 0,4; 0,6; 0,8$  qaz tutumlarında uyğun olaraq verilən şərtlər daxilində  $140, 210, 270$  və  $330 \frac{kg}{m^3}$  təşkil edir. Qaz tutumunun çoxalması ilə qeyd olunan artımın intensivliyi isə monoton olaraq azalır (şəkil 2).



Şəkil 1. Qaz tutumunun müxtəlif qiymətlərində qarışıqın sıxlığının onun nisbi sürətindən asılı olaraq dəyişməsi



Şəkil 2. Qarışıqın nisbi sürətinin müxtəlif qiymətlərində onun sıxlığının qaz tutumundan asılı olaraq dəyişməsi

Fazaların sürüşməsi halı baş vermədikdə, yəni  $\frac{v_q}{v_m}=1$  olduqda (6) ifadəsindən də görüldüyü kimi,  $\Delta\rho_{qar}=0$  olur. Yəni bu halda multifazalı qarışıqın ağırlaşması baş vermir. Qazın nisbi sürətinin eyni bir qiymətində mayenin sərfinin, yəni sürətinin ( $v_m$ ) çoxalması ilə ( $\frac{v_q}{v_m}$ ) parametrinin qiyməti azalır.



Beləliklə, qeyd olunanlara əsasən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, müəyyən şəraitlərdə kiçik diametrlı borulara keçməklə mayenin sürətinin çoxalması hesabına sürüşmə effektini ( $\frac{v_q}{v_m}$ ) azaltmaq olar, ki, bu da öz növbəsində qarışıqın sıxlığının azalmasına səbəb olacaqdır. Bu halda multifazlı qarışıqın yüngülləşməsi onun qaldırılmasına sərflənən təzyiqlə azalmış olacaqdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, fazaların sürüşməsini azaltmaq məqsədilə şaquli boruların nisbətən kiçik diametrlı boru ilə əvəz olunması sürəti artırmış olacaqdır. Odur ki, itkilərin çoxalması və diametrin kiçildilməsi ilə bağlı xüsusi hesablamaların aparılması da vacibdir.

**Nəticə:** 1. Dik Borularda multifazlı qarışıqların aşağıdan yuxarı istiqamətlənmiş hərəkəti zamanı emulsiyalı axınlar üçün fazaların sürüşməsinin həcmi sərfin müxtəlif qaz tutumlarında qarışıqın sıxlığına təsiri tədqiq edilmişdir.  
2. Müəyyən edilmişdir ki, qaz fazasının sürüşməsi nəticəsində neft-qaz qarışıqının ağırlaşması hesabına hidrostatik təzyiqlə çoxalması baş verir.  
3. Sürüşmə effektini azaltmaq məqsədilə kiçik diametrlı boruya keçilməsi ilə maye axınının sürətinin artırılması təklif olunmuşdur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Suleymanov A.B. i dr.Morskaya dobiça nefti i qaza. M: Nedra, 1985, 290 s.
2. İsmayılov G.G., İsmayılova F.B., İskenderov E.X. Neftqazçıxarmada multifazlı texnologiyalar. Bakı, Elm, 1918, 310s.
3. Gujov A.İ. Sovmestny sbor i transport nefti i qaza. M: Nedra, 1973, 469 s.
4. Mişenko İ.T. Skvajinnaya dobiça nefti: Uçebnoe posodie dlya Vuzov. M: M71 FQUP, İzdo "Neft i qaz" RQU nefti i qaza i m. İ.M.Qubkina, 2003, 816 s.
5. Aliev R.A., Truboprovoyny transport nefti i qaza. M: Nedra. 1986, 347 s.

## Publication history

Article received: 03.05.2022

Article accepted: 18.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## OVERHEAD ALLOCATION TECHNIQUES AND FINANCIAL PERFORMANCE

**Elvin Abdullayev**

Azerbaijan State Economic University (UNEC), International Master and Doctoral Center, Master student.

Email: a.elvin\_88@mail.ru

### ABSTRACT

In recent years sales of cellular connection has become the fastest growing industry and one of the major areas of domestic and global telecommunications markets. The rapid growth of information flows requires accelerated development of the cellular market and continuous improvement methodology, economic theory, and methods of analysis and management in this area. The most important tasks of modern management practices are to develop and implement decisions to achieve financial and economic stability and efficiency of the organization. In this regard, there are problems with the need to develop, apply, and perspective development of theoretical-methodological and administrative - actual methods to cost analysis and product costs in the economic activities of mobile companies, which determines the relevance of the research topic. All this leads to problems associated with the need to develop theoretical and methodological, organizational, and practical approaches of management analysis of cellular companies in the modern economy of our country and determines the relevance of the research topic. From a cost management standpoint, the research suggests that manufacturing organizations employ the ABC method since it allocates overhead expenses more correctly than alternative cost accounting systems. Adopting this approach will result in: a) a better knowledge of the business processes that drive costs, b) a better technique for identifying productivity improvements that improve service delivery, and c) a clear identification of the performance metrics that improve cost management. These are critical elements of continuous improvement and comprehensive quality management programs that are critical to achieving an organization's objectives, goals, and, ultimately, financial success.

**Keywords:** over head, costs, economic development

**Introduction:** Overhead (OH) costs are expenses that cannot be assigned only to a single product or service (Tipper, 1966), or a collection of expenses that support many cost objectives. Carr (1989) defined overhead costs as costs that would have happened even if an action had not been conducted. Direct costs are those that would not be incurred if the action was not completed. Another explanation is that OH expenses are charges incurred by the contractor to support the job that are not part of the actual construction activity. (Cilensek, 1991).

The corporate operating environment has been revolutionized by recent changes such as a worldwide market, technological advancements, and e-Commerce, shorter product life cycles, and severe rivalry. As a result, budgeting, cost allocation methodologies, financial reporting systems, and other financial management systems have been scrutinized more closely. It is critical for organizations that wish to stay competitive to have effective cost control. Otherwise, many enterprises may be forced to close their doors in the near future due to their inability to compete successfully. Indeed, failing to plan, monitor, and alter budgets in response to changing circumstances is one of the leading causes of corporate failure. In general, an organization's goal is articulated in time frames based on its purpose and vision statements.

Organizations' planning horizons might vary depending on two factors: their aims and the risks they face. The strategic plan, which establishes the organization's general goals and objectives, is the most forward-looking budget. Budgets are created when an organization's strategy planning





has been completed, action planning has occurred, and the company needs to know how much money will be necessary to carry out those activities. Budgeting's main benefit is in matching plans and budgets with strategy. Planning for value is the future of budgeting. Overhead allocation techniques may be a significant tool for planning and establishing policy, as well as monitoring its implementation.

**Objective:** The main purpose of the article is to study the impact of overhead costs on the costs of mobile companies.

**Methods:** Systematic approach and analysis methods were used in the analysis of the research work. In addition, deduction and induction methods were used. Thus, economic evidence on the induction method of research has been collected, studied, and systematized. The synthesis method was used to integrate individual elements for the purpose of a more detailed study. This method is closely related to the method of analysis because it always exists as a key element, which includes the results of individual analysis. Thus, the article applies the method of systematic analysis, accordingly, the problem is analyzed in terms of historical development related to economic development. At each stage of the article, both general synthesis methods and scientific analysis, as well as logical analysis, economic-statistical method, comparison, and classification methods, as well as expert evaluation methods were used.

**Research Model:** The economic essence of the cellular communications market lies in the fact that it represents the relationship between economic entities, involving the implementation of both the entire set of interactions regarding the provision and consumption of communications products and their part, which is mostly regulated by the state (cellular communications). Dynamism, a difficult financial situation, and tough competition, which characterize the modern economy, increase the importance for a subject conducting economic activity of access to information, which is carried out through means of communication. It is known that an insufficient amount of information, its distortion, and untimely receipt leads to a disruption in communication between producers and consumers, the emergence of imbalances, large financial losses, and a general decrease in the rate of economic development. Therefore, high-quality communication is the most important component of the market infrastructure, a powerful catalyst for market relations, commercial success, and it is telecommunications that serve as the basis of the economy of the information society. Telecommunication services are divided into: fixed communication services; satellite communication services; mobile communication services. Mobile communication services include direct mobile communication services, as well as paging and Internet communication. Despite the fact that cellular communication has existed for about 30 years, three periods of its development can be distinguished, which are determined not only by quantitative characteristics but also by qualitative changes. Such division is carried out with a sufficient degree of conventionality, but nevertheless, three generations of cellular communication systems can be distinguished: analog systems; digital systems; universal systems (systems of the future).

In the process of prospective analysis to predict the influx of new subscribers, depending on the amount of the initial payment, it is possible to propose an economic model of consumer behavior of a regional cellular operator, which takes into account: • the unevenness of sales over time; • refusals to purchase; • seasonal changes; • actions to promote subscriber equipment and services; •



intensity of advertising campaigns; • availability of substitute goods; • the operator's share in its regional communication services market. Operational planning using an expert system allows the operator to improve the accuracy of the created marketing plans. For all enterprises - mobile operators, the common thing is that they operate in regional markets, where there are other operators providing cellular services in competing standards. In cellular communications, the “oligopoly position” remains, which is typical for this industry throughout the world. However, due to a number of reasons, the oligopolistic collusion, which is usual in such a situation, has not yet occurred between the companies”. Therefore, the mobile services market is subject to significant fluctuations due to the fact that operators of all standards are currently operating in a highly competitive environment. At the same time, in the context of the rapid development of the industry, it is necessary to “constantly monitor changes in demand, assess its elasticity on the level of income of the population, the structure of corporate clients and market saturation, which implies an active response and adjustment of investment programs in the direction of reducing capital investments, taking measures to reduce costs and prompt repayment of external debt, as well as identification of additional savings opportunities and sources of income”. This significantly affects the organization of the production process, and therefore the organization of managerial economic analysis. By communication service we mean - the result of one or more (complex) actions carried out in the interaction of the bank and the client in order to meet the needs of different groups of clients in banking services. The product has a material form and naturally defined consumer properties. From this point of view, a communication product is a set of forms of manifestation of a service endowed with specific consumer characteristics, i.e. is the material carrier of the service.

Overhead cost allocation has been one of most severe difficulties in cost management for businesses in recent decades. One of the essential criteria for optimised costing is accurately assigning overhead expenses, which means that right managerial decisions may be done, such as product price decisions, which define the financial performance of any manufacturing organization [9].

During the distribution of overhead expenses, money managers should use classic methodologies or new costing systems such as Activity Based Costing (ABC), according to Al-Hussein and Johnson [3]. This study was done in Saudi Arabia's banking industry, hence a comparable study firm is needed to confirm the findings. An overhead allocation system may be a significant process of planning, policy formulation, and monitoring policy implementation. (Premchard, 1994).

Proponents of overhead allocation say that overhead allocation procedures serve a variety of purposes. Blocher (2002) suggested in his study that overhead allocation procedures aid resource allocation, operations coordination, and performance monitoring [5]. The manufacturing sector in a corporation is dominated by global subsidiaries and a few local producers. Many of these subsidiaries are migrating from the corporation due to high manufacturing expenses in the nation, and are now represented by direct subsidiaries or assigned distributors.

As a result, 8 manufacturing companies must prepare for success in order to be efficient and successful. The goal of this study was to learn how manufacturing companies are presently planning and distributing overhead costs. The link between overhead allocation approaches and financial performance was studied by Bogdigen, (2005) and Nirel and Gross, (2007). Their research focused on the health care and government sectors, respectively. There is no research in



the manufacturing industry on the link between overhead allocation approaches and financial performance.

Because of this information gap, the researcher decided to look into the association between overhead allocation methodologies and manufacturing company financial performance. To that purpose, the research intended to address the following research questions: what overhead allocation approaches have manufacturing organizations used? What is the link between overhead allocation methodologies and manufacturing company financial performance?

According to Churchill (1991), a descriptive survey methodology is ideal when the study's goal is to identify the characteristics of certain groups, estimate the proportion of persons who share those characteristics, and make predictions.

The study's main goal was to look at the link between overhead allocation methodologies and manufacturing businesses' financial success. There were forty manufacturing enterprises in the research, out of a total of sixty-five manufacturing firms registered with the ministry of industrialization. The target population of this study was all sixty-five registered manufacturing enterprises. On December 31, 2013, the accessible population consisted of all registered manufacturing enterprises. This study's sample design was based mostly on Kothari's (2004) premise. A sample of 10-30% of the target population is generally representative and generalizable, according to Kothari (2004).

The sample size for this study was 20 manufacturers, which is 30% of the intended population of 65 manufacturing enterprises, based on Kothari's (2004) premise. The desired sample size of 20 manufacturing enterprises was obtained using the census sampling approach. This is due to the fact that the sample was tiny and hence easily accessible. The research lasted for five years (2009-2013).

In this study, both primary and secondary data were obtained. Self-administered questionnaires with closed and open-ended questions were used to gather the information.

The interviewees (chief financial officers) at the selected businesses were answered questions face to face by the researcher. The secondary data for the chosen 20 manufacturing enterprises came from public annual reports covering five years (2009-2013). This was accomplished by doing a desk review. Secondary data also included government publications, journals, and manufacturing company survey reports. The degree to which research findings derived from data analysis accurately represent the topic under investigation is known as instrument validity (Mugenda & Mugenda, 2008).

Content validity was assessed to verify instrument validity. The degree to which data acquired using a certain instrument represents a specific realm of indicators or content of a particular idea is referred to as content validity. This was accomplished by distributing the questionnaire to experts in the field who created content validity. The proposed changes were implemented into the questionnaire in order to improve its validity. The degree to which a given measuring process produces consistent findings across a series of trials is known as instrument dependability of measurement (Orodho, 2008).

The tools were administered twice to the same set of five sample respondents in businesses - listed in a two-week period to ensure test-retest reliability. The correlation coefficient was calculated using Spearman rank-order correlation ( $r$ ) to determine the degree of consistency in eliciting comparable answers every time the tool was administered.



To make analysis of the data easier, data on overhead allocation methodologies was compiled in table form for each business. The study employed a linear regression model to achieve our first and second goals.

**Results:** Any cellular communications company in market conditions strives to ensure a given level of profitability, increase profits and strengthen its market position. Pricing decision makers are constantly faced with the need to answer typical questions: "What costs can an operator afford to make a profit at the market prices that he can achieve?" and the like. When setting tariffs, these persons are constantly trying to find some kind of compromise between the operator's costs required to provide cellular services, the volume of demand for the services of their own network, tariffs and the demand for the services of competitors. Therefore, the issues of cost analysis and product cost management are one of the main activities of the financial management of cellular companies. The prime cost reflects "the level of technical equipment in the technology of the enterprise, the use of resources, labor productivity. The value of the cost has a direct impact on the final results of the enterprise and the efficiency of its work. In conditions of tough competition for subscribers, telecom operators are constantly reducing tariffs for services provided, which affects the amount of income from core activities". Today it is necessary "to be able to manage the cost of services, therefore, in order to obtain the required amount of profit, the management of the enterprise must optimize the amount of costs". The study of the structure of production costs and its changes for the reporting period for individual cost elements, as well as the analysis of cost items of actually manufactured products is an important stage in an in-depth cost analysis in order to find ways and sources of cost reduction and profit increase. Analysis of the dynamics of the structure of costs and the factors of their change makes it possible to respond in a timely manner to deviations from the normal parameters of the production process, take timely measures to prevent unnecessary costs and losses, identify trends in cost changes, and develop measures to reduce them. The stage of cost classification and the formation of the cost of products, work performed or services rendered precedes the financial investigation results of the enterprise for the past period and the drawing up of long-term plans for the future. Consider the well-known classification of costs in relation to telecommunications companies. According to the economic role in the production process, the main costs and overhead costs are distinguished. The main costs are directly related to the technological process, and overheads are related to the organization, maintenance and management of production.

At telecommunications enterprises, the following costs are considered to be the main ones:

- Expenses for lease of channels;
- Leasing and rental payments for network equipment;
- Expenses for transit operator services;
- Expenses for communication services of other operators, including roaming;
- Expenses for payment of radio frequency resource;
- Expenses for the services of supervisory and regulatory authorities;
- Depreciation deductions for full restoration of fixed assets, full repayment of the cost of intangible assets;
- Expenses for the operation of network equipment;
- Expenses for labor remuneration of production workers (specialists, technical services, customer service departments, billing groups) and deductions for it;
- Remuneration to dealers and sales representatives.



- Invoices at telecommunications enterprises include:
- Labor costs of management personnel, administrative services, taking into account the unified social tax;
- Expenses for the maintenance of own and rented premises;
- The cost of office and household materials;
- Expenses for the purchase of fuels and lubricants and the maintenance of vehicles;
- Travel, advertising and entertainment expenses;
- Expenses for payment of audit, legal, banking and security services;
- Expenses for consulting and information services;
- Expenses for training and advanced training of personnel;
- Expenses for labor protection, safety and property insurance.

The process of production of communication services is inseparable from the process of their consumption, therefore, there is no work in progress at communication enterprises.

The expenses are categorized into direct and indirect costs depending on how they are included in the actual cost (general production). Direct costs can be immediately linked to the costing object at the moment they occur.

The responsive service divisions are two independent sources of a company's overhead expenditures. Service and administrative departments are examples of an organization's support activities. Administrative bureaus include units such as human resources, accounting, legal, and headquarters. Service departments include organizational units such as central buying, maintenance, engineering, security, and warehousing. For proper cost calculations, managerial incentive, and managerial decision making, the expenses of various support departments should be compensated by products. The demand for more support activities grew as the number of product lines and the complexity of organizations grew, and proper allocation of support department resources became increasingly important for cost estimation (Szychta, 2002).

Financial managers should choose between old methodologies and advanced costing technologies such as Cost Control to allocate head office overhead expenditures to current initiatives (ABC). Although traditional costing approaches were employed for overhead cost allocation during the twentieth century, most modern firms are moving toward using the ABC as a foundation for overhead cost allocation. The use of the ABC is linked to two sources of data, according to Popesko and Novak (2008). The first is the ever-increasing competitiveness in the marketplace, the need to cut costs, and the impact of having more specific aspects of corporate expenses.

The second is that the cost structure of businesses has changed. Traditional allocation techniques, which are built on overhead absorption rates, can often offer erroneous information on product costs when it comes to the bulk of overhead expenses. Modern costing methods and systems offer the advantage of allowing for more complex overhead cost allocation methodologies. Unfortunately, these procedures are frequently very demanding in terms of input data and user capabilities, restricting their usefulness.

The international financial environment is quickly changing; economies and financial institutions are going through a period of transition. Globalization and technological advancements are accelerating, financial markets are becoming more open, new goods and services are being developed, and authorities throughout the world are trying to analyze the changes and handle the turbulence (Sandeep et al., 2002).

The degree to which financial objectives are being or have been met is referred to as financial performance. It is the process of calculating the monetary value of a company's policies and



activities. It's used to assess a company's overall financial health over time, as well as to compare similar companies in the same industry or to compare industries or sectors in aggregate.

The ROE is a metric that gauges accounting earnings per dollar of invested shareholder equity over time. It is determined by profit margin and asset turnover. The return on assets (ROA) makes no distinction between capital raised from shareholders and money raised from creditors. By effectively creating linkages between the elements of the balance sheet and profit and loss account, the financial performance analysis identifies the firm's financial strengths and shortcomings [3].

Goldratt's Theory of Constraints (1984) The financial performance of a company is improved when restraints are removed through the use of a mix of overhead allocation approaches. Harrison and Sullivan (1996) argue, based on the Activity Based Costing theory, that the horizontal process facilitates the integration of budgets with other management initiatives, such as performance measurement systems focused on cause-effect or lead-lag relationships, thereby improving a firm's financial performance.

The size of the organization has a considerable influence on the successful implementation of ABC management accounting. Companies gained greatly from developing and employing cutting-edge technologies and techniques. They obtain critical information on time, giving their firms a competitive advantage. These five businesses are indisputably market leaders, with lucrative goods and delighted consumers [18].

Small firms might benefit from more precise product cost information, better identification of cost drivers, and improved recognition of non-profitable operations.

Small businesses may find it easier to implement the ABC idea since their infrastructure is flexible and decision-making does not require a lengthy clearance process. ABC ideas might be crucial for production businesses to apply. It assists the organization in identifying lucrative and non-profitable operations, calculating product prices appropriately, and providing maximum flexibility and profitability to product combinations. Recognizing issues and improving decision-making at all levels can help this organization return to profitability and, most likely, competitiveness [1].

**Conclusion:** The study found that overhead allocation approaches accurately predicted manufacturing organizations' financial performance. Traditional allocation method, size, Step-Down Allocation Method, Leverage, and Reciprocal Allocation Method contribute the most to the financial success of manufacturing organizations, followed by Activity-Based Costing. The study also suggests that manufacturing businesses have used Activity-based costing Overhead Allocation Techniques because they provide quick and accurate cost information.

Step-Down Overhead Allocation Techniques have become popular in manufacturing businesses since their implementation necessitates the sequencing of support departments. Reciprocal Overhead Allocation Techniques have been popular in manufacturing businesses because their implementation necessitates the sequencing of support departments. Traditional overhead allocation techniques are commonly utilized in manufacturing organizations where consumers, customer expectations, and marketing channels are all similar. Finally, the study indicates that numerous overhead allocation approaches are utilized in manufacturing enterprises with the ultimate purpose of increasing the organizations' financial performance.

## REFERENCES



1. M. Adams and M. Buckle. The Bermuda Insurance Market's Determinants of Corporate Financial Performance 133-143 in *Applied Financial Economics*.- 2003
2. R. Adler, A. M. Everett, and M. Waldron. Utilization, advantages, and challenges to deployment of advanced management accounting approaches in manufacturing.- 2000
3. A.H. Al-Hussein and R.L. Johnson. The relationship between corporate governance efficiency and the performance of Saudi banks. *The Business Review*., 2009.- Vol. 14, no. 1, pp. 111-117.
4. I.R. Akintoye . Performance Sensitivity to Capital Structure, 7 *European Journal of Social Sciences* (1).- 2008
5. J. Blocher . Putting management in and removing accounting out of accounting education and training. 66-84 in *Qualitative Research in Accounting and Management*.- 2002
6. Campbell, B.M., Sayer, J.A., Frost, P., Vermeulen, S., Ruiz Perez, M., Cunningham, A.B., Prabhu, R., Campbell, B.M., Sayer, J.A., Frost, P., Vermeul . Conservation ecology, assessing the performance of natural resource systems.- 2001
7. Carr, R. Principles of cost estimation 115th issue of the *Journal of Construction Engineering and Management*.- 1989
8. Deloof, M.,. Does Working Capital Management Affect Belgian Firm Profitability?, 30, 3-4, // *Journal of Business & Accounting*.- 2003
9. R. Garrison, E. Noreen, and P. Brewer . 11th Edition of *Managerial Accounting*. McGraw-Hill Companies, Inc., Irwin, McGraw-Hill, 2006
10. M. Granof, D. Platt, and I. Vaysman . Using Activity-Based Costing to Improve Management [Grant Report from the University of Texas at Austin's Department of Accounting, College of Business Administration, January 2000]. Texas is a state in the United States of America.- 2000
11. 11.R. Hilton, M. Maher, and F. Selto (2003). 2nd Edition of *Cost Management*. Irwin: McGraw-Hill Companies, Inc. McGraw-Hill Companies, Inc. Horngren, C., Datar, S., & Foster, G. (2006). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Twelfth Ed. Upper Saddle River. New Jersey: Prentice Hall. Horngren, C., Sundem, G., Stratton, W.
12. Teall, H. (2002). *Management Accounting*. 4th Canadian Edition. Upper Saddle River. New Jersey: Prentice Hall.
13. James, C. Van, H. & John, M. Wachowicz, J.R. *Fundamentals of Financial Management*, Prentice Hall: Financial Times, UK., 2005
14. Jose, H. Ablanedo, R., Hongman, G., Xiaochuan, Z., Bahram, A., & Haibo, W. A Study of the Relative Efficiency of Chinese Ports. A Financial Ratio-Based Data Envelopment Analysis Approach *Expert Systems*.- 2010, 27. (5)-P. 349-362.
15. Major, M., & Hopper, T. Managers divided: Implementing ABC in a Portuguese telecommunications company. *Management Accounting Research*.- 2005 16, 205-229.
16. Narware, P.C., (). Working Capital Management: The Effect of Market Valuation and Profitability in Malaysia, *International Journal of Business and Management*,- 2010 (5) 11.
17. J. Steve, S. Roby, and J. Greg. *Accounting for Management*. Thomson SouthWestern is based in Ohio. A. Szychta (2002). *Management Accounting Methods in Polish Businesses: Their Scope and Application*.- 2006 13(4): 401-418 in *Management Account Research*.12.



18. M. Victoria and A. Solodovnychenko. Icelandic companies have implemented ABC methodologies and have evolved cost allocation systems. Iceland's University.- 2013

## YERÜSTÜ XƏRCLƏRİN BÖLÜŞDÜRÜLMƏSİ ÜSULLARI VƏ MALIYYƏ GÖSTƏRİCİLƏRİ

**Elvin Abdullayev**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Beynəlxalq Magistratura və Doktrantura Mərkəzi, magistr,  
Email:a.elvin\_88@mail.ru

### XÜLASƏ

Son illərdə mobil rabitənin satışı ən sürətlə inkişaf edən sənayeyə, yerli və qlobal telekommunikasiya bazarlarının əsas sahələrindən birinə çevrilib. İnformasiya axınlarının sürətlə artması mobil bazarın sürətləndirilmiş inkişafını və bu sahədə metodologiyanın, iqtisadi nəzəriyyənin, təhlil və idarəetmə üsullarının davamlı təkmilləşdirilməsini tələb edir. Müasir idarəetmə təcrübələrinin ən vacib vəzifələri təşkilatın maliyyə-iqtisadi sabitliyinə və səmərəliliyinə nail olmaq üçün qərarlar hazırlamaq və həyata keçirməkdir. Bununla əlaqədar olaraq mobil şirkətlərin təsərrüfat fəaliyyətində məsrəflərin və məhsulun məsrəflərinin təhlilinə nəzəri-metodoloji və təşkilati-praktik yanaşmaların işlənilib hazırlanması, tətbiqi və perspektiv inkişafının zəruriliyi ilə bağlı problemlər mövcuddur ki, bu da tədqiqatın aktuallığını müəyyən edir. Bütün bunlar ölkəmizin müasir iqtisadiyyatında mobil şirkətlərin idarəetmə təhlilinin nəzəri və metodoloji, təşkilati və praktiki yanaşmalarının işlənilib hazırlanması zərurəti ilə bağlı problemlərə gətirib çıxarır. Tədqiqat istehsal şirkətlərinə ABC sistemini tətbiq etməyi tövsiyə edir, çünki o, məsrəflərin idarə edilməsi baxımından digər məsrəflərin uçotu sistemlərinə nisbətən əlavə məsrəfləri daha dəqiq təyin edir. Bu sistemin qəbulu aşağıdakıları təmin edəcək: a) məsrəflərə səbəb olan biznes proseslərinin daha yaxşı başa düşülməsi, b) xidmətlərin göstərilməsini təkmilləşdirən məhsuldarlığın təkmilləşdirilməsinin tanınması üçün təkmilləşdirilmiş metodologiya; c) məsrəflərə nəzarəti təkmilləşdirən performans tədbirlərinin aydın şəkildə müəyyənəndirilməsi. Bunlar təşkilatın məqsədlərinə və son nəticədə maliyyə nəticələrinə nail olmasının ayrılmaz hissəsi olan davamlı təkmilləşdirmə və ümumi keyfiyyət idarəetmə proqramlarının əsas komponentləridir.

**Açar sözlər:** baş xərclər, iqtisadi inkişaf

Publication history

Article received: 03.05.2022

Article accepted: 18.05.2022

Article published online: 01.06.2022





## RESEARCH OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF HIGH PARAFFIN OIL IN LABORATORY CONDITIONS

<sup>1</sup>Fahmin Azizli, <sup>2</sup>Elnur Alizade, <sup>3</sup>Mehpara Adigozalova

<sup>1,2,3</sup>Azerbaijan State Oil And Industry University, <sup>1,2,3</sup>Department of Oil and Gas Transportation and Storage, <sup>1,2</sup>master's degree, <sup>3</sup>associate professor, <sup>3</sup>PhD, E-mail: <sup>1</sup>address: fahmin99@mail.ru, <sup>2</sup>e.alizade.99@gmail.com

### ABSTRACT

The oil from the Sangachal field is highly viscous, contains high amounts of paraffin and resins, which causes problems in the formation of APC during production and intensive accumulation in oilfield equipment. In addition, this oil is mainly transported via the main pipeline. For efficient transportation, certain parameters of rheological parameters must be observed. In order to solve the problems, we carried out a complex of laboratory studies of the rheological properties of oil extracted from the Sangachal fields. Tests were conducted and compositions with depressant, anti-turbulent and demulsifying properties were used. AQPC solvents with a leaching capacity of more than 50% were selected for the Sangachal field oil. Laboratory studies of the physical and chemical properties of oil include the determination of the following parameters: Dean Stark or centrifuge water composition, dynamic viscosity of oil, oil density, the amount of asphaltenes and resins in the oil (sedimentation) of light hydrocarbons (n- heptane), resins determined by isolation in silicon gel), paraffin content in oil in accordance with GOST 11851. Oil flow point To increase the capacity of the pipeline, ie. To increase the efficiency of oil mixture transportation, we have selected anti-turbulent additives that can significantly reduce the pressure drop. The reagents were tested on a UIN-1 device using a viscometer device that measured the pressure drop and fluid flow rate. The length of the bend was 1 m, the capillary diameter was 0.025 mm, the temperature was 30 ° C, and the hydrodynamic regime was in accordance with the developed turbulent regime ( $Re > 3000$ ). This method carries out all stages of formation and accumulation of paraffin sediments: formation of crystallization centers, growth and precipitation of paraffin crystals and heavy oil components, disintegration of sediments under the influence of moving oil flow. An equal amount of the studied oil was poured into the chemical cells (dimensions  $\varnothing 36$  mm, length 130 mm). Six cells were used in the tests, one of which was used for comparison as a control. The filled cells were placed in a water bath at a temperature clearly above the saturation temperature of the oil with paraffin (45-50 ° C). Reagents were added to oil samples at certain concentrations. The cells were placed in an external thermostat. In addition, "cold rods" ( $\varnothing 15$  mm, length 110 mm, stainless steel) were lowered into the cells. The length of the working surface was 70 mm. The "cold rod" is connected to the circulating thermostat - cryostat. Then, the temperatures required for the external thermostat and the "cold rod" were determined. To study the kinetics of paraffin accumulation, "cold rods" are removed at regular intervals and the precipitates are transferred to scales, then returned to the cell with the oil. When testing the effectiveness of ACE inhibitors, the mass of oil accumulated on the "cold rod" should be taken into account. Thus, a number of experiments at a temperature of 30 ° C show that no accumulation of paraffin occurs on the surface of the rod. In this series of experiments, the mass collected from the rod is nothing more than an oil film that has wetted the surface of the rod. This mass should be taken into account, for example, when calculating the effectiveness of ACE inhibitors. The mass of fat accepted on the surface of the "cold rod" is 0.030 g. A decrease in the



temperature of the cold rod causes a change in the composition of the deposits. Thus, the melting point of paraffin formed at a temperature of  $0^{\circ}\text{C}$  in a cold rod is  $54-55^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$  -  $62-63^{\circ}\text{C}$ . The obtained melting points correspond to the melting points of  $n\text{C}_{26}\text{H}_{54}$  and  $n\text{-C}_{29}\text{H}_{60}$ . Changes in the composition of hydrocarbons involved in the deposition of paraffins when the ambient temperature decreases, their melting point is of great practical importance. For example, it is well known that the melting temperature for sediments in well pipelines increases with the depth of the sediments, and this should be taken into account during field trials of various technologies to combat AGPC. The inhibitory efficacy of the reagents was evaluated according to the method described above. Under certain temperature regimes, the "cold rod" was kept for 4 hours, then removed, and the resulting sediments were carefully transferred to scales.

**Keywords:** paraffin, asphaltene, resin, density, oil, emulsion, laboratory, oil spill point, solution, precipitation method

## LABORATORIYA ŞƏRAITINDƏ YÜKSƏKPARAFINLI NEFTİN REOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

<sup>1</sup>Fəhmin Əzizli, <sup>2</sup>Elnur Əlizadə, <sup>3</sup>Mehparə Adıgözəlova

<sup>1,2,3</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>1,2,3</sup>"Neftin, qazın nəqli və saxlanması" kafedrası, <sup>1,2</sup>magistr, <sup>3</sup>t.ü.f.d, <sup>3</sup>dosent, E-mail: <sup>1</sup>fahmin99@mail.ru, <sup>2</sup>e.alizade.99@gmail.com

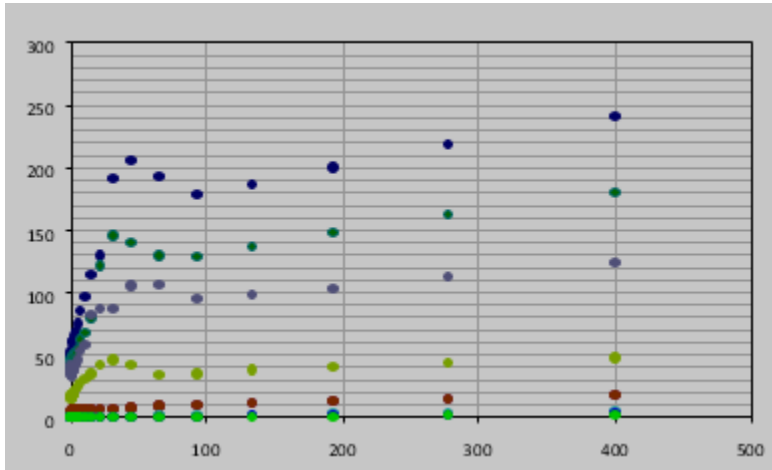
### XÜLASƏ

Sanqaçal yatağının nefti yüksək özlüdür, yüksək miqdarda parafin və qatranlara malikdir, bununla əlaqədar olaraq hasilat zamanı APQÇ-nin əmələ gəlməsində və neft-mədən avadanlıqlarında intensiv toplanmasında problemlər yaranır. Bundan əlavə, bu neft, əsasən, magistral kəmərlə vasitəsilə nəql olunur. Səmərəli nəqli üçün reoloji parametrlərin müəyyən göstəricilərinə riayət etmək lazımdır. İşdə qarşıya qoyulan problemləri həll etmək üçün biz Sanqaçal yataqlarından hasil olunan neftin reoloji xassələrinin laboratoriya tədqiqatları kompleksini həyata keçirdik. Sınaqlar aparıldı və depressiv, antiturbulent və demulqasiyaedici xüsusiyyətlərə malik kompozisiyalardan istifadə edilmişdir. Boru kəmərinin ötürmə qabiliyyətini artırmaq üçün, yəni, neft qarışığının nəqlinin səmərəliliyini artırmaq üçün biz təzyiq düşməsinə əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilən anti-turbulent əlavələr seçmişik. Reagentlər təzyiq düşməsinə və maye axınının sürətini ölçməyə imkan verən viskozimetr qurğusundan istifadə etməklə UIN-1 qurğusunda sınaqdan keçirilmişdir. Döngənin uzunluğu 1 m, kapillyar diametri 0,025 mm, temperatur  $30^{\circ}\text{C}$ , hidrodinamik rejim isə işlənmiş turbulent rejimə ( $Re > 3000$ ) uyğun gəlirdi. Reagentlərin təsir effekti "Soyuq çubuq testi" ("soyuq çubuq" üsulu) üzrə aparılmışdır. Bu üsul parafin çöküntülərinin əmələ gəlməsinin və toplanmasının bütün mərhələlərini həyata keçirir: kristallaşma mərkəzlərinin əmələ gəlməsi, parafin kristallarının və ağır neft komponentlərinin böyüməsi və çökməsi, hərəkət edən neft axınının təsiri altında çöküntülərin dağılması.

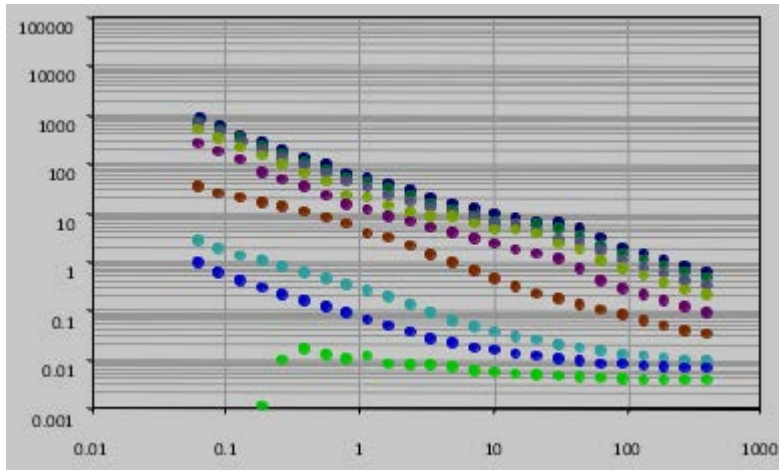
**Açar sözlər:** parafin, asfalt, qatran, sıxlıq, neft, emulsiya, laboratoriya, neftin axma nöqtəsi, məhlul, çökmə üsulu.

**Giriş:** Bu bölmədə Sanqaçal yatağı neftinin fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqinin nəticələri təqdim olunur. 2022-ci ilin oktyabrında ölçmə stansiyalarından neft nümunələri götürülüb. Biz “silindr” elementlərinin qavranılması sistemindən istifadə edərək MARS-II reometrində (Haake, Almaniya) reoloji xassələri öyrəndik. Reometr üç əsas test növündən istifadə etməklə mayelərin müxtəlif reoloji xüsusiyyətlərini müəyyən etməyə imkan verir - kəsmə testi, salınım testi və sürünmə testi. Sanqaçal yatağından neftin axma nöqtəsi yüksəkdir ki, bu da neftin parafinlərlə daha aşağı özlülük və doyma temperaturu şəraitində əldə edilir. Bu onunla bağlıdır ki, bu neft daha çox qətranlı və parafinlidir.

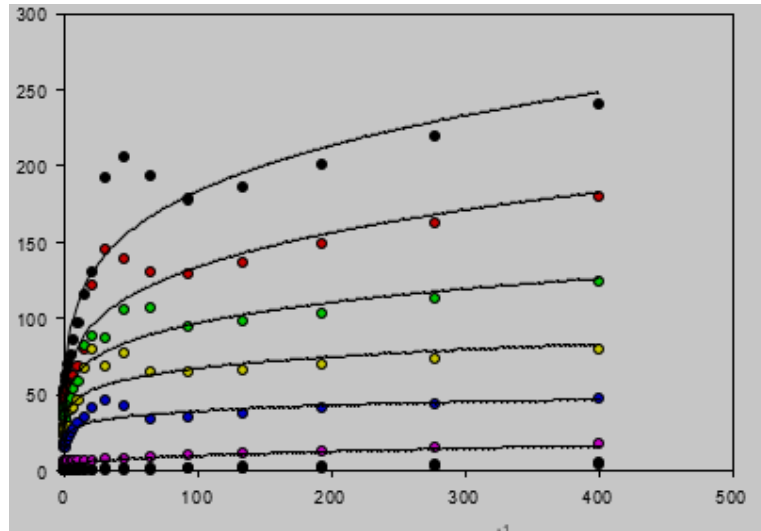
**Məqsəd:** Ölçmələr nəticəsində sürüşmə gərginliyinin sürət qradiyentindən və effektiv özlülüyn sürüşmə sürətindən asılılığı qurulmuşdur (şəkil 1 və 2). Şəkil 1 və 2-dən görüldüyü kimi, neft 35 °C-ə qədər qeyri-nyuton xassələri nümayiş etdirir. Axın əyrilərinin təxmini asılılıqları Şəkil 3-də göstərilmişdir.



**Şəkil 1.** Müxtəlif temperaturlarda sürüşmə sürətinin sürət qradiyentindən asılılığı



**Şəkil 2.** Effektiv özlülüyn neftin sürət qradiyentindən asılılığı



**Şəkil 3.** Neftin Bakli-Qeyşli modeli üzrə axın əyriləri

**Məqsəd:** Boru kəmərinin ötürmə qabiliyyətini artırmaq üçün, yəni. neft qarışığının nəqlinin səmərəliliyini artırmaq üçün biz təzyiq düşməsinə əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilən antiturbulent əlavələr seçmişik. Reagentlər təzyiq düşməsinə və maye axınının sürətini ölçməyə imkan verən viskozimetr qurğusundan istifadə etməklə UIN-1 qurğusunda sınaqdan keçirilmişdir. Döngənin uzunluğu 1 m, kapilyar diametri 0,025 mm, temperatur 30°C, hidrodinamik rejim isə işlənmiş turbulent rejim ( $Re > 3000$ ) uyğun gəlirdi. Reagentlərin təsir effekti “Soyuq çubuq testi” (“soyuq çubuq” üsulu) üzrə aparılmışdır. Bu üsul parafin çöküntülərinin əmələ gəlməsinin və toplanmasının bütün mərhələlərini həyata keçirir: kristallaşma mərkəzlərinin əmələ gəlməsi, parafin kristallarının və ağır neft komponentlərinin böyüməsi və çökməsi, hərəkət edən neft axınının təsiri altında çöküntülərin dağılması.

