

BAKI UNIVERSITETİNİN
XƏBƏRLƏRİ

ВЕСТНИК

БАКИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

NEWS

OF BAKU UNIVERSITY

ISSN 1609-0586

ТƏБИƏТ

elmləri seriyası

серия

ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

series of

NATURAL SCIENCES

№4.2016

Baş redaksiya heyəti:

Məhərrəmov A.M. (baş redaktor), **Kazımzadə A.H.** (baş redaktorun müavini), **Əliyeva İ.N.**, **Allahverdiyev C.E.**, **Bayramov Ə.S.**, **Əliyev İ.Ə.**, **Əfəndiyev V.Ə.**, **Əliyeva R.Ə.**, **Xələfov A.A.**, **Məmmədəliyev V.M.**, **Paşayeva N.A.**, **Quliyeva Ş.T.** (məsul katib).

Seriyanın redaksiya heyəti:

Babazadə V.M. (redaktor), **Əhmədov E.İ.** (redaktorun müavini), **Ömərov Y.A.** (məsul katib), **Babanlı M.B.**, **Bayramov M.R.**, **Göyçaylı Ş.Y.**, **Xasayev A.İ.**, **İbrahimov A.Ş.**, **İmanov F.Ə.**, **Qasımov N.A.**, **Quliyev A.Ə.**, **Məhərrəmov M.N.**, **Mustafayev Q.T.**, **Əzizov A.Ə.**, **Sadiqova N.A.**, **Hacıyeva S.R.**, **Şəmilov N.T.**

B.310.30.IV.1999

© «*Bakı Universiteti*» nəşriyyatı, 2016

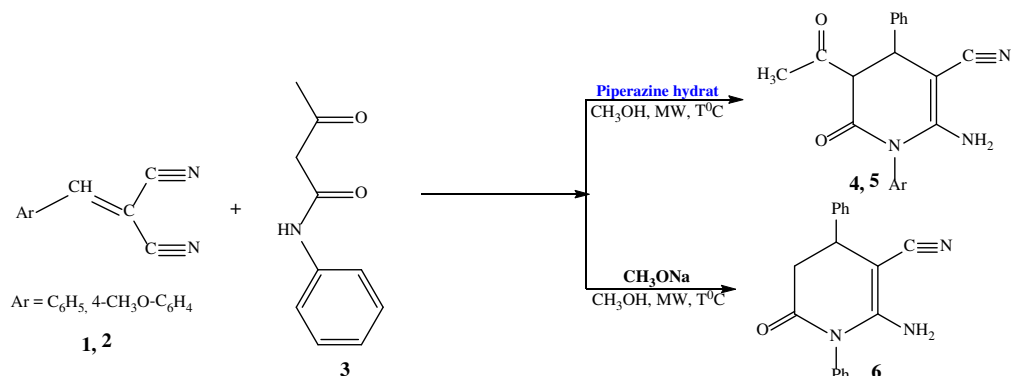
KİMYA**UOT 547.44+547.8****BENZİLİDENMALONNİTRİLLƏR ƏSASINDA
TETRAHİDROPIRIDİN TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ****F.N.NAĞIYEV, A.M.MƏHƏRRƏMOV, A.N.XƏLİLOV,
G.Z.MƏMMƏDOVA, E.Z.HÜSEYNOV, İ.Q.MƏMMƏDOV***Bakı Dövlət Universiteti
farid.orgchemist@gmail.com*

Metanol mühitində əsas kimi natrium metilat, piperazin hidrat iştirakında benzilidenmalonnitrillər ilə asetoasetanilidin alkilləşmə reaksiyasından tetrahidropiridin törəmələri sintez olunmuşdur. Sintez olunan tetrahidropiridin törəmələrinin quruluşu rentgen struktur analiz və NMR metodları ilə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, həm otaq temperaturunda piperazin hidrat iştirakında, həm də mikrodalğalı sobada natrium metilat iştirakında benzilidenmalonnitrillər ilə asetoasetanilidin reaksiyasından əmələ gələn reaksiya məhsulundan asetil qrupu qopur və müvafiq tetrahidropiridin törəmələri əmələ gəlir.