AQPÇ-nin inhibitorlarının effektivliyini yoxlayarkən, "soyuq çubuq" üzərində yığılmış neft kütləsini nəzərə almaq lazımdır. Beləliklə, 30 ° C temperaturda bir sıra təcrübələr çubuğun səthində parafinin yığılmasının baş vermədiyini göstərir. Bu təcrübələr silsiləsində çubuqdan toplanan kütlə çubuğun səthini islatmış neft pərdəsindən başqa bir şey deyil. Bu kütlə, məsələn, AQPÇ inhibitorlarının effektivliyini hesablayarkən nəzərə alınmalıdır. “Soyuq çubuq”un səthində qəbul edilən neft kütləsi 0,030 q-dır.

Reagentlərin inhibitor effektivliyinin qiymətləndirilməsi yuxarıda təsvir edilən üsula əsasən aparılmışdır. Müəyyən temperatur rejimləri altında "soyuq çubuq" 4 saat saxlandı, sonra çıxarıldı və əmələ gələn çöküntülər dəqiqliklə çəkisi müəyyənləşdirildi.

Reagentlərin (Z) səmərəliliyinin hesablamaları düstur üzrə aparılmışdır.

$$Z = (m_0 - m_i) / m_0 \cdot 100 \% \quad (1)$$

burada  $m_0$  və  $m_i$  - çubuğun səthindəki neft təbəqəsinin kütləsi nəzərə alınmaqla inhibitor olmadıqda və inhibitorun iştirakı ilə çöküntülərin kütləsidir (AQPÇ).



- Nəticələr:** 1. Sanqaçal yatağından götürülmüş neft nümunəsinin laboratoriya şəraitində bir sıra reoloji parametrləri tədqiq edilmişdir.
2. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan neft nümunəsi yüksəkparafinli olmaqla 30 °C-yə qədər qeyri-nyuton xüsusiyyətlərini nümayiş etdirir;
3. Depressor aşqarın təsirindən sonra Sanqaçal yatağı neft nümunəsinin donma temperaturu kəskin olaraq azalmışdır və belə halda yalnız 10 °C-dən aşağı olan temperaturda qeyri-nyuton xüsusiyyətlərini nümayiş etdirir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Mirzajanzade A.X., Shahverdiyev A.X. Dynamic processes in oil and gas production: System analysis, diagnostics, forecasting. Moscow: Elm, 1977 - 254p.
2. Mammadova E.V. Taking into account the geological properties of non-Newtonian oil in the technological processes of oil production. Information of the Azerbaijan Academy of Engineering, volume 8, No4, 2016, p.53-58.
3. M.M. Hasanov Doctor of Technical Sciences, "Selection of optimal parameters of the oil field development system", 2012.
4. ErtekinT., Abou-Kassem J.H., King G.R., Basic Applied Reservoir Simulation.Texas: Richardson, 2008.
5. Brill J.P., Mukherjee H, Multiphase Flow // Richardson, Texas, 1999.7. Mulyavin S.F. Basics of oil and gas field design. Textbook. Tumen: TYUMGNGU, 2012 - 170-178 p.

## Publication history

Article received: 03.05.2022

Article accepted: 18.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## METHOD FOR DETECTING WITHIN FORMATION FLUID OVERFLOWS OF INJECTION WELLS

**Javahir Gasimova**

Azerbaijan State Oil and Industry University, Dissertate of “Mechanics” department.

E-mail: gasymova1974@list.ru

### ABSTRACT

Various methods for establishing filtration characteristics in the interwell space of an oil reservoir are presented and a qualitative analysis is carried out in order to determine their advantages and disadvantages. The proposed method for detecting in situ fluid flows of injection wells is that waterflooding projects are corrected based on information obtained from the analysis of production wells for the presence of an electroparamagnetic resonant signal from a magnetic composite containing a spin-labeled macroheterocycle characterizing the presence and/or absence of flows in the interwell space fluid injected through injection wells into the drained part of the formation. Thus, a route map of the inter-well pore space in the drained section of the formation is determined, which makes it possible to make appropriate adjustments to the ongoing waterflooding projects aimed at maintaining reservoir pressure.

The novelty of the development is that the fluid injected through the injection wells into the drained reservoir space prior to its injection is treated with a specially prepared magnetic nanocomposite containing spun-bonded macroheterocycle with the required temperature, sedimentation, hydrogen, granulation, corrosion resistance and agglomeration stability properties, and the production wellhead is analysed for electro-vapor resonance (EVR) signal to determine the treated fluid injected into the reservoir. The treatment of the injection fluid with an aqueous suspension based on a magnetic nanocomposite containing a spun-bonded macroheterocycle gives it EPR activity, making it possible to detect the presence of injection fluid in production wells. The information describing the condition and degree of drainability of the waterflooded reservoir is the basis for determining the more favourable coordinates for additional injection wells.

**Keywords:** detection of in-situ cross-flows, flooding, electroparamagnetic resonant signal, magnetic composite, porosity and permeability properties, in-situ pressure, drainage of a productive formation.

## СПОСОБ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВНУТРИПЛАСТОВЫХ ПЕРЕТОКОВ ЖИДКОСТИ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

**Джавахи́р Гасы́мова**

АГУНП, диссертант кафедры «Механика».

### РЕЗЮМЕ

Приведены различные способы установления фильтрационных характеристик в межскважинном пространстве нефтяного пласта и проведен качественный анализ с целью



определения их преимуществ и недостатков. Предлагаемый способ детектирования внутрипластовых перетоков жидкости нагнетательных скважин заключается в том, что проекты заводнения корректируются на основе информации, полученной в результате анализа продукции добывающих скважин на наличие электропарамагнитного резонансного сигнала от магнитного композита, содержащего спинмеченный макрогетероцикл, характеризующей наличие и/или отсутствие перетоков в межскважинном пространстве жидкости, нагнетаемой через нагнетательные скважины в дренируемую часть пласта. Таким образом, определяется маршрутная карта межскважинного порового пространства на дренируемом участке пласта, что позволяет вносить соответствующие коррективы в реализуемые проекты заводнения, направленные на поддержание пластового давления.

Новизна разработки заключается в том, что нагнетаемая через нагнетательные скважины в дренированное пластовое пространство жидкость до ее закачки обрабатывается специально приготовленной на основе магнитного нанокompозита, содержащего спинмеченный макрогетероцикл с требуемыми по температурному, седиментационному, водородному, грануляции, коррозионной устойчивости и агломерационной стабильности показателями, а на устье продукция добывающих скважин подвергается анализу на наличие электропарорезонансного (ЭПР) сигнала для определения в ней закаченной в пластовое пространство обработанной жидкости.

Обработка нагнетательной жидкости водной суспензией, приготовленной на основе магнитного нанокompозита, содержащего спинмеченный макрогетероцикл придает ей ЭПР активность, что позволяет детектировать в продукции добывающих скважин наличие нагнетательной жидкости. Информация, характеризующая состояние и степень дренированности заводняемого пласта, является базовой для определения более предпочтительных координат расположения дополнительных нагнетательных скважин.

**Ключевые слова:** детектирование внутрипластовых перетоков, заводнение, электропарамагнитный резонансный сигнал, магнитный композит, фильтрационно-емкостные свойства, внутрипластовое давление, дренирование продуктивного пласта.

**Введение:** Разрабатываемая технология относится к нефтяной промышленности, в частности к области поддержания пластового давления путем детектирования внутрипластовых перетоков жидкости, нагнетаемой в пласт через нагнетательные скважины и может быть использована для оценки ФЕС разрабатываемого месторождения и добавления в сетку разработки нагнетательных скважин.

**Цель:** Создание технологии для детектирования межскважинных перетоков жидкости, нагнетаемой через нагнетательные скважины в дренированное пластовое пространство путем анализа на устье продукции добывающих скважин, а также для оценки ФЕС разрабатываемого месторождения и корректировки проектов заводнения по поддержанию внутрипластового давления.

Существует различные способы установления фильтрационных характеристик в межскважинном пространстве нефтяного пласта.

Существует способ определения фильтрационных характеристик в межскважинном пространстве дренируемого объема нефтяного пласта по данным эксплуатации скважин. Сюда входят определение скорости прохождения возмущающего сигнала в пространстве дренируемого пласта между взаимодействующими нагнетательной и добывающей



скважинами, времени запаздывания реагирующего сигнала и расстоянию между этими скважинами [1].

Недостаток известного способа состоит в том, что при его применении можно оценить только проницаемость по воде и нельзя определить такие фильтрационные характеристики нефтяного пласта, как проницаемости по газу и нефти и проводимость пласта на участках, не охарактеризованных керновым материалом. Отсутствие возможности определения фильтрационных характеристик по всей площади разрабатываемого продуктивного горизонта не позволяет распознавать проявление закачиваемой в нагнетательные скважины жидкости на отдаленных участках его сетки разработки.

Наиболее близким по своей технической сущности к предложенному способу является известный способ, предложенный в [2], заключающийся в том, что для определения скорости возмущающего сигнала используется в качестве реагирующего сигнала показатели добывающей скважины по динамическому уровню на возмущения, причиной которых являются изменения в объемах закачки рабочего агента в нагнетательной скважине. При этом сначала определяется скорость возмущающего сигнала между скважинами, для которых имеются лабораторные данные количественной оценки фильтрационных характеристик по керну, затем строятся графики зависимости между количественными значениями скорости возмущающего сигнала и значениями фильтрационных характеристик. По полученным графическим зависимостям устанавливаются фильтрационные характеристики в межскважинном пространстве дренируемого пласта.

Недостатком этого способа является то, что для определения фильтрационных характеристик в межскважинном пространстве по всей площади дренируемого пласта первоначально рассчитываются скорости возмущающего сигнала для тех пар взаимодействующих скважин, для которых имеются лабораторные определения фильтрационных параметров на керновом материале, что делает необходимым использование дорогостоящего лабораторного оборудования и проведения экспериментальных исследований с высокой воспроизводимостью натуральных пластовых условий. Это ставит под сомнение полученные результаты о фильтрационных характеристиках межскважинного пространства взаимодействующих скважин с установленной скоростью движения возмущающего сигнала, но не охарактеризованных керновым материалом, получаемые на основе графических зависимостей и путем обработки попарных взаимно корреляционных функций профилей посуточных данных объемов закачки воды и динамических уровней.

**Методы:** Поставленная задача решается так, что проекты заводнения корректируются на основе информации, полученной в результате анализа продукции добывающих скважин на наличие электропарамагнитного резонансного сигнала от магнитного композита, содержащего спинмеченный макрогетероцикл, характеризующей наличие и/или отсутствие перетоков в межскважинном пространстве жидкости, нагнетаемой через нагнетательные скважины в дренируемую часть пласта.

Обработка нагнетательной жидкости водной суспензией, приготовленной на основе магнитного нанокompозита, содержащего спинмеченный макрогетероцикл придает ей ЭПР активность, что позволяет детектировать в продукции добывающих скважин наличие нагнетательной жидкости. Это является свидетельством существования между нагнетающей и добывающей скважинами канала связи, обеспечивающей переток





нагнетательной жидкости. Таким образом восстанавливается маршрутная карта межскважинного порового пространства на дренируемом участке пласта, что позволяет вносить соответствующие коррективы в реализуемые проекты заводнения, направленные на поддержание пластового давления. Это весьма важно при реализации проектов разработки по освоению ресурсов одного продуктивного горизонта несколькими операторами для разрешения конфликтных ситуаций. Нередко попытки одного оператора путем внедрения проектов заводнения поддержать пластовое давление и тем самым повысить уровень добычи проявляется обводнением скважин и падением уровня добычи у другого оператора из-за внутри пластовых перетоков закачиваемой жидкости в процессе заводнения. Поэтому возможность детектирования внутри пластовых перетоков жидкости, закачиваемой через нагнетательные скважины позволяет корректировать проекты заводнения скважин, реализуемые для дренажа и улучшения фильтрационно-емкостных характеристик заданного пространства пласта [3].

Предлагаемый способ детектирования внутри пластовых перетоков жидкости нагнетательных скважин заключается в том, что для эффективной реализации проектов заводнения скважин в закачиваемую нагнетательную жидкость добавляется жидкая суспензия магнитного нанокompозита, содержащего спинмеченный макрогетероцикл в пропорции 1:1000 л., обработанный с добавлением ПАВ, ингибитора коррозии и антипенной добавки, затем приготовленный объем жидкости закачивается в пласт через нагнетательную скважину, после закачки продукция добывающих скважин на устье подвергается анализу методом ЭПР спектроскопии, по обнаруженным ЭПР сигналам продукции добывающих скважин строят карту их взаимодействия с нагнетательными скважинами и определяют сеть каналов связей в межскважинном пространстве сетки разработки и соответствующие внутри пластовые перетоки [4]. Для предупреждения осложнений при выполнении проектов заводнения нагнетательная жидкость для закачки в нагнетательные скважины изготавливается путем добавления жидкой концентрации магнитного порошка с нижеследующими свойствами:

- время приготовления водной суспензии магнитного порошка и нагнетательной жидкости на ее основе – не более 20-30 минут;
- диапазон температурного применения –  $30 < T < 150$  °С;
- седиментация порошка – (1-1000), л/час;
- значение водородного показателя -  $pH > 10$ ;
- коррозионная защита – в течении 3-х месяцев

Способ детектирования внутри пластовых перетоков жидкости нагнетательных скважин, отличающийся тем, что приготовленная на основе водной суспензии магнитного композита, содержащего спинмеченный макрогетероцикл нагнетательная жидкость для закачивания в нагнетательные скважины для ее быстрого распознавания в темной водонефтяной среде – продукции добывающих скважин подвергается анализу методом электропарорезонансной (ЭПР) спектроскопии для определения резонансного поглощения электромагнитного излучения неспаренными электронами композита.

Способ детектирования внутри пластовых перетоков жидкости нагнетательных скважин, отличающийся тем, что водная суспензия, используемая для приготовления нагнетательной жидкости для предупреждения закупоривания поровых каналов пласта за счет седиментации зерен порошка и обеспечения ее течения в межскважинном пространстве изготавливается на основе магнитного порошка с зернистостью на несколько порядков



меньше, чем размеры поровых каналов и имеет грануляцию зерен в пределах ( $5 < \mu < 10$ ) нм. Отклонение показателей от установленных рамочных значений является источником осложнений на этапах приготовления, закачки и анализа результатов реакций добывающих скважин в проектах по заводнению продуктивного горизонта [5].

При выполнении проектов заводнения через нагнетательные скважины распространение фронта нагнетаемой жидкости в пространстве дренируемого пласта между взаимодействующими нагнетательной и добывающей скважинами из-за неоднородности фильтрационных характеристик в этом объеме пласта, неравномерной отдаленности нагнетательной скважины от добывающих, вовлеченных в сетку разработки продуктивного горизонта и наличия различной интенсивности внутри пластовых перетоков на результаты заводнения добывающие скважины реагируют с запаздыванием [6]. Наряду с поддержанием давления в близрасположенных скважинах сетки разработки в ряде случаев реакция скважин, отдаленных от нагнетательной на процесс заводнения проявляется в виде обводнения скважинной продукции, что способствует падению уровня добычи этих скважин.

Реализация проектов разработки месторождения по освоению ресурсов его продуктивных горизонтов несколькими операторами создает конфликтную ситуацию, т.е. попытки одного оператора путем внедрения проектов заводнения поддержать пластовое давление и тем самым повысить уровень добычи проявляется обводнением скважин и падением уровня добычи у другого оператора из-за внутри пластовых перетоков закачиваемой жидкости в процессе заводнения. Поэтому задача детектирования внутри пластовых перетоков жидкости, закачиваемой через нагнетательные скважины позволяет корректировать проекты заводнения продуктивного горизонта, реализуемые для дренажа и вытиснения пластовой продукции. Полученная информация о состоянии и степени дренированности заводняемого пласта является базовой для определения более предпочтительных координат расположения дополнительных нагнетательных скважин. Правильное расположение нагнетательных скважин в сетке разработки месторождения гарантированно будет обеспечивать требуемую дренированность внутри пластового пространства и поддержание пластового давления на нужном его участке. Подобная корректировка проектов заводнения будет способствовать увеличению повышению уровня добычи добывных скважин и нефтеотдачи продуктивного горизонта в целом.

**Выводы:** Таким образом, возможность определения внутрислоевых потоков нагнетательной жидкости, закачиваемой в межскважинные пространства сетки разработки через нагнетательные скважины, благоприятствует корректировке проектов заводнения, направленные на дренаж пласта и вытеснение пластового продукта. Имеющая информация о состоянии и степени дренажа заводняемого пласта может быть использована для определения координат размещения дополнительных нагнетательных скважин. Правильное размещение нагнетательных скважин в сетке разработки обеспечит необходимую дренированность пластового пространства и поддержание пластового давления в требуемом участке пласта. Соответствующие корректировки проектов заводнения будет способствовать повышению эксплуатационной эффективности эксплуатационных скважин и в целом увеличению нефтеотдачи продуктивного пласта.

Следует иметь ввиду, что применение электропарорезонансного метода (ЭПР) для предлагаемой технологии в определении следов нагнетаемой в скважину жидкости, изготавливаемой исключительно в соответствии с показателями гидродинамической



системы скважина-пласт имеет большое значение. Содержание коллоидного раствора, используемый для закачки межпластовое пространство, включающего спин меченый макрогетороцикл (соединение краун эфиров) и суспендированные магнитные наночастицы позволяет синергетировать и увеличивать сигналы, регистрируемые применением метода ЭПР анализа при установленных характеристиках, выше перечисленных характеристиках. Приемлемым считается нагнетание в месторождение растворов совместимых с гидродинамической системой скважина-пласт и изготовленные при выше приведенных диапазонах свойств параметров.

## ЛИТЕРАТУРА

1. [http://www.galex-ndt.ru/xxgalex\\_ndt/babbco.htm](http://www.galex-ndt.ru/xxgalex_ndt/babbco.htm)
2. Kristyan I.A., Krotov S.A., Vladimirov I.V., Antonov M.S. Modelirovanie izmeneniya temperaturnogo rezhima pri zavodnenii karbonatnogo plasta s dvojnou poristostyu. // NTZH «Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanyh i gazovyh mestorozhdenij». – M.: VNIIOENG. – 2010, № 11. – S.33-39.
3. Hisamutdinov N.I., Antonov M.S., Kristyan I.A., Pilyushko O.I. Opyt ocenki tepovyh poter v sisteme istochnik tepla – prizabojnaya zona skvazhin v tekhnologiyah termozavodneniya. // NTZH «Neftepromyslovoe delo». – M.: VNIIOENG. – 2011, № 1. – S.18-22.
4. Vafin R.V., Zaripov M.S., Sagitov D.K., Antonov M.S. Analiz effektivnosti i vybor vidov geologo-tekhnicheskikh meropriyatij, provedennyh na Alekseevskom mestorozhdenii. // NTZH «Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanyh i gazovyh mestorozhdenij». – M.: VNIIOENG. – 2009, № 5. – S.50-54.
5. Vafin R.V., Zaripov M.S., Sagitov D.K., Antonov M.S. Alternativnyj sposob ocenki reakcii dobyvayushchih skvazhin na zakachku vodogazovoj smesi s celyu regulirovaniya sistemy vozdejstviya. // NTZH «Neftepromyslovoe delo». – M.: VNIIOENG. – 2009, № 5. – S.23-26.
6. Sarvarov A.R., Miheev YU.V., Antonov M.S., Sagitov D.K. Vyrabotka zapasov nefiti podgazovyh zon gorizontalnymi skvazhinami s primeneniem elementov barernogo zavodneniya. // NTZH «Neftepromyslovoe delo». – M.: VNIIOENG. – 2009, № 5. – S.26-29.

## Publication history

Article received: 03.05.2022

Article accepted: 18.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## OBTAINING AND STUDYING THE PROPERTIES OF HIGH-QUALITY COMPOST USING BIOMASS AND WOOD ASH

**Gunel Shamilova**

Azerbaijan State University of Oil and Industry, Faculty of Technology of Solid Domestic Waste Processing,  
Department of Chemistry and Technology of Inorganic Substances, master.  
E-mail: gunel.shamilova04@gmail.com

### ABSTRACT

On the territory of the republic, a natural and cost-effective means of dealing with saline soils has been demonstrated, as well as a way to obtain high productivity due to compost prepared from a mixture of ash and biomass, which has reduced the amount of waste by converting wood waste into wood ash. It was found that the minimum and maximum number of samples were useful because the salinity was not the same in all saline soils. Experiments have been made with compost, which is a means of overcoming this problem. 1333,000 hectares of the country's lands have been salinized to varying degrees. Of these, 220537.5 hectares were salinized due to severe salinization and 1339.5 thousand hectares were saline due to researched and unexplored reasons. Due to the low fertility of these lands, they cannot be cultivated as desired, and there is a shortage of arable lands. 43568.5 hectares in Mil-Garabagh and Mugan-Salyan plains, Shirvan plains, Samur-Davachi lowland, Kur-Araz lowland, Absheron peninsula, Sharur and Ordubad plains are the main reasons for salinization of canals due to concreting of canals improper irrigation process. About 60% of the lands of the Kur-Araz lowland are moderately and severely saline. Thus, the fertile humus layer becomes saline due to the fact that the abundance of precipitation during the rainy season raises easily soluble groundwater-rich groundwater close to the fertile surface. Examples of these salts are the salt compounds of Cl, SO<sub>4</sub>, Ca, Na, and Mg, which, when their content exceeds 2-3% in the soil, burn and destroy the planted plants, and the harvest fails.

As a result of my research, I discovered how useful wood ash is in combating saline and brackish soil. When I looked more closely and more efficiently at the lands that are unsuitable for cultivation due to their salinization in the territory of our republic, I found that wood ash neutralizes salinization in saline and brackish soil. So, it is no secret that from ancient times, one of the first occupations of our ancestors in the field of agriculture, our ancestors used to fertilize the soil with wood ash. As I researched ancient fertilization methods with modern techniques and technologies, I observed how effective wood ash is in saline and brackish soil. Potassium, Phosphorus, Calcium, and Nitrogen, which contain small amounts of nitrogen, neutralize excess salts in saline and brackish soil and make them suitable for cultivation.

**Keywords:** saline (saline) soil, biomass, manure, wood ash, compost, fertilizer, productivity, utilization, recycling



## BIOKÜTLƏ VƏ ODUN KÜLÜ İSTİFADƏSİ İLƏ YÜKSƏKKEYFİYYƏTLİ KOMPOSTUN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

**Günel Şamilova**

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bərk tullantıların emalı texnologiyası fakültəsi  
Kimya və qeyri üzvi maddələrin texnologiyası kafedrası, magistr  
E-mail: gunel.shamilova04@gmail.com

### XÜLASƏ

Respublika ərazisində ağac tullantılarını səmərəli istifadə edib ağac külünə çevirərək tullantı miqdarını azaldıb alınmış küllə biokütlə qatışıqından hazırlanmış kompost vasitəsi ilə həm şoran və şorətək torpaqlarla, həm zərərvericilərlə təbii və iqtisadi cəhətdən səmərəli mübarizə vasitəsi həmçinin, yüksək məhsuldarlıq əldə etmə üsulu göstərilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bütün şoran və şorətək torpaqlarda şoranlaşma eyni dərəcədə olmadığına görə min və max miqdarda hazırlanmış nümunələr öz faydalılığını göstərmişdir. Sözügedən problemin aradan qaldırılma vasitəsi olan kompost üçün təcrübələr aparılmışdır.

**Açar sözlər:** şoran və şorətək torpaq, biokütlə, peyin, ağac külü, kompost, gübrə, məhsuldarlıq

**Giriş:** Respublikamızın torpaqlarının 1333 min hektarı müxtəlif dərəcədə şoranlaşmışdır. Bunlardan 220537,5 hektar şiddətli şoranlaşmaya və 1339,5 min hektar tətqiq edilmiş və edilməmiş səbəblərlə əlaqədar olaraq şorakətləşmişdir. Bu torpaqların münbitliyi çox az olduğuna görə arzu olunan kimi əkilib becərilə bilinmir və əkinə yararlı torpaqlarda qıtlıq yaranır. Mil-Qarabağ və Muğan-Salyan düzündə 43568,5 hektar, Şirvan düzlərində, Samur-Dəvəçi ovalığı, Kür-Araz ovalığı, Abşeron yarımadasında, Şərur və Ordubad düzənliklərində şoranlaşmaya əsas səbəb kanalların dib-betonaşması və həmçinin yeraltı suyun səthə yaxın olması ilə əlaqədar olaraq suvarılma prosesinin düzgün aparılmamasıdır. Kür-Araz ovalığı torpaqlarının təxminən 60 %-i orta və şiddətli dərəcədə şorlanmış torpaqlardır. Belə ki, gursululuq dövründə yağıntılardan miqdarının çoxluğu tərkibində asan həll olan duzlarla zəngin yeraltı suların münbit səthə yaxın qaldırıldığı üçün bərkətli humus qatı şoranlaşır. Bu duzlara Cl, SO<sub>4</sub>, Ca, Na və Mg-un duz birləşmələrini misal olaraq göstərmək olar, belə ki, onların miqdarı torpaqda 2-3%-dən artıq olduğu zaman əkilmiş bitkiləri yandıraraq məhv edir və məhsul yığıcı uğursuz olur.

**Məqsəd:** Hal-hazırda şoran və şorətək torpaqlarla əsas mübarizə üsulu kimi drenaj kollektor üsulundan istifadə edilir, hansı ki, bizə şoran və şorətək torpaqlardan duzu yumağa köməklik edir. Bu üsulun da çatışmazlıqları və tövsiyyə olunmayan tərəfləri mövcuddur. Belə ki, torpaqların mütəmadi drenaj-kollektor üsulu ilə yuyulması üçün əsas amil olan sudur və quraqlıq dövründə, iqtisadi səmərəlilik olmadıqda əkinçilər bu suyu əldə edə bilmirlər. Digər bir səbəb isə torpaqların yuyulması onların eroziyaya uğramasına, su-hava rejiminin və istilik xassəsinin pozulmasına, eləcə də, bitki və heyvan orqanizmlərinin qida rejiminin kökündən dəyişməsinə də səbəb olur. Şoran və şorətək torpaqlarla mübarizədə təbii ki, daha az effektiv kimyəvi meliorasiya-gipsləmə və s. metodlar da mövcuddur. Lakin sadaladığım bütün metodların müəyyən çatışmayan cəhətləri var.

Araşdırmaların nəticəsində şoran və şorətək torpaqlarla mübarizədə ağac külünün nə dərəcədə faydalı olduğunu aşkarladım. Respublikamız ərazisindəki şoranlaşmaya məruz qaldığı üçün əkinə



yararsız olan torpaqlara yaxından və daha səmərəli nöqtəyi nəzərindən baxdığım zaman ağac külünün şoran və şorətək torpaqlardakı şoranlaşmasının neytrallaşdırdığını aşkar etdim. Belə ki, heç kimə sir deyil ki, qədim dövrlərdən əcdalarımızın ilk məşğuliyyətlərindən biri olan əkinçilik sahəsində ulu babalarımız torpaqları ağac külü ilə gübrələyirdilər. Müasir texnika və texnologiyalarla qədimi gübrələmə metodlarını araşdırdığım zaman ağac külünün şoran və şorətək torpaqlarda nə dərəcədə effektiv olduğunu müşahidə etdim. Tərkinbindəki Kalium, Fosfor, Kalsium, az miqdarda Azot olan ağac külü şoran və şorətək torpaqlardakı izafi duzları neytrallaşdıraraq torpaqları əkinə yararlı edirlər.

**Metod:** Hal-hazırda bir çox fermerlər heç bir əlavə qatqı qatmadan da sadəcə ağac külü dən bitkiləri zərərvericilər və xəstəliklərə (əsasən göbələk xəstəliklərinə) qarşı qorumaq üçün güclü vasitə kimi istifadə edirlər. Ağac külü əldə etmək üçün əsasən bərk ağac oduncaqlarından istifadə etdiyimiz zaman miqdarda daha çox kül almış oluruq. Əsasən yaz fəslinin əvvəllərində küllərin torpağa tam qatışması üçün küləksiz günlərdə (əks təqdirdə kül torpağa qatışmadan sovrulub gedər) bitki yataqlarının ətfarına kül səpilir. Leysan yağışlardan sonra bir daha kül səpini olur ki, bu da öz növbəsində torpağı daha da qidalandırır. Həmçinin küldən gilli torpaqlarda da istifadə olunur, belə ki, kül gilli torpaqların üst səthində çatlar əmələ gətirərək torpağın yaxşı havalanmasını təmin edir və torpağı yumşaldır.

Beləliklə biz ağac külündən istifadə edərkən torpaqlardakı izafi duzlaşmanı aradan qaldırmaqla yanaşı həm də su anbarlarının əhatəsindəki meşəlik sahələrdəki qurumuş ağacları, əkin sahələrindəki əlaq otlarını, biçindən sonra qalan küləşləri, samanı və digər əmələ gələn bitki qalıqlarını recycling edərək tullantılardan da səmərəli istifadə etmiş oluruq. Bildiyimiz üzrə hər bir istehsalat prosesində əsasən də kənd təsərrüfatında çalışılır ki, ekoloji təmiz, tullantisız və ya az tullantılı istehsalat prosesi olsun. Bunun üçün nəzarət olunub toplanılmadığı zaman yay mövsümünə xas yüksək temperatur nəticəsində anidən yaranan meşə yanğınlarına səbəb olan su anbarlarının əhatəsindəki meşəlik sahələrdəki qurumuş ağaclardan, küləkli hava şəraitində sınıraq insan həyatına təhlükə yaradan və şəhər sakinlərinin şəxsi əmlaklarına (avtomobil, qaraj, eyvanlar və həyət evlərinin hasarları) küllü miqdarda maddi ziyan vuran hadisələrin qarşısını almaq üçün əhalinin təhlükəsizliyini təmin etmək və şəhər daxili abadlıq işlərinin aparılması məqsədilə budanılan ağaclardan odun külü almaq üçün istifadə etdiyimiz zaman həm tullantılardan səmərəli istifadə etmiş oluruq həm də kənd təsərrüfatı üçün əvəzolunmaz ekoloji təbii və təmiz, iqtisadi sərfəli gübrə kimi odun külü almış oluruq. Bu kül vasitəsi ilə biz həm də şoran və şorətək torpaqlarla da effektiv mübarizə apararaq bu torpaqları bərpa edib əkinə yararlı sahələrə çevirik. Beləliklə əkin sahələrində qıtlıq problemi də aradan qalxmış və məhsuldarlıq artmış olur.

Ana təbiət isanlara heç bir kimyəvi qatqıya ehtiyac duyulmayacaq qədər mükəmməl həm üzvi həm də mineral gübrələr bəxş edib. Bunlara misal olaraq üzvi gübrələrdən peyin, peyin şirəsi, quş zılı, torf, sapropel, yaşıl gübrə-sideratlar təbii mineral gübrələrdən odun külü, yonqar, qurumuş ağac yarpaqları, soğan qabığı, bitki mənşəli infuziyaları (at quyruğu, fern, gicitkən kimi bitkilərdən hazırlanmış infuziyalar) və s. göstərmək olar. Sadaladığım gübrə növləri Azərbaycanda populyardır, lakin digər ölkələrdə bu siyahı daha genişdir.

Təbii üzvi gübrələrdən olan peyinindən istifadə zamanı torpaqların humus qatının necə effektiv, tez və dərinə bərpa olunduğu gözlə görük. Belə ki, peyinlə gübrələnən torpaqları digər gübrələrdən fərqli olaraq 3-4 ildən bir gübrələmək kifayət edir. Demək olar ki, hər bir əkin işləri aparılan torpaq sahəsində kompost hazırlanması üçün xüsusi yaşayış sahəsindən və yeraltı sularından, çaylardan uzaq, küləyin əsmə istiqaməti hesaba alınaraq ayrılmış kölgəlik yer var.



Əkinçilər oraya bütün alağ otlarını, müxtəlif qida tullantılarını, qurumuş yarpaqları, ağac və kolların budaqlarını, ağac qırıntılarını və yonqarlarını yığırlar. Bu zaman kompost üçün nə qədər çox komponent olarsa hazırlanacaq kompost bir o qədər faydalı və qidalı olar. Nəm və istilik kompostun yetişməsi üçün əsas əlverişli şərtlərdir. Bu şərtləri təmin etmək üçün kompost yığınının sıx qeyri-şəffaf piletildən örtüklə də örtə bilərik. Kompost əmələgəlmə prosesini sürətləndirmək üçün onu vaxtaşırı qatışdırmaq tövsiyə olunur. Əgər kompost əmələgəlmə prosesi 12-18 ay və ya daha uzun müddətdə baş veribsə bu zaman əmələgəlmiş kompostu suda həll etmədən təmiz formada istifadə edirik. Kompostu istifadədən əvvəl az miqdarda əkin sahəsinin torpağı ilə qarışdırıb daha sonra səpirik. 12-18 ay ərzində əmələgəlmiş təmiz kompostda xiyar, balqabaq və kabak kimi bitkilərdən böyük bir məhsul yığımını götürə bilərik. Hazırlanacaq gübrə üçün biokütlə kimi at və ya inək peyindən istifadə oluna bilər. İnək peyini az miqdarda ot, saman və qurumuş yarpaqlarla qarışdırılaraq gübrə alınır. Alınmış gübrənin tərkibi Azot, Kalium, Maqnezium, Fosfor, Kalsium kimi mikroelementlər və çoxlu sayda faydalı elementlərlə zəngindir. Müxtəlif bitkilərin aktiv böyüməsi dövründə belə gübrəni torpağa tətbiq etmək arzu olunan nəticəni verəcək.

Peyindən təzə və çürümüş halda istifadə edə bilərik. Moruq kolları təzə peyin ilə mulçalayıb isti yataqlara əlavə olunur. Əkinçilər arasında müşahidə olunub ki, təzə peyin ilə bəzi bitkiləri "yandırmaq" olar və buna görə də kompostlaşmış peyindən istifadə daha məqsədemüvafiqdir. Çürüdülmüş peyindən həmçinin maye infuziya hazırlanaraq payız aylarında torpağa tətbiq edilir. Peyin torpağın humus qatını faydalı elementlərlə qidalandıran əlavə olmaqla yanaşı həm də bir çox torpaq qurdları və mikroorqanizmlərin yaşayış yeridir. Bu mikroorqanizm və qurdlar torpağı məsamələndirir və su-hava rejimi bərpa edir. Geniş yayılmış tərəvəz növlərini xüsusi hazırlanmış peyin infuziyası ilə gübrələmək adət halını almışdır. Bu zaman hazırlanan infuziyanın tərkibində peyin və su müvafiq olaraq 1:2 nisbətində 7-10 gün gözlənilir. Bu qaydada hazırlanmış konsentrat bir müddət saxlanıla bilər. Məhsulun növündən və biokütlədən asılı olaraq hazırlanmış infuziyanı istifadə etməzdən dərhal əvvəl müxtəlif nisbətlərdə su ilə qatışdırmaq lazımdır. Bu əlavə ilə torpağı qidalandırma üsulumun dezavantajı ondan ibarətdir ki, alağ otlarının toxumlarında qidalandıraraq əkinçilərə əlavə problem yaradır. Orqanik əkinçilikdə tayı-bərabəri olmayan bu cür təbii gübrənin tərkibi Fosfor, Kalium, Manqan və Bor kimi faydalı elementlərlə zəngindir. Çox vaxt torpaq odun külü ilə qidalanır, lakin ən qiymətli samanı yandırdıqdan sonra əldə edilən küldür. Külün keyfiyyəti və tərkibi yandırılan məhsulun növündən və yaşından asılıdır.

**Tədqiqatın aparılma metodu:** Yuxarıda qeyd etdiyim üzrə araşdırmalarım zamanı bu iki faydası heç bir qatqı ilə əvəz oluna bilməyəcək odun külü və peyin qatışıqından kompost almaq qərarına gəldim. Respublika ərazisindəki şoran və şorətək torpaqların heç də hamısının eyni dərəcə ifrat şoran olmadığını nəzərə alaraq peyinlə odun külünün min və max nisbətlərdə qatışıqından kompost nümunələri hazırladım. Təcrübəm üçün mal peyini və qurumuş meyvə ağacının odun külünü istadə etdim. Nəticələrin effektivliyini yoxlamaq üçün 3 nümunə hazırladım (şəkil 1).

- 1-ci nümunədə 100% mal peyini+150 ml su;
- 2-ci nümunədə 92% mal peyini+8% ağac külü+ 138 ml su;
- 3-cü nümunədə 80% mal peyini + 20% odun külü+120 ml su.

Laborator şəraitdə hazırlanmış qeyd olunan nümunələri tərtibindən 10 gün sonra qatışdırdım və 3 ay ərzində kompost hazırladım. Hazırlanmış kompostu 3 ay ərzində bərabər kompostlaşması üçün arabilir qatışdırdım. Müddət tamamlandıqı zaman təcrübə üçün 200 qr buğda təyin etdim. Buğdanı 24 saat suda isladaraq yumşalmasını və rüşeyminin oyanmasını gözlədim. Daha sonra

islanmış buğdanı polietilen üzərinə sərdiyim salfet kağızın üzərinə bərabər qalınlıqda yaydım. 4 gün gündə 1-2 dəfə olmaqla (quruluq vəziyyətindən aslı olaraq) suvardım. 4-cü günün sonunda buğdalar cücərmişdi (Şəkil 2).



**Şəkil 1.** Kompost nümunələri

**Şəkil 2.** Cücərdilmiş buğda nümunəsi



Bu zaman artıq kompost nümunələri də hazır idi. Beləliklə hər nümunədən 3qr götürərək 15 ml su ilə həll etdim və hər biri ilə müvafiq olaraq torpağı gübrələdim. Cücərmis buğdaları hər bir nümunənin tərkibinə uyğun adlandıraraq balaca əkin sahəsində gübrələdiyim kiçik torpaq sahələrinə köçürdüm (şəkil 3).



**Şəkil 3.** Kiçik əkin sahələrinə köçürülmüş nümunələr



**Nəticə:** 3 gün kiçik sahələrə köçürdüyüm nümunələri suvardım. Bu zaman içərisində buğda cücərtilərində artıq zıif kök sistemi yaranmağa başlamışdı. 3-cü günün sonunda əkin nümunələrini kökləri yaxşı inkişaf etməsi üçün daha böyük torpaq sahəsi kimi götürdüyüm dibçəyə əkdim (Şəkil 4).



**Şəkil 4.** Dibçəkdə əkilmiş nümunələr

Hazırda kimyəvi tərkibinin daha dərindən öyrənilməsi üçün hazırladığım kompost proporsiyalarından laboratoriyaya nümunələr təqdim edərək buğdaların inkişaf prosesini yaxından müşahidə edirəm.

## ƏDƏBİYYAT

1. [https://az.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eorak%C9%99t\\_torpaqlar](https://az.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eorak%C9%99t_torpaqlar)

Article received: 03.05.2022

Article accepted: 18.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## RESEARCH OF THE MATHEMATICAL METHOD OF STRATIGRAPHIC SECTION DETECTION. CONSTRUCTION OF THE GEOACOUSTIC SECTION

**Kifayet Kerimova**

Azerbaijan State Oil and Industry University, Department of "Geophysics", assistant professor.

E-mail: kifageo.com@rambler.ru

### ABSTRACT

The need to search for oil-saturated structures at great depths has led to technical progress in seismic exploration. Improving the quality of study at great depths and the accuracy of seismic structures initially created a great need for the study of the internal point in the real environment, as well as the need to clarify the operation of this environment, resulting in vertical seismic profiling (vss), ultrasound or acoustic logging found a wide field of application. The application of these methods showed that in the real environment there are boundaries from which the waves are strongly reflected and the acoustic stiffness decreases (the ratio of the speed of propagation of the elastic wave in the medium ( $v$ ) to the density ( $\rho$ ) is more than 10%; measured in percent).

Strong reflective boundaries are mainly associated with the boundaries of various lithological layers of large thickness. Each such strong boundary contains tens or hundreds of weakly reflective boundaries in the real world. As is known from individual studies, weak reflection boundaries are often associated with the presence of real weak boundaries and are characterized by a new precise structure of the real environment in the sedimentary basin. In these seismometric studies, conditions were created for the separation of new roads. In order to study the physical properties of the nature of such weak boundaries in more depth in the real environment, various seismic surveys are carried out in the wells: dsp, ak, as well as density measurement or logging (dcg). These data allowed to evaluate the characteristics of the acoustic stiffness of the cut. As a result, it was found that there is a definite but inappropriate relationship between the types of rocks and the velocities of propagation of seismic waves. The value of the known speed may be appropriate for different rocks.

It is known that carbonate rocks are characterized by high velocities relative to sandstone, and clay is characterized by low velocity propagation of elastic waves relative to sandstone. In addition, the depth of the salt layer and anhydrite, the large clayeyness of the sandstone and the clay-sand, the shape of the pores, their fluidity, the depth of placement, layer pressure and other factors complicate the identification of elastic wave propagation in rocks. Therefore, there is a need to use other quantities to solve this problem.