Açar sözlər: tetrahidropiridin, piridon, 4H-piran, dianilid, NMR

Ədəbiyatlarda 4H-piran törəmələrinin sintezi üçün müxtəlif üsullardan istifadə olunmasına aid məlumatlar göstərilmişdir [1-3]. Bu məlumatlarda əvvəlcə aromatik aldehidlərin malonnitrillərlə Knoevenagel kondensləşməsindən benzilidenmalonnitrillər sintez edilmiş, sonra isə əmələ gələn Knoevenagel məhsullarına metilenaktiv birləşmələrin Mixael tip birləşməsi aparılmışdır. Eləcə də benzilidenmalonnitrillərin müxtəlif metilenaktiv birləşmələrlə alkilləşməsindən əmələ gələn 4H-piran törəmələrinin turş mühitdə yenidən qruplaşma reaksiyasından uyğun piridonlar sintez edilmişdir [4-7].

Tədqim olunan işdə ədəbiyyatda mövcud olan metodlardan fərqli olaraq benzilidenmalonnitril ilə asetoasetanilidin alkilləşmə reaksiyası mikrodalğalı sobada, reagentlərin 1:1, 2:1 nisbətində, həlledici olaraq metanol, əsas kimi natrium metilat və piperazin hidrat iştirakında aparılmışdır. Tədqiq olunan reaksiyaların sxemi aşağıda verilmişdir.

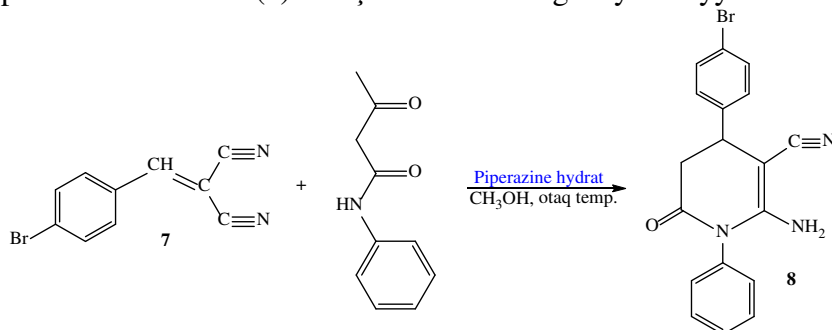


Sxem 1: Müxtəlif şəraitlərdə benzilidenmalonnitril ilə asetoasetanilidin alkilləşmə reaksiyaları

Mikrodalğalı sobada, metanol mühitində piperazin hidrat iştirakında benzilidenmalonnitril ilə asetoasetanilidin 1:1 nisbətində reaksiyasından 5-asetil-2-amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril birləşməsinin (4), həmin şəraitdə natrium metilat götürüldükdə isə 2-amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril birləşməsinin (6) əmələ gəldiyi müəyyən edilmişdir. Fikrimizcə Knoevenagel məhsuluna asetoasetanilidin Mi-xael tip birləşməsindən 5-asetil-2-amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril birləşməsi (4) alındıqdan sonra, metilat anionu bu piran tsiklindəki asetil fraqmentinin karbonil qrupunun nisbi müsbət yüklənmiş karbon atomuna nukleofil həmlə edir. Nəticədə asetil qrupu sirkə turşusunun metil efiri şəklində tsikldən qoparaq ayrılır və 2-amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril birləşməsi (6) əmələ gəlir.

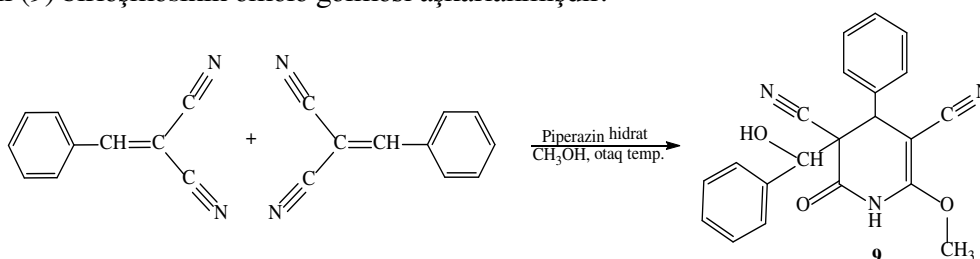
Otaq temperaturunda reagentlərin 2:1 nisbətində isə ədəbiyyatdan fərqli olaraq tritsiklik reaksiya məhsulunun alınması müşahidə edilmişdir.

Otaq temperaturunda, reagentlərin 1:1 nisbətində, methanol mühitində piperazin hidrat iştirakında brom saxlayan benzilidenmalonnitril ilə asetoasetanilidin reaksiyasından isə 2-amino-4-(4-bromfenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril (8) birləşməsinin əmələ gəldiyi müəyyən olunmuşdur.



Sxem 2: Methanol mühitində piperazin hidrat iştirakında 2-(4-brombenziliden) malonnitril ilə asetoasetanilidin reaksiyası

Mikrodalğalı sobada, metanol mühitində piperazin hidrat iştirakında 2 mol benzilidenmalonnitrilin molekul daxili reaksiyasından isə 3-(hidroksi(fenil)metil)-6-metoksi-2-okso-4-fenil-1,2,3,4-tetrahidropiridin-3,5-dikarbonitril (9) birləşməsinin əmələ gəlməsi aşkarlanmışdır.



Sxem 3: Methanol mühitində piperazin hidrat iştirakında iki benzilidenmalonnitril molekulunun qarşılıqlı təsir reaksiyası

Təcrübi hissə. Reaksiya məhsullarının təmizliyinə NTX ilə nəzarət olunmuş, quruluşları isə «APEX II» rentgen difraktometrində X-Ray, "BRUKER 300" NMR cihazında (300 və 75 Mhz tezliklərində) təsdiq edilmişdir.

5-Asetil-2-amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril (4): 50ml-lik yumrudibli kolbada 0.8 q (0.0052 mol) benzilidenmalonnitril və 0.92 q (0.0052 mol) asetoasetanilidin 20 ml metil spirtində məhlulunun üzərinə katalitik miqdarda piperazin hidrat əlavə edilərək mikrodalğalı sobaya yerləşdirilmişdir. Reaksiya qarışığı mikrodalğalı sobada 15 dəqiqə saxlanılmış, sonra isə reaksiya qarışığından həlledicinin buxarlandırılması ilə 1.17 q ağ rəngli kristallik maddə əmələ gəlmişdir. Kristallik maddənin etil spirti-su qarışığı ilə 4 dəfə yuyulması aparılmış və havada qurudulmuşdur (çıxım- 68%).

5-Asetil-2-amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril (4) ^1H NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 2.37 (s, 3H, CH_3); 4.17 (d, 1H, CH); 4.38 (d, 1H, CH); 5.99 (s, 2H, NH_2); 7.24-7.53 (m, 10H, 2Ar).

5-Asetil-2-amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril (4) ^{13}C NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 28.99, 38.87, 57.81, 63.24, 121.08, 127.59, 127.87, 129.41, 129.56, 129.63, 130.09, 135.20, 140.87, 154.74, 167.09, 202.88.