As you know, on the basis of acoustic logging data, it is possible to accurately determine the acoustic stiffness associated with the density and velocity characteristics of rocks, which is one of the important acoustic characteristics. By this parameter, along with the density and porosity of the medium, the lithological properties of the section are uniquely determined both in the vertical (well logging methods) and in the radial (seismic data) directions, which is used as the primary source of information to determine the reflection coefficient in the formations. Therefore, in this study, based on acoustic logging data in combination with production geophysical methods applied to the sections of wells in the Guneshli field, the values of the interval velocity ( $V_p$ ), acoustic stiffness and reflection coefficient ( $K_{ref}$ ) in the deposits of the Productive Thickness



were calculated and a geoaoustic model was constructed based on well sections of the study object. To determine these values, an algorithm and software (Excel) were developed. The geoaoustic model was used to clarify the lithology and individual horizons in the study object, as well as in other similar deposits. Here, a geoaoustic model was built for the section of well 21 of the Guneshli field and the reflecting boundaries in the section of the well were determined.

Computer processing of well logging data for the section of well 21 of the Guneshli field shows that the boundaries of the reference horizons, the change in the lithological composition is associated with a homogeneous terrigenous sandy-argillaceous stratum. This creates opportunities for clarifying the lithology and stratigraphy of sedimentary basins.

Thus, we can draw a conclusion about the efficiency of using AK in the GIS complex when studying geological sections of a complex structure.

**Keywords:** acoustic stiffness, geoaoustic model, reflective boundaries, acoustic logging, lithology.

## KƏSİLİŞLƏRİN STRATİQRAFİK AYRILMASI MƏQSƏDİLƏ RİYAZI ÜSULUN TƏDQIQI. GEOAKUSTİK KƏSİLİŞİN QURULMASI

### Kifayət Kərimova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Univeristetini, "Geofizika" kafedrasının dosenti

E-mail:kifageo.com@rambler.ru

### XÜLASƏ

Bildiyimiz kimi, akustik karotaj məlumatlarına əsasən süxurların sıxlığı və sürəti ilə əlaqədar olan, akustik xarakteristikalardan vacibi sayılan akustik sərtliyi lazımi dəqiqliklə təyin etmək mümkündür. Bu parametrdə əsasən mühitin sıxlığı və məsaməliyi ilə yanaşı, həm də kəsilişin həm şaquli (QGT üsulları kompleksində) həm də radial (seysmik kəşfiyyatı məlumatları kompleksində) istiqamətlərdə litoloji xüsusiyyətləri birmənalı təyin edilir ki, bu parametrdən ilkin informasiya mənbəyi kimi layların əksolma əmsalının təyində istifadə olunur. Odur ki, tədqiqat işində Günəşli yatağının quyu kəsilişlərində mədən geofiziki üsulları kompleksində akustik karotajı məlumatları bazasında MQ çöküntülərində interval sürəti ( $V_p$ ), akustik sərtlik və əksolma əmsalının ( $K_{əks.}$ ) qiymətləri hesablanmış, tədqiqat obyektinin quyu kəsilişləri üzrə geoakustik modeli qurulmuşdur. Bu kəmiyyətlərin təyini üçün alqoritm və proqram (Excel) təminatı işlənmişdir. Geoakustik modeldən tədqiqat obyektində eləcə də analoji çöküntülərdə litologiyanın və ayrı-ayrı horizontların dəqiqləşdirilməsində istifadə edilmişdir. Burada Günəşli yatağının 21 saylı quyu kəsilişi üçün geoakustik model qurulmuş və quyu kəsilişinin dərinlik üzrə əksətdirici sərhədləri təyin edilmişdir.

Beləliklə, Günəşli yatağının 21 saylı quyu kəsilişi üçün QGT məlumatlarının EHM-də araşdırılması göstərir ki, dayaq əksolma sərhədləri, litoloji tərkibin dəyişməsi, bircinsli terrigen qumdaşı-gil qalınlığı ilə əlaqədardır. Bu da litologiyanın və stratigrafiyanın çökmə hövzələrində dəqiqləşdirilməsinə imkan yaradır.

Beləliklə, mürəkkəb quruluşlu geoloji kəsilişlərin geofiziki tədqiqində AK-nın QGT-kompleksində istifadəsi çox səmərəlidir.



**Açar sözlər:** akustik sərtlik, geoakustik model, əksətdirici sərhədlər, akustik karotajı, litologiya.

**Giriş:** Məlumdur ki, çökmə süxurların əsas növlərinin yaranması (qumdaşı, alevrolit, gil, karbonat (əhəndaşı, dolomit, mergel)) çöküntütoplanma şəraitinin müxtəlifliyindən asılıdır. Süxurların yaranmasında progenez və singenez dövrləri əsas sayılır. Bu dövr üçün süxurların dağılması prosesi xarakterikdir. Gələcək süxur materiallarının hərəkət yolu boyunca bir-birindən ayrılması, onun hissələrinin mexaniki hərəkətinin dayanması, nəticə etibarlı ilə çökmə prosesinin yaranmasının başlanğıcı, eləcə də mühidə sedimentasiyanın başlanmasıdır. Bu səbəbdən də çöküntütoplanmaya maddənin mexaniki və kimyəvi tərkibi şərait yaradır ki, nəticədə süxur yaranır. Süxurların yaranması bütün baş verən bu proseslərlə təyin edilir ki, proses də öz növbəsində yuyulma, daşınma və onların gömülməsi ilə müşayiət edilir.

Süxurların yaranma xüsusiyyətinin tədqiqi ilə N.B.Vassoyeviç, M.A.Velikanov, V.D.Xalivkin, L.B.Pustavolov, L.B.Ruxin, N.M.Straxov, Q.İ.Tedoroviç və digər alimlər məşğul olmuş və çökmə süxurların yaranmasının əsaslarını işləmişlər. Bu tələbat ona gətirib çıxarır ki, süxurun yaranma şəraitinin təyinində hövzənin geotermik rejiminin, çöküntütoplanma mühitinin xüsusiyyətləri (hava və ya su mühitinin); fiziki-kimyəvi xüsusiyyəti (məsələn, su mühitinin duzluluq dərəcəsi, qələviliyi, hidrogenin miqdarı); hərəkət xüsusiyyəti (hərəkətin istiqaməti və sürəti); relyefin xüsusiyyəti və sınıma sahəsinin geoloji quruluşu (hava şəraiti, dənizin dərinliyi) və digər fiziki-coğrafi şəraitlərin öyrənilməsi lazımdır.

**Məqsəd:** Bu məsələlərin öyrənilməsində quyu kəsilişinin tədqiqində istifadə edilən kompleks karotaj və laboratoriya üsullarının məlumatları lazım gəlir. Quyu kəsilişi haqqındakı məlumatlar süxurları növlərə bölmək imkanı verir və onların öyrənilməsinə şərait yaradır.

1. Öyrənilən süxurun onu əhatə edən süxurlarla əlaqəsi və çökmə qatının xarici formasının aydınlaşdırılması.
2. Tədqiqat sahəsində süxurun dəyişmə xüsusiyyətinin öyrənilməsi.
3. Çökmə qatının quruluşunun ritmik xüsusiyyətləri.
4. Çökmə qatının qalınlığının dəyişməsinin qanunauyğunluğu.
5. Süxurların tekstur-struktur xüsusiyyətləri.
6. Orqanik (üzvi aləm) qalıqlar.

Son dövrlərə qədər bu cür əsaslı geoloji kəsilişlərdə seysmik məlumatların tətbiqi ilə stratigrafiya, litologiya və s geniş öyrənilmişdir. Seysmik məlumatların tətbiqi əsasən tektonikada, geologiyada istifadə edilirdi ki, burada sərhədlərdən əksolmalara bir neçə onilliklərlə tektonik sərhəd, struktur geoloji sərhədlər kimi baxılmışdır.

**Metodlar:** Neftlə doymuş strukturların böyük dərinlikdə axtarışı məsələsinin zəruriliyi seysmik kəşfiyyatda texniki tərəqqiyə səbəb oldu. Böyük dərinliklərdə öyrənilmənin keyfiyyətinin artırılması və seysmik qurmaların dəqiqliyi ilk mərhələdə real mühidə daxili nöqtənin öyrənilməsinə çox tələbat yaratdı, eləcə də bu mühit haqqında istismarın dəqiqləşdirilməsi lazım gəldi ki, nəticədə respublikamızda və xaricdə şaquli seysmik profilləmə (ŞSP), ultrasəs və ya akustik karotajı (AK) geniş tətbiq sahəsini tapdı. Bu üsulların tətbiqi göstərdi ki, real mühidə elə sərhədlər var ki, onlardan dalğalar güclü əks olunur və akustik sərtlik azalır ( mühidə elastiki dalğanın yayılma sürətinin ( $v$ ) sıxlığa ( $\sigma$ ) olan nisbəti 10 %-dən çoxdur və çoxsaylı zəif əksolma sərhədləri akustik dayanıqlıqda bir neçə vahid faizlərlə ölçülür).



Güclü əksetdirici sərhədlər, əsasən böyük qalınlıqlı müxtəlif litoloji qatların sərhədləri ilə əlaqədardır. Hər bir belə güclü sərhəddə real mühitdə on və ya yüzlərlə zəif əksetdirici sərhədlər iştirak edir. Ayrı-ayrı tədqiqatlardan da məlum olduğu kimi zəif əksolma sərhədləri əksər hallarda real zəif sərhədlərin mövcudluğu ilə əlaqədardır və çökmə hövzəsində real mühitin yeni dəqiq quruluşu ilə səciyyələnir. Bu seysmometrik tədqiqatlarda yeni yolların ayrılmasına şərait yarandı. Belə zəif sərhədlərin təbiətinin fiziki xüsusiyyətlərinin real mühitdə daha dərindən öyrənilməsi üçün quyularda müxtəlif seysmik tədqiqat işləri yerinə yetirilir: ŞSP, AK və həmçinin sıxlıq ölçən və ya  $\gamma-\gamma$  karotajı (QQK). Bu məlumatlar kəsilişin akustik sərtliyinin xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsinə imkan verdi. Nəticədə məlum oldu ki, müxtəlif növ süxurlarla seysmik dalğaların yayılma sürətləri arasında müəyyən, lakin qeyri uyğun asılılıq mövcuddur. Məlum sürətin qiyməti müxtəlif süxurlara uyğun ola bilər [3,5].

Məlumdur ki, karbonat süxurlar qumdaşına nisbətən böyük sürətlərlə, qumdaşına nisbətən gil isə elastiki dalğaların yayılma sürətinin kiçik qiymətilə səciyyələnir. Bunlardan başqa dərinlikdə təzahür edən duz qatı və anhidrit, qumdaşının böyük gilliliyi və gilli-qum, məsamələrin forması, onların flüidləndirilməliyi ilə, yerləşmə dərinliyi, lay təzyiqi və digər amillər süxurlarda elastiki dalğanın yayılma sürətinin identifikasiyasını mürəkkəbləşdirir. Buna görə də qeyd edilən məsələnin həlli üçün digər kəmiyyətlərdən istifadə üçün zərurət yaranır [4].

Bildiyimiz kimi, akustik karotaj məlumatlarına əsasən süxurların sıxlığı və sürəti ilə əlaqədar olan, akustik xarakteristikalardan vacibi sayılan akustik sərtliyi lazımi dəqiqliklə təyin etmək mümkündür. Bu parametrdən əsasən mühitin sıxlığı və məsaməliyi ilə yanaşı, həm də kəsilişin həm şaquli (QGT üsulları kompleksində) həm də radial (seysmik kəşfiyyatı məlumatları kompleksində) istiqamətlərdə litoloji xüsusiyyətləri birmənalı təyin edilir ki, bu parametrdən ilkin informasiya mənbəyi kimi layların əksolma əmsalının təyində istifadə olunur. Əksolma əmsalı (K) aşağıdakı düsturla təyin edilir [2]:

$$K_{\text{əks}} = \frac{v_1\sigma_1 - v_2\sigma_2}{v_1\sigma_1 + v_2\sigma_2} \quad (1)$$

$K_{\text{əks}}$ - bir sərhəddən əks olan seysmik dalğanın tezliyindən asılı olmur.

Mühitin elektrik müqaviməti akustik sərtliyi səciyyələndirdiyindən bu parametrdən interval müddətindən fərqli olaraq yalnız süxurlardakı məsamələrin miqdarından deyil, həm də məsaməliyin tipindən asılı olur. Belə bir cəhət mürəkkəb quruluşlu kollektorların öyrənilməsi üçün yeni imkanlar açır.

Odur ki, tədqiqat işində Günəşli yatağının quyularında kəsilişlərinə mədən geofiziki üsulları kompleksində akustik karotaj məlumatları bazasında MQ çöküntülərində interval sürəti ( $V_p$ ), akustik sərtlik və əksolma əmsalının ( $K_{\text{əks}}$ ) qiymətləri hesablanmış, tədqiqat obyektinin quyularında kəsilişləri üzrə geoakustik modeli qurulmuşdur. Bu kəmiyyətlərin təyini üçün alqoritm və proqram (Excel) təminatı işlənmişdir. Geoakustik modeldən tədqiqat obyektində eləcə də analoji çöküntülərdə litologiyanın və ayrı-ayrı horizontların dəqiqləşdirilməsində istifadə edilmişdir [1,6].



$$V_{AK} = 10^6 S / \Delta t \quad (2)$$

$$\sigma = V_{AK} \delta_{sux} \quad (3)$$

Burada,  $V_{AK}$ -elastiki dalğanın mühitdə yayılma sürəti,  $S$ -quyu cihazının bazası,  $\Delta t$ -interval müddəti,  $\delta_{sux}$ -süxurun həcmi sıxlığı olub, qiyməti petrofiziki asılılıqlara əsasən təyin edilmiş və müxtəlif süxurlar üçün aşağıdakı düsturlarla hesablanmışdır. Hesabatlar aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

$$\delta_g = \delta_d - \delta_m K_m \quad (\text{gil üçün}) \quad (4)$$

$$\delta_{q,d} = \delta_d - \delta_m K_m \quad (\text{qum daşı üçün}) \quad (5)$$

$$\delta_{alev.} = \delta_d - \delta_m K_m \quad (\text{alevrolit üçün}) \quad (6)$$

Burada,  $\delta_{q,d}$ ,  $\delta_{alev.}$ ,  $\delta_g$ , - uyğun olaraq qum daşı, alevrolit və gil süxurunun sıxlığı,  $\delta_d$  - seçilmiş süxur qarşısında QK əyrilərində tədqiq edilən qiymət,  $\delta_m$ -süxur məsamələrini dolduran mayenin sıxlığı,  $K_m$ -məsaməlik əmsalıdır. Əksolma əmsalını hesablamaq üçün proqramlaşdırılan düstur aşağıdakı kimi yazılır.

$$K_{aks.} = (AKK_i - AKK_{i+1}) / (AKK_i + AKK_{i+1}) \quad (7)$$

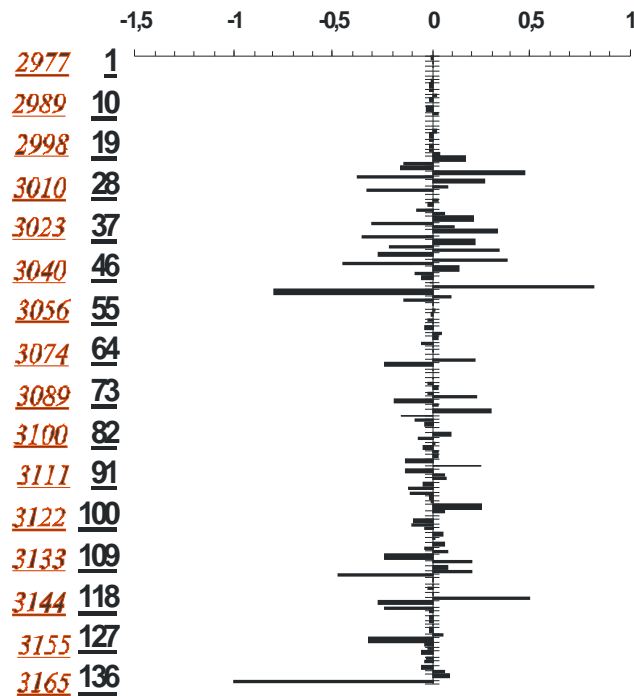
İstifadə edilmiş proqramla alınmış nəticələr şəkil 1 –də verilmişdir.

**Cədvəl 1.** QGT kompleksində akustik karotajı məlumatları bazasında geoakustik modelin qurulması

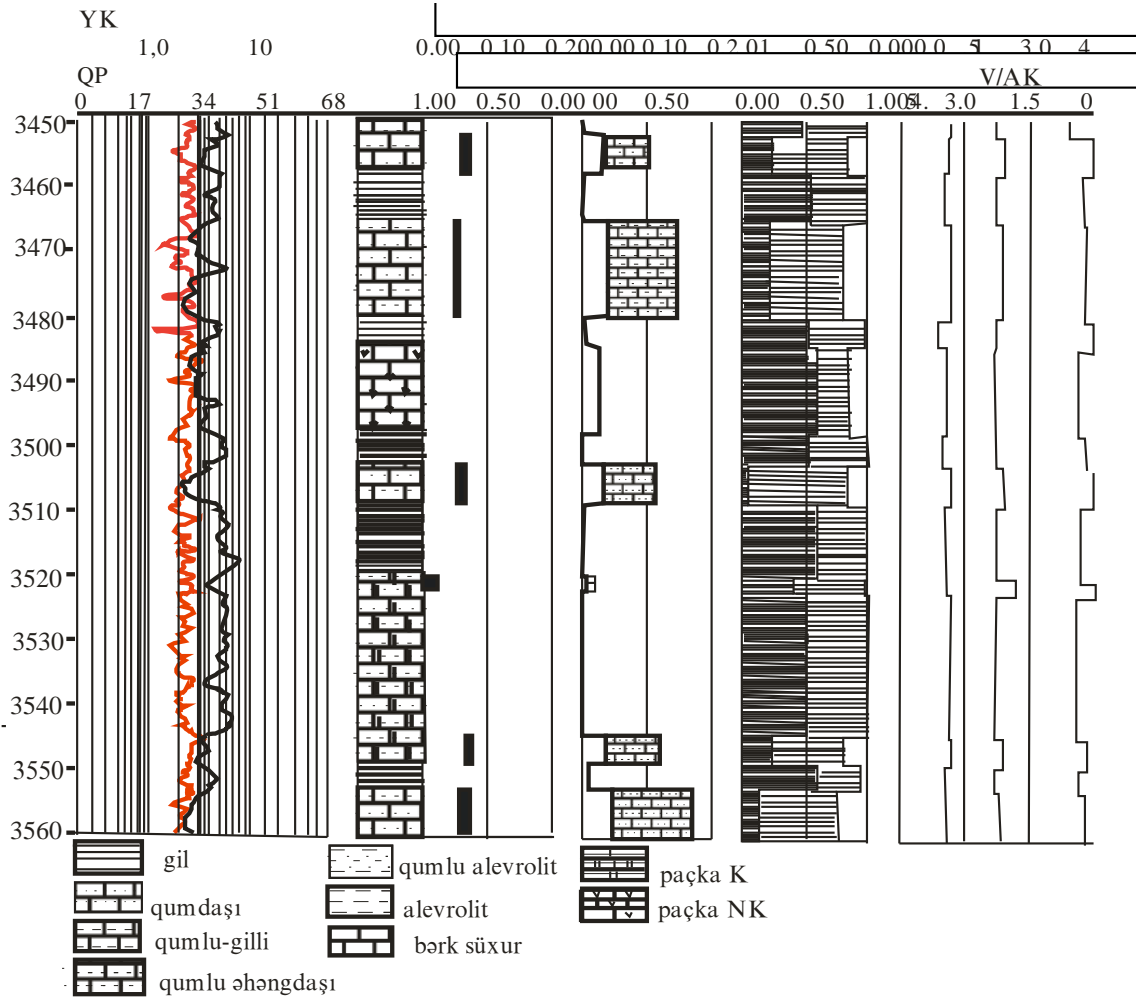
Dərinlik intervalı	H, m	$K_{gil}$	$K_{məs}$	$K_{n,d}$	$R_p$	Süxurun sıxlığı	Əksolma əmsalı	Elastiki dalğanın sürəti
h, m		%	%			$\delta, q/sm^3$	$K_{aks}$	v, m/san
2977,2	2	2,7	35,9	6	.	2,51	-0,00848	2577,392
2979,2	1	3,8	35,5	6,8	.	2,5012	0,005039	2542,948
2980,2	1,6	2,5	59,1	6,3	.	2,5067	0,009006	2563,071
2981,8	0,8	4	36,7	5,4	.	2,5166	0,002591	2599,39
2982,6	1,4	2,5	48,5	4,3	.	22,5287	0,006241	2600,39
2984	1	4	32,9	4,5	.	2,5265	-0,00516	2635,343
2985	1,8	3	37,3	5	.	2,521	-0,0104	2613,977
2986,8	1,6	4,4	24,3	6	.	2,51	-0,01053	2571,4
2988,4	0,8	3	72	7	.	2,499	0,020423	2528,893
2989,2	1,2	3	35	5	.	2,521	-0,01034	2611,353
2990,4	0,8	3,5	38,7	6	.	2,51	0	2569,125
2991,2	0,8	2,8	35,5	6	.	2,51	-0,02727	2568,627
2992	1,2	4	32,3	8,6	.	2,4814	0,027029	2460,28
2993,2	0,6	2,8	35,3	6	.	2,51	-0,00192	2567,381
2993,8	0,8	4,1	37,2	6,18	.	2,50802	-0,00133	2559,542



2994,6	1	3,3	39,2	6,3	.	2,5067	0,002967	2554,067
2995,6	1,2	4,8	34,5	6	.	2,51	0,02013	2565,889
2996,8	1,4	3,7	36,6	4	.	2,532	-0,01024	2643,105
2998,2	1	5	36	5	.	2,521	-0,01033	2605,756
2999,2	1	4,3	51,6	6	.	2,51	-0,01047	2563,66
3000,2	1	5	46,3	7	.	2,499	-0,01062	2521,56
3001,2	1,4	4,9	51,9	8	.	2,488	0,033931	2479,467
3002,6	1,2	6	34,3	4,7	.	2,5243	0,167817	2615,476
3003,8	0,8	5,7	14,6	13,1	0,71	2,4543	-0,14233	3775,026
3004,6	0,8	6	6,1	13	0,59	2,456	-0,15365	2832,376
3005,4	4	5,2	2,07	16,2	0,53	2,4016	0,469279	2124,96
3009,4	1,2	5	34,7	10,6	0,97	2,4968	-0,37532	5658,56
3010,6	1,6	4,2	31,3	6	.	2,51	0,264466	2556,62
3012,2	0,8	5,2	16,6	11	0,9	2,49	0,08039	4430,425
3013	0,8	3,7	32	7,8	0,9	2,5444	-0,32891	5093,734
3013,8	1,6	5,3	5,5	14	0,6	2,439	-0,0002	2683,478
3015,4	1,8	3,6	32,3	5	.	2,521	0,033423	2595,151
3018,6	1,2	6	16	4	.	2,532	-0,08095	2634,671
3019,8	1,6	5,1	3,9	16,8	0,51	2,3914	0,060359	2371,777
3021,4	2	3	30	6	.	2,51	0,209223	2550,017
3023,4	2	5,5	12	10,6	0,9	2,4968	-0,30193	3919,995
3025,4	1,6	6	1,4	12,2	0,63	2,4696	0,111374	2124,96
3027	1,6	5,2	5,4	13,6	0,73	2,4458	0,329746	2683,478
3028,6	1,6	4	31,4	7,1	0,99	2,5563	-0,35098	5093,734
3030,2	2,4	5	33,8	7	.	2,499	0,214616	2503,165
3032,6	2,4	7	15,1	12,3	0,66	2,4679	-0,20433	3919,995
3035	2,2	8,1	2,7	10	0,63	2,507	0,341512	2549,455



**Şəkil 1.** Günəşli yatağının 21 saylı quyu kəsilişinin seçilmiş intervalının dərinlik üzrə əksətdirici sərhədləri.



**Şəkil 2.** Günəşli yatağının 21 saylı quyu kəsilişi üçün qurulmuş geoakustik model.

**Nəticə:** Nəticələrin analizi və həmçinin quyu kəsilişlərinin korrelyasiyasından alınmış qrafik informasiya baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir. Burada Günəşli yatağının 21 saylı quyu kəsilişi üçün geoakustik model qurulmuş və quyu kəsilişinin dərinlik üzrə əksətdirici sərhədləri təyin edilmişdir (şəkil 1, 2).

1. Beləliklə, Günəşli yatağının 21 saylı quyu kəsilişi üçün QGT məlumatlarının EHM-də araşdırılması göstərir ki, dayaq əksolma sərhədləri, litoloji tərkibin dəyişməsi, bircinsli terrigen qumdaşı-gil qalınlığı ilə əlaqədardır. Bu da litologiyanın və stratigrafiyanın çökmə hövzələrində dəqiqləşdirilməsinə imkan yaradır.

2. Mürəkkəb quruluşlu geoloji kəsilişlərin geofiziki tədqiqində AK-nın QGT-kompleksində istifadəsi çox səmərəlidir.





## ƏDƏBİYYAT

1. Mahmudova K.A. (Karimova K.A.) Geoakustik kasilishin qurulması və kasilishlərin stratigrafik ayrılması maqsadila riyazi usulun tadqiqi. / Aspirantların və gənc tadqiqatchıların VIII Respublika elmi konfransının materialları. – Bakı, 2002, s. 59-60
2. Karimova K.A. Aksetdirici horizontların strukturunun AK usulu ilə oyranilmasina dair / Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Geologiya İnstitutu gənc alimlərin və talabaların III Beynəlxalq Elmi konfransının materialları. – Bakı, 2009, s. 34
3. Karimova K.A. Cənubi Xəzər çökəkliyində quyuların kompleks geofiziki tadqiqina gora çökma suxurların genetik modeli. //Dissertasiya işi. – Bakı, 10.09.2011. – 181 s.
4. Nikishin A.B. Sedimentacionnaya ritmichnost sredneplyochenovix otlojeniysevero-zapadnoqi severnovo bortov Yujno-Kaspiyskoy vpadini Qeoloqo-qeomorfologueskie issledovaniya Kaspiyskoqo morya. – M.: Nauka, 1983, s 43-49.
5. Narimanov N.R., Taqiev Q.Q., Alieva S.A. i dr. Strukturno-tektonicheskaya xarakteristika Absherono-Pribalxanskoqo poroqa i osobnosti formirovaniya lokalnix podnyatiy // İzvestiya vısshix texnicheskix uchebnix zavadeniy Azerbaydjana. Seriya Neft i qaz.- 2000, №6, s. 12-19
6. Narimanov A.X., Xeyrov M.B., Azizova T.A. Vliyanie qlinistix mineralov sredneplyochenovix otlojeniy Yujnoqo Kaspiya na ix fizicheskie svoystva // İzvestiya vuzov Seriya neft i qaza.- 1991, №1. – S.15-21.

### Publication history

Article received: 03.05.2022

Article accepted: 18.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## APPLICATION OF NEW TECHNOLOGY TO INCREASE THE EFFICIENCY OF DEVELOPMENT OF OFFSHORE GAS- CONDENSATE FIELDS

<sup>1</sup>Tofiq Samadov, <sup>2</sup>Namig Jabbarov

<sup>1,2</sup>Azerbaijan State Oil and Industry University, 1,2Department of Oil and Gas Engineering, <sup>1</sup>professor, <sup>2</sup>master student, E-mail: namiqcabbarov77@gmail.com

### ABSTRACT

The article provides a brief analysis of the application of new technology to increase the efficiency of development of offshore gas- condensate fields. Because more than two-thirds of the earth's surface is covered by water, oil and gas fields are exploited not only on land, but also in the seas and oceans. Thus, offshore fields have a more complex structure than onshore fields, and different exploitation methods are used depending on the depth of the water. The growing demand for oil and gas requires deeper exploitation, which creates a need for the development of new technologies.

Offshore gas- condensate fields do not differ from conventional gas fields only in the development and operation of ordinary gas fields:

- these deposits are located in relatively deeper layers - more than 1500 m;
- such deposits have high pressure and temperature;
- gas-condensate in the field can be single-phase (gas) and two-phase (liquid and gas);
- although the gas is mainly composed of methane (85-94%), it also contains higher hydrocarbons, which are also included in kerosene, starting with hexane.

**Keywords:** gas-condensate, single-phase, two-phase, kerosene, methane, hexane.

**Introduction:** The development of fields in the deeper waters of the earth, and in remote areas, proves that it is cheaper and more practical to place and install all the operation and development equipment at the bottom of the water. Although it can be cheap and efficient to operate with the platform method, being in deep water and very far from the shore, it requires a large investment to implement projects. One of the important steps taken to optimize the system is to connect the newly drilled wells to the existing underwater systems by means of a tie back and operate them together with the equipment. These systems reduce the use of additional equipment required for the transportation and separation of gas condensate, which in turn means minimizing large costs. Transportation and separation of gas condensate in this way is possible only if all the subsequent stages of development in the initial stage of the field, the installation of underwater systems are taken into account and designed to carry that volume.

Accumulation of retrograde condensate in the peripheral zone reduces the phase conductivity of the gas, and as a result, the productivity of gas-condensate wells for both gas and condensate decreases. Therefore, it is natural that retrograde condensate removal and evaporation from the wellbore zone are used to increase the productivity of wells. The effect of different gases on retrograde condensate has been studied in physical layer models [1,2, etc.].

These experiments were conducted to study the main features of interfacial mass transfer and the efficiency of evaporation of liquid components in the gas phase. The results of this work are interesting from the point of view of the development of the well bottom zone of gas -condensate



wells and the confirmation of the possibility of removing retrograde condensate from the well bottom zone by evaporation to the gas phase. However, the experiments do not allow to fully clarify the interaction of retrograde gas- condensate and injected gas in the wellbore zone. The main reason for this is a sharp change in the parameters of the gas- condensate mixture in the wellbore zone, including the composition of the component and the retrograde fluid, the injected gas, as well as the volume of thermobaric conditions.

The use of dry gas containing 90-95% methane or nitrogen and carbon dioxide in different proportions to remove retrograde condensate from the well zone has been studied [1,2,7]. It was noted that one of the main factors influencing the assessment of the efficiency of hydrocarbon gas treatment of gas-condensate wells is the formation pressure.

For most gas-condensate field formations, when the formation pressure drops (differential condensation), when its value is higher than the maximum condensing pressure, the amount of hydrocarbons released from the gas is liquefied, the condensate saturation value increases and the condensate gas factor decreases. When the pressure value is lower than the maximum condensation value, the process of transition of hydrocarbons from the liquid to the gas phase by evaporation takes place. This is reflected in a decrease in the cost of saturation with condensate and an increase in the condensate gas factor. Of course, the above-mentioned results of the process of differential condensation of the gas-condensate mixture do not fully characterize the processes taking place in the well bottom zone.

The composition of the gas-condensate system in the well bottom zone varies very sharply compared to the current composition of the formation mixture. Therefore, the process of mass transfer between the gas and liquid phases in the wellbore zone differs sharply from the processes occurring in the formation in general. Therefore, when the formation pressure is higher than the maximum condensing pressure, the enriched gas phase enters the wellbore zone (slightly lower pressure) from the parts of the formation far from the well (slightly higher pressure). When the formation pressure is below the maximum condensing pressure, a sufficient gas-condensate mixture is filtered into the wells. It is substantiated that the treatment of wells with hydrocarbon gases is more efficient than the maximum values of maximum condensing pressure at values of formation pressure below the maximum condensing pressure [4]. One of the most important issues is the comparative assessment of the efficiency of processing a certain amount of carbon dioxide in the gas, as well as nitrogen gas, propane-butane fraction with dry gas.

**Objective:** Comparative assessment of the efficiency of treatment of depleted gas-condensate wells with different gases - dry gas, dry gas with a certain amount of carbon dioxide, as well as nitrogen gas, propane-butane fraction with dry gas. has been studied.

Calculations were made on the example of wells in the VII horizon of block V of the Bulla-sea gas- condensate field [5]. During the operation period, the flow rate of the horizon's operating wells is about 80% of the gas and compared to the beginning due to condensate, it dropped by more than 95%. For example, the flow rate of well No. 46 decreased by 12 tons for condensate and by 210,000 for gas. Approximately the same figures were observed in other wells. During the operation of the wells, the wellbore pressure dropped to 12.9.

The differential condensation process was modeled for the horizon layer mixture and based on this, the condensate characteristics depending on the pressure of the hydrocarbon system were determined. After the maximum condensing pressure of the gas-condensate mixture is 22-23 and the liquid hydrocarbon phase is 0.31, it is determined that it is in motion.



The physical properties of the phases and the amount of components in each phase were determined by the equation of state [1] for the component composition of the mixture at current pressure and temperature.

Theoretical phase conductivities for gas and condensate were found as a result of adaptation of the two-phase multicomponent hydro-gas-dynamic model to the field according to the historical data of the field development.

During the development of the horizon, the dynamics of the distribution of liquid condensate in the peripheral zone of its working wells shows that a zone of high saturation with liquid is formed in that zone and its radius is about 15-20 m. In order to remove and evaporate the retrograde condensate from the well area, dry gas, a certain amount of nitrogen, carbon dioxide, propane-butane fraction was processed. In this case, 450,000 m<sup>3</sup> dry gas, 22% nitrogen and 30% carbon dioxide, as well as 250,000m<sup>3</sup> dry gas with 200 thousand propane-butane fractions (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>-40%, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> -60%) were added to well 46, respectively. The injection of working agents into the wellbore zone was carried out in the pressure range of 13-14 MPa.

**Methods:** Processing with the addition of 22% nitrogen to dry gas is less efficient in terms of evaporation of liquid condensate and its removal from the perimeter zone than with dry gas. Processing with the addition of 30% carbon dioxide to dry gas is more efficient than the other two cases. Thus, the cost of condensation in the development of dry gas and nitrogen in dry gas is reduced by about 30-40 m, and in the development of dry gas with the addition of carbon dioxide in the range of 40-45 m. After treatment of the well with propane and butane fraction, the cost of condensation in the perimeter zone of the well with a radius of 10 m is close to zero. In the zone of 10-40 m, the cost of condensate increases up to the average cost per layer. Under the conditions of well development, the liquid hydrocarbons formed in the wellbore zone are displaced by dissolving in gas-condensate. The dry gas injected after the liquid hydrocarbons with propane and butane fractions, in turn, displaces the hydrocarbon components in the case of multi-contact interaction of the liquid under conditions of intensive evaporation from the liquid to the gas. At a certain boundary of the wellbore zone, a zone of accumulation of liquid hydrocarbons below the average value of condensate formation is formed. In this zone there is a liquid that is not in balance with the formation system.

When a well is put into operation after treatment with dry gas, nitrogen and carbon dioxide in the dry gas, the liquid phase gradually accumulates in the perimeter zone and the liquid phase begins to shift towards the well. After a while, the movement of the liquid phase stops before reaching the well, and over time, the amount of liquid phase increases due to retrograde condensation of hydrocarbons in the wellbore zone. The process of collecting retrograde condensate in the wellbore zone during gas production after treatment with a propane-butane fraction occurs at a slower rate than with other working agents.

The increase in well productivity depends on the composition of the injected volume agent. The dynamics of the well's condensate capacity change after treatment with 450,000 dry gas, a certain amount of nitrogen and carbon dioxide in the dry gas, as well as the addition of dry gas to the propane-butane fraction. The lowest productivity is obtained when a well is developed by adding a certain amount of nitrogen to dry gas. Condensate productivity of the well increases by 1.66 times in the first moments of operation. The highest condensate capacity is obtained by adding dry gas to the propane-butane fraction in the development of the well, and the condensate capacity of the well increases 2.7 times in the first moments of operation. The result of developing a well



by adding a certain amount of carbon dioxide to dry gas is more advantageous than developing it with other options, with the exception of the liquid hydrocarbon option.

It is known that most gas- condensate fields are operated in the mode of depletion of formation energy, which leads to a decrease in formation pressure. As the value of the formation pressure falls below the value of the initial condensing pressure of the gas- condensate mixture, the deposition of retrograde condensate in the wellbore zone occurs.

Various literatures show that if the amount of pentane and fractions with a higher boiling point in the formation gas is less than 250-300 g / m, condensate precipitation, ie retrograde phenomenon, may not be observed, and this phenomenon occurs mainly when the amount of these fractions Let it be more than 300-350 g / m. It is also shown that in this case the initial saturation of the formation with the liquid hydrocarbon phase is high, which may lead to a decrease in well productivity due to redistribution of phases, but in low-permeability reservoirs with liquid phase saturation up to 50%, even gas permeability can approach zero. This was observed in a well in the Knox-Bromide field in the United States.

Our research shows that in addition to the above factors, the thermodynamic and physicochemical properties of the gas-condensate system, in addition to the above factors, also have a significant impact on the deposition of condensate in the wellbore zone.

**Conclusion:** 1. According to the results of the calculation model, the increase in the efficiency of development of gas-condensate wells by exposure to dry gas, dry gas with a certain amount of nitrogen and carbon dioxide in the dry gas, as well as dry gas with a propane-butane fraction is dry nitrogen, dry gas, dry gas carbon gas, propane-butane. fractional liquid mixture dry gas - sequence determined.

2. In order to increase the productivity of gas-condensate wells, it is more efficient to process a liquid mixture with propane-butane fraction with dry gas and can be used for practical application.

3. Processing with the addition of 22% nitrogen to dry gas is less efficient in terms of evaporation of liquid condensate and its removal from the perimeter zone than with dry gas. Processing with the addition of 30% carbon dioxide to dry gas is more efficient than the other two cases. Thus, the cost of condensation in the development of dry gas and nitrogen in dry gas is reduced by about 30-40 m, and in the development of dry gas with the addition of carbon dioxide in the range of 40-45 m.

4. Theoretical phase conductivities for gas and condensate were found as a result of adaptation of the two-phase multicomponent hydro-gas-dynamic model to the field according to the historical data of the field development.

## REFERENCES

1. Gritsenko A.I., Gritsenko I.A., Yushkin V.V., Ostrovskaya T.D. Scientific bases for forecasting the phase behavior of reservoir gas condensate systems.- M.: Nedra, 1995.- 432 p.
2. Gritsenko A.I., Ter-Sarkisov R.M., Shandrygin A.N., Podyuk V.G. Methods for improving the productivity of gas condensate wells. -M.: Nedra, 1997.- 364 p.
3. Feyzullaev Kh.A. Numerical modeling of the treatment of the bottomhole zone of a gas condensate well with "dry" gas, taking into account the multicomponent filtration of the



system. //Izv. National Academy of Sciences of Azerbaijan, Series of Earth Sciences.- 2006, No. 2.- P.48-54

4. Feyzullaev Kh.A. Numerical modeling of the treatment of bottomhole zones of gas condensate wells with gases of various compositions.// Izv. National Academy of Sciences of Azerbaijan, a series of Sciences about Earth.- 2007, No. 4.-Pp. 44-47
5. Filtration of carbonated liquids and other multicomponent mixtures in oil reservoirs / M.D. Rozenberg, S.A. Kundin, A.K. Kurbanov et al.- M.: Nedra, 1960.- 436 s
6. Internet resources.

## DƏNİZ QAZ-KONDENSAT YATAQLARININ İŞLƏNMƏSİNİN SƏMƏRƏLİYİNİ ARTIRMAQ ÜÇÜN YENİ TEXNOLOGİYANIN TƏTBİQİ

<sup>1</sup>Tofiq Səmədov, <sup>2</sup>Namiq Cabbarov

<sup>1,2</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>1,2</sup>Neft-qaz mühəndisliyi kafedrası, <sup>1</sup>professor, magistr  
E-mail: namiqcabbarov77@gmail.com

### XÜLASƏ

Dəniz qaz-kondensat yataqlarının işlənməsinin səmərəliyini artırmaq üçün yeni texnologiyanın tətbiqi haqqında qısa təhlil verilmişdir. Dəniz qaz-kondensat yataqlarının işlənməsinin səmərəliyini artırmaq üçün yeni texnologiyanın tətbiqi haqqında qısa təhlil verilmişdir. Yer səthinin 2/3-dən çoxu su ilə örtülü olduğundan, neft və qaz yataqları yer səthinin ancaq quru sahəsində deil, həm də dəniz və okeanlarda istismar olunur. Beləliklə, dəniz şəraitində işlənən yataqlar quruda işlənmə ilə müqayisədə daha mürəkkəb quruluşa malik olur və suyun dərinliyindən asılı olaraq müxtəlif istismar metodları tətbiq olunur. Neftə və qaza olan tələbatın gün-gündən artması, daha dərin laylarda istismar tələb edir ki, bu da hans ki yeni texnologiyanın inkişafına tələbat yaradır. Dəniz qaz-kondensat yataqlarının işlənmə və istismar xüsusiyyətləri ilə adi qaz yataqlarından təkcə dənizdə olması ilə fərqlənir:

- bu yataqlar nisbətən daha dərin qatlarda yerləşir – 1500m-dən çox;
  - bele yataqlar yüksək təzyiq və temperatura malik olur;
  - yataqda qaz-kondensat birfazlı (qaz) və ikifazlı (maye və qaz) hallarda ola bilər; qazın tərkibinin əsasən metandan təşkil olmasına baxmayaraq (85—94%), onun tərkibində əlavə olaraq heksandan başlamış kerosinin tərkibinə daxil olan daha yüksək karbohidrogenlər də vardır.
- Açar sözlər:** qaz-kondensat, birfazlı, ikifazlı, kerosin, metan, heksan.