5-Asetil-2-amino-4-(4-metoksifenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril (5): 50ml-lik yumrudibli kolbada 0.64 q (0.0035 mol) benzilidenmalonnitril və 0.62 q (0.0035 mol) asetoasetanilidin 20 ml metil spirtində məhlulunun üzərinə katalitik miqdarda piperazin hidrat əlavə edilərək mikrodalğalı sobaya yerləşdirilmişdir. Reaksiya qarışığı mikrodalğalı sobada 15 dəqiqə saxlanılmışdır və reaksiya qarışığından həlledicinin buxarlandırılması ilə 0.84 q açıq-sarı rəngli kristallik maddə əmələ gəlmişdir. Kristallik maddənin etil spirti-su qarışığı ilə 4 dəfə yuyulması aparılmış və havada qurudulmuşdur (çıxım- 70%).

5-Asetil-2-amino-4-(4-metoksifenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiri-

din-3-karbonitrilin (5) ^1H NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 2.32 (s, 3H, CH_3); 3.76 (s, 3H, CH_3O); 4.08 (d, 1H, CH); 4.26 (d, 1H, CH); 5.91 (s, 2H, NH_2); 6.97-7.52 (m, 9H, 2Ar).

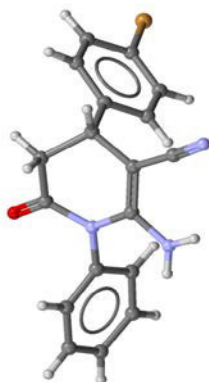
5-Asetil-2-amino-4-(4-metoksifenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitrilin (5) ^{13}C NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 29.04, 38.10, 55.55, 58.34, 63.36, 114.71, 121.03, 128.06, 128.71, 129.47, 129.64, 132.50, 135.25, 154.53, 158.92, 167.13, 202.98.

2-Amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril (6): 100ml-lik yumrudibli kolbada 0.85 q (0.00454 mol) benzilidenmalonnitril və 0.8 q (0.00454 mol) asetoasetanilidin 20 ml metil spirtində məhlulun üzərinə katalitik miqdar 0.24 q (0.00454 mol) natrium metilat əlavə edilərək mikrodalğalı sobaya yerləşdirilmişdir. Reaksiya qarışığı mikrodalğalı sobada 15 dəqiqə saxlanılmış, sonra reaksiya qarışığından həlledicinin buxarlandırılması ilə 0.98 q açıq-sarı rəngli iynəvari kristallar əmələ gəlmişdir. Kristallik maddənin etil spirti-su qarışığı ilə 4 dəfə yuyulması aparılmış və havada qurudulmuşdur (çıxım- 61.63%).

2-Amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitrilin (6) ^1H NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 2.65-3.07 (d-d, 2H, CH_2); 3.92 (t, 1H, CH); 6.98-7.39 (m, 10H, 2Ar); 9.11 (s, 2H, NH_2).

2-Amino-6-okso-1,4-difenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitrilin (6) ^{13}C NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 37.82, 39.33, 69.28, 119.67, 120.46, 122.23, 127.28, 127.60, 129.22, 129.35, 140.99, 142.25, 150.03, 170.51.

2-Amino-4-(4-bromfenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitril (8): 100ml-lik yumrudibli kolbada 0.7 q (0.0030 mol) 2-(4-brombenziliden) malonnitril və 0.55 q (0.0031 mol) asetoasetanilidin 20 ml metil spirtində məhlulunun üzərinə 7 mol% piperazin hidrat əlavə edilərək, reaksiya qarışığı otaq temperaturunda 5 dəqiqə qarışdırılmış və açıq-sarı rəngli kristalların çökməsi müşahidə olunmuşdur. Alınan 0.85 q kristallik maddə süzgəc kağızından süzülərək etil spirti-su qarışığı ilə 4 dəfə yuyulmuş və havada qurudulmuşdur (çıxım- 77.27%).

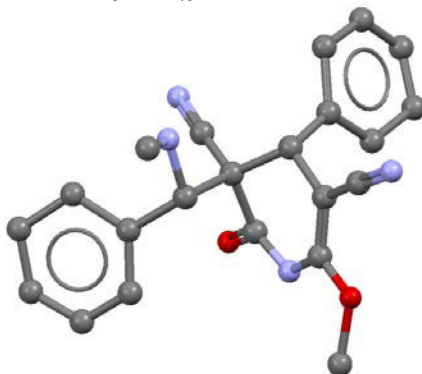


Şəkl. 1. 2-Amino-4-(4-bromfenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitrilin (8) rentgen quruluşu.