Publication history

Article received: 04.05.2022

Article accepted: 19.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## ON THE INSPECTION METHODS USED IN OIL AND GAS INDUSTRY

<sup>1</sup>Nurlan Ramazanov, <sup>2</sup>Nərgiz Mustafayeva

<sup>1,2</sup>ASOİU, <sup>1,2</sup>faculty of "Gas Oil Field", <sup>1,2</sup>department of Transportation and Storage of Oil and Gas, <sup>1</sup>master student, <sup>2</sup>PhD

Email: nurlanramazanov1996@gmail.com , nargiz.mustafayeva13@gmail.com

### ABSTRACT

Due to the use of a large number of technologies with complex structures and operating principles in many fields of engineering and production, the science of diagnostics has been established to ensure their continuous operation. There are many inspection methods to do this. The application of these inspection methods in various areas of the oil and gas industry.[3]

As it is known, the main parts of the oil and gas industry are drilling, assembling and transportation. And the control of the equipment used during all these processes is carried out through diagnostic science. Some of them are traditional and some are new. The new methods have many applications and do not pose a threat to human health. One of the disadvantages of traditional methods is that they can be dangerous to human health.[3]

This article provides information on the most commonly used types of diagnostic methods. From radiation to electrical and magnetic methods. In general, the radiation method is the most traditional method and is based on sending ionizing water to equipment via ionizing sources. The main disadvantage of this method is that it requires highly qualified personnel to perform it, and it also takes a long time to install the required equipment. The type of radiography is another branch of it, and more resources. used in their work.[4]

The magnetic control method is mostly used to inspect ferromagnetic materials. Many magnetic transducers are used. Examples are the Hall transducer. As I mentioned above, these methods are traditional methods and can be life-threatening due to the use of radiation beams in many cases. To prevent this, much attention has recently been paid to the development of new advanced methods. For example, the inspection of the internal parts of the equipment by sending ultrasound beams. [5,6]

Looking to the future, those in the NDE field see an exciting new set of opportunities. The defense and nuclear energy industries have played a major role in the creation of the NDE. Increased global competition has led to dramatic changes in product development and business cycles. At the same time, outdated infrastructure from roads to buildings and aircraft poses new measurement and monitoring challenges for engineers and technicians. Computer simulations will help inspectors understand what types of signals are expected when testing complex geometries. Among the new applications of NDE created by these changes is the increasing focus on the use of NDE to increase the productivity of production processes. Quantitative Non-Destructive Assessment (QNDE) increases both the amount of information on fault modes and the speed at which information is obtained, and facilitates the development of in-line measurements to monitor the process. The phrase "you can't check quality, you have to build it" is an example of the industry's focus on preventing defects. However, manufacturing defects will never be completely eliminated and material losses will continue to occur during service, so continuous development of methods for detecting and characterizing defects is necessary. Advanced simulation tools for inspection and their integration into quantitative strategies for life management will help increase



the number and variety of NDE engineering applications. With the increase in engineering applications for NDE, there will be a need to expand the knowledge base of appraisal technicians. Advanced simulation tools used in design for inspection can be used to give technical students a better understanding of sound behavior in materials. Developed at Iowa State University, UTSIM looks at things that can be used as an interactive laboratory tool in a technical classroom. As globalization continues, more and more companies will soon strive to develop integrated international practices. In the field of NDE, this trend will focus on standards, improved educational offerings and electronically transmitted simulations. The coming years will be interesting as the NDE will continue to emerge as a full-fledged engineering discipline. High frequency sound or ultrasound is one of the methods used in NDT. Basically, ultrasonic waves propagate from an inverter to an object and the returning waves are analyzed. If there is dirt or cracks, the sound will bounce off them and appear on the return signal. The transducer has a thin disk made of a crystalline material with piezoelectric properties, such as quartz, to generate ultrasonic waves. When there is electricity applied to piezoelectric materials, which begin to vibrate using electricity to create motion. Remember that the waves propagate in all directions from the source. Absorbent material is placed behind the crystal so that the waves do not go back to the transducer and prevent it from receiving the returning waves. Thus, ultrasonic waves propagate only externally. As the transducer moves over the surface of the defective part, the inspectors read the waveforms of the sound echoes from both the surface of the object and its defects. One type of ultrasound test keeps the transducer in contact with the test object. If the inverter is placed flat on the surface to detect defects, the waves will enter the material directly, bounce straight through the back wall, and return directly to the inverter. The animation on the right was developed by NDTA, Wellington, New Zealand, showing that sound waves propagate to the object being tested and that the reflected waves return from intervals along the sonic path. Some of the energy will be absorbed by the material, but some will return to the converter. [7,8,9]

**Keywords:** non-destructive techniques, modern technology, inspection, ultrasonic testing, NDT

## NEFT- QAZ SƏNAYESİNDƏ İSİFADƏ EDİLƏN NƏZARƏT METODLARI HAQQINDA

<sup>1</sup>Nurlan Ramazanov, <sup>2</sup>Nərgiz Mustafayeva

<sup>1,2</sup>ADNSU, <sup>1,2</sup>“Qaz-Neft- Mədən” fakültəsi, <sup>1,2</sup>Neftin, qazın nəqli və saxlanması kafedrası, <sup>1</sup>magistr, <sup>2</sup>dosent  
E-mail: <sup>1</sup>nurlanramazanov1996@gmail.com, <sup>2</sup>nargiz.mustafayeva13@gmail.com

### XÜLASƏ

Diaqnostikanın hazırda ən çox istifadə edilən növləri və metodları haqqında məlumat verilir. Bu metodlar radiasiya, elektrik, maqnit metodlarıdır. Ümumiyyətlə, radiasiya metodu ən ənənəvi metod sayılır və ionlaşdırıcı suaların ionlaşdırıcı mənbələr vasitəsilə avadanlığın üzərinə göndərilməsinə əsaslanır. Yekunda əldə olunan radioqrafik şəkillər vasitəsilə ixtisaslaşmış işçilər tərəfindən qüsurun təbiəti haqqında məlumat dəqiq bir interpretasiya əldə etmək olur. Bu metodun çatışmayan əsas cəhəti onu icra edə bilmək üçün yüksək ixtisaslaşmış kadrların tələb olunmasıdır. Həmçinin tələb olunan qurğuların quraşdırılması da çox vaxt aparır. Radioqrafiya





növü isə onun digər bir qoludur və daha çox qaynaq işlərində istifadə edilir [4]. Maqnit nəzarət metodu isə daha çox tərkibi ferromaqnit olan materiallarda inspeksiya işlərinə baxmaq üçün istifadə edilir. Qeyd etdiyim kimi istifadə edilən metodlar ənənəvi metodlar hesab edilir və onlar bir çox hallarda radiasiya şüalarından istifadə edildiyi üçün insan həyatına təhlükə yarada bilər. Həmçinin avadanlığı diaqnostika etmək üçün lazım olan qurğuların quraşdırılması çox vaxt aparır və ümumilikdə gedən proseslerin işini dayandırır. Bunların qarşısını almaq üçün son zamanlar yeni təkmilləşmiş metodların inkişafına çox fikir verilir. Bunlara misal ultrasəs şüaları göndərməklə avadanlığın daxili hissələrinin inspeksiyasını misal göstərə bilərik [5,6].

**Açar sözlər:** diaqnostika,nəzarət,neft,qurğular,tehnologiya,müasir texnologiyalar,təhlükəsizlik

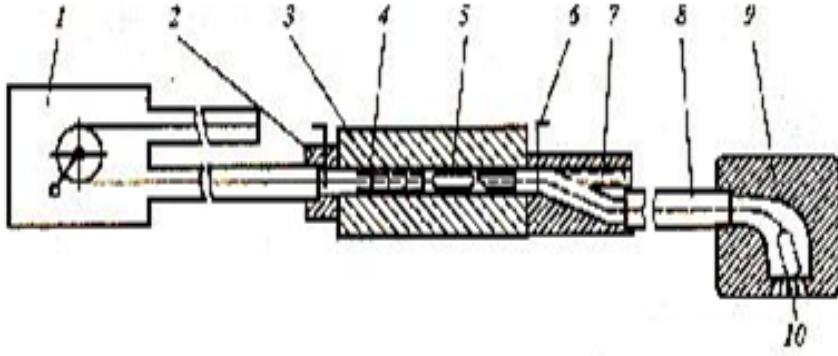
**Giriş:** Neft-qaz sənayesində və eləcə də digər istehsalat sahələrində çətin və baha başa gələn texnologiyaların çoxluğu ilə əlaqədar olaraq onlara nəzarət metodlarının inkişafı ən vacib məsələlərdən hesab edilir. Dünyanın bir çox təhsil müəssisələrində və araşdırma mərkəzlərində hər il yeni metodlu texnologiyaların yaradılmasına çoxlu miqdarda investisiya ayrılır.Hazırda ənənəvi nəzarət metodlarının 8 əsas növündən istifadə edilir. Bunların da hər birinin özünə məxsus mənfə və müsbət cəhətləri mövcuddur və hər birinin tətbiq sahələri də fərqlidir. Ənənəvi tətbiq sahələrinə əsasən radiasiya, maqnit, elektrik, radioqrafiya və.s aiddir.Yuxarıda qeyd olunan metodların əsas neqativ cəhəti onların insan sağlamlığına təhlükə yarada bilməsidir.

**Məqsəd:** Neft qaz sənayesində adətən boru kəmərlərinin daimi nəzarəti və onların tikintisi zamanı qaynaq işlərinin aparılmasında dağıtmadan nəzarət üsullarından geniş şəkildə istifadə edilir.Ümumiyyətlə dağıtmadan nəzarət üsulu neft qaz avadanlıqlarının inspeksiyasında ən çox istifadə olunandır. Bu ona görə belədir ki,dağıtmadan nəzarət zamanı biz qurğuya müdaxilə etmədən və ya onu dağıtmadan nəzarət edə bilərik və bu metod bizə avadanlığın vəziyyətini yoxlamağa imkan verir. Dağıtmadan nəzarət metodunun bir çox növləri vardır. Radioqrafiya , radiasiya, elektrik, maqnit, şüa və.s. Radioqrafiya və radiasiya metodu vastəsilə adətən qaynaq birləşmələrinə nəzarət edilir. Ümumiyyətlə dağıtmadan nəzarət metdonu bu qaydada klassifikasiya etmək olar: fiziki sahənin nəzarəti ilə qarşılıqlı təsirin yerinə , ilkin informasiya parametrlərinə , ilkin informasiya üsuluna görə.

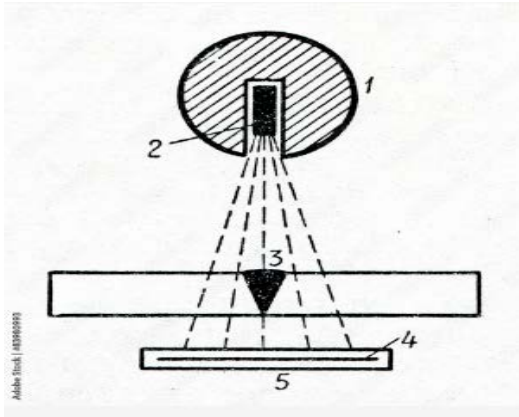
**Metodlar:** Dağıtmadan nəzarətin bir çox metodları mövcuddur.Onlara bir bir nəzər salaq.Ən geniş istifadə edilən metodlardan birincisi radiasiya üsuludur. İonlaşdırıcı şüaların nüfuzetmə xarakterindən istifadə etməsinə hesablanır. Bu metoddan çox vaxt uzun magistral kəmərlərdə və mədən daxili kiçik kəmərlərdə, həmçinin az da olsa qaynaq birləşmələrində istifadə olunur.Bu metodun yerin yetirilməsi zamanı əsasən, üç əsas parametrdən istifadə olunur.

- İonlaşdırıcı şüa mənbəyi
- Nəzarət obyekt
- Defektor

Verilən birinci tip qamma defektoskopu hesab edilir.Əsas hissələri kimi isə baslıqdan ibarətdir və inspeksiya erazisinde quraşdırılır.



Şəkil 1. Birinci tipli qamma defektoskopun sxemi



Səkil 2. Qamma defektoskopun işləmə sxemi.

Qamma defektoskopunun digər növü isə şlanqlı qamma defektoskopudur.

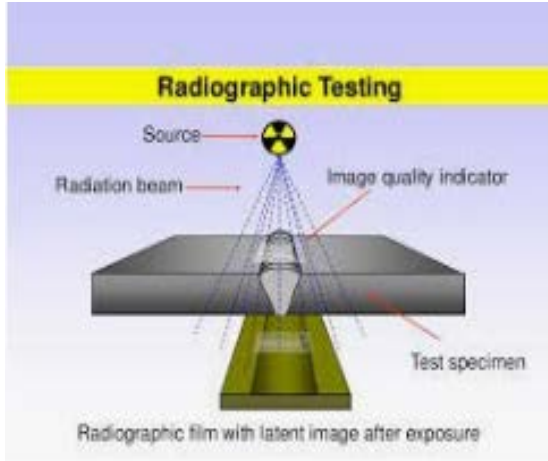


Səkil 3. Şlanqlı qamma defektoskopu



Şəkil 4. Şlanqlı qamma defektoskopu

**Qaynaq birləşmələrinə radioqrafik nəzarət**, tecrübədə qurğunun hissələrinin qalınlığına əsasən həssaslıq isığa daxil edilmədə 2 faiz və qamma ilə isığa daxil edilmədə isə 5 faiz elde edilir.



**Şəkil 5.** Radioqrafik nəzarət

**Dağıtmadan maqnit nəzarəti** metodunun aşağıdakı əsas üsulları mövcuddur. Ümumiyyətlə, bu metoddan adətən ferromaqnit tərkibli materialların inspeksiyası aparılır və bir çox maqnit çeviriciləri mövcuddur.

MAQNIT TOZU

HOLL EFFEKTI

MAQNITREZİSTORLU

MAQNITO QRAFİK

İNDUKSİON

MAQNİTOPTİK

FERRO ZOND

PONDEROMOTORLU

**Nəzarətin elektrik növü**-nəzarətin bu növü vasitəsilə avadanlığın ölçətməyən yerlərinə siqnallar göndərməklə qüsurlar haqqında məlumat əldə etmək olar

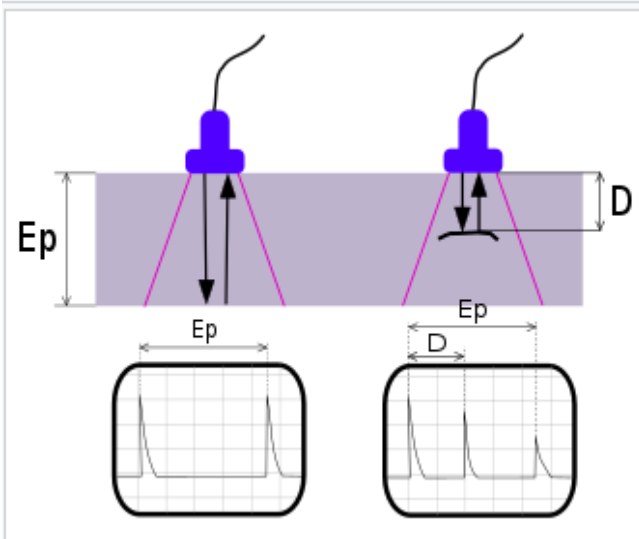


Şəkil 6. Elektrik inspeksiya cihazları



Şəkil 7. Elektrik nəzarət cihazı

**Ultrasonik Test (UT)** müayinələr aparmaq və ölçmələr aparmaq üçün yüksək tezlikli səs enerjisindən istifadə edir. Ultrasəs müayinəsi qüsurların aşkarlanması/qiymətləndirilməsi, ölçülü ölçmələr, materialın xarakteristikası və s. üçün istifadə edilə bilər. Ümumi yoxlama prinsipini göstərmək üçün aşağıda göstərilədiyi kimi tipik bir nəbz/exo yoxlama konfigurasiyası istifadə olunacaq.



Şəkil 8 Ultrasəs nəzarət



Şəkil 9 Ultrasəs nəzarət cihazı

Tipik UT yoxlama sistemi impuls/qəbuledici, transduser və displey cihazları kimi bir neçə funksional bölmədən ibarətdir. Pulser/qəbuledici yüksək gərginlikli elektrik impulsları yarada bilən elektron cihazdır. Pulser tərəfindən idarə olunan transduser yüksək tezlikli ultrasəs enerjisi yaradır. Səs enerjisi dalğalar şəklində materiallara daxil olur və yayılır. Dalğa yolunda fasiləsizlik (çatlama kimi) olduqda, enerjinin bir hissəsi əks olunacaq. qüsurlu səthdən geri. Yansıtılan dalğa siqnalı çevirici tərəfindən elektrik siqnalına çevrilir və ekranda göstərilir. Aşağıdakı appletdə əks olunan siqnal gücü siqnalın yaranmasından əks-sədaya qədər olan vaxta qarşı göstərilir. Siqnalın



səyahət vaxtı birbaşa siqnalın keçdiyi məsafədən asılı ola bilər. Siqnalın bəzən reflektorun yeri, ölçüsü, oriyentasiyası və digər xüsusiyyətləri haqqında məlumat əldə edilə bilər.

Ultrasəs müayinəsi çox faydalı və çox yönlü NDT üsuludur. Tez-tez qeyd olunan ultrasəs müayinəsinin **bəzi üstünlükləri** bunlardır:

- Həm yerüstü, həm də yeraltı kəsiklərə həssasdır.
- Qüsurların aşkarlanması və ya ölçülməsi üçün nüfuz dərinliyi digər NDT üsullarından üstündür.
- Pulse-echo texnikasından istifadə edildikdə yalnız birtərəfli giriş tələb olunur.
- Reflektorun mövqeyini təyin etmək və ölçü və forması qiymətləndirməkdə yüksək dəqiqliyə malikdir.
- Minimum hissənin hazırlanması tələb olunur.
- Elektron avadanlıq anı nəticələr verir.

Ətraflı təsvirlər avtomatlaşdırılmış sistemlərlə hazırlana bilər. Qüsurların aşkarlanması ilə yanaşı, qalınlığın ölçülməsi kimi digər məqsədləri də var. Bütün NDT üsullarında olduğu kimi, ultrasəs müayinəsinin də **məhdudiyyətləri** var, bunlara aşağıdakılar daxildir:

- Ultrasəsin ötürülməsi üçün səth əlçatan olmalıdır.
- Bacarıq və təlim bəzi digər üsullarla müqayisədə daha genişdir.
- Normalda test nümunəsinə səs enerjisinin ötürülməsini təşviq etmək üçün birləşdirici mühit tələb olunur.
- Kobud, forması qeyri-müntəzəm, çox kiçik, müstəsna dərəcədə nazik və ya homojen olmayan materialları yoxlamaq çətinidir.
- Çuqun və digər qaba dənəli materialları aşağı səs ötürülməsi və yüksək siqnal səsi səbəbindən yoxlamaq çətinidir.
- Səs şüasına paralel yönümlü xətti qüsurlar aşkarlanmaya bilər.

Həm avadanlıqların kalibrənməsi, həm də çatışmazlıqların səciyyələndirilməsi üçün istinad standartları tələb olunur. Yuxarıdakı giriş ultrasəs testinin NDT metoduna sadələşdirilmiş giriş təqdim edir. Bununla belə, ultrasəsdən istifadə edərək yoxlamaları effektiv şəkildə həyata keçirmək üçün metod haqqında daha çox şey bilmək lazımdır. Sonrakı səhifələrdə ultrasəs müayinəsi ilə məşğul olan elm, tez-tez istifadə olunan avadanlıq, istifadə olunan bəzi ölçmə üsulları və digər məlumatlar haqqında məlumatlar təqdim olunur.

Ultrasəs testi (UT) onilliklər ərzində tətbiq olunur. 1950-ci illərdən etibarən texnoloji tərəqqidən qaynaqlanan cihazların ilkin sürətli inkişafı bu gün də davam edir. 1980-ci illərdən indiyə qədər kompüterlər texniki işçiləri daha kiçik və daha möhkəm alətlərlə təmin etmişdir.

Qalınlığın ölçülməsi alətlərin dəqiqləşdirilərək məlumatların toplanmasının asan və daha yaxşı olduğu bir nümunə tətbiqidir. Daxili məlumatların qeydiyyatı imkanları minlərlə ölçməni qeyd etməyə imkan verir və "yazıçı" ehtiyacını aradan qaldırır. Bəzi alətlər dalğa formalarını, eləcə də qalınlıq oxunuşlarını tutmaq qabiliyyətinə malikdir. Dalğa forması seçimi operatora yoxlama başa çatdıqdan uzun müddət sonra qalınlığın ölçülməsinin A-skan siqnalına baxmaq və ya nəzərdən keçirmək imkanı verir. Həmçinin, bəzi alətlər materialın səthi şəraitindən asılı olaraq ölçməni dəyişdirə bilər. Məsələn, borunun çuxurlu və ya aşınmış daxili səthindən gələn siqnal hamar bir səthdən fərqli olaraq qəbul edilir. Bu, daha dəqiq və təkrarlana bilən sahə ölçmələrinə səbəb olmuşdur.

Bir çox ultrasəs qüsür detektorları kəsici dalğa yoxlamaları apararkən qüsurların yerini tez və dəqiq müəyyən etməyə imkan verən triqonometrik funksiyaya malikdir. Katod şüa boruları, əksər



hallarda, LED və ya LCD ekranlarla əvəz edilmişdir. Bu ekranlar, əksər hallarda, ətraf işıqlandırmanın geniş diapazonunda baxmaq olduqca asandır. Texniklərin qarşılaşdığı parlaq və ya az işıqlı iş şəraiti texniki işçinin ekrana baxmaq qabiliyyətinə az təsir edir. Ekranlar parlaqlıq, kontrast üçün tənzimləyə bilər və bəzi alətlərdə hətta ekranın və siqnalın rəngi seçilə bilər. Transduserlər əvvəlcədən müəyyən edilmiş alət parametrləri ilə proqramlaşdırıla bilər. Operator yalnız çeviriciyi birləşdirməlidir və alət tezlik və zond sürücüsü kimi dəyişənləri təyin edəcəkdir. Kompüterlərlə yanaşı, hərəkətə nəzarət və robot texnikası ultrasəs yoxlamalarının inkişafına öz töhfəsini verdi. Əvvəllər stasionar platformanın üstünlüyü tanındı və sənayedə istifadə edildi. Kompüterlər məlumat toplayan bir və ya bir neçə çevirici ilə böyük, mürəkkəb formalı komponentləri yoxlamaq üçün proqramlaşdırıla bilər. Avtomatlaşdırılmış sistemlər adətən qaldırma tankından, skanlama sistemindən və taramanın çapı üçün qeyd sistemindən ibarət idi. Daldırma tankı səs su sütunu vasitəsilə ötürülməsinə imkan verən squirter sistemləri ilə əvəz edilə bilər. Nəticə C-skanı komponentin planını və ya yuxarı görünüşünü təmin edir. Komponentlərin skan edilməsi təmasda əl skanından xeyli sürətlidir, birləşmə daha ardıcıldır. Skan məlumatı qiymətləndirmə üçün kompüter tərəfindən toplanır

#### **Nəticə:** NDT/NDE Metodları

**Ultrasonika**, qüsurları aşkar etmək və ya material xüsusiyyətlərindəki dəyişiklikləri tapmaq üçün yüksək tezlikli səs dalğalarının materiala ötürülməsindən istifadə edir. Ən çox istifadə edilən ultrasəs test üsulu nəbz əks-sədasıdır burada səs sınaq obyektinə daxil edilir və əks-sədalər daxili qüsurlardan və ya hissənin həndəsi səthlərindən qəbul ediciyə qaytarılır.

**Maqnit hissəciklərinin yoxlanılması** ferromaqnit materialda maqnit sahəsinin yaranması və sonra səthi dəmir hissəcikləri (yaxud quru və ya mayədə asılmış) ilə tozlanması ilə həyata keçirilir. Səth və səthə yaxın qüsurlar maqnit sahəsini təhrif edir və dəmir hissəciklərini qüsurların yaxınlığında cəmləşdirir, qüsurların vizual göstəricisini göstərir.

**Burulğan cərəyanı** zamanı elektrik sınaqdan keçirilməsinə maqnitizm sınaqdan keçirilir! Elektrik cərəyanları induksiya edilmiş alternativ maqnit sahəsi ilə keçirici materialda yaranır. Elektrik cərəyanları burulğan cərəyanları adlanır, çünki onlar materialın səthində və onun altından dairələr şəklində axır. Qüsurlar, ölçü dəyişiklikləri və ya materialın keçiricilik və keçiricilik xüsusiyyətlərinin dəyişməsi nəticəsində yaranan burulğan cərəyanlarının axınındakı fasilələr müvafiq avadanlıqla aşkar edilə bilər.

**Radioqrafiya hissələri** və məhsulları qüsurları yoxlamaq üçün nüfuz edən qamma və ya rentgen şüalarının istifadəsini əhatə edir. Radiasiya mənbəyi kimi rentgen generatoru və ya radioaktiv izotop istifadə olunur. Radiasiya bir hissə vasitəsilə film və ya digər görüntüləmə mühitinə yönəldilir. Yaranan kölgə qrafiki hissənin ölçülü xüsusiyyətlərini göstərir. Mümkün qüsurlar tibbi rentgenin qırıq sümükləri göstərdiyi kimi filmdə sıxlığın dəyişməsi kimi göstərilir.

**Penetrant testi** üçün sınaq obyektləri görünən və ya flüoresan boya məhlulu ilə örtülmüşdür. Həddindən artıq boya səthdən çıxarılır və bir inkişaf etdirici tətbiq olunur. Tərtibatçı, səthə açıq olan qüsurlardan tələyə düşən penetrantı çıxararaq, qurutucu kimi çıxış edir. Görünən boylarla, nüfuz edən və inkişaf etdirici arasındakı canlı rəng kontrastları "qanamağı" asan görür. Floresan boylarla, ultrabənövşəyi işıq qanaxmanın parlaq flüoresansını yaratmaq üçün istifadə olunur, beləliklə qüsurları asanlıqla görmək imkanı verir.

Möhkəm bir material vurğulandıqda, materialın içindəki qüsurlar taxta evin cırıltısı kimi qısa akustik enerji partlayışları yayır. Ultrasəs testində olduğu kimi, akustik emissiyalar sonik və ya



ultrasəs qəbulediciləri tərəfindən aşkar edilə bilər. Emissiya mənbələri onların intensivliyini, dərəcəsinə və yerini öyrənməklə qiymətləndirilə bilər.

**Termoqrafiya** temperaturun və istilik axınının ölçülməsinə əsaslanır. Obyektlərin və sistemlərin istilik imzaları çıpaq gözlə görünməyən xüsusiyyətləri aşkar edə bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. O.Sh.Mirzeyev. Neft qaz avadanlıqlarının texniki diaqnostikasının esaslari, Bakı,2012.- S.30-150
2. Elmi eser. <https://info.qii.ai/blog/5-most-popular-inspection-techniques-for-the-oil-and-gas-industry>, -S.1-5

## Publication history

Article received: 04.05.2022

Article accepted: 19.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## IMPLEMENTATION OF ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS

**Rashad Gahramanov**

Azerbaijan State Economic University (UNEC), International Master and Doctoral Center, Master

Email: qehremanovreshad@gmail.com

### ABSTRACT

Accounting is one of the most important fields of economics and is an integral part of any organization, which allows you to monitor the daily economic situation of the company. Today, automation of accounting is the main source of the effective management process. Entrepreneurs and company executives have to make management decisions in risky conditions, for which it is necessary to control the economic activity of the enterprise. Incorrect information can lead to wrong decisions, which can damage the economic condition of the enterprise. An automation process is an invaluable tool for collecting, grouping and performing various mathematical operations. It saves time and labour resources and helps to work in the right direction. It is impossible not to pay attention to the automation of accounting in our age of information technology. Nowadays, it is impossible to imagine that accounting is not developed in conjunction with computer technology. Accounting includes many routine operations, multiple repetitions of the same computational actions, as well as the preparation of many reporting and payment documents. In this regard, traditional accounting requires the complex and painstaking work of accountants requiring considerable effort and knowledge.

**Keywords:** accounting, accounting development, automated accounting information systems.

**Introduction:** Every manager is concerned about the profitability of the enterprise, increasing the efficiency of the staff, the creation of an optimal management structure. The head of the enterprise must constantly monitor the activities of various financial and economic sectors, as he is forced to make decisions in conditions of risk and uncertainty. This activity is reflected in the documents containing a large amount of information. Properly prepared and systematized documents ensure a certain degree of effective management of the enterprise. Conversely, the lack of reliable operational information can lead to incorrect management decisions and, as a result, the entity may incur serious losses. The application of software packages in accounting is not only for the automation of accounting but also for the maintenance of warehousing, timely payment of wages, management of supply, production and sale of products, the implementation of contracts.

Allows you to monitor the implementation of the report promptly in various ways. The computer cannot replace an experienced and competent accountant, but it allows you to streamline accounting, increase the efficiency of accounting, reduce the number of errors in the calculation, assess the current financial condition of the enterprise and its prospects. Mechanization to some extent facilitates accounting but does not make it fully operational, resulting in less time left to prepare other reports. To this end, special attention is paid to the development of a package of applications for the automation of accounting to address all typical issues. The use of computers reduces the workload of employees in the field of accounting, frees them from time-consuming paperwork, increases the time for analytical work to improve the financial condition of the organization. At present, there is an objective need to automate accounting processes and further improve them based on modern technical means. One of the main tools of an accountant's





professional activity is information communication technologies that increase the efficiency of accounting and financial activities in the enterprise through the automation of accounting. It is expedient to choose the accounting automation system from the market of offered software products that meet the maximum needs of the enterprise, following the accounting system in the enterprise. Thus, the use of Information and Communication Technology significantly increases the efficiency and effectiveness of the accountant's professional activity, which has a high positive impact on the activities of the enterprise. At present, the automation of accounting with the help of personal computers is not a difficult task for the user and developer of accounting software. The current situation in accounting has developed from the programming of individual accounting departments to the acquisition of the balance sheet of the enterprise associated with various databases. The mastery of computer skills by accountants requires a thorough review of the strategy of accounting software, not at the level of a computer user, but the level of a programmer.

**Objective:** To emphasize the importance of automation of the accounting system and to study its wide application in practice.

**Methods:** The methodological basis of the study is the use of systemic and complex, historical and logical approaches that provided a reasonable disclosure of the essence and content of the organizational and technical structuring of accounting activities in the process of automation. The basis of the study was formed by the scientific works of domestic and foreign scientists-economists who studied the problems of the development of the organization of automated accounting and audit, legislative and regulatory acts on the organization and methodology of accounting enterprises, materials of scientific and scientific-practical conferences as well as implying the study of economic relations and facts in their development and interaction. In the process of work, such methods and techniques of scientific knowledge were used as induction, deduction, observation, comparative analysis, complex systemic approaches to assessing economic phenomena, calculating relative values. In defining and solving the tasks, such general scientific methods of cognition as the ascent from phenomenon to essence, analysis and synthesis, substantiation of cause-and-effect relationships, as well as specific scientific methods of cognition, observation, comparison, classification, grouping, interpretation, judgment and other methods were used.

**Research model:** The development of information technology in business management in recent years has been rapid. A modern accountant today can no longer imagine the accounting process without the widespread use of automation tools. That is why one of the main applied problems of the formation of financial statements is the process of its automation and coupling with the latest trends in the world of computer technology. Various aspects of the financial and economic activities of the enterprise are reflected in accounting, which, in turn, is the information basis for making the most important management decisions by the management of the organization by internal users of information and evaluating the activities of the enterprise by external users of state regulatory bodies, shareholders, investors, creditors, etc. However, making decisions based on primary accounting information is not only inexpedient but also impossible, the main reason for which is the volume of this information. After all, the number of primary documents registered in accounting programs is measured in thousands, and sometimes in millions of units, which



makes it virtually impossible even for operational management based on primary information. Therefore, the information must be systematized, for which various reports are created. Rationalization of the chain "primary documents, internal accounting registers, accounting statements" is the most important problem in the development of accounting automation systems. At the same time, in our opinion, the literature, which is published in large numbers on the issues of accounting automation, contains mainly only methodological recommendations on the use of certain software products, these are various user manuals, step-by-step instructions for working with programs, etc., they are important for practitioners since it is certainly possible to master modern programs by the "trial and error" method, but this is hardly the best solution. Still, the algorithms used by the software are quite complex and therefore the hints from the developer on the use of the software are more than useful. But at the same time, it is necessary to develop a methodology for an automated form of accounting, which is currently very poorly developed. Only in some works do the authors analyze the principles of constructing automated systems, considering not only methodological but also methodological problems of the development of an automated form of accounting. Considering the optimization of activities through the automation of management, it will be more accurate to say accounting analytical systems and the prospects for this issue. It is known that today the management of organizations is forced to make decisions in conditions of uncertainty and risk, which forces them to constantly keep under control various aspects of financial and economic activities. But the use of competently processed and systematized information can be a guarantee of effective production management. At the same time, the lack of the necessary reliable data is likely to lead to an incorrect management decision and, as a result, to serious losses. It is known that it is the use of modern achievements in the field of information technology in management activities that can ensure the timeliness and completeness of information about business processes and make it possible for more in-depth analysis, modelling and forecasting. Accounting and analysis systems are the information basis for both making the most important management decisions by internal users of information, and evaluating the activities of an enterprise by external users, such as state regulatory bodies, shareholders, investors, creditors, etc. The accounting system can be called the central component of the management system for any object. Accounting information is also used by a wide variety of categories of employees of the enterprise for making management decisions by managers, economists, financiers, production organizers, etc. Accounting information in the form of reports, balance sheets, statements of financial results, applications is also necessary for external users, and third-party organizations, and enterprises, and tax authorities, and authorities, investors, etc. Many management decisions depend on accounting and analytical information, and the accounting and reporting information system have the most significant impact on the effectiveness of management automation. The development and creation of such an information system for accounting and reporting is the primary task of automating the management of any enterprise. The characteristics of the management object, the features of the form of organization of accounting and reporting and accounting policy, the scale of the enterprise and other external and internal factors have a decisive influence on the development of an information system, on the one hand, on the choice of support for information technologies of accounting and reporting, on the other. Automated accounting is based on the same methodological principles as manual accounting, thereby ensuring the unity of accounting and reporting, regardless of the form used. Despite this, automated accounting has its specific features associated with the technology of registration, accumulation and processing of accounting data and reporting. The main advantages



of automating accounting and analytical functions include the following. First, there is an undeniable improvement in the quality of information. Thanks to advances in information technology, it has become possible to a large extent to reduce the influence of the “human factor” in a negative sense, reduce the number of arithmetic errors in accounting and reporting, and, thanks to the creation of a unified information base, improve the quality of calculations.

Secondly, the undoubted advantage of automating accounting and analytical functions is time and labour savings. The use of information technology allows you to reduce the time and effort for processing accounting transactions, thereby increasing the productivity of employees. The simplicity and flexibility of using computer systems can increase the speed of collecting, transferring, processing information, drawing up reports and maintaining documentation.

Third, the advantage is the promptness, timeliness and relevance of credentials. The use of information technologies in accounting and analysis significantly increases their efficiency and makes it possible to assess the current financial position of the enterprise and its prospects. Information systems significantly expand the analytical capabilities of accounting. In particular, more and more companies producing automated systems form complex products for company management, thus applying an integrated approach to business automation. Possessing broad and balanced functionality, such complex programs create a unified working environment for owners, managers and employees of the enterprise, convenient and efficient both for performing daily tasks and for analyzing and supporting management decisions.

Fourth, the advantage of automation and the use of computer systems is increased control. This is implemented through the differentiation of access to information, separation of functions. There is an opportunity for rapid assessment and control of activities by the management of the organization. Along with the highlighted advantages, there are still some disadvantages of automation of accounting and analytical systems, which, it should be noted, are being improved every year. First, the software products existing on the market today are focused mainly on the needs of the existing accounting methods and do not reflect the prospects for the development of accounting and reporting in terms of its integration into international accounting systems. Secondly, the problem is to ensure the reliability of data storage. The fact that information is becoming one of the strategic resources of an organization and is becoming increasingly important in its activities, and ensuring its safety is becoming one of the most important tasks. Continuous improvement of software products and trends in the development of information technology leads to further expansion of functionality, the development of mechanisms for interaction with other programs. For example, one of the most promising areas of today is IT technology. These are remote technologies based on the use of software and hardware, which are placed outside the scope and access of the organization's specialists, most often in foreign companies. They represent modern services for creating, storing, processing and retrieving data. Currently, remote technologies are actively used in software products. The user of the remote technology does not need to install either the platform or the configuration of the information system. All operations are performed on a virtual server via remote access. Undoubtedly, this is convenient and such calculations create new accounting opportunities:

- reducing the cost of purchasing a licensed software product;
- the ability to access the software from any device (computer, tablet, phone) connected to the Internet;
- reducing the cost of technical support due to the absence of the need for a technical support specialist and installation of software on users' computers;



- no need to install updates;
- the ability to preserve information, because it is located on a remote server.

However, there are several problems with the use of remote computing. The main problem is information safety. Currently, there are no regulations or technologies that would guarantee 100% data confidentiality. Therefore, it is not recommended to store the most valuable data on remote servers.

No less important issues are data integrity issues, since to receive the services of a remote server, a constant connection to the Internet is required, and therefore problems may arise with the correct and timely updating of information in data storage. Also, despite the reduction in costs associated with the technical support of the software, the user has limitations in the software used and sometimes cannot fully customize it for his purposes. Solving these problems requires targeted actions to eliminate the prerequisites for the loss of information or access to it if it is remotely accessible on servers that do not belong to the company. While remote technologies are beginning to be used by those enterprises whose management strives to use the latest advances in the field IT technologies to improve their competitiveness in the modern market. At the same time, we note that remote technologies have a great future, which today is beyond doubt. Shortly, software development companies will face the need to choose an acceptable degree of "remoteness" and implement a remote strategy by their needs and the requirements of their customers. Along with this, another promising direction for the development of automation of accounting and reporting systems can be called work in the development of algorithms for building information systems of the "artificial intelligence" or "expert systems" type. Self-learning is one of the main characteristics of intelligent systems. The basis of such systems is the knowledge base. The data in them is constantly accumulated, linked and then used to form new knowledge, which will be used in solving various problems of accounting and reporting. Even though there are already certain achievements in the development of the above systems (parallel distributed networks, neural networks, hybrid algorithms, evolutionary computing), their creation and commissioning is still a matter of the future. In particular, thanks to cognitive technologies, there will be a significant reduction in labour costs for routine office work, processing of standard documents, including certificates, applications, statements, reports, payment documents, declarations, contracts. Thus, the main part of the workflow and almost any work related to information processing will be extremely automated. This moment will greatly simplify the reporting.

**Results:** The main research strategy is to study already existing research data and by combining them to solve the problem. In the course of the study, the opinions of various experts on this issue were studied. So a qualitative method was used. Data has been collected from trusted sources. In terms of the information flow of a behavioural organization, all of these steps are taken from the moment an incentive appears until an action is taken (Mintzberg, 1979), but there is not enough research on how decision-making is done through small businesses, with particular emphasis on processes decision making. Researchers have recognized strategic decisions as guiding principles for shaping the future path of organizational action (Schoemaker, 1993) and have identified two strategic perspectives on rational and political policy development (Gibcus et al., 2009).

Thus, others define accounting information systems as a set of data and accounting processes that provide users with the information they need to manage their actions and improve the efficiency of their organization (Medina & Aguilar, 2013). It should be noted that even with the current



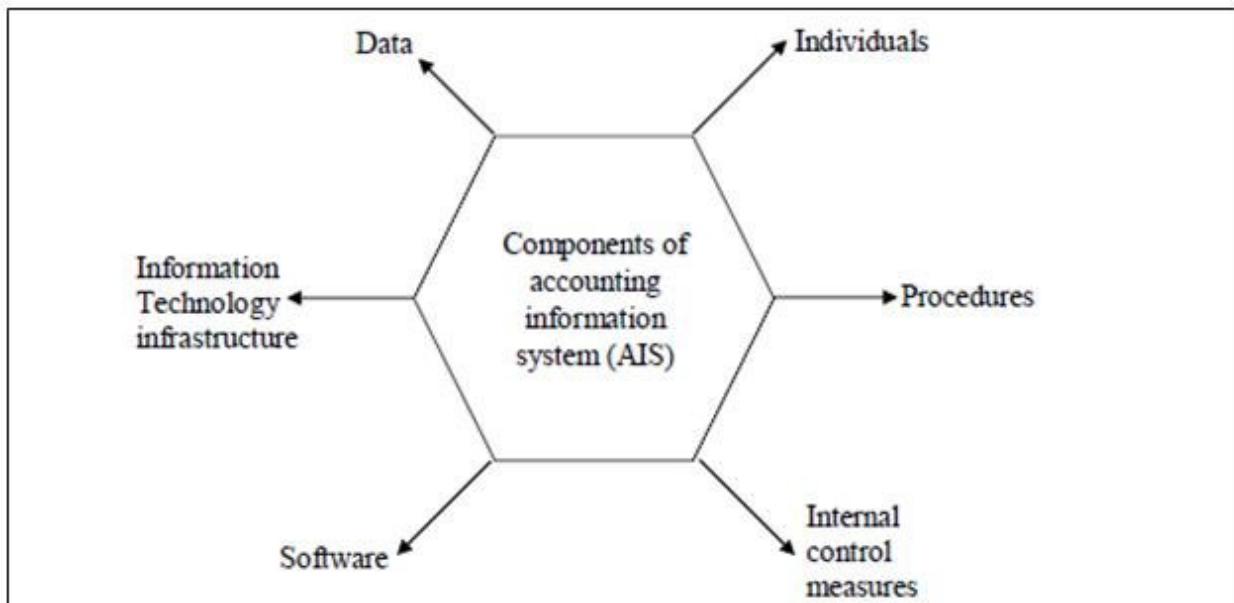
development of accounting information systems, not all companies use accounting information systems to evaluate their records. In addition, data from the past several decades show the use of computer billing systems (Medina & Aguilar, 2013).

This change also affected small businesses. Likewise, advances in computer systems and communication technology have significant business impacts and are necessary for effective information management (Romero, 2013).

The main function of AIS is to quantify past, present and future business events [11]. Accounting information in the form of regular reports or ad hoc analysis is often a source of decision-making. These decisions include pricing, production levels and product mix, outsourcing, inventory policy, customer service, labor negotiations, and capital expenditures (Horngren, Harrison, Bamber, Willis & Jones 2005; Sprinkle 2003). Accounting information systems play an important role in the implementation of organizational management functions such as planning and management [14]. In the planning function, AIS provides data for research and analysis of the goals set for the organization. It also provides information on the relationship between cost, volume and profit. This is necessary to determine the degree of interdependence and interaction between them. As part of the planning function, AIS creates a list of future needs and financial flows, as well as plans budgets, creates quantitative criteria, translates them into financial criteria, as well as various aspects and details of the organization's activities. It also helps to reflect good plans and guidelines, work, and there is coordination between different things [4]. On the other hand, the monitoring function is clear and specific, it shows the desired goals and provides a basis for measuring and analyzing results so as not to be distracted. This function is considered a practical test for making and implementing decisions. Track actual performance against established plans, guidelines and standards, and identify and correct deviations and shareholder ownership. Identification of reasons for protection and their interests, development of resources, achievement of activities and the intended goals of the organization, thereby ensuring its effectiveness (Onaolapo and Odetayo, 2012). Computerized accounting tools are, as a part, directly related to the economic and financial performance of the company (Urquía, Pérez and Muñoz, 2011). The benefits of making the most of AIS in organization include better adaptability to changing environments, better management of internal business transactions, and a higher level of competitiveness. Corporate dynamism is also increasing as large amounts of information are transferred between different levels of employees, there is the potential for the creation of new companies over the network and access to them through the corporate network, mainly in foreign countries [15].

In a typical organizational environment, an accounting information system (AIS) consists of several components. According to Rommeny and Stenbart (2006), an accounting information system has six components, as shown in Fig. 1.

**Figure 1:** Components of Accounting Information System



**Source:** Rommeny and Stenbart, (2006) ([https://www.researchgate.net/figure/components-of-accounting-information-system-Source-Rommeny-and-Stenbart-2006\\_fig1\\_333340200](https://www.researchgate.net/figure/components-of-accounting-information-system-Source-Rommeny-and-Stenbart-2006_fig1_333340200)).

Individuals play an important role in ensuring that accounting information systems achieve their purpose. This includes those who control the operation of the system and perform various functions. AIS, like any other information system, requires raw data to be processed. In this respect, data represent all the raw facts and figures that are relevant to the organization's operations. Any method of manual or automatic collection, processing and storage of data related to the operations performed by the organization shall prevail. In this context, software means any application used to carry out the operations of an organization. The personalization of accounting information systems by organizations is evident in the development and acquisition of AIS software. This plays an important role in the quality of the AIS. The information technology infrastructure includes all the tools and devices that support AIS, and the internal control and information security requirements provide high-quality results for the day-to-day use of accounting information systems (Rommeny and Stenbart, 2006).

**Conclusion:** Accounting information systems are widely used by many companies to automate and integrate business processes to improve efficiency and improve competitiveness. This overview focuses on the impact of the accounting information system (AIS) on a company's financial performance. The information technology (IT) component of accounting information systems is considered one of the most important impacts of AIS on companies as it allows them to easily track, record and create financial and accounting reports. Paper books, spreadsheets, and handwritten financial statements have been transformed into computer systems that can quickly display individual transactions in financial statements. It is clear from the empirical studies reviewed that most studies used a study design to examine the relationship between accounting information systems and performance. In addition to using study design, most studies used a relatively small sample size for this study. Much of the peer-reviewed work is carried out in Europe and Asia, where there has been significant economic growth compared to parts of Africa.



In addition, most researchers have measured accounting information systems using metrics developed by themselves and by previous authors. Finally, many studies examine the impact of accounting information systems on overall business performance rather than on financial performance. To this end, further research on this issue can be conducted to address these problems. However, small and medium-sized enterprises should consider incorporating accounting information systems into their decision-making processes. Before implementing an accounting information system, companies need to expand their IT development to avoid the hurdles outlined in the overview. The company must have a strong management team with experience in accounting information systems.

## REFERENCES

1. Allen, Y.O. . “The economics of small business finance: The roles of private-2009
2. Borhan, O., & Bader, O. Investigating the Impact of Accounting Information System on the Profitability of Jordanian Banks. *Research Journal of Finance and Accounting*.- 2018, 9(18), 110-118.
3. Ferguson, C. and Seow, P. Accounting information systems research over the past decade: Past and future trends. *Accounting & Finance*.- 2010
4. Frezatti, F., Andson, B., Guerreiro, R., & Gouvea, M. Does Management Accounting Play Role in Planning Process? *Journal of Business Research*, 64(5), 242–249.*Journal of Banking and Finance*.- 2011.-Vol. 2, 14-18.
5. Glautier, M., & Underdoon, B. *Accounting Theory and Practice*. England: Pearson Education Limited.- 2009
6. Helmy, Y. *Fundamentals of Information Systems*.- 2005
7. Kren, L. Budgetary participation and managerial performance: The impact of information and environmental volatility. *Account Review*.- 1993
8. March and Storey Design science in the information systems discipline: An introduction to the special issue on design science research.- 2009
9. Onaolapo, A., & Odetayo, T. Effect of Accounting Information System on Organizational Effectiveness: A Case Study of Selected Construction Companies in Ibadan, Nigeria. *American Journal of Business and Management*.- 2012 1(4), 183- 189.
10. Pérez, E., Urquía, G., & Muñoz, C. Information technology implementation: Evidence in Spanish SMEs. *International Journal of Accounting and Information Management*.- 2010 18(1), 39-57.
11. Rehab, U. The Impact of Accounting Information Systems on Organizational Performance: The Context of Saudi’s SMEs. *International Review of Management and Marketing*.- 2018 8(2), 69-73
12. Rainer, R. *Introduction to Information Systems*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007
13. Rommeny, M., & Stenbart, P. *Accounting information system*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006
14. Samer, M. The Impact of the Effectiveness of Accounting Information Systems on Operational Performance in Public Listed Industrial Companies in Jordan. *Journal of Social Sciences*.- 2016, 5(3), 263-276.



15. Urquía, G., Pérez, E., & Muñoz, C. The impact of accounting information systems (AIS) on performance measures: Empirical evidence in Spanish SMEs. *The International Journal of Digital Accounting Research*, - 2011 11, 25-46.
16. Yaser, H., Alina, S., & Nor, A. The Role of Different Types of Information Systems in Business Organizations: A Review. *International Journal of Research*. - 2014 1(7), 333-339.

## MÜHASIBAT UÇOTU İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİ

### Rəşad Qəhrəmanov

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (ADİU) , Beynəlxalq Magistratura və Doktorantura Mərkəzi, Magistr, Email: qehremanovreshad@gmail.com

### XÜLASƏ

Mühasibat uçotu iqtisadiyyatın ən vacib sahələrindən biridir və şirkətin gündəlik iqtisadi vəziyyətini izləməyə imkan verən istənilən təşkilatın ayrılmaz hissəsidir. Bu gün mühasibat uçotunun avtomatlaşdırılması effektiv idarəetmə prosesinin əsas mənbəyidir. Sahibkarlar və şirkət rəhbərləri riskli şəraitdə idarəetmə qərarları qəbul etməli olurlar ki, bunun üçün müəssisənin təsərrüfat fəaliyyətinə nəzarət etmək lazımdır. Yanlış məlumat yanlış qərarlara səbəb ola bilər ki, bu da müəssisənin iqtisadi vəziyyətinə xələl gətirə bilər. Avtomatlaşdırma prosesi müxtəlif riyazi əməliyyatların toplanması, qruplaşdırılması və yerinə yetirilməsi üçün əvəzsiz vasitədir. Bu, vaxta və əmək resurslarına qənaət edir və düzgün istiqamətdə işləməyə kömək edir. İnformasiya texnologiyaları əsrimizdə mühasibat uçotunun avtomatlaşdırılmasına diqqət yetirməmək indiki dövrdə mühasibat uçotunun kompüter texnologiyası ilə birlikdə inkişaf etmədiyini təsəvvür etmək mümkün deyil. Mühasibat uçotu bir çox müntəzəm əməliyyatları, eyni hesablama hərəkətlərinin bir neçə dəfə təkrarlanmasını, həmçinin bir çox hesabat və ödəniş sənədlərinin hazırlanmasını əhatə edir. Bu baxımdan ənənəvi mühasibat uçotu mühasiblərdən xeyli səy və bilik tələb edən mürəkkəb və zəhmətli iş tələb edir.

**Açar sözlər:** mühasibat uçotu, mühasibat uçotunun inkişafı, avtomatlaşdırılmış uçot informasiya sistemləri.

### Publication history

Article received: 04.05.2022

Article accepted: 19.05.2022

Article published online: 01.06.2022





## LUMINESCENT AROMATIC HYDROCARBONS OF ZAGHLI CRUDE WELL OIL

Ulviyya Yolchuyeva, Rana Jafarova

<sup>1,2</sup>Institute of Petrochemical Processes of ANAS, <sup>1</sup>Head of the "Spectral Research of Organic Substances" Laboratory of the Faculty of Khazar University, <sup>1</sup>Associate professor

<sup>2</sup>Head of "Physical and physicochemical researches" department, <sup>2</sup>Professor,  
Email: u.jeyhunzade@gmail.com, rena.japharova@mail.ru

### ABSTRACT

Oil is a complex dispersed system consisting of a mixture of hydrocarbons of different molecular weights, dominated by alkanes, naphthenes, and arenes. During the study of the structural-group composition of oil by the method of electron spectroscopy, the absorption maxima of aromatic hydrocarbons overlap, causing the recording of a wide absorption band. As a result, it is difficult to identify the absorption maxima specific to individual mono and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAC - naphthalene, phenanthrene, anthracene, etc.) in the UV and visible spectral fields (190-1100 nm). For this reason, before the study in the above spectral field, the crude oil is separated into hydrocarbons and the spectra are recorded on a modern, high-sensitivity UV (6850 UV / Vis, JENWAY) spectrophotometer and luminescence (Cary Eclipse) device. The analysis of the obtained oil products was carried out at room temperature, in the spectral range of 190-1100 nm, using quartz tubs with a width of 1 cm. Hexane solvent was used in the preparation of the solution and the quantitative and qualitative composition of aromatic hydrocarbons was determined on the basis of the methodology.

In the presented work, Zagli well oil was separated into hydrocarbons by liquid adsorption chromatography according to irradiance coefficients, the obtained aromatic group components (I-IV group.AC) were studied for the first time, UV-Vis spectroscopy and luminescence methods.

Crude well oil contains 40.5% paraffin-naphthene, 46.3% aromatic hydrocarbons, 11.6% resin and 1.6% asphaltene. Arenas derived from oil, in turn, are divided into narrower fractions - aromatic hydrocarbons I and IV. The structure and quantity (mass,%) of aromatic group hydrocarbons containing I-IV aromatic hydrocarbons (gr.AC) were determined on the basis of electronic absorption spectra and benzene (11.7; 23.1; 24.3; 7, respectively). 1), naphthalene (12.8; 17.1; 18.3; 30.1), phenanthrene (10.9; 14.1; 15.4; 24.6) and anthracene (1.1; 1.1) ; 1,3; 4 2,7) hydrocarbons were found.

The electron absorption spectra of aromatic components I-III gr.AC and IV gr.AC differs from each other. Thus, IV gr. The "red" boundary of the AK component shifts to a longer wavelength spectral field (> 500 nm). Also, as the viscosity of the solution increases, bathochrome slides occur in the absorption band. This may be due to the presence of substituted polycyclic aromatic hydrocarbons (with more than 4 aromatic rings in the molecule) and heterocyclic compounds in the component [8-10].

The luminescence of the Zagli oil and its aromatic components was visually examined: these components were drawn on a filter paper in the form of a thin layer of substance and luminescent aromatic hydrocarbons were determined based on the color of the luminescent light they provided. According to the results of visual research, the colors of oil and I-IV gr.AC



luminescence are brown, white-purple, blue, yellowish-green, brown, and dark brown, respectively.

Using the absorption maxima of benzene and PAC to record the luminescence spectra in the aromatic components of the Zaghli oil, the aromatic group components of the studied oil were excited by monochromatic light.

It was determined that the aromatic components of this oil consisted mainly of one, two, and three-ring arenas. The proportion of hydrocarbons in all aromatic group components of Zaghli oil varies, and the energy of light quanta absorbed by low-molecular luminescent aromatic hydrocarbons in this oil is transferred to higher-molecular aromatic hydrocarbons. While the main luminescent lighting in group I-III aromatic hydrocarbons is provided by tricyclic aromatic hydrocarbons and their substituted compounds, photoluminescence in group IV aromatic hydrocarbons is provided by both bi- and tricyclic aromatic hydrocarbons. In group III aromatic hydrocarbons, the energy of the luminescence quanta is almost equal to the energy of the quantum absorbed by the component, and the Stokes loss is very small.

**Keywords:** photoradiation, optical density, photooxidation, aromatic hydrocarbons, luminescence

## ZAĞLI XAM QUYU NEFTİNİN LÜMINESSENSİYAEDİCİ AROMATİK KARBOHİDROGENLƏRİ

<sup>1</sup>Ülvüyyə Yolçuyeva, <sup>2</sup>Rəna Cəfərova

<sup>1,2</sup>AMEA Neft Kimya Prosesləri İnstitutu, <sup>1</sup>“Üzvi maddələrin spektral üsullarla tədqiqi” laboratoriyasında müdir, Xəzər Universitetinin “Təbiət elimləri və mühəndislik” fakültəsi, <sup>1</sup>k.ü.f.d., dosent u.jeyhunzade@gmail.com

<sup>2</sup>“Fiziki və fiziki-kimyavi tədqiqatlar” şöbəsində müdir, <sup>2</sup>k.e.d., professor,

Email: <sup>1</sup>u.jeyhunzade@gmail.com, <sup>2</sup>rena.japharova@mail.ru,

### XÜLASƏ

Təqdim edilən işdə Zağlı quyu neftinin maye adsorbsiyalı xromatoqrafiya üsulu ilə şüasındırma əmsallarına görə ayrılmış aromatik qrup komponentləri (I-IVqr.AK) ilk dəfə olaraq, yüksəkhəssaslıqlı UB-Vis spektroskopiyaya və lüminessensiya metodları tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, xam neftin aromatik komponentlərinin tərkibi əsasən bir, iki və üç həlqəli arenlərdən təşkil olunmuşdur. Zağlı neftinin bütün aromatik qrup komponentlərində karbohidrogenlərin nisbəti dəyişir və bu neftdə aşağımolekullu lüminessensiyaedici aromatik karbohidrogenlər tərəfindən udulan işəq kvantların enerjisi daha yüksəkmolekullu aromatik karbohidrogenlərə ötürülür. I-III qrup aromatik karbohidrogenlərdə əsas lüminessent işıqlanmanı tritsiklik aromatik karbohidrogenlər və onların əvəzolunmuş birləşmələri verdiyi halda, IV qrup aromatik karbohidrogenlərdə fotolüminessensiyanı həm bi-, həm də tritsiklik aromatik karbohidrogenlər verir. III qrup aromatik karbohidrogenlərdə lüminessensiya kvantlarının enerjisi, demək olar ki, komponentin udduğu kvantların enerjisinə bərabərdir və Stoks itkisi olduqca azdır. Açar sözlər: fotoşüalanma, optiki sıxlıq, fotooksidləşmə, aromatik karbohidrogen, lüminessensiya

**Giriş:** Azərbaycanca neft kimya və neft emalı sənaye sahələrinin inkişafı, kosmik texnologiya, ağır maşınqayırma və s. sahələrdə kapillyar defektlərin təyin edilməsi üçün lüminofor maddələrin,



əczaçılıq sənayesində dərman maddələrinin alınması və s. uyğun karbohidrogen mənbələrinin aşkar olunub, tədqiq və tətbiq edilməsi problemini qarşıya qoyur.

Qeyd etmək lazımdır ki, dünyada neft sənayesinin keyfiyyətli neft məhsulları ilə təmin edilməsi aktual bir problem olub, həll edilməsi olduqca çətindir, onun həlli emal üçün sənayeyə daxil olan xammalın keyfiyyətindən olduqca asılıdır. Bu baxımdan müxtəlif yataq neftlərinin tərkibinin öyrənilməsi aktual bir problem olaraq qarşıda durur.

Digər tərəfdən, neft və neft məhsulları üzrə aparılan tədqiqatlar onların zəngin karbohidrogen mənbəyi olduqlarını göstərmişdir [1-5]. Bu baxımdan yeni yataq neftlərinin tərkibinin keyfiyyət və miqdarı baxımdan tədqiqi yeni karbohidrogen maddələrin aşkar edilməsi ilə bir sıra yuxarıda adları çəkilən və digər sənaye sahələrinin uyğun ucuz başa gələn karbohidrogen maddələrlə təmin edilməsinə və bu sahələrin inkişafına təkan verir. Bu məsələnin həlli neftin tədqiqi ilə məşğul olan kimyaçıların, o cümlədən, neftin fiziki-kimyəvi və spektroskopik tədqiqi ilə məşğul olan alimlərin qarşısında duran xüsusi vacib problemlərdən biridir. Bu baxımdan, hal-hazırda AMEA-nın Neft-Kimyə Prosesləri İnstitutunda müasir, yüksək həssaslıqlı spektral və istilik cihazlarının (UB-, İQ-, NMR-, xromato-kütlə spektroskopiyası, lüminessensiya, DSK, DTA və s.) köməyiylə təbii yataq neftlərinin tərkibi kompleks şəkildə öyrənilir (karbohidrogen birləşmələr müəyyən edilir, onların fiziki-kimyəvi və spektral-lüminessent xüsusiyyətləri və istilik xarakteristikaları təyin edilir və s.) və uyğun tətbiq sahələrinə təklif olunur.

**Məqsəd:** Bu işdə təbii Zağlı neftinin UB-spektroskopik və lüminessent tədqiqindən alınan nəticələr müzakirə edilir. Zağlı nefti parafin-naften (40,5% küt.) və aromatik (46,3% küt.) karbohidrogenlərdən ibarətdir. Onun tərkibinin 11,6 % küt.-ni qətran və 1,6 % küt.-ni asfalten təşkil edir. Bu neftin fiziki-kimyəvi göstəricilər aşağıdakı cədvəl 1-də verilmişdir:

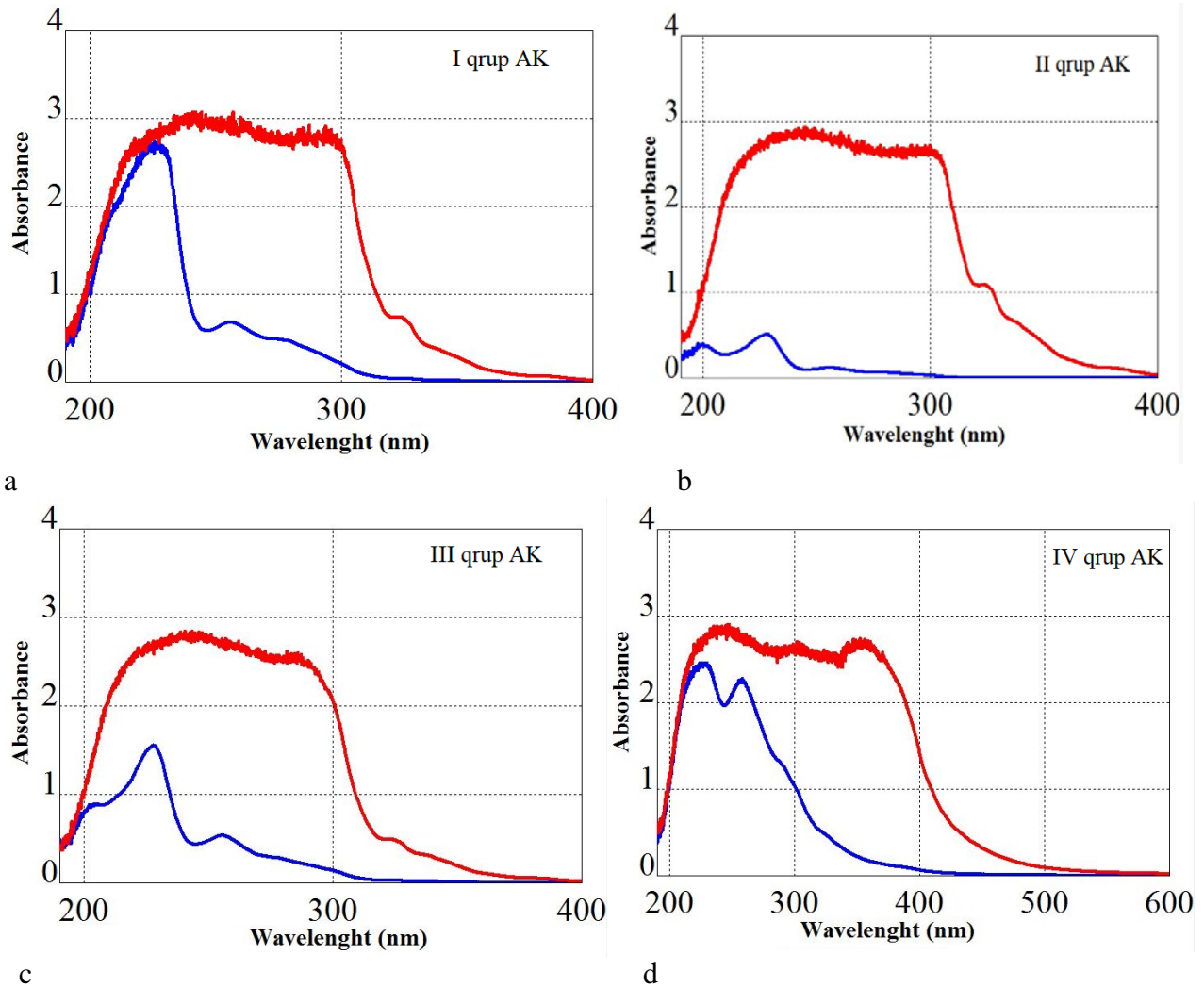
**Cədvəl 1.** Təbii Zağlı nefti komponentlərinin bəzi fiziki-kimyəvi xassələri və neftə görə çıxımları.

Maddənin adı	Şüa sındırma əmsalı, $n_d^{20}$	Sıxlıq, $\rho_4^{20}$ , $\text{kg/m}^3$	Maddənin neftə görə sıxımı, %
Metan-naften	1,4685	859,7	40,5
Iqr.AK	1,5074	892,1	15,3
IIqr.AK	1,5480	932,1	4,5
IIIqr.AK	1,5790	972,2	7,8
IVqr.AK	1,6011	1043,6	18,7
Qətran	-	1065,2	11,6
Asfalten	-	-	1,6

Neft müxtəlif molekul kütləli karbohidrogenlərin qarışığından ibarət mürəkkəb dispers sistem olub, onun tərkibində alkanlar, naftenlər və arenlər üstünlük təşkil edir. Neftin struktur-qrup tərkibinin elektron spektroskopiyaya metodunun köməyiylə tədqiqi zamanı arenlərin, yəni aromatik karbohidrogenlərin udma zolaqları bir-birini örtərək, geniş udma zolağının qeydə alınmasına səbəb olur ki, bu da UB- və görünən spektral sahələrdə (190-1100 nm) ayrı-ayrı individual mono və politsiklik aromatik karbohidrogenlərə (PAK - naftalin, fenantren, antrasen və s.) aid udma maksimumlarının qeydə alınmasına maneçilik törədir. Bu səbəbdən yuxarıda göstərilən spektral sahədə tədqiqat aparmazdan əvvəl Zağlı nefti maye adsorbsiyalı xromatoqrafiya üsulu ilə [6] karbohidrogen tərkibinə ayrılmış, onun aromatik qrup komponentləri müasir, yüksək həssaslıqlı UB (6850 UV/Vis, JENWAY) spektrofotometrinin və lüminessensiya (Cary Eclipse) cihazının

köməyilə otaq temperaturunda, 190-1100 nm spektral sahədə, eni 1 sm olan kvars küvetlərdən istifadə edilməklə çəkilərək (aromatik qrup komponentlərinin tədqiqi zamanı heksan həlledicisindən istifadə edilmişdir), aromatik karbohidrogenlərin struktur-qrup tərkibləri [7] metodikasını əsasında hesablanmışdır.

**Metodlar:** Zağlı neftinin I-IV qr. AK komponentlərinin elektron udma spektrlərindən (şək. 1) istifadə edilərək, bütün aromatik qrup karbohidrogenlərində, uyğun olaraq, benzol (11,7; 23,1; 24,3; 7,1 % küt.), naftalin (12,8; 17,1; 18,3; 30,1 % küt.), fenantren (10,9; 14,1; 15,4; 24,6 % küt.) və antrasen (1,1; 1,1; 1,3; 4 2,7 % küt.) karbohidrogenlərinin olduğu müəyyən edilmişdir. Əgər komponentlərin udma spektrlərinə nəzər yetirsək, I, II və III qr.AK komponentlərindən fərqli olaraq, IV qr. AK komponentinin “qırmızı” sərhəddinin daha uzundalğalı spektral sahəyə doğru (> 500 nm) sürüşdüyünü müşahidə edirik. Digər tərəfdən, udma spektrlərində məhlulların qatılığı artdıqca spektr uzundalğalı spektral sahəyə doğru sürüşür. Bu hal komponentdə daha yüksəkhəlqəli politsiklik aromatik karbohidrogenlərin (molekulunda aromatik həlqələrinin sayı 4-dən böyük olan), əvəzolunmuş və heterotsiklik PAK- ın olması ilə əlaqədar ola bilər [8 - 10].



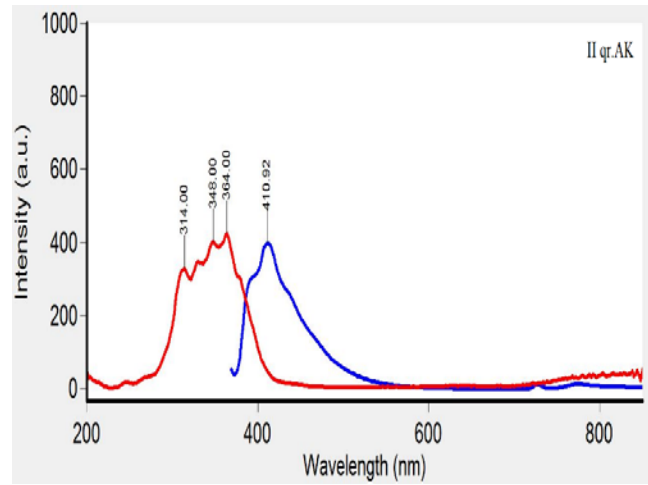
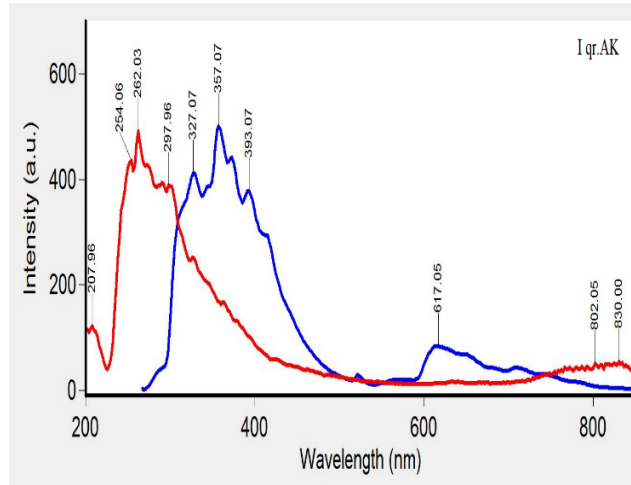
**Şəkil 1.** Nativ Zağlı neftinin aromatik qrup komponentlərinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının elektron udma spektrləri

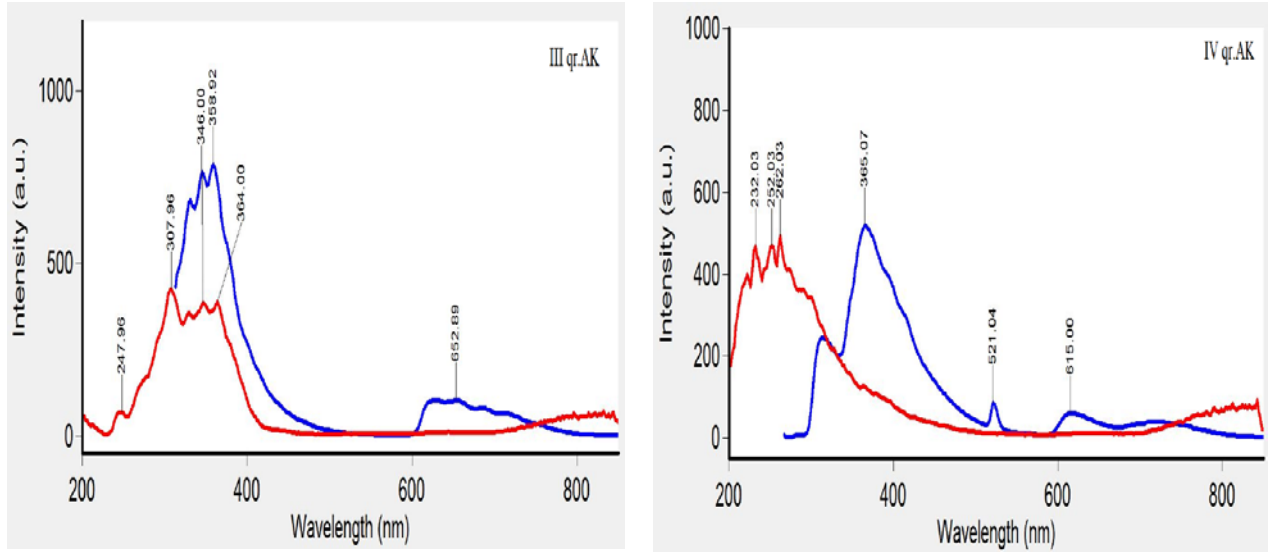
Qeyd edək ki, lüminessensiya cihazında tədqiq edilməzdən əvvəl Zağlı nefti və onun komponentlərinin tipini müəyyənləşdirmək üçün lüminessensiya işığına vizual olaraq baxılmışdır: bu komponentlər nazik maddə təbəqəsi şəklində filtr kağızı üzərinə çəkilmiş və onların verdiyi lüminessensiya işığının rənginə əsasən lüminessensiyaedici aromatik karbohidrogenlər təyin edilmişdir. Vizual tədqiqatın nəticələri cədvəl 2-də göstərilmişdir.

**Cədvəl 2.** Zağlı nefti və onun komponentlərinin vizual tədqiqindən alınan nəticələr

Məhsulun adı	Lüminessensiyanın rəngləri
Neft	Qəhvəyi
Iqr.AK	Ağ-bənövşə
IIqr.AK	Mavi
IIIqr.AK	Sarımtıl-yaşıl
IVqr.AK	Qəhvəyi
Qətran	Tünd qəhvəyi

Zağlı neftinin aromatik komponentlərində lüminessensiya spektrlərinin yazılması məqsədilə benzol və PAK-ın udma maksimumlarından istifadə edilərək, tədqiq edilən neftin aromatik qrup komponentlərini monoxromatik işıqla həyəcanlandırılmışdır. Alınan nəticələr şəkil 2 və cədvəl 3-də göstərilmişdir.





**Şəkil 2.** Nativ Zağlı neftinin aromatik qrup komponentlərinin həyəcanlanma və lüminessensiya spektrləri

**Cədvəl 3.** Nativ Zağlı nefti komponentlərinin lüminessent həyəcanlanma və lüminessensiya maksimumları

Aromatik qrup karbohidrogenlər	Zağlı nefti		Lüminessensiya maksimumlarının nisbi intensivlikləri
	$\lambda_{\text{həy.maks.}}$ nm	$\lambda_{\text{lüm.maks.}}$ nm	
I qr.AK	202, 228	270-450, 330; 341.84	
	256	327; 355.84; 371; 389; 406	100
	278	329.84; 342; 355.84 (270-450 nm)	180
		spektral sahədə geniş, intensiv, mürəkkəb strukturlu zolaq	400
	324	325-410	600
II qr.AK	335	356 (zəif)	
		< 300	30
	200	300-450 (olduqca zəif)	
	227	345.8; 359; 375; 401 (327-530 nm);	600
III qr. AK	326	659; 685.85 (zəif)	
		360; 383.07; 401-(338-520)nm	740
	203	olduqca zəif	10
	228	290-450	70
IV qr.AK	255	290-450	100
	325	347; 360; 382	640
	227	316; 346; 458 (275-510)nm	500
	260	316; 365; 520- (290-510)nm	490
	291	365.84; 395.84; 316	250

Zağlı neftinin Iqr.AK komponentinin  $\lambda_{\text{həy.maks.}} = 228$  nm dalğa uzunluğuna uyğun monoxromatik işıqla həyəcanlandırılması zamanı naftalin karbohidrogeninin metiləvəz olunmuş birləşmələrinə aid 330 və 341.84 nm lüminessensiya maksimumları müşahidə olunur (cədv. 3). Belə ki, 310-371 nm dalğa uzunluğu intervalında qeydə alınan lüminessensiya maksimumları metiləvəz olunmuş



naftalinlərə aiddir [11]. Bu komponentin fenantren karbohidrogenlərinə uyğun 256 nm-də monoxromatik işıqla həyəcanlandırdıqda nisbətən intensiv (nis.int. 400) lüminessensiya maksimumları qeydə alınır: 327; 355.84; 371, 389 və 406 nm. 270-450 nm intervalında geniş, mürəkkəb strukturlu, intensiv (nis.int. 600) lüminessensiya zolağı  $\lambda_{\text{həy.maks.}} = 278$  nm dalğa uzunluğunda komponentin monoxromatik işıqla həyəcanlandırılması zamanı qeydə alınır. Lakin 325-410 nm spektral sahədə müşahidə edilən lüminessensiya zolağının intensivliyi ( $\lambda_{\text{həy.maks.}} = 324$  nm) bundan 3 dəfə və  $\lambda_{\text{həy.maks.}} = 256$  nm maksimumda həyəcanlandırma zamanı alınan maksimal lüminessensiya intensivliyindən 2 dəfə az olur. Qeydə alınan sonuncu spektral sahə əvəz olunmuş antrasenlərə aiddir [11]. Beləliklə, tədqiq edilən bu neft komponentində, elektron udma spektrində olduğu kimi, benzol, naftalin, fenantren və antrasen karbohidrogenlərinin mövcud olduğu bir daha təsdiq olunur, lakin bu karbohidrogenlərin sırasında ən intensiv lüminessensiya işığına malik olan əvəz olunmuş antrasen karbohidrogenləridir.

Zağlı neftinin II qr.AK komponentində də antrasen karbohidrogenlərinin intensiv (nis.int.600) fotolüminessensiya verməsi müəyyən edilmişdir. Bu komponenti antrasen karbohidrogenlərinə aid  $\lambda_{\text{həy.maks.}} = 326$  nm maksimumda həyəcanlandırdıqda 327-530 nm spektral sahədə mürəkkəb strukturlu, lüminessensiya maksimumları-345.8; 359; 375 və 401 nm olan lüminessensiya zolaqları bir-birini örtür. Ən intensiv lüminessent işıqlanma 346 nm və 560 nm dalğa uzunluqlarında qeydə alınır. 338- 520 nm spektral sahədə mürəkkəb struktura malik olan lüminessent işıqlanma (nis.int. 740) bu komponenti  $\lambda_{\text{həy.maks.}} = 337$  nm dalğa uzunluğunda monoxromatik işıqla həyəcanlandırdıqda qeydə alınır və bu əvəz olunmuş antrasen birləşmələrinin lüminessensiyasıdır (360; 383; 401 nm). Göstərilən komponentdə mono- və bitsiklik aromatik karbohidrogenlərin, lüminessensiyası, demək olar ki, olduqca zəifdir (cə.d. 3 ).

IIIqr.AK komponentini monotsiklik (benzol) karbohidrogenlərə uyğun monoxromatik işıqla həyəcanlandırdıqda olduqca zəif fotolüminessensiya müşahidə edilmişdir (şək.2). Fenantren karbohidrogenlərinə uyğun gələn lüminessensiya maksimumunun nisbi intensivliyi 100-ə bərabər olduğu halda, əsas lüminessent işıqlanmanı əvəz olunmuş antrasen birləşmələri verir. Sonuncuların verdiyi lüminessent işıqlanmanın intensivliyi fenantren karbohidrogenlərinin verdiyi lüminessent işıqlanmanın intensivliyindən, demək olar ki,  $\approx 6,4$  dəfə çoxdur (nis.int. 640). Bu komponentdə fosforessensiya 626.95 və 652.89 nm dalğa uzunluqlarında qeydə alınmışdır. Lakin spektrdən görüldüyü kimi (şək.2) ümumi fosforessensiya zolağı zəif intensivliyə malik olub, 600-800 nm dalğa uzunluğu intervalında mürəkkəb struktura malikdir. Bu qrupda həyəcanlanma və lüminessensiya zolaqları bir-birini örtür (lüminessensiya kvantlarının enerjisi, demək olar ki, komponentin udduğu kvantların enerjisinə bərabərdir), burada Stoks itkisi olduqca azdır və Stoks qaydasına əməl olunur [12].

Zağlı neftinin digər üç komponentindən fərqli olaraq, IV qr.AK komponentində lüminessensiya işığını, əsasən, naftalin və əvəz olunmuş naftalin birləşmələri verir (nis. int. 500). 275-510 nm spektral sahədə maksimumları 316; 346; 458 və 658 (zəif) olan mürəkkəb struktura malik (zolaqlar bir-birini örtür), intensiv (nis.int.500) lüminessensiya qeydə alınmışdır. 290-510 nm spektral sahədə intensiv lüminessensiya (nis.int 490, lüminessensiya maksimumları- 316; 365; 520)  $\lambda_{\text{həy.maks.}} = 260$  nm monoxromatik işıqla həyəcanlanma zamanı müşahidə edilmişdir və tritsiklik aromatik birləşmələrə aiddir. Monoxromatik həyəcanlanma maksimumlarına aid dalğa uzunluğunun qiyməti böyü- dükcə lüminessensiyanın intensivliyi azalır və əvəz olunmuş antrasenlərə aid maksimumda (351 nm) maddəni monoxromatik işıqla həyəcanlandırdıqda lüminessensiya maksimumunun intensivliyi azalaraq 100 olur.



Alınan nəticələr əsasında belə bir fikir yürütmək olar ki, tədqiq edilən Zağlı nefti mono-, bi- və tritsiklik aromatik karbohidrogenlərdən (benzol, naftalin, fenantren və antrasen ) ibarətdir və bu AK-ın hər biri tərəfindən işıq kvantlarının ayrı-ayrılıqda udulmasına baxmayaraq, onların arasında daxili enerji ötürülməsi baş verir (  $h\nu_{\text{benzol}} \rightarrow h\nu_{\text{naftalin}} \rightarrow h\nu_{\text{fenantren}} \rightarrow h\nu_{\text{antrasen}}$  ) və sonda biz intensiv lüminessent işıqlanmanı müşahidə edirik: tritsiklik birləşmələr (I-III qr.AK), bi- və tritsiklik birləşmələr (III qr.AK) [13,14].