2-Amino-4-(4-bromfenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitrilin (8) ^1H NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 2.77-3.15 (dd-dd, 2H, CH_2); 3.96 (t, 1H, CH); 5.86 (s, 2H, NH_2); 7.22-7.62 (m, 9H, 2Ar).

2-Amino-4-(4-bromfenil)-6-okso-1-fenil-1,4,5,6-tetrahidropiridin-3-karbonitrilin (8) ^{13}C NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 35.94, 40.28, 59.09, 120.66, 121.29, 129.36, 129.68, 129.80, 129.96, 132.16, 135.45, 142.10, 155.22, 168.96.

3-(Hidroksi(fenil)metil)-6-metoksi-2-okso-4-fenil-1,2,3,4-tetrahidropiridin-3,5-dikarbonitril (9): 50ml-lik yumrudibli kolbada 0.2 q (0.00065 mol) benzilidenmalonnitril 20 ml metil spirtində məhlulunun üzərinə 7 mol% piperazin hidrat əlavə edilərək, reaksiya qarışığı otaq temperaturunda 5 dəqiqə qarışdırılmış və mikrodalğalı sobada 60 dəqiqə saxlanılmışdır. Həllədiçi buxarlandıqdan sonra açıq-sarı rəngli kristalların çökməsi müşahidə olunmuşdur. Alınan 0.14 q kristallik maddə süzgəc kağızından süzülərək etil spirti-su qarışığı ilə 4 dəfə yuyulmuş və havada qurudulmuşdur (çıxım- 62.5%).



Şəkl. 2. 3-(Hidroksi(fenil)metil)-6-metoksi-2-okso-4-fenil-1,2,3,4-tetrahidropiridin-3,5-dikarbonitrilin (9) rentgen quruluşu.

3-(Hidroksi(fenil)metil)-6-metoksi-2-okso-4-fenil-1,2,3,4-tetrahidropiridin-3,5-dikarbonitrilin (9) ^1H NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 3.12 (s, 1H, OH); 3.81 (s, 3H, CH_3O); 4.40 (s, 1H, CH); 4.78 (s, 1H, CH); 7.27-7.41 (m, 10H, 2Ar), 10.80 (s, 1H, NH).

3-(Hidroksi(fenil)metil)-6-metoksi-2-okso-4-fenil-1,2,3,4-tetrahidropiridin-3,5-dikarbonitrilin (9) ^{13}C NMR spektri (DMSO- d_6 , δ): 48.19, 55.61, 57.90, 58.58, 58.82, 116.78, 117.49, 126.51, 127.65, 127.70, 127.98, 128.25, 128.48, 141.26, 141.84, 157.39, 161.04.

ƏDƏBİYYAT

1. Wang X.S., Zeng Zh.S., Zhang M.M., Li Y.L., Shia D.Q., Tu Sh.J., Wei X.Y., Zong Zh.M. A Convenient and Clean Procedure for the Synthesis of Pyran Derivatives in Aqueous Media catalysed by TEBAC//*Journal of Chemical Research*. 2006, p. 228–230.
2. Khurana J.M., Chaudhary A. Efficient and Green Synthesis of 4H-Pyrans and 4H-Pyrano[2,3-c] Pyrazoles catalyzed by task-Specific Ionic Liquid [bmim]OH under Solvent-free Conditions//*Green Chemistry Letters and Reviews*. 2012, v.5, No 4, p.633-638.
3. Ibrahim N.S. Activated Nitriles in Heterocyclic Synthesis: A New Approach for the Syn-

- thesis of Pyran Derivatives//*Heterocycles*. 1986, v.24, No4, pp.935-938.
4. Elnagdi M.H., Abdel-Motaleb R.M., Mustafa M. Studies on Heterocyclic Enamines: New Syntheses of 4H-pyranes, Pyranopyrazoles and Pyranopyrimidines//*J. Heterocyclic Chem.*, 1987, No24, 1677-1681.
 5. Said N., Touil S., Zantour H. Action des cyanoarylidenes actives sur les β -ceto- δ -carbethoxyphosphonates et phosphineoxydes: synthese de 2-amino-6-(phosphonomethyl)-4h-pyranes//*Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements*. 2004, v.179, iss.12, p.2487-2496.
 6. Rodinovskaya L., Shestopalov A., Gromova A., Shestopalov A. Substituted 4-(3-Cyano-pyridin-2-Ylthio)Acetoacetates: New Convenient Reagents for the Synthesis of Heterocycles//*Synthesis*. 2006, No14, p.2357-2370.
 7. Li X., Song L., Xing C., Zhao J., Zhu Sh.. Study on the Reactions of Ethyl 4,4,4-Trifluoro-3-Oxobutanoate with Arylidenemalononitriles//*Tetrahedron*. 2006, v.62, iss.10, p.2255-2263.

СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ТЕТРАГИДРОПИРИДИНА НА ОСНОВЕ БЕНЗИЛИДЕНМАЛОНОНИТРИЛА

**Ф.Н.НАГИЕВ, А.М.МАГЕРРАМОВ, А.Н.ХАЛИЛОВ, А.В.КУРБАНОВ,
Г.З.МАМЕДОВА, Е.З.ГУСЕЙНОВ, И.Г.МАМЕДОВ**

РЕЗЮМЕ

Производные тетрагидропиридина были синтезированы реакцией алкилирования бензилиденмалононитрилов с ацетоацетанилидом в присутствии пиперазин гидрата в среде метанола и метилата натрия в качестве основания. Структура синтезированных тетрагидропиридинов были подтверждены методом РСА и ЯМР-спектроскопии. Было установлено, что и при комнатной температуре в присутствии пиперазин гидрата, и в микроволновой печи при участии метилата натрия, в продуктах реакции бензилиденмалононитрилов с ацетоацетанилидом идет процесс отщепления ацетильной группы с образованием соответствующих производных тетрагидропиридина.

Ключевые слова: тетрагидропиридин, пиридон, 4Н-пирон, дианилид, ЯМР.

THE SYNTHESIS OF TETRAHYDROPYRIDINE DERIVATIVES ON THE BASIS OF BENZYLIDENMALONONITRILE

**F.N.NAGHIYEV, A.M.MAHARRAMOV, A.N.KHALILOV, A.V.GURBANOV,
G.Z.MAMMADOVA, E.Z.HUSEYNOV, İ.G.MAMMADOV**

SUMMARY

The tetrahydropyridine derivatives were synthesized as a result of alkylation of benzylidenmalononitriles with the acetoacetanilide at presence of sodium methoxide, piperidine in the methanol solution. The structure of synthesized tetrahydropyridines was confirmed by the RSA and NMR methods. It was revealed that both at room temperature and MW conditions, with the formation of corresponding tetrahydropyridine derivatives there takes place the process of cleavage of acetyl groups in alkylation products.

Key words: tetrahidropiridin, piridon, 4H-piran, dianilid, NMR

Redaksiyaya daxil oldu: 16.01.2017-ci il

Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

UOT 541.123.2

**CuInSe₂ BİRLƏŞMƏSİNİN FAZA KEÇİDİNƏ
GERMANIUM SELENİDLƏRİNİN TƏSİRİ**

N.M ALLAZOVA, T.M.İLYASLI, T.R.QURBANOVA

*Bakı Dövlət Universiteti**teymur.ilyasly@mail.ru*

Diferensial-termiki (DTA), rentgenfaza, mikroquruluş analizləri və mikrobərkliyin ölçülməsi üsulları ilə CuInSe₂-nin germanium selenidləri ilə sistemləri araşdırılmış və CuInSe₂-GeSe sisteminin bir qədər fərqli faza diaqramı qurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, CuInSe₂-nin aşağı temperaturlu xalkopirit fazası maye ərintidən 44-78 mol % GeSe intervalında ilkin kristallaşır. Əvvəllər 575 ° C-də qeydə alınmış termiki effektlər tarazlığa gətirilmiş nümunədə təyin edilməmişdir.