**Nəticə:** Beləliklə, Zağlı neftinin bütün komponentlərində mono-, bi- və tritsiklik aromatik karbohidrogenlərin nisbəti aromatik qrup karbohidrogenlərdə dəyişir. Bu neftdə aşağımolekullu lüminessensiyəedici aromatik karbohidrogenlər tərəfindən udulan kvantların enerjisi daha yüksəkmolekullu AK-a ötürülür. I-III qr.AK komponentlərdə əsas lüminessent işıqlanmanı tritsiklik aromatik karbohidrogenlər və onların əvəzolunmuş birləşmələri verdiyi halda, IV qr.AK komponentində fotolüminessensiyanı həm bi-, həm də tritsiklik aromatik karbohidrogenlər verir. III qr.AK komponentində lüminessensiya kvantlarının enerjisi, demək olar ki, komponentin udduğu kvantların enerjisinə bərabərdir və Stoks itkisi olduqca azdır. Bu neftin II-IV qr.AK komponentləri rəngli-lüminessent defektoskopiya sahəsində mikrodefektlərin təyini üçün təklif oluna bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov V.M., Samedova F.İ., Yolchueva U.J., Jafarova R.A. i dr. İzucenie strukturno-gruppovoqo sostava nasishennix i aromatcheskix uqlevodorodov nefti metodom PMR-spektroskopii. // Prosesı nefteximii i neftepererabotki. -2015, №1. S.26-30.
2. Evdokimov Igor N., Losev Alexandr P. Potential of UV-Visible absorption spectroscopy for characterizing crude petroleum oils. // Oil and Gas Business. -2007, №1. P.1-21.
3. Kok M.V., Gul K.G. Combustion characteristics and kinetic analysis of Turkish crude oils and their SARA fractions by DSC. // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. -2013, №5. P.269-275.
4. Jafarova R.A., Nadjafova M.A., Yolchueva U.J., Abdullaeva Y.A. Fiziko-ximiçeskoe issledovaniyanefiti Suraxanskoqo mestorojdeniya. // Neftepererabotka i nefteximiya. -2015, №3. S.26-28
5. Jafarova R. A. Study of hydrocarbon content of Balakhany crude oil by spectral-luminescent methods. // PPOR. -2021, №3. P. 328-335.
6. Yolchuyeva U., Jafarova R., Khamiyev M., Vakhshouri A R. Investigation of photochemical conversion processes in aromatic hydrocarbons of Balakhani oil well. // Journal of Petroleum Science and Engineering. -2021, №2. P.108089.
7. Znamenshikov F.R. Opredelenie strukturno-gruppovoqo sostava i obsheqo soderjaniya uqlevodorodov v neftyax i neftyaniq zaqrazneniyax spektralnimi metodami. -Тюмень, 2012.
8. Jafarova R.A. Akkumulyasiya i peredacha enerji v neftyaniq luminofoxax. // Nefteximiya. -2004, №2. -S.156-160.
9. Samedova F.İ., Jafarova R.A., Yolchueva U.J., Axmedbekova S.F., Rashidova S.Y. İssledovanie politsiklicheskix aromatcheskix uqlevodorodov nefti mestorojdeniya Suraxanı metodom luminessentnoy spektroskopii. // Azerbaydjanskoe neftяnoe xozyaystvo. -2015, №11. -S.39-44.





10. Metodicheskoe rukovodstvo po luminessentno-bituminologicheskim i spektralnim metodom issledovaniya organicheskogo veshstva porod i neftey. - M.: Nedra, 1979.
11. Yolchueva U.J, Jafarova R.A., Salmanova Ch.K. Luminessiruyushie aromaticheskie uqlevodorodi maslyanoy nefti rayona Balaxanı Apsheronскоqо poluostrova Azerbaydjana. // Butlerovskie soobshcheniya. -2017, №10. -S.134-139.
12. Qorionov V.A., Qrişaev V.Я., Nikişin E.V. Luminessenşiya: metod ukazaniya k lab. Rabotam. – Saransk, 2012.
13. Jafarova R.A., Salmanova Ç.K., Musaev J.J., Mamedov A.P. Neftyanie luminoformi piroliznoqо proisxojdениya i predaça enerqii mejdu ix komponentami. // Jurnal Prikladnoy ximii. -2010, №6. -S.978-982.
14. Abbasov V.M., Mamedov A.P., Nadjafova Q.A., Musaev N.N., Djafarova R.A. i dr. Foto i xemiluminessensiy leçebnoy naftalanskoй nefti i predacha enerji mejdu ee komponentami. // Neftepererabotka i Nefteximiya. -2013, №8. -S. 11-17.

#### Publication history

Article received: 05.05.2022

Article accepted: 20.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## **CALCULATION OF STATIC AND DYNAMIC STABILITY OF ELECTRIC POWER ENGINEERING**

<sup>1</sup>**Nurali Yusifbayli**, <sup>2</sup>**Khazar Abasov**

<sup>1,2</sup>Azerbaijan State Oil and Industry University, <sup>1,2</sup>Department of Power Engineering,

<sup>1</sup>doctor of technical sciences, professor, <sup>2</sup>master student,

Email: <sup>1</sup>yusifbayli.n@gmail.com, <sup>2</sup>khazarabasov@gmail.com

### **ABSTRACT**

The article proposes methods of sustainability analysis, which allows to reduce the time for obtaining and processing the results of the study of the sustainability of complex power systems. Given that modern power systems are quite complex systems consisting of many elements, the issue of obtaining models of power systems that adequately reflect the studied processes, but at the same time allow the use of "fast-acting" analysis methods is of particular importance. In order to analyze the static stability of complex systems, it is proposed to use a positional model, taking into account the approximate asynchronous components of generators with the application of the ore coefficient matrix. The issues that arise during the analysis of sustainability are very complex and large. Therefore, in order to understand the physical nature of the case in question, they appeal to the simplification of the problem to be solved. Connecting power plants and power systems in parallel, creating large-capacity and long-distance power connections in the area increases the risk of sustainability, which necessitates the need to improve sustainability analysis methods to ensure the normal operation of such systems. The use of qualitative assessments of the sustainability of the power system allows to significantly simplify the solution of its analysis. It is possible to apply qualitative analysis methods at the stages of design and operation of systems, selection of automation. At the same time, the development of qualitative methods of both static stability and dynamic analysis is relevant. A generalized research methodology has been proposed for the analysis of static continuity, which allows to check the nature of symmetrical components of damper coefficient matrices and to assess the stability of the analyzed equilibrium state based on synchronizing forces and to consider the possibility of both aperiodic and hesitant development. An important characteristic of power supply systems is the ability to ensure uninterrupted and quality nutrition of consumers. The main indicator of quality is the ability of the power system to maintain or restore its properties after various violations of the normal operating mode caused by weak or strong impacts on the system. Weak effects on the system are mainly due to overload of electrical power systems. The currents of the elements of energy systems during such impacts are slightly higher than their nominal values. The stability of the system to weak impacts is assessed by the coefficient of static stability of the power system. It is static stability that allows to maintain the working capacity of the power system in conditions of failure of separate nodes of the power system. Violation of the normal operating mode of the power supply system can occur as a result of powerful additions to the system. To strong influences on the power supply system are attributed, as a rule, the effects associated with a sharp increase in the currents of the system to values that exceed the rated currents by tens of times. Such effects can lead to disruption of dynamic stability, which is accompanied by switching the frequency, voltage and part of the oscillators of the network to asynchronous mode. When designing new energy systems and modernizing old ones, there is a sharp repercussions in predicting characteristics of



energy systems. One of the ways to determine the stability of the system is a theoretical analysis of operating modes in strong and weak effects on the system. Taking into account the real parameters of each element of the system is almost impossible due to their large amount and the complexity of the interaction of these parameters even within each element. The need to solve the problem leads to a significant idealization of the parameters of the elements.

**Keywords:** power engineering, dynamic stability, technological consumption, useful efficiency, energy, distributed energy.

## ELEKTROENERGETİKA SİSTEMİNİN STATİK VƏ DİNAMİK DAYANIQLIĞININ HESABLANMASI

**Nurəli Yusifbəyli, Xəzər Abasov**

<sup>1,2</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>1,2</sup>Elektroenergetika kafedrası,

<sup>1</sup>texnika elmləri doktoru, professor, <sup>2</sup>magistrant

Email: <sup>1</sup>yusifbayli.n@gmail.com, <sup>2</sup>khazarabasov@gmail.com

### XÜLASƏ

Elektrik təchizatı sistemlərinin mühüm xarakteristikası istehlakçıların fasiləsiz və keyfiyyətli qidalanmasını təmin etmək bacarığıdır. Keyfiyyətin əsas göstəricisi enerji sisteminin sistemə zəif və ya güclü təsirlərdən irəli gələn normal iş rejiminin müxtəlif pozuntularından sonra öz xüsusiyyətlərini qoruyub saxlamaq və ya bərpa etmək bacarığıdır. Sistemə zəif təsirlər əsasən elektrik enerjisi sistemlərinin aşırı yüklənməsindən qaynaqlanır. Enerji sistemlərinin elementlərinin bu cür təsirlər zamanı cərəyanları nominal dəyərlərdən bir qədər çoxdur. Sistemin zəif təsirlərə davamlılığı enerji sisteminin statik sabitlik əmsalları ilə qiymətləndirilir. Məhz statik dayanıqlılıq enerji sisteminin elektrik enerjisi sisteminin ayrı-ayrı qovşaqlarının sıradan çıxması şəraitində iş qabiliyyətinin saxlanmasına imkan yaradır. Enerji təchizatı sisteminin normal iş rejiminin pozulması sistemə güclü əlavələr nəticəsində yarana bilər. Elektrik təchizatı sistemə güclü təsirlərə, bir qayda olaraq, sistemin cərəyanlarının nominal cərəyanlardan on dəfələrlə artıq olan dəyərlərə kəskin artması ilə bağlı olan təsirlər aiddir. Belə təsirlər dinamik dayanıqlığın pozulmasına səbəb ola bilər ki, şəbəkənin tezliyini, gərginliyi və osilatorların bir hissəsini asinxron rejimə keçirməklə müşayiət olunur. Yeni enerji sistemlərinin layihələşdirilməsi və köhnələrin modernləşdirilməsi zamanı enerji sistemlərinin xarakteristikalarının proqnozlaşdırılmasında kəskin əks-səda yaranır. Sistemin dayanıqlılığının müəyyən edilməsi yollarından biri iş rejimlərinin sistem üzrə güclü və zəif təsirlərdə nəzəri təhlilidir. Sistemin hər bir elementinin real parametrlərini nəzərə almaq, onların böyük miqdarı və bu parametrlərin hətta hər bir element daxilində qarşılıqlı mürəkkəbliyi səbəbindən demək olar ki, mümkün deyil. Problemin həlli zərurəti elementlərin parametrlərinin əhəmiyyətli dərəcədə ideallaşdırılmasına gətirib çıxarır.

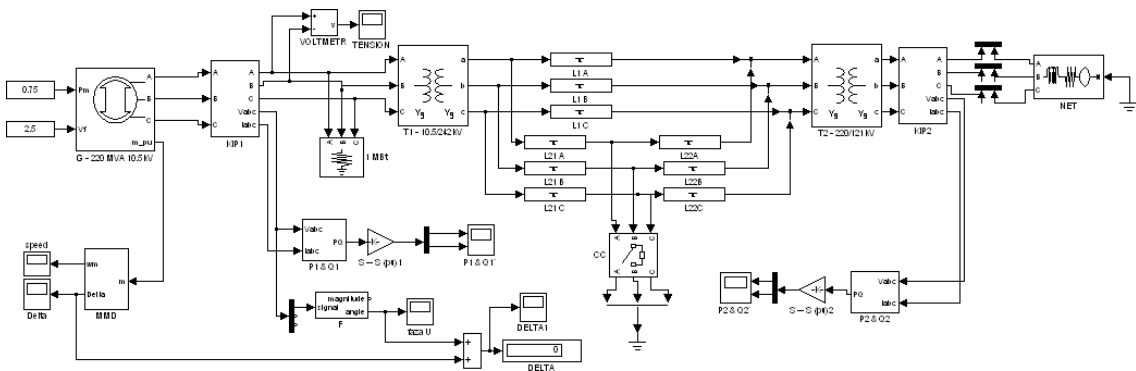
**Açar sözlər:** elektroenergetika, dinamik dayanıqlılıq, texnoloji sərf, faydalı iş əmsalı, enerji, paylanan enerji.

**Giriş:** Böyük enerji sisteminin ən mühüm hissəsi kompleks sistemlər kateqoriyasına aid olan elektrik enerjisi sistemləridir. Mövzunun aktuallığı kimi elektroenergetika sisteminin dayanıqlılıq sisteminin təhlili seçilmişdir

**Məqsəd :** Məqalədə aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi qarşıya qoyulmuşdur:

- elektrik enerjisi hasilatının artması hesabına enerji təchizatı sisteminin sürətli inkişafı;
- kommutasiya avadanlıqlarının güclərinin artması, qısaqapanma cərəyanlarının qiymətlərinin yüksəlməsi və s.
- elektroenergetika sisteminin statik və dinamik dayanıqlılığının hesablanması;

**Metodlar:** Elektroenergetika sistemlərinin təhlili zamanı sistemin yalnız elektromaqnit parametrlərini deyil, həm də sistem elementlərinin mexaniki parametrlərini nəzərə almaq lazımdır, əgər bu parametrlər sistemdə elektromaqnit proseslərinə təsir göstərsə. Söhbət ilk növbədə ilkin mühərriklərdən (turbinalərdən), elektrik enerjisi generatorlarından, avtomatik tənzimləyicilərdən, yük mühərriklərindən gedir [2]. Qeyd etmək lazımdır ki, dinamik dayanıqlıq dedikdə, sistemin böyük hiddətdən sonra ilkin vəziyyəti və ya ilkin vəziyyətə praktik olaraq yaxın (sistemin istismar şərtlərinə uyğun gələn) bərpa etmək qabiliyyətini başa düşürlər. Elektrik sisteminin statik dayanıqlığı dedikdə, onun kiçik hiddətin qısamüddətli təsirindən sonra ilkin rejimi bərpa etmək qabiliyyəti başa düşülür. Parametrlər kimi, adətən, es-nin qovşaq nöqtələrində gərginlik və cərəyanlar qəbul edilir və generatorlardan birinin və ya yük gücünün motor valında mexaniki anın dəyişməsinə hiddətlə başa düşürlər. Baxılan hiddətlərin az olması nəticəsində enerji sistemi statik davamlılığın təhlili zamanı xətti dinamik sistem kimi nəzərdən keçirilə bilər. Statik davamlılığın pozulması müxtəlif fiziki təbiətin səbəbləri nəticəsində baş verə bilər. Sistemin operativ idarə edilməsi zamanı Limit rejimlərinin hesablamaları sxem-rejim situasiyasının dəyişməsi nəzərə alınmaqla aparılmalıdır, antidavari avtomatikanın mərkəzləşdirilmiş sistemlərinin adekvat işi isə rejimin parametrlərinin əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmə sürəti ilə şərtlənən çox qısa müddət ərzində qəzaların çox sayda olmasına baxmağı tələb edir. Buna görə də operativ idarəetmə məsələlərinin xüsusiyyətlərini nəzərə alan yeni yanaşmaların işlənilməsi tələb olunur (şəkil 1).



**Şəkil 1.** Operativ idarəetmə məsələlərinin xüsusiyyətlərini nəzərə alan yeni yanaşmaların tətbiqi.

Bu halda generatorun boş gedişinin və şəbəkənin gərginliyinin elektrik hərəkətverici qüvvəsinin fazası dəyişilir. Sinxron generatorunda generator rotorunun və statorun maqnit sahəsinin qarşılıqlı mövqeyi dəyişir. Generator rotorunun müqavimət elektromaqnit anı turbin fırlanma mexaniki



dəqiqəsinə bərabərdirsə, sistemin sabit tarazlığı saxlanılır [4] Lakin generatorun elektrik hərəkətverici qüvvəsi, şəbəkə gərginliyi və elektrik enerjisinin ötürülməsi sisteminin xarakteristikaları müəyyən qədər olduqda, sözügedən sistemin ötürə biləcəyi maksimum güc dəyəri mövcuddur. Turbinin gücü həddən artıq olduqda, turbin mexaniki anı generatorun elektromaqnit anı ilə tarazlaşdırılmaz. Bu, sistemin statik sabitliyinin pozulmasına gətirib çıxarır. Statik dayanıqlığın pozulması rotorun fırlanma tezliyi nominal sürətin daha çox olmasına gətirib çıxarır, generatorun elektrik hərəkət edən güc tezliyi daha çox şəbəkə tezliyinə çevrilir. Bütün bunlar sistemin kəskin cari sürətinə gətirib çıxarır. Müdafiə elementləri generatoru sistemdən söndürməlidir. Əks halda, bu, bütün elektrik enerjisi sisteminin sabitliyinin pozulmasına gətirib çıxara bilər [5] Əgər turbin gücü, məsələn, generatorun elektromaqnit gücünün maksimal mümkün əhəmiyyətinə çatarsa, dayanıqlığın aperiodik pozulması baş verir. Generator işlək vəziyyətdə olduqda və ya kifayət qədər aktiv müqavimət göstərən elektrik ötürücü (elektrik ötürücü xətti) vasitəsilə ötürülən aşağı gücdə turbogeneratorun özünü dartması mümkündür [2] Bu, həm yüksək sürətli fəaliyyətin, həm də nəticə əldə edilməsinin etibarlılığını təmin edən effektiv metod və alqoritmlərin işlənilməsinə gətirib çıxarır.

Sistemin statik dayanıqlığı ədədi dəyəri, generatorun son gücünün fərqi və generatorun real gücünün, baxılan vaxt ərzində generatorun real gücünə nisbəti ilə müəyyən edilən əmsalla qiymətləndirilir. Generatorun nominal gücündə baxılan sistemin statik dayanıqlıq əmsalı 0.55-ə bərabərdir [5]

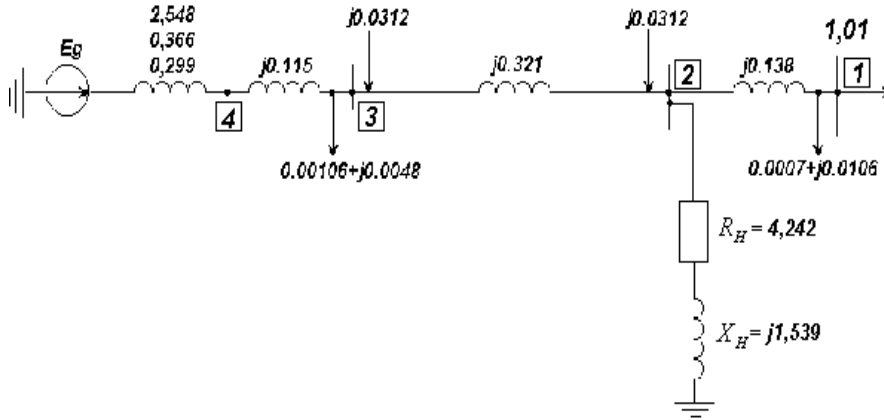
Sistemin dayanıqlığının pozulması elektrik enerjisinin ötürülməsi sisteminin elementlərinə güclü təsirlərdən qaynaqlana bilər. Kifayət qədər tez-tez sistemin normal iş rejiminin pozulmasına səbəb ildırım axılmasıdır. axılmasından sonra izolyasiyanın pozulması nəticəsində elektrikötürücü xəttə qısa qapanma olur. Modeldə qısa dövrə simulyasyonu üçün qısa qapanma CC istifadə olunur. Güman edilir ki, elektrikötürücü xəttin ikinci zəncirinin ortasında qısa qapanma baş verir. İzolyasiyanın pozulması anı və təsir müddəti qısa izolyasiyanın parametrlərinin İş pəncərəsində müəyyən edilir Qrafikdən də görüldüyü kimi, əgər dayanıqlıq qorunursa bu proses yeni qəzadan əvvəlki rejimin yaranması ilə bitir. Əks halda isə dayanıqlıq prosesinin pozulması eyni zamanda asinxron rejimin zədələnməsinə gətirib çıxarır. Bu halda isə EES-in normal fəaliyyəti mümkün deyil.

Həmçinin, dayanıqlığın pozulması işlək sistemin ayrılması ilə nəticələnirsə, bu zaman güc qeyri-balansı rejim parametrlərinin ciddi təhlükəli hədlərdə dəyişməsinə səbəb olur. Rejim parametrləri (i) rəqsi, (ii) aperiodik və (iii) monoton formada yerlərini dəyişə bilər. Beləliklə də keçid prosesləri də eyni formada qruplaşdırılır. Quraşdırılmış rejimin əvəzlənmə sxemi şəkil 2-də göstərilmişdir.

Bir rejimdən digərinə keçid zamanı sistemin elementlərinin elektromaqnit vəziyyəti dəyişir, generatorların və mühərriklərin valında (vərdənəsində) mexaniki və elektromaqnit momentlər arasında balans pozulur. Bu onu göstərir ki, keçid prosesi sistemdə elektromaqnit və mexaniki dəyişikliklərin məcmusunu xarakterizə edən prosesdir, onlar bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəli və qarşılıqlı təsirlidir, bütöv bir vahidi ifadə edirlər [7]

Elektrik sisteminin rejimlərinin qararlaşmış və keçid rejimlərinə bölünməsi şərti olaraq qəbul olunmuşdur. Real sistemin qararlaşmış rejimində onun parametrləri aşağıda göstərilən amillərlə əlaqədar olaraq daima dəyişir:

- yükün dəyişməsi və tənzimləyici qurğuların bu dəyişmələrə reaksiyası ilə;
- sistemin kommutasiya sxeminin normal istismar dəyişmələri ilə;
- ayrılıqda generatorların qoşulması, açılması və ya onların güclərinin dəyişdirilməsi ilə.



Şəkil 2. Quraşdırılmış rejimin əvəzlənmə sxemi.

Qeyd edək ki, dayanıqlıq vəziyyəti yalnız qeyri-balansın kəmiyyəti ilə deyil, eləcə də sinxron maşınların ilkin bucaq fərləri ilə təyin olunur. Eyni həyəcanlandırıcı təsir müxtəlif ilkin rejimlərdə bir halda dayanıqlığın pozulmasına, digər halda isə saxlanılması ilə nəticələnə bilər. Eynilə, qeyri – balansın davam etmə müddəti və yığılmış enerjinin miqdarı da dayanıqlığın pozulmasında (qorunmasında) mühüm rol oynayır. Kiçik qiymətlərdə dayanıqlığın saxlanması ehtimalı daha yüksək olur [6]

Beləliklə, sistemin qərarlaşmış rejiminin parametrlərində hər zaman kiçik həyəcanlandırıcı təsirlər mövcuddur ki, həmin təsirlərdən o dayanıqlı olmalıdır. Bu təsirlər təbii olaraq sərbəst hərəkətlərin yaranmasına səbəb olur və hərəkətlər artan və ya sönən, rəqsi və ya aperiodik oal bilər. Onların xarakteri elektroenergetika sisteminin fəaliyyətinin zəruri şərti hesab olunan statik dayanıqlığı müəyyən edir [8]

**Nəticə:** Məqalədə mürəkkəb elektroenergetika sistemlərinin dayanıqlılığının tədqiqi nəticələrinin əldə edilməsi və işlənməsi üçün vaxtın azaldılmasına imkan verən dayanıqlığın təhlili metodları təklif edilmişdir. Nəzərə alsaq ki, müasir elektroenergetika sistemləri çox sayda elementdən ibarət kifayət qədər mürəkkəb sistemlərdir, öyrənilən prosesləri adekvat şəkildə əks etdirən, lakin eyni zamanda "sürətli təsir göstərən" analiz üsullarından istifadə etməyə imkan verən Elektroenergetika sistemləri modellərinin əldə edilməsi məsələsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. İşdə kompleks sistemlərin statik sabitliyini təhlil etmək üçün cövhər əmsalları matrisinin tətbiqi ilə generatorların asynchronous komponentlərinin təxmini nəzərə alınmaqla mövqeli modeldən istifadə etmək təklif olunur. Dayanıqlığın analizi zamanı yaranan məsələlər olduqca mürəkkəbdir və böyük həcmlidir. Ona görə də baxılan hadisənin fiziki mahiyyətini başa düşmək üçün həll olunan məsələnin sadələşdirilməsinə müraciət edirlər. Elektrik stansiyaları və enerji sistemlərinin paralel iş birləşdirilməsi, ərazidə böyük güc və uzunluqlu enerji birləşmələrinin yaradılması dayanıqlığın pozulması təhlükəsini artırır ki, bu da belə sistemlərin normal işləməsini təmin etməyə imkan verən dayanıqlılığın təhlili metodlarının təkmilləşdirilməsinin zəruriliyinə səbəb olur. Elektroenergetika sisteminin dayanıqlılığının keyfiyyətli qiymətləndirmələrindən istifadə onun təhlili məsələlərinin həllini əhəmiyyətli dərəcədə sadələşdirməyə imkan verir. Sistemlərin layihələndirilməsi və istismarı, avtomatikanın qurulmasının seçilməsi mərhələlərində keyfiyyətli



analiz metodlarının tətbiqi mümkündür. Eyni zamanda, həm statik dayanıqlığın, həm də dinamik analizin keyfiyyətli metodlarının işlənməsi aktualdır. Statik davamlılığın təhlili üçün ümumiləşdirilmiş tədqiqat metodikası təklif edilmişdir ki, bu da damper əmsalının matrislərinin simmetrik tərkib hissələrinin xarakterinin yoxlanması və sinxronlaşdırıcı güclərin əsasında tarazlığın təhlil olunan vəziyyətinin sabitliyini qiymətləndirməyə və prosesin həm aperiodik, həm də tərəddüdü inkişafının mümkünlüyünü nəzərə almağa imkan verir.

## ƏDƏBİYYAT

1. As.M. Huseynova, .e.n. dosent H.Q. Quliyeva “Muasir elektroenergetika sistemləri” elmi məqala.- Bakı, 2011.- Sah.21-28.
2. Elektroenergetika sistemlərinin sabitliyi: təlim təlimatı .- 2008. - 375 S.
3. T.D.Cafarov “Elektroenergetika”.- Bakı, 2015.
4. Z.İ.Kazımzadə, Elektrotexnikanın nəzəri əsasları Uni Print.- Bakı,2010
5. T.D.Cafarov, Barpa Olunan Enerji Mənbələrinin Energetika Sistemində inteqrasiyasında Hidroakkumulyasiya Elektrik Stansiyalarının rolu, “Kovsar” nəşriyyatı.- Bakı,2013.
6. T.D.Cafarov, “Sayana-Şuşenski Su Elektrik Stansiyasında (SES) bas vermiş qazanın səbəbləri və onun aradan qaldırılması yolları”. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası”, “Energetikanın Problemləri” jurnalı, 2009-cu il, 3-cü və 4-cü saylarında.
7. Avtomatika enerqosistem. Moskva, MEI, N.I. Ovrachenko, 2009;
8. Elektricheskie sistemi I seti, Moskva, izdanie qruppa «Loqos», A.B.Likin, 2008
9. Muyađu H., Tanguchi T. Construction of Lyapunov function for power systems. "Proc. Inst. Elec. Eng." .-1972, 14, N 2.- Pp.1197-1202.
10. Nelles D. Comparison of the various mathematical generator models for calculation of transient electromechanical phenomena. "Proc. of the 4-th PSCC". Grenoble, 1972.
11. Skar Sherwin J. Stability of multi-machine power systems with nonreciprocal transfer conductances // SIAM J. Appl. Math.- 1980, 39. N 3. -P.475-491.
12. <http://gubadli.cls.az/front/files/libraries/1780/books/316651389.pdf>

## Publication history

Article received: 05.05.2022

Article accepted: 20.05.2022

Article published online: 01.06.2022



## IMPACTS OF COVID-19 ON THE AZERBAIJAN ECONOMY

**Yassi Dibirova**

Azerbaijan State Economic University (UNEC), International Master and Doctoral Center, Master

Email: yassi.azadovna@gmail.com

### ABSTRACT

As we know, the strategic roadmaps and plans developed for the main sectors of the economy will ensure sustainable economic development in the country, the competitiveness of the economy, inclusion and further increase of social welfare. Responding to global challenges, Azerbaijan will strengthen its position in the world economy as a result of attracting investment, a free competitive environment, access to markets and the development of human capital. Over the past 10 years, the Azerbaijani economy has entered a qualitatively new stage as one of the countries with the highest economic growth rates in the world. However, as a result of the COVID-19 pandemic, which began to spread rapidly in the world in 2019, not only Azerbaijan, but also many countries around the world were strongly affected, both economically and socially, and there were some setbacks in the economy. The economic crisis caused by the COVID-19 pandemic is much greater than the economic crises and disasters that have taken place in the last 40 years. It is estimated that the global crisis will be caused by the pandemic will be much deeper and more permanent than previous global crisis. The world economy shrank by 3.75% in 2020, which is nearly twice the contraction in the global financial crisis. In my article, it will discuss the formation of the Azerbaijani economy, the impact of the global pandemic on the country's economy, the measures taken by enterprises during the COVID-19 pandemic and the advantages and disadvantages of these measures.

**Keywords:** economy, COVID-19 pandemic, accounting policy

**Introduction:** The economic reforms implemented in Azerbaijan have been accompanied by a significant increase in the country's global rankings. According to the World Bank's Doing Business report, Azerbaijan was rated the world's "leading reformer state" in 2009. In addition, according to the World Economic Forum's Global Competitiveness Report 2016-2017, Azerbaijan ranked 37th out of 138 countries, up 27 places from 2006. This shows that Azerbaijan has strong economic capabilities and is confidently on the path of rapid development. Periods of economic development can be divided into several stages. The first of these can be called the period of "from recession to progress." This period covered the end of the twentieth century, ie the 90s. When our country regained its independence in 1991, it faced many difficulties, but nevertheless developed steadily and rapidly. We can classify the country's economic growth over the past 25 years into four phases.

- Recession period (1991-1994)
- Deep economic reforms, transition and recovery period (1995-2003)
- Period of economic development and progress (2004–2014)
- Period of low oil prices.

The model of economic development is a system in itself, it consists of relatively stable, qualitatively realistic elements, and the interaction of these elements, thanks to the interaction, acts as a whole. Each economic development model is driven by certain mechanisms. The





economic development model is improved when necessary and enriched with new components. Azerbaijan 2030: as stated in the National Priorities for Socio-Economic Development, in order to have a steadily growing competitive economy, economic growth must be based on advanced and effective private initiatives, innovative private sector activity must be revitalized and the share of the non-oil sector increased. [10]

The following five National Priorities for the country's socio-economic development must be implemented in the next decade:

1. A steadily growing competitive economy;
2. A dynamic, inclusive and socially just society;
3. Competitive human capital and a space for modern innovations;
4. Great return to the liberated territories;
5. Clean environment and "green growth" country.

In a day-to-day booming economy, there has been a stagnation. The COVID-19 pandemic, which began in the Chinese city of Wuhan, has seriously damaged the country's economy and people's well-being. It is stated by the leading organizations of the business world that the economies of the countries are going through extraordinary times due to the COVID-19 pandemic, and different views are emphasized on how the pandemic will affect these economies. Angel Gurría, Secretary General of the OECD (The Organization for Economic Cooperation and Development), in his statement at the G20 Summit on 25 March 2020, stated that measures for public health are being implemented these days, that the economies of many countries will enter a stagnant period due to high costs, and that this situation will become more serious. He stated that it may have negative consequences on the country's economies in the next stages, and that continuing the fight against this pandemic should also be seen as an effort to restore economic normalization as quickly as possible.

**Objective:** It is to regulate the financial accounting policy of enterprises and organizations during the pandemic process, and to measure its effectiveness and efficiency.

**Methods:** The article will be researched using several methods at the time of writing, the first of which is the analysis method. This method is one of the most widely used in research.

The methods of analysis in the article are intended to study in detail the impact of financial markets on economic development. Another method we use is to clarify the problem. One of the most important factors in writing an article is to correctly identify and analyze current problems. The problems we have chosen are related to the financial system, which stimulates economic development, and the COVID-19 pandemic, which is currently causing some difficulties. Analyzing these problems and taking measures to solve them will increase the country's economic development potential. Internal data sources were first used to clarify the problem. At the same time, the database of the State Statistics Committee of the Republic of Azerbaijan was accessed, what may be expedient to analyze the theories and ideologies that affect the economy of the country and the enterprise, to study the applied approaches. The main focus of the article is on the threats to the economy during the COVID period, measures to ensure that these threats become opportunities and aimed at economic recovery in the post-COVID period.

**Research model:** Although the disruptions in production were only experienced in Asian countries at the beginning, it has recently begun to have effects on supply chains around the



world. All businesses, large or small, have faced serious challenges, especially in areas such as aviation, logistics, tourism and accommodation.

After the COVID-19 disease spread around the world and turned into a kind of pandemic, we see that possible ethical dilemmas and consequences expected in many countries, despite sociocultural, population, economic and political differences. We can classify our findings regarding these as follows:

- Unemployment Rise.
- Loss of Prosperity.
- Budget Deficits and Increasing Public Debt.
- Digitalization.
- Food safety.
- Health.

**Unemployment rise:** When the COVID-19 pandemic spread all over the world and people were restricted from leaving their homes, there was a shock pause in economic activity around the world. Except for a small number of sectors such as cologne, masks, cleaning products, cargo, courier and internet services, the use of which has increased due to the pandemic, production in all other sectors has decreased remarkably. Production has almost stopped in the transportation, tourism and sports sectors related to human mobility, and in the sectors of events such as congresses, conferences, cinemas, theaters and concerts that require people to be together. As a natural consequence of the decrease in production, unemployment rates of countries have increased. Governments have tried to prevent the unemployment rate from increasing further by emphasizing that the pandemic is temporary and easing the cost of labor on employers. As unemployment increases, economic costs such as unemployment payments, loss of production and tax revenues, as well as sociological and psychological problems may increase. Those who are unemployed for a long time may become poor, their mental health may deteriorate, and their self-confidence towards work may decrease.

**Loss of Prosperity:** The deaths due to COVID-19, the restriction of people leaving their homes, and the inability to hold events such as weddings and marriages have led to social and psychological costs that cannot be measured with money. However, here we will focus on the loss of welfare caused by the decrease in income caused by the pandemic. Due to the pandemic, it is desired to maintain a distance of 1-2 meters between people according to the size of the risk, so production could not be made for months in many sectors such as transportation, tourism, hotel management, home services, sports, hairdresser, conference, cinema, concert, wedding. In the above-mentioned sectors, production stopped completely in March, April and May, and could only be partially realized in June and other months [3].

**Budget Deficits and Increasing Public Debt:** In order to reduce the damage caused by the pandemic in the business world, entrepreneurs and workers had to be supported with public resources. Due to the contraction in economic activity, the public finance balance deteriorated, budget deficits and debt stock increased. With the effect of the COVID-19 pandemic, the budget balance deteriorated more in 2020.



**Digitalization:** Being assertive in global competition and seizing opportunities with strong foresight is possible by making quick decisions, implementing the decisions taken, and producing innovative technological solutions. Today, in line with the opportunities offered by rapidly developing information and communication technologies and changing social needs, there is a need for a holistic digital transformation that brings together human, business processes, and technological elements. With its elements such as digital transformation, qualified people, the internet of things, cloud computing, blockchain, big data, and artificial intelligence, it makes radical changes in business processes and social life and shapes the global economy. With artificial intelligence, human life becomes easier, a new dimension is added to the fields of cyber security and defense, and a more transparent, accountable, and participatory governance structure is implemented. Thanks to digitalization, more technological, fast, efficient, flawless and low-cost production can be made. Since digital technology is constantly and rapidly changing, the digitalization process is an uninterrupted process and it is not easy to adapt to this process.

If we focus on the post-pandemic world and the bigger picture, not only the leading institutions in this field, but almost all companies can bring forward their investments in communication tools and technology by thinking long-term and strategically. Today, a significant part of operational and routine manual work is automated with robotic process automation (RPA). More and more complex processes are candidates to be executed with artificial intelligence.

**Food safety:** In the COVID-19 pandemic, the demand for all other goods and services decreased, except for food and a limited number of goods that provide protection against the pandemic. The demand for goods and services such as tourism, transportation, accommodation, restaurants, patisseries, barbers, hairdressers, cinemas, concerts, congresses and conferences has almost stopped, and shopping malls were closed to shopping when the pandemic was severe. Demand for food products continued, as they are mandatory goods to be consumed under all conditions for a healthy life. In the pandemic environment, it has been vital to produce and deliver food products to the consumer in an adequate, uninterrupted and safe manner. Food security is the constant availability, accessibility and usability of the food necessary for a healthy life. Disruption in availability, accessibility, usability and continuity creates food insecurity.

**Health:** The demand for health services has increased due to pandemic diseases, especially in the COVID-19 pandemic. In many developed countries of Europe, the capacity of health services, especially intensive care services, remained insufficient, and the cost of health services was very high. In England, the policy was initially followed by the spread of the pandemic in its natural course, the development of the society's own natural protection, and each individual taking his own precautions against the pandemic. In Azerbaijan, this policy was carried out more serious and necessary measures were taken to counter the pandemic [2].

Azerbaijan adopted a robust strategy to fight the COVID-19 and to minimize the impact of the pandemic on the population. The national authorities have implemented several containment measures to halt the spread of COVID-19 with a people-centered approach. On 30 January 2020, the Cabinet of Ministers of the Republic of Azerbaijan issued the Action Plan to prevent the spread of novel coronavirus in the country. The Government established the Task Force under the Cabinet of Ministers on 27 February 2020, consisting of senior officials of the relevant authorities to coordinate the measures taken by the Government in response to the spread of the coronavirus in the country. On 19 March 2020, the President of the Republic of Azerbaijan signed the Executive Order on measures to protect public health in Azerbaijan and strengthen the



countermeasures against coronavirus infection. According to the Decree, Special Coronavirus Response Fund was established to provide financial assistance to the country's response measures. Around 12 million US dollars were allocated to the Fund from the President's Contingency Fund. Presidential Executive Order, dated 19 March 2020 regulates a number of measures to reduce the negative impact of coronavirus pandemic on the economy of Azerbaijan, macroeconomic stability, employment, and entrepreneurship. The Action Plan aimed at implementing the Presidential Order includes large-scale, effective, and efficient measures. 2 billion US dollars have been allocated for these purposes. Today, over 20 state-owned hospitals serve COVID-19 patients in Azerbaijan. One of the largest and most modern hospitals in the country - the New Clinic - was inaugurated shortly after the outbreak of the COVID-19. According to the Executive Order signed by the President of the Republic of Azerbaijan on 7 April 2020, 11 modular hospitals for COVID patients have been constructed within six months as a part of additional measures. These modular hospitals will provide additional 4,100 hospital beds. It is planned to build seven additional modular hospitals. The local production of face masks has been launched in Azerbaijan as the next step to fight the global coronavirus pandemic. Along with medical masks, disposable protective clothing, disinfectants, sanitizers, etc. are also produced locally. In its global efforts to fight the COVID-19 pandemic and express its solidarity with states affected by the virus, the Government of Azerbaijan has donated 5 million US dollars to WHO.

**Results:** In comparison to Western Europe, the impact of the COVID-19 pandemic on public health in the six EU Eastern Partner (EaP) countries was constrained in the first stage of the global epidemic. Late February saw the first cases of COVID-19 in Armenia, Azerbaijan, and Georgia. The virus's spread was stalled by rapid containment measures by limited intra-regional mobility, and the number of cases reported in the South Caucasus remained low. Early in March, as the pandemic's epicenter shifted from Italy to other West European countries, the Republic of Moldova and Ukraine began to record more cases and implemented containment measures similar to those used by other European countries, such as school closures, regulations on global tourism, and strict limits on public meetings. Belarus is the only EaP country that has not implemented extensive quarantine actions. [13]

During the summer, the contentment of preventive actions permitted for a steady resumption of economic activities, which was pursued by an outbreak of infections in September. Ukraine, Moldova, and even Georgia, which had been very effective in limiting infection rates during the first cycle of the pandemic, have seen peaks in the amount of reported new cases. Such short-term trends demonstrate that the public health situation can change quickly as hard as the virus is present and no vaccine is available. The EaP region had 524 012 cases reported and 9 128 fatalities as of October 13 [3].

The crisis' economic consequences are already being felt. Economic growth in key European, North American, and Asian markets was hit harder by the concurrent supply and demand shock than during the Great Recession of 2008-2009. According to the OECD's reference period, global GDP will tender by 4.5 percent in the year.

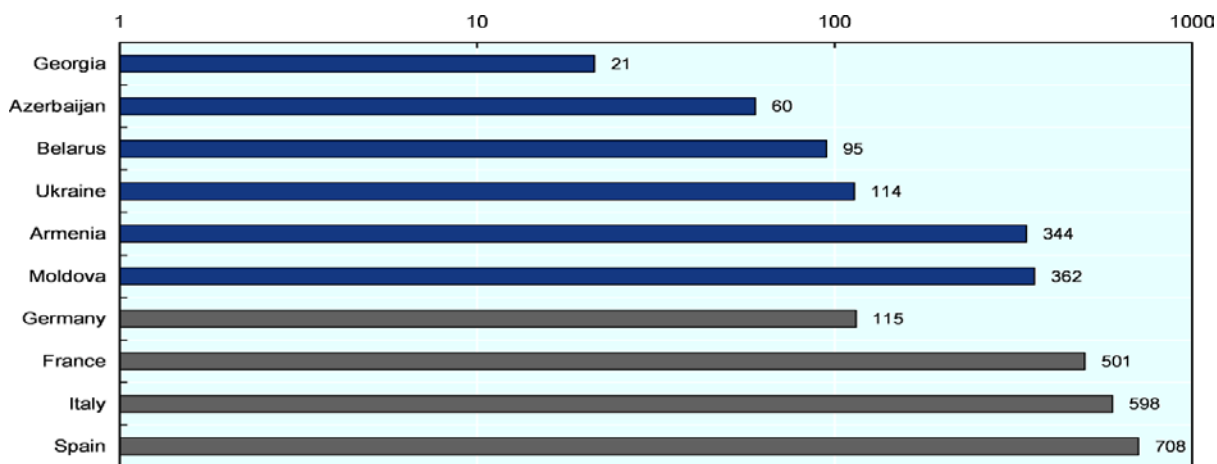
The latest decline in oil has magnified the economic effect on the EaP region, which seriously influences Azerbaijan and Belarus but it also has an influence on other EaP countries, especially Georgia, through the trading activities and capital inflows. The fall in oil prices has pressed

Russia into an economic crisis for the 2nd time in five years, according to the EBRD, which forecasts a 4.5 percent sharp drop in GDP this year.

Quarantine and social isolating indicators, which are critical for delaying the pandemic's expansion, are wreaking havoc on small and medium-sized businesses (SMEs), as demand for services other than food business dropped. In recent years, EaP governments have achieved major reforms to assist their SMEs and improve their environments.

Nevertheless, the present situation necessitates the implementation of good support packages that include not only direct lines of credit and loans for SMEs, but also financial and economic policy measures. In the medium and long term, concentrated assistance will be required, particularly to assist SMEs in rapidly recovering from the global recession by assisting adoption of technology, more flex legislation, and improved access to finance. International organizations, such as the Eu Countries, are assisting the region in its crisis response. The EU has set aside €80 million to cover urgent needs, with a further emergency support package of up to €66 million to aid the six countries' socio-economic rehabilitation.

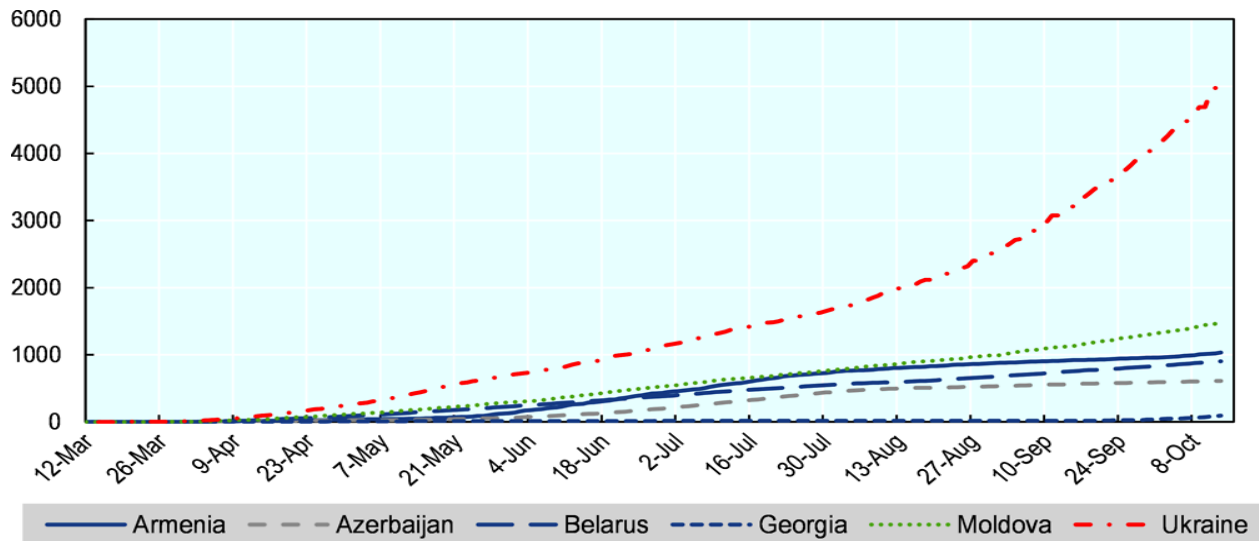
**Fig. 1:** Total COVID-19 deaths per million inhabitants (log scale)



**Source:** <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-crisis-response-in-eu-eastern-partner-countries-7759afa3/>

COVID-19 cases were first noted in EaP countries in late February/early March 2020, quickly after the virus started to circulate in the EU. Since then, the number of reported in the media new infections in the EaP region as a whole has risen significantly, following the global trend, to reach the first highpoint near the end of June. Following a slowing economy in July/August, the amount of new infectious diseases spiked in September, bringing the total number of reported cases to 524 012 and 9 128 deaths as of October 13th. Ukraine seems to to be the most directly impacted state in the region in global terms, even if Moldova has the highest per-capita death rate (Fig. 2). [13]

**Figure 2:** COVID-19 crisis response in Eastern Partner countries



**Source:** <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-crisis-response-in-eastern-partner-countries-7759afa3/>

Furthermore, the COVID-19 scandal has had an impact on energy marketplaces, contributing to a significant drop in oil and gas prices, owing to an unexpected decline in global demand and rising supply. This will have particular implications for Azerbaijan, where the extractive industries sector accounts for around 35% of GDP and over 90% of exports, and Belarus, where perfected petroleum product exports account for roughly 20% of GDP.

**Conclusion:** When we look at the studies conducted in previous years and the reports published by scientists, it was predicted years ago that we would face more pandemics in the globalizing world and that these diseases would affect all societies without discrimination. At this point, it cannot be predicted from which source, when or in what way the pandemics will occur. However, the severity of these pandemics will be determined by how political decision-making mechanisms will manage the situation and which health management tools will be used. With this pandemic, it became important once again that states should be ready against it and how societies should behave towards pandemics. In particular, the panic environment created by the pandemic has led people to seek easily accessible remedies. In addition to the measures taken against the disease, institutions such as the World Health Organization and the Ministry of Health had to issue warnings and notices for the spread of myths and false information. So much so that in many developed countries, quarantine practices were opposed and people organized protests on the streets. Another important result that emerged with COVID-19 was the fact that the strength of the countries, which are among the strongest in the world in terms of having economic, social and military opportunities, is how fragile their strength is in the face of any pandemic.

For now, it is possible to say that there is a phase of acquaintance between humanity and COVID-19. Therefore, although it is not known how the pandemic will follow in the next period, it is thought that studies and investments in preventive health services should be increased within health systems. In the post-pandemic period, alternative plans should be made for the rapid recovery of the economy. Again, the time period of about 2 years left behind has shown that human beings should be ready to change their normalcy in the next period. In particular, planning by the state administrations to increase the health literacy level of the society and the degree of



transferring the acquired knowledge to daily behavior, and initiating social education activities in this direction, strategically adapting the financial situation and the country's economy to such situations, taking the necessary measures as soon as possible. It is thought that work should be started in this direction. Finally, as stated above, it is not known how the pandemic will follow from now on. Therefore, it may be the beginning of a bigger disaster for countries and individuals to relax, relax because the pandemic is over, and return to their old normals without complying with the measures. For this reason, as countries and cities, as well as humanity, we should be able to re-plan our next life in accordance with the fight against pandemics and act in the interests of humanity instead of individual interests.

## REFERENCES

1. Yadulla H., Cəmilə M., Covid-19 pandemiyasının sosial təsirləri və sosial rifahın dəstəklənməsi istiqamətlər.- 2021.-S. 34-39.
2. Allen, Y.O. The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle // Journal of Banking and Finance.- 2009 volume .- P. 14-18.
3. Hasöksüz, M., Kiliç, S. ve Saraç, F. Coronaviruses and SARS-CoV-2. Turkish Journal of Medical Sciences.- 2020.- Vol. 1.- P. 374-391.
4. Morens, D.M., Folkers, G.K. and Fauci, A.S. What Is a Pandemic? //JID.- 2010.- P. 854-860.
5. Hüseynov, Ü. S. Azərbaycanda iqtisadi inkişafının cari vəziyyəti və perspektivləri.- . Bakı: 2007/-S. 65-69
6. Yaqubov, S. M., Sadıqov M.M. və Əliyev Ə.İ. (). “1990 - 2000 - ci illərdə Azərbaycan iqtisadiyyatı: inkişaf meyli strategiyası və problemləri- Bakı, 2000.- S. 34,
7. <https://www.weforum.org/>\_(09.12.2021)
8. [www.stat.gov.az](http://www.stat.gov.az)\_(09.12.2021)
9. <https://president.az/articles/50474> (09.12.2021)
10. [https://dergipark.org.tr/tr/pub/anadoluklin/issue/53241/721864\\_](https://dergipark.org.tr/tr/pub/anadoluklin/issue/53241/721864_) (09.12.2021)
11. <https://www.scientificamerican.com/article/the-effects-of-COVID-19-will-ripple-through-food-systems/>\_(09.12.2021)
12. <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-crisis-response-in-eu-eastern-partner-countries-7759afa3/>\_(08.12.2021)
13. <https://www.ohchr.org/Documents/Events/GoodPracticesCoronavirus/azerbaijan-submission-covid19.pdf>\_(08.12.2021)
14. <https://www.borgenmagazine.com/covid-19-in-azerbaijan/>\_(08.12.2021)

## AZƏRBAYCAN İQTISADİYYATINA COVID-19 PANDEMIYASININ TƏSİRLƏRİ

### Yassı Dibirova

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (ADIU), Beynəlxalq Magistratura və Doktorantura Mərkəzi, magistr.  
E-mail: yassi.azadovna@gmail.com



## XÜLASƏ

Bildiyimiz kimi, iqtisadiyyatın əsas sahələri üzrə hazırlanmış strateji yol xəritələri və planlar ölkədə davamlı iqtisadi inkişafı, iqtisadiyyatın rəqabət qabiliyyətini, sosial rifahın inklüzivliyini və daha da yüksəldilməsini təmin edəcəkdir. Qlobal çağırışlara cavab verən Azərbaycan, investisiyaların cəlb edilməsi, azad rəqabət mühiti, bazarlara çıxış və insan kapitalının inkişafı nəticəsində dünya iqtisadiyyatında öz mövqeyini möhkəmləndirəcək. Son 10 ildə Azərbaycan iqtisadiyyatı dünyada ən yüksək iqtisadi artım tempinə malik ölkələrdən biri kimi keyfiyyətə yeni mərhələyə qədəm qoyub. Lakin 2019-cu ildə dünyada sürətlə yayılmağa başlayan COVID-19 pandemiyası nəticəsində təkcə Azərbaycan deyil, dünyanın bir çox ölkələri həm iqtisadi, həm də sosial baxımdan güclü təsirə məruz qalmış, iqtisadiyyatın inkişafında müəyyən geriləmələr olmuşdur. COVID-19 pandemiyasının yaratdığı iqtisadi böhran, son 40 ildə baş verən iqtisadi böhran və fəlakətlərdən qat-qat böyükdür. Dünya iqtisadiyyatı 2020-ci ildə 3,75% kiçildi ki, bu da qlobal maliyyə böhranındakı azalmadan təxminən iki dəfədir. Məqalədə Azərbaycan iqtisadiyyatının formalaşması, qlobal pandemiyanın ölkə iqtisadiyyatına təsiri, COVID-19 pandemiyası zamanı müəssisələr tərəfindən həyata keçirilən tədbirlər və bu tədbirlərin müsbət və mənfi cəhətləri müzakirə olunacaq.

**Açar sözlər:** iqtisadiyyat, COVID-19 pandemiyası, uçot siyasəti

## Publication history

Article received: 05.05.2022

Article accepted: 20.05.2022

Article published online: 01.06.2022





## ASSESSMENT OF BENTONITE CLAY APPLICATION

<sup>1</sup>Zarifa Afandieva, <sup>2</sup>Matanat Hamashaeva, <sup>3</sup>Mehriban Aghamammadova, <sup>4</sup>Tahir Osmanli,  
<sup>5</sup>Saida Mammadova

<sup>1,2,3,4,5</sup>Azerbaijan State Oil and Industry University, <sup>1,3,4,5</sup>department of Geology and development of minerals,  
<sup>2</sup>department of oil and gas transportation and storage, <sup>1</sup>d.e.s., <sup>1</sup>professor, <sup>2,3,4</sup>assistant of professor, <sup>5</sup>laboratory  
assistant.

E-mail: <sup>1</sup>efendi2005@rambler.ru; <sup>2</sup>sabina.yashar@mail.ru; <sup>3</sup>mehriban11041967@mail.ru;

<sup>4</sup>tahir.osmanli@mail.ru; <sup>5</sup>saida.mamedova1971@mail.ru;

### ABSTRACT

The possible areas of using bentonite clay deposits in Azerbaijan, including metallurgy, oil and gas, oil refining, chemistry, food, agriculture, etc. are investigated in the article.

The process of development of oil industry and expansion of applications in Azerbaijan has significantly increased the interest in studying the physical and chemical properties of bentonite clay. Taking this into account, the main physicochemical properties such as plasticity, swelling, porosity, dispersion, etc. determining the industrial use of bentonite clay are studied.

Plasticity of bentonites - the degree of dispersion of montmorillonite crystals (flakes) increases, which depends on the presence of both alkaline and alkaline soil elements, the interpackage space of montmorillonite crystals.

Swelling of clays is determined by their granulometric and mineral composition, the content of absorbed cations.

Bentonite clays are characterized by high moisture content or water absorption compared to other types of mineralogical clays. One of the important natural properties of bentonites is their dispersion, which depends on the type and amount of clay cations that can be functionally changed, the more alkali metal cations are exchanged, the higher its dispersion. Depending on the mineral structure, shape and type of surface of the particles, the plasticity also increases with increasing degree of dispersion. The plasticity of clays mainly determines their connection.

One of the important natural properties of bentonite is their dispersibility, which is functionally dependent on the type and quantity of clay cations. The diffuse layer of bentonite particles, the more alkali metals, cations, usually in the sodium exchange, the higher its dispersion.

The study of the physical and chemical properties of bentonite clay fully meets the requirements of many industries and will contribute to their widespread use in modern production.

Azerbaijan's oil industry developed, interest in studying the geological structure of bentonite deposits increased. Annual capacity is 1 ÷ 1.5 mln. One of the largest deposits in the world (180 million tons) in terms of reserves to increase bentonite production, which is tons, is the Dashsalahli bentonite clay deposit, which is currently being developed.

Bentonite clays are divided into sodium and silicate due to the presence of alkaline and alkaline soil elements. Sodium montmorillonites have great adsorption and capacity properties. Studies have shown that alkaline bentonite has the highest swelling in the aquatic environment. The presence of water-soluble salts, especially alkaline earth metals, has a negative effect on bentonites. Bentonite clay is characterized by high water absorption or moisture content compared to other types of clay. Only Dashsalahli bentonite clay deposit consists of sodium montmorillonites, which ensures its high industrial quality.



By studying the above-mentioned promising fields and taking into account the needs of the world market, it is possible to increase the production and processing of bentonite for the production of various commodity products (powder, bentonol, granulated bentonite, etc.) in our country by 1.5-2.0 times. For this purpose, a unique and powerful Azbentonite processing plant equipped with modern equipment has been established in Baku.

**Keywords:** bentonite clay, montmorillonite, adsorption, sorption, swelling, industrial areas

## BENTONİT GİLLƏRİNİN TƏTBİQ SAHƏLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Zərifə Əfəndiyeva<sup>1</sup>, Mətanət Həməşəyeva<sup>2</sup>, Mehriban Ağaməmmədova<sup>3</sup>, Tahir Osmanlı<sup>4</sup>, Səidə Məmmədova<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>2</sup>Faydalı qazıntı yataqlarının geologiyası və işlənməsi kafedrası, <sup>1,3,4,5</sup>Neftin, qazın nəqlivə saxlanması kafedrası, 1y.e.d, <sup>1</sup>dosent, <sup>2,3,4</sup>assistent, <sup>5</sup>baş laborant  
E-mail: <sup>1</sup>efendi2005@rambler.ru; <sup>2</sup>sabina.yashar@mail.ru; <sup>3</sup>mehriban11041967@mail.ru;  
<sup>4</sup>tahir.osmanli@mail.ru; <sup>5</sup>saida.mamedova1971@mail.ru

### XÜLASƏ

Azərbaycanın bentonit gil yataqlarından mümkün qədər istifadə sahələri o, cümlədən metallurjiya, neft-qaz, neft emalı, kimya, qida, kənd təsərrüfatı və s. araşdırılmışdır.

Azərbaycanda neft sənayesinin inkişafı və tətbiq sahələrinin genişlənməsi prosesində bentonit gilinin fiziki-kimyəvi xassələrinin öyrənilməsinə maraq xeyli artmışdır. Bunu nəzərə alaraq, bentonit gilinin sənayedə istifadəsini müəyyən edən əsas fiziki-kimyəvi xassələr plastiklik, şişmə, məsaməlilik, disperslik, su udma, yüksək adsorbsiya xüsusiyyətləri və s. öyrənilmişdir.

Bentonit gilinin fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi bir çox sənaye sahələrinin tələblərinə tam cavab verir və onların müasir istehsalatda geniş tətbiqinə töhfə veriləcək.

Azərbaycanın neft sənayesi inkişaf etdikcə bentonit yataqlarının geoloji quruluşunun öyrənilməsinə maraq artdı. İllik gücü 1÷1,5 mln. ton olan bentonit hasilatının artımı baxımından ehtiyatlarına görə dünyada ən böyük yataqlardan biri (180 mil. ton) Daşsalahlı bentonit gil yatağıdır.

Qələvi və qələvi torpaq elementlərinin iştirakına görə bentonit gilləri natrium və silikata bölünür. Natrium montmorillonitləri böyük adsorbsiya və tutum xüsusiyyətlərinə malikdir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qələvi bentonit su mühitində ən yüksək şişkinliyə malikdir. Onların tərkibində suda həll olunan duzların, xüsusilə də qələvi torpaq metalların olması bentonitlərə mənfi təsir göstərir. Bentonit gili digər gil növləri ilə müqayisədə yüksək suudma qabiliyyəti və ya nəmliyi ilə xarakterizə olunur. Sadəcə Daşsalahlı bentonit gil yatağı natrium montmorillonitlərdən ibarətdir ki, bu da onun yüksək sənaye keyfiyyətini təmin edir.

Yuxarıda qeyd olunan perspektivli yataqlar tədqiq edilərək dünya bazarının tələbatını nəzərə almaqla respublikamızda müxtəlif əmtəəlik məhsullarının (toz, bentonol, qranulolaşdırılmış bentonit və s) istehsalı üçün bentonitlərin hasilatını və emalını 1,5-2,0 dəfə artırmaq mümkündür. Bu məqsədlə Bakıda müasir avadanlıqla təchiz edilmiş unikal və güclü "Azbentonit" emal müəssisəsi yaradılmışdır.



**Açar sözlər:** bentonit gili, montmorillont, adsorbsiya, sorbsiya, şişmə, sənaye sahələri.

**Giriş:** Azərbaycanda bentonit gillərinin ən böyük yataqları əsasən Qazax (Daşsalahlı, Qaymaxlı, Aslanbəyli), Xızı (Şixandağ, Qaşquraq, Bəylər), Şamaxı (Şamaxı, Hacılı), Qobustan (Qızıldərə) Xırdalan (Xırdalan,) və Abşeron (Veqver, Pereküşkül) rayonlarında yerləşir [1].

Bentonit - iqtisadiyyatın bir çox aparıcı sahələrində geniş tətbiqi olan qeyri-metal mineral xammalın mühüm növüdür. Gillərin müxtəlif növləri bəşəriyyətə antik dövrlərdən məlumdur. Bentonit gili adını ABŞ-da ilk dəfə aşkar edildiyi Fort Benton şəhərindən almışdır və XIX əsrin sonunda sənaye hasilatı başlanmışdır. Sonrakı dövrdə bentonit gilinə maraq xeyli artmış, dünyanın bir çox ölkələrində onların yataqları aşkar edilmişdir

Dünyada bentonit yataqları ABŞ (Black Hills, Sanders - Defiance) Kanada, Yunanıstan, Yaponiya, İtaliya, Böyük Britaniya, MDB və digər ölkələrdə məlumdur [2].

Bentonit gilinə ən əsas mineralı montmorillonit adını ilk dəfə onun yaxınlığında tapıldığı Montmorillon (Fransa) şəhərindən almışdır. İngiltərədə bentonitlər "Fuler lands" adlanır.

MDB ölkələrində bentonit gil yataqları üçün daha çox obyektin yerini göstərən müxtəlif adlar qəbul edilmişdir. Məsələn Gürcüstanın Tsxaltuba rayonundakı, Qumbri kəndinin adından "Qumbrin", Türkmənistanda Oğlanlı kəndi adından "Oğlangöl", Azərbaycanda isə yerli əhali tərəfindən ağardıcı vasitə kimi istifadə edilən "gilabi" adlandırılmışdır.

**Məqsəd:** Montmorillonit gillərinin iki genetik növü məlumdur - hidrotermal və vulkanik-çökmə. İkinci genetik tipli sənaye əhəmiyyətliyədir.

Bentonitlərin vulkanik-çökmə yataqları dəniz hövzəsinin sakit ərazilərində, sualtı laqunlarda və ya dənizin boş ərazilərində əmələ gəlir. Dəniz suyunda, dispers turşulu tuflar uzun müddət təsir altında qaldıqda dağılır və qələvi şəraitdə montmorillonitə çevrilir. [3-4].

Mika silikatları sinfinə daxil olan montmorillonit qrupu, əslində bənzər quruluşa malik hidromikalar və vermikulitin də aid olduğu mika silikatlar sinfinə daxildir və montmorillonit, beydellit, nontronit, saponit, hektorit, sakonit kimi ümumi düstur ilə birləşirlər.



Bentonit gilinə əsas kimyəvi komponentləri  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $H_2O$  az miqdarda  $TiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $MgO$ ,  $MnO$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $SO_3$  və üzvi maddələrdən ibarətdir.

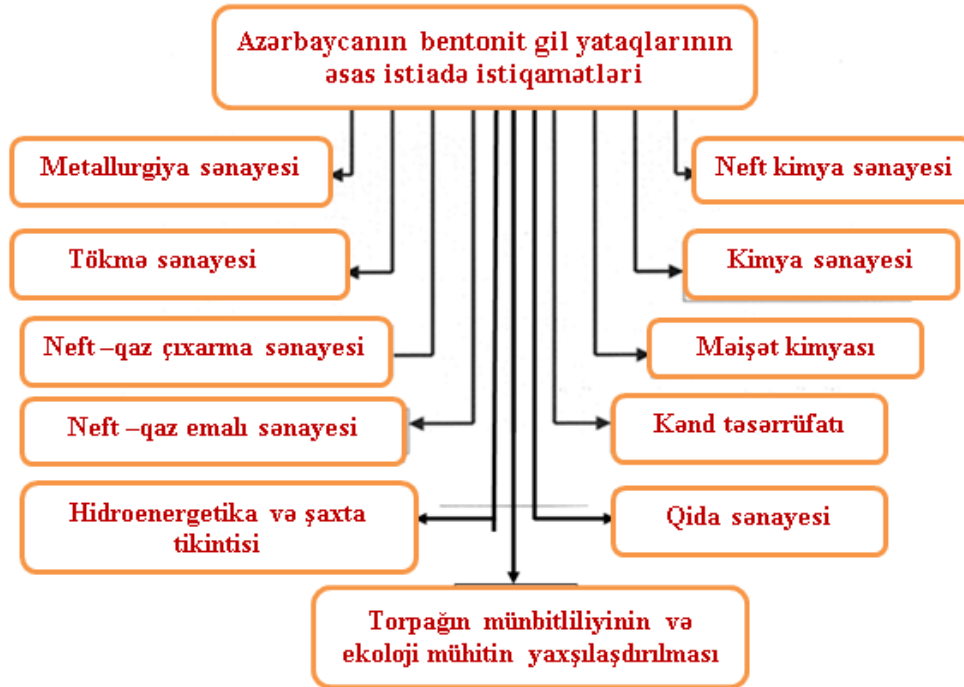
Bentonitlərə ən azı 60-70% montmorillonit mineralından ibarət olan, yüksək bağlama qabiliyyətinə, adsorbsiyaya və katalitik aktivliyə malik olan incə dispersli gillər aid edilir. Montmorillonit üç qatlı gil mineralıdır. Onun kristal quruluşu oktaedral alüminohidroksil təbəqəni əhatə edən iki silisium-oksigen qarışığından ibarətdir. Onlar da öz növbəsində struktur paket təşkil edirlər. Kationların struktur paketləri arasında heç bir əlaqə yoxdur. Buna görə də, dipol su molekulları paketlərarası boşluğa asanlıqla nüfuz edir və onların inkişafı mineralın yüksək şişkinliyini təmin edir. Eyni zamanda, montmorillonit kristallarının ilkin həcmi 100 dəfə artırabilir.

**Metodlar:** Bentonit gilləri və onların emal məhsulları bir çox spesifik xüsusiyyətlərə malik olduğundan, iqtisadiyyatın bir çox aparıcı və müxtəlif sahələrində də geniş tətbiq olunur [5-8].

Hazırda bentonit gilləri, xüsusən də onların montmorillonit növləri dəmir filizi qranullarının istehsalında geniş istifadə olunması ilə əlaqədar o dünya bazarında da mühüm xammal hesab olunur. Dünyada az sayda yüksək keyfiyyətli bentonit yataqları məlumdur.

Bentonitin əhatə dairəsi çox genişdir: metallurjiyada, neft-qazda, tökmə, neft-kimya, neft emalında, kimya, qida, kənd təsərrüfatı sektorunda, həmçinin torpağın münbitliyini artırmaq üçün istifadə olunur və s [9-12].

**Metallurjiya sənayesi:** Keçmiş SSRİ-də bu sənaye sahəsində dəmir filizi qranullarının istehsalı üçün iri istehlakçılardan biri kimi Daşsalahlı bentonit gilindən istifadə edilirdi. Bentonit tozunun hazırlanması birbaşa qranullaşma fabriklərində aparılırdı.



**Şəkil.** Bentonit gillərinin əsas istifadə sahələri

Qeyd etmək lazımdır ki, dəmir filizi konsentratlarının qranullaşması prosesində öz müsbət keyfiyyətlərinə malik olan bentonitlər əritmə zamanı ballastdır. Buradan aydın olur ki, aspirasiya olunmuş yüksək keyfiyyətli bentonitlərdən minimal miqdarda istifadəni təmin etmək lazımdır. Vaxtilə lazımi möhkəmlilik və qranulların digər göstəricilərini əldə etmək üçün təxminən 0,5% Daşsalahlı bentonit gili tətbiq edilmişdir [13-14].

Çıxarılan bentonit gilinin əhəmiyyətli hissəsi forforlara, fayansa və elektrokimyəvi məhsullara yüksək davamlılıq vermək üçün istifadə olunur. Laborator tədqiqatlar göstərmişdir ki, bentonit polimerlərinin emalı onların bağlama və kolloid-kimyəvi xassələrini artırır.

**Neft-qazçıxarma sənayesi:** Bu sənaye sahəsi dərin kəşfiyyat və hasilat quyularının qazılmasında istifadə olunan yüksək keyfiyyətli qazma məhlullarının istehsalı üçün bentonit gili ən qədim istifadəçilərdən biridir. Dərin neft quyularının qazılmasında və başqa faydalı qazıntıların



mürəkkəb kəsilişləri zamanı gil məhlullarından istifadəsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün əsasən natrium oksidlərinin üstünlüyünü təşkil etdiyi bentonit gillərindən istifadəsi, onların su ilə daha yaxşı islanır və tez şişərək ən kiçik kolloid hissəciklərə daha asan parçalanırlar.

Təbii halda, yüksək miqdarda kalsium oksidi olan gillər qazma zamanı mayələrinin hazırlanması üçün yararsızdır, çünki onlar suda kolloid məhlullar əmələ gətirmədən yalnız böyük hissəciklərə parçalanırlar. Bununla belə, onlara az miqdarda (təxminən bentonit çəkisinin 3%-i) soda külü və digər reagentlər əlavə edildikdən sonra yararlı olur [15].

Bentonitdən, quyuların tamponajı zamanı gel sementləri əldə etmək üçün geniş istifadə olunur. Bentonit pastası incə çətli süxurlar üçün yaxşı tamponaj materialıdır. Gipsə az miqdarda Ca əlavə edilməsi bentonitdə bərkitmə müddətini uzadır, ona yüksək dayanıqlıq verir. Sementə bentonitin əlavə edilməsi suda davamlılığını təmin edir.

**Tökmə sənayesi:** Bentonit gilindən tökmə sənayesində həm qara, həm də əlvan metalların tökülməsi və kərpicin üzünməsi üçün bağlayıcı və plastikləşdirici əlavələr kimi istifadə edilməsi perspektivlidir. Tələblərə uyğun olaraq müəyyən edilmişdir, ki, onların nəm şəraitdə davamlılığı 0,1 MPa-dan, quruda isə 0,3 MPa-dan az olmamalıdır. Tərkibində zərərli qarışıqların faiz miqdarının  $Fe_2O_3$  - 8,0;  $CaO + MgO$  - 8,0; sulfidli kükürd - 0,2;  $CO_2$  - 2,0 olması onların respublika fabriklərində tökmə istehsalında istifadə edilməsi zamanı böyük iqtisadi səmərə verəcəkdir. Bentonit gilinin əsas üstünlüyü digər gil növləri ilə müqayisədə yaş və quru şəraitdə qəlibləmə qarışıqlarına yüksək möhkəmlilik xüsusiyyəti verməsidir.

**Neft emalı sənayesi:** Bu sənayedə Azərbaycan gilindən neft məhsullarının təmizlənməsi zamanı istifadə oluna bilər. Neft məhsullarının dozalayıcılarla əlavə təmizlənməsi məcburidir, çünki onların tərkibində üzvi, oksigen, kükürd, azot birləşmələri, doymamış karbohidrogenlər və s. şəklində çoxlu zərərli qarışıqlar var. Sonuncular saxlama zamanı qətranlı maddələr buraxır ki, bu da neft məhsullarının keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.

Adətən neft məhsulları sulfat turşusu, kaustik qələvi, furfural və digər seçici həlledicilərlə təmizlənir; adsorbsiya prosesi neft məhsullarından zərərli qarışıqları nəhayət çıxarmaq üçün əlavə təmizləmə ilə başa çatır.

Yüksək udma qabiliyyətinə və digər spesifik xüsusiyyətlərinə malik olan respublikanın bentonit gilindən xam neftdən minerallaşmış suların çıxarılmasında, hasilat zamanı yerin təkinin tutulmasında təbii halda da istifadə oluna bilər.

Neft emalı sənayesi təbii sorbentləri əvəz edərək, neft məhsullarının adsorbsiya ilə təmizlənməsi üçün turşu ilə aktivləşdirilmiş bentonitlərdən uğurla istifadə edə bilər.

**Neft-kimya sənayesi:** Bu sənaye sahəsində həm aktivləşdirilmiş, həm də təbii bentonitdən uğurla istifadə edilə bilər. Aktivləşdirilmiş bentonit sorbsiya xüsusiyyətləri ilə yanaşı, neftin krekinqində və digər proseslərdə katolik aktivliyə malikdir. Yağların istehsalında yüksək dispersli qələvi-torpaq-qələvi (Ca) bentonitlər mühüm rol oynayır.

Bentonitdən müəyyən ölçülü hissəcikləri olan incə dispers kolloid fraksiya ayrılır, hansı ki yüksək molekulyar ağırlıqlı aminlər tərəfindən işlənir. Alınan suya davamlı bentonit materialı, sürtkü yağlarının əsas komponentlərindən biridir.

Bir sıra tədqiqatlar göstərir ki, bentonit gilindən həm təbii, həm də aktivləşdirilmiş formada neft-kimya və neft emalı sənayesində müxtəlif katalitik proseslərdə istifadə oluna bilər.



**Kimya sənayesi:** Bentonit gilləri və onların emalı məhsulları bir neçə texnoloji proseslərdə istifadə oluna bilər: polimer materialların istehsalında; çirkab suların təmizlənməsi üçün koagulyantlar kimi; spirtlərin sintezində; sintetik kauçuk istehsalında və s.

**Qida sənayesi:** Neft məhsullarının ağardılması və emalı zamanı müəyyən edilən gilin yüksək sorbsiya xassələri, onlardan təkə bu məqsədlər üçün yox, həm də yağların və bitki mənşəli piylərin aydınlaşdırılmasında, həmçinin şərəblərin, pivənin, şirələrin, şərbətlər, suyun və s. təmizlənməsi üçün istifadə edilə bilər.

Yağ və piy sənayesi, aktivləşdirilmiş bentonitdən pambıq və digər bitki yağlarının təmizlənməsi üçün uğurla istifadə edilə bilər. Aktivləşdirilmiş bentonitlərdən marqarin istehsalı üçün yağ kütləsi almaq, həmçinin aşağı dərəcəli sənaye yağlarının təmizlənməsi üçün bitki yağlarının hidrogenləşdirilməsi prosesində istifadə olunan metal katalizatorların daşıyıcıları kimi səmərəli istifadə oluna bilər.

Yüksək disperslik və bentonitin mübadilə reaksiyaları qabiliyyəti bu proses üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Turş mühitdə, bentonit gili, şərab materiallarında natrium kationunu şərəbin hidrogen ionuna mübadilə edir və nəticədə koagulyasiya gedir, və nəticədə bulanıqlıq azalır və şərab durulur. Bundan başqa bentonit gili eyni zamanda şərabda dəmirin, misin və digər zərərli qarışıqların miqdarını azaldır.

**Məişət kimyası:** Bentonit və onun məmulatlarından yuyucu, təmizləyici, ağardıcı tozların, mayelərin və pastaların, emulsiyaların, dayanıqlı süspensiyaların, avtomobillərin və digər nəqliyyat vasitələrinin üzünməsi üçün antikoroziya konstruksiyaların istehsalında, əllərin, qab-qacaqların yuyulması üçün preparatların hazırlanması, yağlı paltarların təmizlənməsi, və s. istifadə oluna bilər.

Boya istehsalında incə dispersli bentonitlərdən stabil asqılar, emulsiyalar yaratmaq, aktiv doldurucular kimi və s.

Boya istehsalında nazik dispersli bentonitdən sabit süspensiyaların yaradılması, emulsiyalar, aktiv doldurucular və s. üçün istifadə edilə bilər.

**Kənd təsərrüfatı:** Kənd təsərrüfatında bentonitin müxtəlif istifadə sahələri tapıla bilər. Yüksək dispersli bentonitdən kənd təsərrüfatında, xəstəliklərinə qarşı bitkilər və heyvan parazitləri ilə mübarizə üçün pestisidlərin istehsalında istifadə oluna bilər. Bentonitə əsaslanaraq quşların qıcıqlanmasına qarşı vaksinlərin stabil aerozolları hazırlana bilər.

Bentonitlər yaxşı su keçirməyən materiallardır ki, bu da onları suvarma kanallarında və su anbarlarında süzgəç materialı və su keçirməyən pərdələr kimi geniş istifadə etməyə imkan verir.

**Hidroenergetika və saxta tikintisi:** İncə dispersli bentonit gilindən inyeksiya mayeləri əldə etmək üçün böyük səmərəliliklə istifadə edilə bilər. Bentonit süspensiyalarından təbii qruntlarda məsamələrin və boşluqların doldurulması zamanı su keçiriciliyinin kəskin azalması baş verir [16]. Bu xüsusilə şaxtaların, metro tunellərinin və s. iri hidrotexniki qurğuların tikintisində çox vacibdir. Bu məqsədlə ölçüləri 0,05 mm-dən aşağı olan bentonit gilindən istifadə daha faydalıdır.

**Torpağın münbitliyinin və ekoloji mühitin yaxşılaşdırılması:** Aparılan nəzəri tədqiqatlar onu deməyə əsas verir ki, qumlu torpaqların münbitliyini artırmaq üçün bentonit gilindən rekultivasiya



edici sorbent kimi istifadə edilməsi neftlə çirklənmiş Abşeron torpaqları üçün perspektivlidir və bu bir çox rayonlarda elm və kənd təsərrüfatı istehsalı üçün böyük maraq doğurur.

Bəzi ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, 1 qa qumlu yerə 5-8t bentonit gilinin tökülməsi kənd təsərrüfatı torpaqlarının aqrofiziki və təbii fiziki xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır [17].

Bentonit gilinin təsiri aşağıdakılarla ifadə olunacaq:

- bentonit gilinin qumlu torpaqda tətbiqi, torpağın strukturunun yaxşılaşmasına kömək edəcək;
- rütubətin alınması üçün bentonit hissəciklərinin şişməsi və hissəciklərin səthində fokuslanmış su molekullarının təbəqələrinin əmələ gəlməsi baş verəcək ki, bu da ilkin mikro- boşluqlardan şərti olaraq kapilyar boşluqların meydana gəlməsinə səbəb olacaq;
- torpağın üfqi və şaquli keçiriciliyi tənzimlənəcək ki, bu da suvarma suyunun qorunmasını və səmərəli istifadəsini təmin edəcək;
- torpağın qravitasiya qabiliyyətini yüksəldəcək, beləliklə, qravitasiya suyunun yerdəki hərəkəti daha dərin təbəqələrdə infiltrasiya hesabına su itkisini azaldacaq və onun kapilyar qalxması nəticəsində üst təbəqələrə daxil olması yaxşılaşacaq;
- bentonit gilinin təsirindən və nəticə etibarilə torpaqda bitkilər üçün rütubətin saxlanması yüksəldəcək ki, bu da vegetasiya dövründə bitkilərin daha dayanıqlı su təchizatına və müxtəlif kənd təsərrüfatında bitkilərinin məhsuldarlığının artırılmasına kömək edəcəkdir.

Genişlənmiş gil istehsalı üçün bentonit gilinin aşağı şişkin sortlarının istifadəsi böyük əhəmiyyət kəsb edir [18]. Qranulların hazırlanmasında və başqa məqsədlər üçün yararsız olan bentonit gillərinin keramika istehsalında da istifadə oluna bilər. Hər il karyerlərdə yüksək keyfiyyətli bentonitlərlə yanaşı, respublikada genişlənmiş gil və müxtəlif kombinasiyalı tikinti materiallarının istehsalı və digər məqsədlər üçün yararlı olan yüz minlərlə ton bentonit gili də istehsal oluna bilər. Hər il karyerlərdə yüksək keyfiyyətli bentonitlərlə yanaşı, keramzit və müxtəlif kombinasiyalı tikinti materiallarının istehsalı və digər məqsədlər üçün yararlı olan yüz minlərlə ton bentonit gili də istehsal olunur.

Bütün süni məsaməli beton doldurucuların istehsalına görə birinci yeri keramzit tutur. Onun istehsalı üçün, atəş zamanı şişmə qabiliyyəti ilə xarakterizə olunan asan əriyən gilli süxurlar ən uygundur.

Bu süxurların kimyəvi tərkibi belədir:  $\text{SiO}_2$  -50-55 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 15-25 %,  $\text{CaO}$ -ə qədər 3 %,  $\text{MgO}$ -4 % ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ )-6,5-10 %, ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ )-3,5-5 %.

Onların tərkibində 30%-dən çox qum və toz hissəcikləri, 0,2 mm-dən böyük olmayan karbonat hissəcikləri, 1-2%-dən çox olmayan gips və incə üzvi qarışıqlar olmamalıdır.

Bentonit gilindən birinci və maksimum{ali} kateqoriyalı keramzitlər kütlə sıxlığı üzrə markalar hazırlamaq olar: 250, 300,350, 400, 450, 500, 550, 600, 700,800  $\text{kq/sm}^3$ .

Yüngül doldurucuların istifadəsi, tikinti konstruksiyalarının qalınlığını və çəkisini azaltmağa, quraşdırılacaq elementləri birləşdirməyə, tikintinin əmək intensivliyini və tikinti müddətini azaltmağa imkan verir.

Az şişkinlik qabiliyyətinə malik olan bentonit gilləri keramzit istehsalatında əhəmiyyətli qazanc əldə etməyə imkan verəcəkdir.

**Digər istifadə sahələri:** Yuxarıda göstərilən sahələr istisna olmaqla, bentonit və onların emalı məhsulları aşağıdakılar üçün də istifadə edilə bilər: sənaye tullantılarının təmizlənməsi, maye və zərərli qazlı maddələrin udulması, maldarlıq təsərrüfatlarında, kağız, vitamin, tekstil, əczaçılıq, fotofilm istehsalında, parfümeriya və s. Bildiyimiz kimi bütün istehlakçılar təmizlənmiş saf montimorillonit gilinə ehtiyac duyurlar. Hətta dəmir filizi konsentratlarından qranulların istehsalı



kimi böyük bir istehlakçı yüksək keyfiyyətli şişkin bentonitləri tələb edir. Buna görə də təbii bentonitin zənginləşdirilməsi zamanı onların inert qarışıqlardan təmizlənməsi məqsədəuyğundur. Yüksək keyfiyyətli bentonit gilindən həblərin, pastaların, kremlərin, tozların istehsalı üçün tibb və farmakologiyada dünya təcrübə əsasında istifadə etmək mümkündür.

**Nəticə:** Beləliklə, laboratoriya və sənaye sınaqlarının nəticələri Azərbaycanın bentonit gil yataqlarını nəzərdən keçirməyə imkan verir və gələcəkdə bentonit gillərinin tətbiq sahələrinin artırılması üçün tədqiqat işlərinin davam etdirilməsi nəzərdə tutulur.

Tədqiqatların bəzi ilkin nəticələri qeyri-standart gilin müəyyən hissəsinin məhsuldarlığını və ekoloji mühitin yaxşılaşdırılması üçün istifadə etməyə imkan verir.