Açar sözlər: faza diaqramı , ilkin kristallaşma, sistem

CuInSe₂ birləşməsinin aşağı temperaturlu polimorf forması olan α-CuInSe₂ xalkopirit tipində kristallaşır və yüksək fotohəssaslığına görə perspektiv fotoelement materialı hesab edilir [1-3]. Təmiz CuInSe₂ fazasının soyudulması ilə alınan xalkopirit fazasında çox sayda defektlər, dislokasiyalar və hətta vizual görünən çartlar əmələ gəlir və bu xalkopirit fazasının fotoeffektivliyinə ciddi xələl gətirir.

Daha mükəmməl quruluşlu xalkopirit kristallar onun bilavasitə maye ərintidən kristallaşdırılması hesabına yarana bilər. Bu məqsədlə bir sıra köməkçi materiallardan- flyüslərdən istifadə edilir [4-10]. Burada əsas şərt seçilən flyüs materialının mümkün qədər aşağı temperaturda evtektik kristallaşması, əsas maddədə həll olmaması və ya məhdud bərk məhlul sahəsi əmələ gətirərsə onun funksional xassələrinə təsir göstərməməsidir [4].

Digər tərəfdən aparılan tədqiqat işlərindən belə nəticə çıxartmaq olar ki, xalkopirit fazası kənar aşqarlara qarşı praktiki olaraq həssas deyil. Onun elektrofiziki xassələri əsasən məxsusi defektlərin tipinə və qatılığına görə formalaşır [11-13].

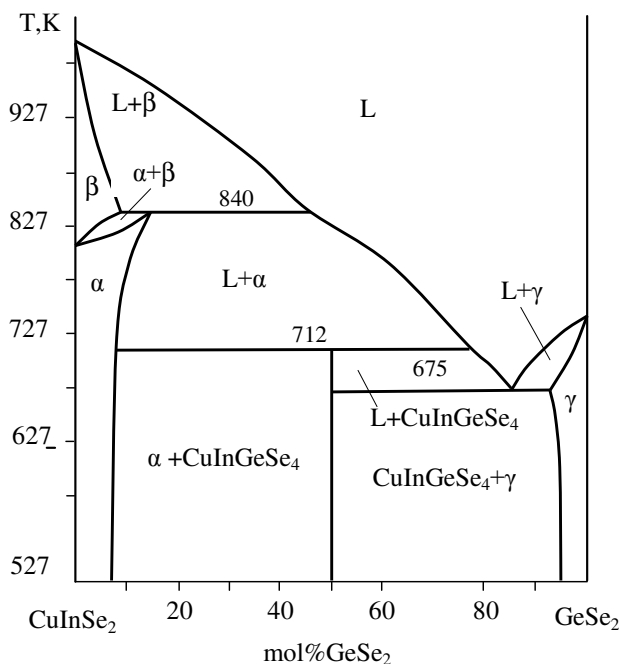
Köməkçi material kimi ion tipli birləşmələrdən, yarımkeçiricilərdən və ya ayrı-ayrı elementlərdən istifadə etmək olar [8].

Əvvəlki tədqiqat işlərində CuInSe₂-nin maye ərintidən ilkin kristallaşdı-

rılması üçün qalay və qurğuşun xalkogenidlərindən istifadə edilmişdir [9,10]. Təqdim edilən işdə isə ilk dəfə CuInSe_2 - Ge - Se kvazi-üçlü sistemində CuInSe_2 birləşməsi ilə germanium selenidlərinin qarşılıqlı təsirinin xarakteri və sfalerit \leftrightarrow xalkopirit keçidinin parametrləri araşdırılmış, xalkopirit və germanium selenidləri əsasında həllolma sahələri dəqiqləşdirilmişdir.