Azərbaycanın bentonit gilləri keyfiyyət xüsusiyyətlərinə görə xarici analoqları geridə qoyurlar. Bütün bunlar qısa və uzunmüddətli perspektivli sənaye sahələrinin inkişafı üçün böyük imkanlar açır və onların istifadəsi iqtisadi səmərə əldə etməklə yanaşı, təbiətin, yerin təkinin və ətraf mühitin mühafizəsi problemlərinin həllinə də kömək edəcəkdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Geology of Azerbaijan. Volume VI "Mineral Resources" - Baku: Nafta Press, -2003.-576 p.
2. Dixon D. A., Gray M. N., Graham J. Swelling and hydraulic properties of bentonites from Japan, Canada and USA, Proc. of the second Intern. Congress on Environmental Geotechnics, -Osaka: -1996. -p. 5-8.
3. Gashgay M.A., Sultanov A.D. Mineralogy and formation conditions of bentonite clays in Azerbaijan. -Baku: Elm, - 1970. -188s.
4. Annagiyev M.Kh., Mamedov U.A. Study of textural characteristics of bentonites deposits of Gyzyl-dare (Azerbaijan) // Modern science-intensive technologies. -2009, No. 9.– p. 13-18
5. Alizade Kh.A., Zokhrabova V.R. Bentonite clays. In book. Geology of Azerbaijan, volume VI. Minerals. -Baku: Nafta-Press, -2003. -with. 426-436.
6. Dunyamaliyev F.A., Mukhtarov G.G., Shirinov Yu.R. The main production of bentonite in Azerbaijan. -Baku.: Adiloglu, -2004. -377.c
7. Karnland O. Bentonite swelling pressure in strong NaCl solutions Correlation of model calculations to experimentally determined data. POSIVA report 98-01. -1998, -35 p. URL: [http://www.posiva.fi/files/2666/POSIVA-98-01\\_web.pdf](http://www.posiva.fi/files/2666/POSIVA-98-01_web.pdf).
8. Zhu C.-M., Ye W.-M., Chen Y.-G., Chen B., Cui Y.-J. Influence of salt solutions on the swelling pressure and hydraulic conductivity of compacted GMZ01 bentonite // Engineering Geology. -2013. Vol. 166.-p. 74-80.
9. Belousov P. E., Krupskaya V. V., Zakusin S. V., Zhigarev V. V. Bentonite clays of the 10th Khutor deposit (Republic of Khakassia): features of genesis, composition and adsorption properties // Bulletin of RUDN University. Series Engineering Research. - 2017, Vol. 18. No. 1. -with. 135-143
10. Afandiyeva Z.J. Studying physical and chemical properties of bentonite clays deposits of Azerbaijan and the basic areas of their application.// International conference "Clays, clay minerals and layered materials" –Moscow.: - 2009. -p.80 -81.





11. Nasedkin V.V., Shirinzade N.A. Dash-Salakhinskoe bentonite deposit.// Formation and development prospects. Geos, - 2008, - 85 p.
12. Efendieva Z.J. Possible areas of use of bentonite clays from Azerbaijan deposits // Mining Journal. - Moscow: -2007. No. 10. -with. 90-92.
13. Afandiyeva, Z.J. Investigation of the basic qualitative properties of the Dashsalahli deposit of bentonite clays. // International Journal of Advanced International Journal of Advanced Research (IJAR). –India: -2018, -Vol. 6. (2).-p.438-441.
14. Sellin P., Leupin O. X. The use of clay as an engineered barrier in radioactive-waste management a review // Clay and Clay Minerals. -2013. Vol. 61. No. 6. -R.477-498.
15. Dixon D., Sandén T., Jonsson E., Hansen J. Backfilling of deposition tunnels: Use of bentonite pellets. SKB P-11-44. -2011. -46 p. URL: <http://www.skb.com/publication/2308782/P-11-44.pdf>.
16. Eriksson P. Compaction properties of bentonite clay. Technical Report TR-16-16. — Svensk Kärnbränslehantering AB, Sweden. -2017. -41p. URL: <http://www.skb.com/publication/2488183/TR-16-16.pdf>
17. Birgersson M., Hedström M., Karnland O., Sjöland A. Bentonite buffer: Macroscopic performance from nanoscale properties // Geological Repository Systems for Safe Disposal of Spent Nuclear Fuels and Radioactive Waste (Second Edition). -2017. -p.319-364.
18. Kaufhold S., Dohrmann R. Distinguishing between more and less suitable bentonites for storage of high-level radioactive waste // Clay Minerals. -2016. No. 51 (2), -p. 289-302.

## Publication history

Article received: 05.05.2022

Article accepted: 20.05.2022

Article published online: 01.06.2022

## INVESTIGATION OF PRODUCTION TECHNOLOGY BY PRESSING OF PLASTIC MASS PARTS IN OIL MINING EQUIPMENT

<sup>1</sup>Saida Aliyeva , <sup>2</sup>Togrul Hadiyev

<sup>1,2</sup>Azerbaijan State Oil and Industry University, <sup>1,2</sup>Department of “Materials science and processing technologies”,

<sup>1</sup>Assistant, <sup>2</sup>Master. E-mail: <sup>1</sup>saida\_qasimova\_82@mail.ru, <sup>2</sup>togrulhadiyev@mail.ru

### ABSTRACT

Plastic parts in oilfield equipment have high performance and are widely used in the manufacture of various structural parts using simple processing methods. These details are widely used in oil and gas equipment due to their quality of heat and electrical protection in the chemical environment, longevity and low specific gravity.

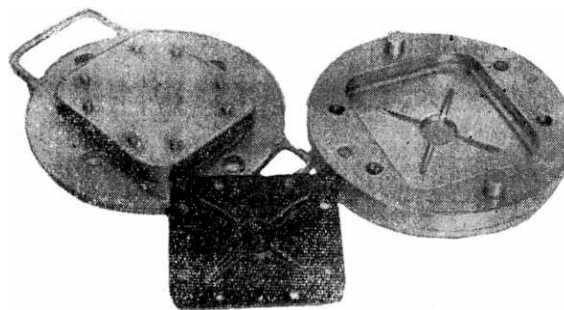
**Keywords:** plastic parts, pressing, press mold, mold matrix, mold punch.

**Introduction:** The pressed parts are made inside the press molds placed on the press. The design of the molding molds used for this process depends mainly on the design, material and technical requirements of the workpiece.

In general, pressing molds are divided into compression pressing and casting pressing groups. Compression molding is simple in structure, requires relatively little pressure to press, and is more efficient than casting. Therefore, compression molding is widely used. However, in some cases, for example, if it is necessary to place a delicate armature inside the product, compression pressing is not suitable. Therefore, casting press molds are used instead of compression molding molds [1].

Compression molding consists of two main parts: matrix and punch; The matrix is usually placed on the ceiling above the press table, and the punch is attached to the top of the press (slider) and compresses the material inside the die during pressing.

Fig.1 shows the cover of the mobile drilling rig gearbox and the die matrix and punch of the mold for pressing it.



**Figure 1.** Mobile drilling rig gearbox cover and mold making machine

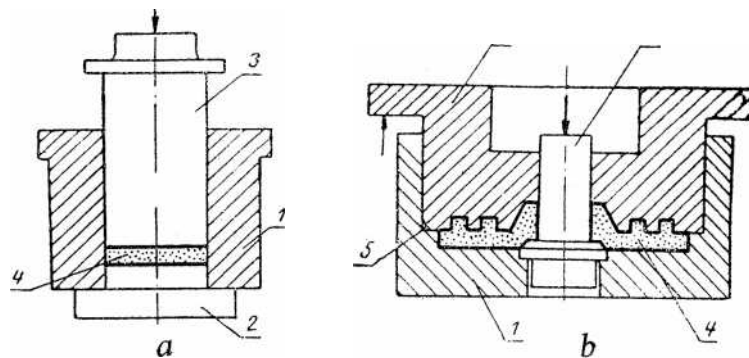
There are general types of compression molding molds, such as free-pressing, resting or closed molds, molds heated by water, oil and electricity, and removable molds with universal heating pans and fixed heating system [2].

In free-pressing molds, the punch moves freely from beginning to end (on the principle of piston and cylinder), pressing only on the material. Fig.2 shows the scheme of the mold, which is made

on the principle of free pressing of plastic circles. As a result of research, the material is well compressed and its strength can be up to 20-30% higher than the strength of products obtained by other methods.

However, the total height of all parts is not the same. The uniformity of the height of the product depends on the stability of the specific pressure and pressing temperature, as well as the material of the mold. Since it is difficult to keep all three of these parameters accurate at the same time, the quality of the resulting parts is always more or less different. Therefore, these types of molds are rarely used.

**Objective:** In support or closed molds, the dimensions of the product are obtained much more accurately than in free pressing. In these molds, the punch first compresses the material during pressing, and when the material reaches the point of compression, it rests on the steps of the matrix or on special supports.



**Figure 2.** Schemes of free (a) and support (b) pressing

When using such molds, the material of the prepared part is taken a little more than necessary (weight of the product) (5-30 g). When pressing the punch material during pressing, when the pressure reaches the required level, the excess material comes out of the sides of the punch, and the punch rests on the matrix, completely closing the chamber of the material. Since the position of the support step (5) corresponds to the height of the product and is stable, the height is obtained accurately and uniformly in all parts.

It should be noted that the pressing molds are rectangular and cylindrical in appearance. Because cylindrical parts are relatively easy to process, cylindrical construction is more common.

Molds are divided into two types according to pressing: removable and permanently closed molds.

According to the heating system, molds can be divided into two types: molds heated by universal pans and molds with a special heating system.

The removed molds are not attached to the parts of the press (Fig.2b), they are placed on the press during pressing and removed at the end of the process. The mold is opened using special opening devices or a hand press (or on a press) and the product is removed. The mold is cleaned and assembled on a stand placed next to the press (the necessary parts are placed inside, the pressing material is filled and covered with a punch) and then placed on the press for pressing [2,3].

**Methods:** The molds should not weigh more than 25 kg, as the molds are often removed by the

worker during research. Such molds are mostly used to make small parts. Removed molds are usually heated by means of universal pans [4].

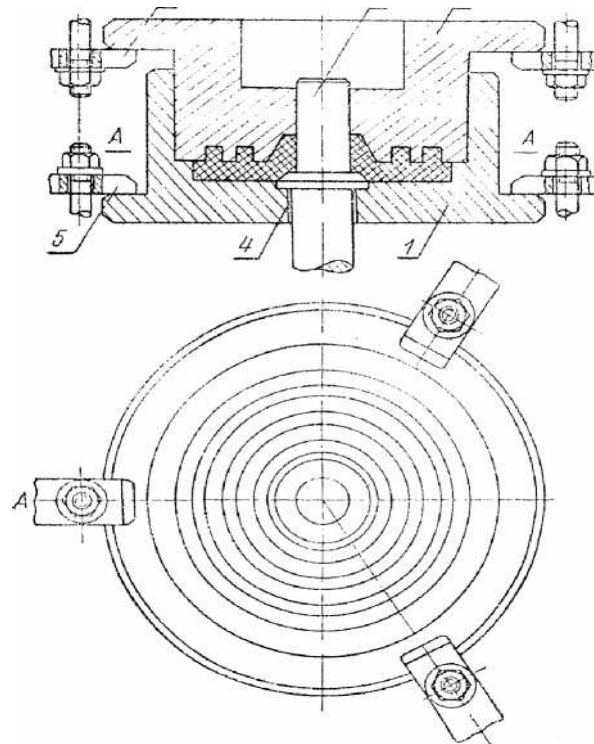
The molds are simple in structure, but from the point of view of the quality of work, they have a number of shortcomings:

1. During opening and assembling, the mold cools down, it must be heated before each pressing;
2. It takes a lot of time and a lot of work to open and assemble the mold;
3. Because of the punch does not always move in the same position, the mold is eaten faster than fixed molds.

When the press uses fixed molds, no special equipment is required to open them after pressing. The mold is opened by the hydraulic mechanism of the press. These types of molds use universal or individual heating, depending on the design of the product.

When using a universal heating system, the heating pans are connected to the lower and upper parts of the press, and the mold is attached to the pans. The structure of such molds is simple, relatively inexpensive to manufacture, but the efficiency of heating is small.

Molds with individual heating systems are structurally complex, but the heating temperature is evenly distributed inside (one place is more, one place is not less) and less energy is used for heating. Individual heating is mainly used in the molds of large products (Fig.3).



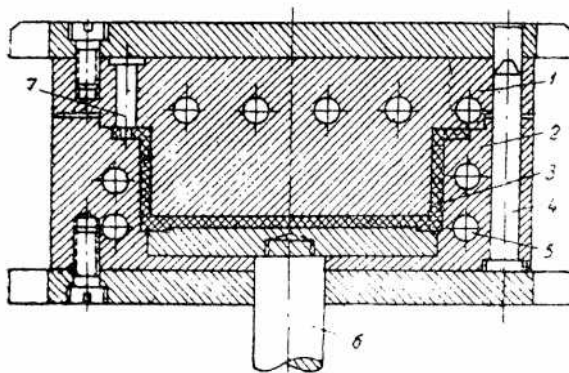
**Figure 3.** Molds closed to the press

The molds attached to the press have a number of advantages over the molds taken:

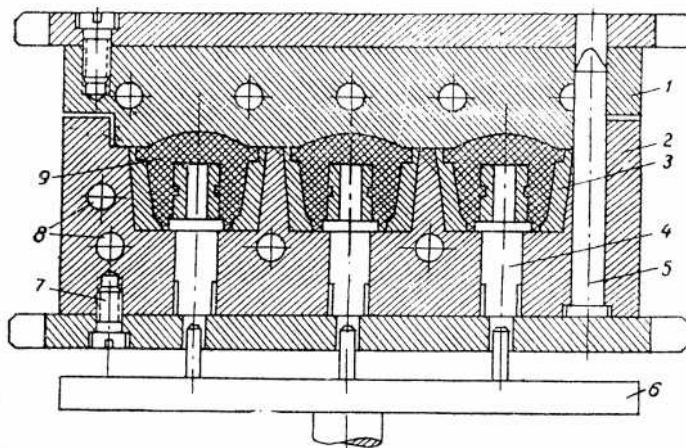
1. Pressing requires less manual labor;
2. Process productivity is relatively high;
3. The process can be automated when using such templates;
4. The weight of the mold is not limited;

5. The molds are protected from accidental damage and eat less because they are well oriented. The molds of large products are often made in a single slot. The molds for small parts have one or more slots, depending on the scale of production. In such molds, several parts are pressed at the same time. In this mold it is possible to press six supports at the same time. Multi-layer molds are often used to make very small parts.

Wedge-shaped molds. The structure of some machine parts does not allow them to be removed from the mold, which opens horizontally, for example, in Figure 4, the joints are made of plastic. Of these, the "a" and "v" joints can be prepared and removed in a mold that opens horizontally. It is not possible to make "v" in such molds. The molds of such parts open first horizontally and then vertically. The top of the matrix of such molds is made in the shape of a cone and is placed inside the body with a conical shape.



**Figure 4.** Single-core mold with individual heating system: 1 - punch; 2 - matrix; 3 - common; 4 - guides; 5 - heating elements; 6 - lifter; 7 - finger forming a hole



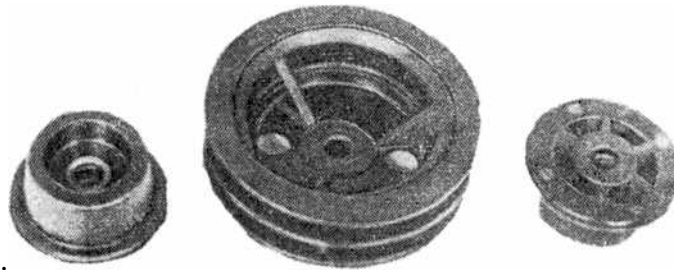
**Figure 5.** Multi-slot mold with individual heating system: 1 - punch; 2 - body; 3 - matrix; 4 - lifts; 5 - guides; 6 - general lift; 7 - fastening screws; 8 - heaters; 9 - product.

Figure 4 and Figure 5 show the mold for pressing the "V" pulley. The mold matrix (2) consists of TWO parts that open vertically. The top of the matrix is made in the form of a cone and embedded in the body (1). The bottom of the matrix rests on a circle (4) attached to the arm (6) of

the hydraulic mechanism of the press. The part (5) that forms the hole of the sash sits inside the circle. A metal engraving (7) is placed on top of this part.

During pressing, the punch (3) moves vertically inside the body (1) and closes the mold in the a-a plane.

To open the mold, first lift the punch, then lift all the parts inside the body together by means of a hydraulic mechanism, separate the halves of the matrix (2) and take the product (8). Pulleys which made of plastics are shown in Fig.6.



**Figure 6.** Pulleys that made of plastic

The material filled in the molding molds is separated from the chamber that forms the product of the chamber. During pressing, the material softens in its chamber and becomes fluid, then passes through a hole with a diameter of 2-4 mm and fills the chamber forming the product.

The structure of such molds depends on the design of the product, the reinforcement placed inside the mold and the condition of the opening plane of the mold.

If thin reinforcement is placed inside the mold, they are deformed (bent by pressure) during normal pressing. If the product is thin-walled, the material of the walls is not taken tightly during normal pressing.

In casting press molds, the chamber, which forms the material product, does not bend the armature because it is filled with plastic and fills the thin walls well. Therefore, thin-walled parts are made in casting press molds.

When the press mold is heated with water or oil, the heating fluid passes directly through the mold. Therefore, the main parts of the mold (matrix and punch) must be fixed in a stable position on the press. In addition, there must be a special device to heat the liquid. Such a device is not needed when the molds are heated by an electric current, and the mold can be permanently closed and removable. Therefore, the most commonly used electric heater.

Different methods are used depending on the type of material when preparing parts for oilfield equipment. The most widely used of these methods is the preparation of details by pressing. The pressed parts are made inside the press molds placed on the press. The design of press molds depends on the design of the workpiece, the material and the technical conditions required.

**Conclusion:** The use of plastic materials in the machine-building industry has significantly increased the reliability, longevity and service life of oilfield equipment. The above-mentioned methods of production of plastic materials are considered to be one of the most modern and relevant production methods for our time. The chemical composition, structure, physical and mechanical properties of each plastic material must be selected according to its pressing method. Today, the transition to plastics instead of metals is an urgent process.



## REFERENCES

1. Karimov C.A., Eldarzada H.H. ve b. Mashın ve avadanlıqların istehsalı texnologiyası. – Bakı: Chashioglu, 2002. – 580 s.
2. Mustafayev S.M. Tribotexniki materialshunaslıq. – Bakı: Zaman-3, 2004. – 216 s.
3. Mustafayev S.M., Qasimov S.A. Materialshunaslıq. – Bakı: Zaman-3, 2005. – 292 s.
4. Mammadov A.T., Namazov S.N., Sharifov Z.Z., Babayev A.T. Ovuntu metallurgiyasının asası. – Bakı: Chashioglu, 1999. – 238 s.

## NEFT-MƏDƏN AVADANLIQLARINDA PLASTİK KÜTLƏDƏN OLAN HİSSƏLƏRİN PRESLEMƏ ÜSULU İLƏ HAZIRLANMA TEXNOLOGİYASININ TƏDQIQI

<sup>1</sup>Səidə Alıyeva, <sup>2</sup>Togrul Hادیev

<sup>1,2</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, <sup>1,2</sup>“Materialşünaslıq və emal texnologiyaları” kafedrası, <sup>1</sup>Laborant, <sup>2</sup>Magistrant, E-mail: saida\_qasimova\_82@mail.ru, togrulhadiyev@mail.ru

## XÜLASƏ

Neft-mədən avadanlıqlarında plastik kütlədən olan hissələr yüksək istismar göstəricilərinə malik olub, sadə emal metodları tətbiq etməklə, müxtəlif konstruksiyalı detalların hazırlanmasında geniş tətbiq olunurlar. Bu detallar kimyəvi mühitdə istiliyə və elektrik mühfizəsinə, uzunömürlüyü və kiçik xüsusi çəkiyə malik olması keyfiyyəti ilə neft – mədən avadanlıqlarında geniş tətbiq olunurlar.

**Açar sözlər:** plastik kütlədən olan hissələr, presləmə, press qəlib, qəlibin matrisası, qəlibin puansonu.

Publication history

Article received: 05.05.2022

Article accepted: 20.05.2022

Article published online: 01.06.2022

**GROUP OF REVIEWERS  
RƏYÇİLƏR QRUPU****Akper Feyzullayev**

Specialized Scientific Board on defense of doctoral dissertations of High Certification Commission at President of the Azerbaijan Republic. Doctor of sciences, professor, academician of Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS). Chief.

**Ali Zalov**

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Analytical and Organic Chemistry. Head of Department of Analytical and Organic Chemistry. Professor. Doctor of science.

**Almaz Mehdiyeva**

Azerbaijan State Oil and Industry University. Associate Professor. PhD in TS

**Arif Məmmədov**

Head of the Department of Materials Technology, Azerbaijan Technical University, Professor. Azerbaijan State Marine Academy. Professor

**Elchin Suleymanov**

Baku Engineering University. Associate Professor of Department Finance. PhD in Economy.

**Heyder Guliyev**

Azerbaijan State Agricultural University. English Teacher. PhD in Philology

**Huseyngulu Guliyev**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, "Azerenergy" OJSC. "Azerbaijan Scientific-Research and Design-Research Energy Institute" LLC, Head of Department.

**Igor Garagash**

Doctors of physical and mathematical sciences. Head of the Laboratory of Geomechanics - Institute of Earth Physics RAS, Professor.

**Lala Bekirova**

Azerbaijan State Oil and Industry University. Head of Department "Instrumentation Engineering". Doctor of Technical Sciences. (Azerbaijan).

**Mahmud Hajizade**

Deputy of Department Head. Innovation Agency Azerbaijan. PhD in Economics.

**Natig Safarov**

Oil and Gas Scientific Research Institute (Socar). Chief of Laboratory "Transportation of Oil and Gas. PhD in TS.

**Nazim Imamverdiyev**

Doctor of Geology and Minerology Science. Baku State University. Department of Economic Minerals Professor.

**Rena Gurbanova**

Azerbaijan State Oil and Industry University. Associate Professor. PhD in Chemistry.

**Vagif Akhmedov**

Catalysis and Inorganic Chemistry, ANAS, Baku,. Head of the Nanocomposite Catalysts Laboratory. Professor of Chemistry.





Azerbaijan State Oil and Industry University and International Research, Education & Training Center. MTÜ (Estonia, Tallinn) are publishing scientific papers of scientists on Website and in Referred Journal with subjects which are mentioned below:

### © THE BALTIC SCIENTIFIC JOURNALS

#### Mathematics

Computer Science Mechanics

#### Mechanics

Mechanics of deformable solid materials

Dynamics and durability of machinery, devices and systems

#### Chemistry

Analytical chemistry

Inorganic Chemistry

Organic chemistry

Physical chemistry

Petro chemistry

Chemical kinetics and catalysis

Chemistry and technology of composite materials

#### Earth Sciences

Geophysics, geophysical methods of exploration of mineral resources

Lithology

Hydrogeology

Engineering geology

Geology and exploration of oil and gas fields

Well drilling technology

Processing and exploration of oil and gas fields

Development technology of offshore resource fields

#### Technical Sciences

Chemical technology and engineering

Materials technology

Machines, equipment and processes

Theoretical electrical Engineering

Electrical systems and complexes

Thermal power plants (thermal unit)

The theoretical foundations of thermal installations

High Voltage Technology

Information measurement and management systems (different fields)

System analysis, management and information processing

Construction and operation of oil and gas pipelines, bases reservoirs

Solids electronics, radio-electronic components, micro and Nano electronics

#### Economic sciences

Types of economic activity

Area economy

World economy

Organizing and management of the entities



## AIMS AND SCOPE

**ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals** publishes peer-reviewed, original research and review articles in an open access format. Accepted articles span the full extent of the social and behavioral sciences and the humanities.

ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals seeks to be the world's premier open access outlet for academic research. As such, unlike traditional journals, ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals does not limit content due to page budgets or thematic significance. Rather, ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals evaluates the scientific and research methods of each article for validity and accepts articles solely on the basis of the research. Likewise, by not restricting papers to a narrow discipline, ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals facilitates the discovery of the connections between papers, whether within or between disciplines.

ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals offers authors quick review and decision times; a continuous-publication format; and global distribution for their research via ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals Online. All articles are professionally copyedited and typeset to ensure quality.

Those who should submit to ICRET MTÜ The Baltic Scientific Journals include:

4. Authors who want their articles to receive quality reviews and efficient production, ensuring the quickest publication time.
5. Authors who want their articles to receive free, broad, and global distribution on a powerful, highly discoverable publishing platform.
6. Authors who want their articles branded and marketed by a world-leading social science publisher.
7. Authors who want or need their articles to be open access because of university or government mandates.



**NGO International Research, Education & Training Center (Estonia, Tallinn)** is publishing scientific papers of scientists on Website and in Referred Journals with subjects which are mentioned below:

© **The Baltic Scientific Journals**

ISSN: 2613-5817; E-ISSN: 2613-5825; UDC: 0 (0.034);  
DOI PREFIX: 10.36962/PIRETC  
Proceeding of The International Research Education & Training Center.  
<https://bsj.fisdd.org/index.php/piretc>

ISSN: 2674-4562, E-ISSN: 2674-4597, UDC: 620.9 (051) (0.034);  
DOI PREFIX: 10.36962/ENECO  
Proceedings of Energy Economic Research Center. ENECO  
<https://bsj.fisdd.org/index.php/eneco-peerc>

ISSN: 1609-1620, E-ISSN: 2674-5224; UDC: 62 (051) (0.034);  
DOI PREFIX: 10.36962/PAHTEI  
Proceedings of Azerbaijan High Technical Educational Institutions. PAHTEI  
<https://bsj.fisdd.org/index.php/pahtei>

ISSN: 2663-8770, E-ISSN: 2733-2055; UDC: 672, 673, 67.01-67.02  
DOI PREFIX: 10.36962/ETM  
ETM Equipment, Technologies, Materials  
<https://bsj.fisdd.org/index.php/etm>

ISSN: 2733-2713; E-ISSN: 2733-2721; UDC: 33  
DOI PREFIX: 10.36962/SWD  
SOCIO WORLD-SOCIAL RESEARCH & BEHAVIORAL SCIENCES  
<https://bsj.fisdd.org/index.php/swd>

E-ISSN: 2587-4713; UDC: 620.9 (051) (0.034)  
DOI PREFIX: 10.36962/ECS  
Economics  
<https://scia.website/index.php/ecs>



**Society of Azerbaijanis living in Georgia. NGO. (Georgia, Tbilisi)** is publishing scientific papers of scientists on Website and in Referred Journals with subjects which are mentioned below:

© **Southern Caucasus Scientific Journals**

ISSN: 2346-8068; E-ISSN: 2346-8181; UDC: 611-618

DOI PREFIX: 10.36962/ALISJMISC

Ambiance in Life-International Scientific Journal in Medicine of Southern Caucasus.

<https://scsj.fisdd.org/index.php/ail>

**Representation of the International Diaspora Center of Azerbaijan in Georgia. NGO (Georgia Tbilisi)** is publishing scientific papers of scientists on Website and in Referred Journals with subjects which are mentioned below:

© **Southern Caucasus Scientific Journals**

ISSN: 2298-0946, E-ISSN: 1987-6114; UDC: 3/k-144

DOI PREFIX: 10.36962/CESAJSC

The Caucasus-Economic and Social Analysis Journal of Southern Caucasus

<https://scsj.fisdd.org/index.php/CESAJSC>

**[Review Article Template]**

[This Review Article Template has the standard set of headings that make up different sections of the manuscript.]

[Below the headings the dummy text is given in red color.]

[Delete the dummy text in red color and replace it with your own text.]

[You can directly type your text here or copy your text from your file and paste it at the appropriate place.]

[Delete any section or heading you do not need.]

[If you need more than one set of headings, you can copy and past the headings.]

[Keep the right margin of the text ragged. Do not use “Justify text” command.]

[Please make sure that the reference format conforms to the journal reference style.]

[DO NOT FORGET TO FREQUENTLY SAVE THIS FILE WHILE WORKING ON THIS MANUSCRIPT TO PREVENT LOSS OF DATA.]

[DOUBLE SPACE THE MANUSCRIPT THROUGHOUT (Title Page need not be double spaced)]

**[DELETE ALL TEXT IN RED COLOR BEFORE SUBMITTING YOUR MANUSCRIPT.]**

**TITLE: PAPER TITLE** (Title, Times New Roman, bold, 14)

[Enter here the title of manuscript in sentence case (14 Bold)-capital letter.]

**AUTHORS:** [List here all author names; identify authors with author affiliations with superscript Arabic numerals]

**[First Name Middle Name Family Name<sup>1</sup>], [First Name Middle Name Family Name<sup>2</sup>**

**[First Name Middle Name Family Name<sup>3</sup>], [First Name Middle Name Family Name<sup>4</sup>**

(Author(s), Times New Roman, bold, 12)

**AFFILIATIONS:** [List here all author affiliations including position in the department, department, institute, city, state, country, email; identify authors with author affiliations with superscript Arabic numerals]

<sup>1</sup> [Author affiliations – position, department, institute, city, state, country, email ID, ORCID ID]

<sup>2</sup> [Author affiliations – position, department, institute, city, state, country, email ID, ORCID ID]

<sup>3</sup> [Author affiliations – position, department, institute, city, state, country, email ID, ORCID ID]

(Affiliation1,2,3 Times New Roman, 10)

**CORRESPONDING AUTHOR DETAILS**

[Give here name, contact address, contact phone number, email and fax number of the corresponding author, Corresponding author must be one of the authors of the manuscript.]

[First Name Middle Name Family Name]

[Complete Mailing Address]

[City]

[State]

[Country]

[Postal Code]

[Contact Phone Number - Country prefix followed by full phone number]

[Contact Email]

[Fax number - Country prefix followed by full fax number]

(Affiliation for CA Times New Roman, 10)

**Short Running Title:** [Give here a short title of the paper, less than 40 characters] (Times New Roman, 10)

Guarantor of Submission: The corresponding author is the guarantor of submission.

[If an author other than the corresponding author is the Guarantor of Submission, delete the previous line, write the name of the individual and give the details below.]

(Times New Roman, 10)

**Guarantor of Submission (if not the corresponding author)**

[Give here name, contact address, contact phone number, email and fax number of the guarantor of Submission, if other than the corresponding author]



[First Name Middle Name Family Name]  
[Complete Mailing Address]  
[City]  
[State]  
[Country]  
[Postal Code]  
[Contact Phone Number - Country prefix followed by full phone number]  
[Contact Email]  
[Fax number - Country prefix followed by full fax number]  
(Times New Roman, 10)

**SUMMARY (OPTIONAL)** (Times New Roman, 12 Bold)

[This section of the manuscript is optional. It is up to the author(s) to decide whether to include this section in the manuscript.]

["Summary" of your work is a short description of the work being presented in your article. It is longer than the "Abstract" which is limited to 250 words for all types of articles. After reading the "Summary" a reader should be able to understand the background information, why the work is being reported, what the significant results are, and what may be the explanation for the results.]

[Although writing an additional section in the form of "Summary" of your work may seem like an extra burden on your time and resources, it will be an important part of your manuscript especially for articles which are highly technical. Many times readers who are students, or who are not expert on the subject of the article or readers who are experts but in related subjects may skip reading an article if on first look the article appears to be very technical with lot of data, facts and statistics. Some other articles may not be easy to understand, on first reading, even by experts in the subject of the article. The "Summary" section will help the readers in understanding the results of your study.]

- The recommended word limit for "Summary" for Review Article is – 800 words (2 pages)
- When writing the "Summary" use as simple and as non-technical language as possible. Write the "Summary" as if you are explaining your study to a first year graduate student.
- Do not repeat or copy text verbatim from the main text of your manuscript. "Summary" will probably be the most important and most widely read part of your manuscript. Write it fresh as a separate section.
- In the "Summary" give: 1) relevant background information, 2) why the work was done, 3) what were the significant results, 4) possible explanation of the results.
- Only give the significant results of your study and give their possible explanation.
- Do not compare your results with other studies.
- Do not give references in the "Summary" section. First reference should start in main text of your manuscript from the "Introduction" section.

**TITLE:** [Enter Here the Title of Manuscript in Sentence Case.]

**ABSTRACT** (Times New Roman, 12)

**OBJECTIVE:** (Times New Roman, 12)

**METHODS:** (Times New Roman, 12)

**RESULTS:** (Times New Roman, 12)

**CONCLUSION:** (Times New Roman, 12)

[Structured or unstructured abstract as required by the manuscript]

[Less than 250 words for all manuscripts]

**Keywords:** [Four to six keywords for indexing purpose] (Times New Roman, 12)

**TITLE:** [Enter here the title of manuscript in sentence case.] (Times New Roman, 12)

[Type or copy/paste the manuscript text under the headings below. References are in square brackets, e.g. [1, 2, 3] and figures/tables are in parenthesis, e.g. (Figure 1) or (Table 1)]



**INTRODUCTION** (Times New Roman, 12 Bold)

[Type or copy/paste your text here]

(Times New Roman, 12)

[After “INTRODUCTION” rest of the headings or subheadings can be as required by the manuscript]

[Heading (level 1 heading is in CAPITALS followed by text)] (Times New Roman, 12 Bold)

DDDD DDDD DDDDDD DDDDDDDD DDDDDD DDDDDDD DDDDD DDDDD DDDDD

(Times New Roman, 12)

[Subheading (level 2 heading is in sentence case, followed by text) (Times New Roman, 12 Bold)

DDDD DDDD DDDDDD DDDDDDDD DDDDDD DDDDDDD DDDDDDD DDDDDDDDD]

(Times New Roman, 12)

[Subheading (level 3 heading is in sentence case, in line with text) (Times New Roman, 12 Bold) DDDD DDDD

DDDDDD DDDDDDDD DDDDDDD DDDDDDD DDDDDDD DDDD DDD D D DDDD DDDDDD D D DD DD]

(Times New Roman, 12)

**CONCLUSION** (Times New Roman, 12 Bold)

[Type or copy/paste your text here]

(Times New Roman, 12)

**CONFLICT OF INTEREST** (Times New Roman, 10 Bold)

[Declare here if any financial interest or any conflict of interest exists. ]

(Times New Roman, 10)

**AUTHOR’S CONTRIBUTIONS** (Times New Roman, 10 Bold)

[Enter name of authors followed by author’s contribution.]

[At least one task from each group is required from an individual to be listed as author of the article, delete anything which is not applicable.]

(Times New Roman, 10)

[First Name Middle Name Family Name]

Group1 - Conception and design, Acquisition of data, Analysis and interpretation of data

Group 2 - Drafting the article, Critical revision of the article

Group 3 - Final approval of the version to be published

(Times New Roman, 10)

[First Name Middle Name Family Name]

Group1 - Conception and design, Acquisition of data, Analysis and interpretation of data

Group 2 - Drafting the article, Critical revision of the article

Group 3 - Final approval of the version to be published

(Times New Roman, 10)

[First Name Middle Name Family Name]

Group1 - Conception and design, Acquisition of data, Analysis and interpretation of data

Group 2 - Drafting the article, Critical revision of the article

Group 3 - Final approval of the version to be published

(Times New Roman, 10)

[First Name Middle Name Family Name]

Group1 - Conception and design, Acquisition of data, Analysis and interpretation of data

Group 2 - Drafting the article, Critical revision of the article

Group 3 - Final approval of the version to be published

(Times New Roman, 10)



[First Name Middle Name Family Name]

Group1 - Conception and design, Acquisition of data, Analysis and interpretation of data

Group 2 - Drafting the article, Critical revision of the article

Group 3 - Final approval of the version to be published

(Times New Roman, 10)

[First Name Middle Name Family Name]

Group1 - Conception and design, Acquisition of data, Analysis and interpretation of data

Group 2 - Drafting the article, Critical revision of the article

Group 3 - Final approval of the version to be published

(Times New Roman, 10)

### **ACKNOWLEDGEMENTS** (Times New Roman, 12 Bold)

[List here any individuals who contributed in the work but do not qualify for authorship base on the above criteria.]

### **REFERENCES** (Times New Roman, 12 Bold)

[List here all the references in the order of citation in the text. List all authors if less than six. If more than six authors, list the first six followed by "et.al."]

[General style of reference is:]

[Surname First Name Middle Name, Surname First Name Middle Name. Title of article. Journal Name  
Year;Volume(Number):Full inclusive page numbers.]

**[NO SPACES BETWEEN - Year;Volume(Number):Full inclusive page numbers. ]**

1. [Surname First Name Middle Name, Surname First Name Middle Name. Title of article. Journal Name  
Year;Volume(Number):Full inclusive page numbers.]
2. [Surname First Name Middle Name, Surname First Name Middle Name. Title of article. Journal Name  
Year;Volume(Number):Full inclusive page numbers.]
3. [Reference 3]
4. [Reference 3]
5. [Reference 3]
6. [Reference 3]

(Times New Roman, 12 Bold)

### **SUGGESTED READING** (Times New Roman, 12 Bold)

[In this section include references to articles, abstracts, books, manuals, web pages, videos, presentations or any other material you have referred to in planning and writing your study which are either not directly relevant to your study or not important enough to be cited in the text and given in the "References" section.]

[Include any number of items in this section, but we suggest you to limit the number to 15 or less for review articles and original articles and 10 or less for case series and case reports.]

**[Please DO NOT cite the items in the "Suggested Reading" section in the text of your manuscript.]**

### **TABLES** (Times New Roman, 12 Bold)

[All tables should be double spaced. Each table on a separate page]

Table 1: [Type or copy/paste here a brief descriptive title of the table DO NOT use full-stop after table sentence]  
(Times New Roman, 12)


**Abbreviations:** [Give here full form of all abbreviations used in the table. Give the full form even if it has been explained in the text.]





[All tables should be double spaced. Each table on a separate page]

**Table 2:** [Type or copy/paste here a brief descriptive title of the table DO NOT use full-stop after table heading]  
(Times New Roman, 12)


**Abbreviations:** [Give here full form of all abbreviations used in the table. Give the full form even if it has been explained in the text.]

**FIGURE LEGENDS** (Times New Roman, 12 Bold)

**Figure 1:** [Give here a description of figures/image, include information like contrast media, stain, chemical, power used, protect patient privacy at all times. End the legend with full stop.]  
(Times New Roman, 12)

**Figure 2:** (A) – [If a figure has many parts give here a description of part of figures/image, include information like contrast media, stain, chemical, power used, protect patient privacy at all times;] (B) – [Give here a description of part of figures/image, include information like contrast media, stain, chemical, power used, protect patient privacy at all times. End legend with full stop.]  
(Times New Roman, 12)



## JOURNAL INDEXING



### © THE BALTIC SCIENTIFIC JOURNALS E-ISSN: 2674-5224, DOI: 10.36962/PAHTEI

©**Publisher:** Azerbaijan State Oil and Industry University. I/C 1400196861 (Azerbaijan).  
©**Nəşriyyat:** Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti. VÖEN 1400196861 (Azərbaycan).  
**Rector:** Mustafa Babanlı. Doctor of Technical Sciences. Professor.  
**Rektor:** Mustafa Babanlı. Texnika Elmləri Doktoru. Professor.  
**Registered address:** 20, Azadlıq pr., Baku, Azerbaijan, AZ1010.  
**Qeydiyyat ünvanı:** Azadlıq prospekti, 20. Bakı Azərbaycan, AZ1010.  
©**Editorial office:** 20, Azadlıq pr., Baku, Azerbaijan, AZ1010.  
©**Redaksiya:** Azadlıq prospekti, 20. Bakı Azərbaycan, AZ1010.  
©**Typography:** Azerbaijan State Oil and Industry University I/C 1400196861 (Azerbaijan).  
©**Mətbəə:** Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti VÖEN 1400196861 (Azərbaycan).  
**Registered address:** 20, Azadlıq pr., Baku, Azerbaijan, AZ 1010.  
**Qeydiyyat Ünvanı:** Azadlıq prospekti, 20. Bakı Azərbaycan, AZ1010.

©**Publisher:** ICRET. MTÜ (Estonia, Tallinn), R/C 80550594.  
©**Nəşriyyat:** MTÜ Beynəlxalq Tədqiqat, Təhsil & Təlim Mərkəzi. Q/N 80550594.  
**Director and Founder:** Seyfulla İsayev (Azerbaijan).  
**Direktor və Təsisçi:** Seyfulla İsayev (Azərbaycan).  
**Deputy and Founder:** Namig İsayadə. PhD in Business Administration. (Azerbaijan).  
**Direktorun müavini və Təsisçi:** Namiq İsayadə. PhD. Biznesin İdarə Olunması. (Azərbaycan).  
©**Editorial office / Redaksiya:** Harju county, Tallinn, Lasnamäe district, Väike-Paala tn 2, 11415  
**Telephones / Telefonlar:** +994 55 241 70 12; +994 51 864 88 94  
**Website/Veb səhifə:** <https://bsj.fisdd.org/>  
**E-mail:** [pahtei@scia.website](mailto:pahtei@scia.website), [sc.mediagroup2017@gmail.com](mailto:sc.mediagroup2017@gmail.com)

# AZƏRBAYCAN ALİ TEXNİKİ MƏKTƏBLƏRİNİN XƏBƏRLƏRİ

PROCEEDINGS OF AZERBAIJAN HIGH TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

ВЕСТНИК ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

VOLUME 18 ISSUE 07 2022

CİLD 18 BURAXILIŞ 07 2022

Platform &  
workflow by  
**OJS/ПКР**