Tədqiq olunan sistemlər əvvəllər [14]-ün müəllifləri və bizim tərəfdən dərc edilmişdir [15,16]. [14]-ün müəlliflərinin göstərdiyi kimi CuInSe_2 - GeSe_2 sistemi kvazibinardır və burada kimyəvi formulu CuInGeSe_4 olan birləşmənin 712°C -də peritektik reaksiya ilə əmələ gəlir. Əvvəllər məlum olan bu birləşmənin xalkopirit tipində kristallaşdığı və tetraqonal qəfəs parametrlərinin $a=0.559$ nm, $c=1.107$ nm olduğu göstərilmişdir [17].

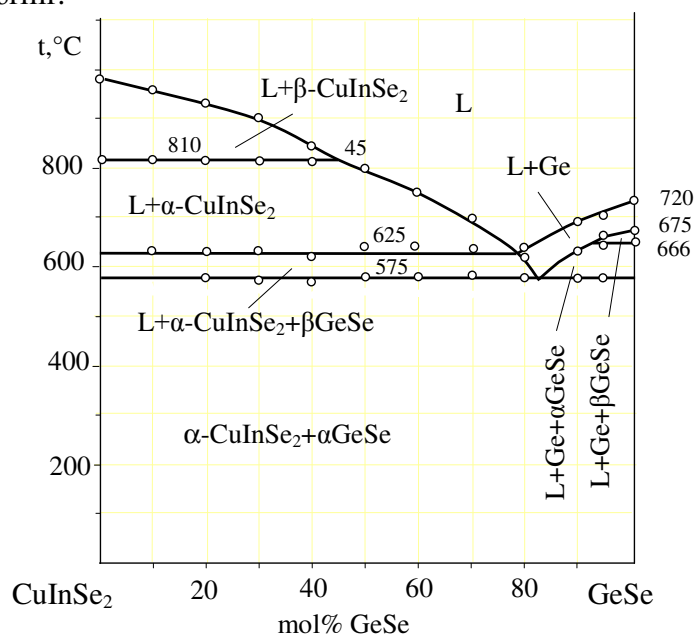
Sistemdə CuInSe_2 -nin hər iki polimorf forması əsasında bərk məhlul sahələrinin varlığı qeyd olunur və xalkopirit fazasında otaq temperaturunda ~8 mol %-ə qədər GeSe_2 həll olur. Bərk məhlul sahəsində sfalerit \leftrightarrow xalkopirit keçidi peritektik xarakterlidir və GeSe_2 -nin təsirindən polimorf keçidin temperaturu 810°C -dən 840°C -yə kimi yüksəlir. [14] işində bu kəşik üzrə CuInSe_2 -nin hər iki polimorf forması əsasında bərk məhlul sahəsi müəyyənləşdirilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. CuInSe_2 - GeSe_2 sisteminin hal diaqramı [14]

CuInSe_2 - GeSe sistemində [15] CuInSe_2 əsasında bərk məhlulun əmələ gəlmədiyi göstərilir. Bir qədər şübhə doğuran bu məsələni araşdırmaq üçün CuInSe_2 - GeSe sistemi yenidən tədqiq edilmişdir. Tərkibində 0.5, 1.0, 5.0 mol % GeSe olan nümunələr sintez edilmiş, uzunmüddətli termiki emaldan sonra

onların rentgen difraksiya mənzərəsi və mikroquruluşları diqqətlə analiz edilmişdir. Nəticələr CuInSe_2 əsasında həll olmanın olmadığını göstərir. Digər tərəfdən GeSe -nin polimorf keçid temperaturunun 666°C -dən 550°C -ə qədər düşməsi və bu zaman GeSe əsasında həllolma sahəsinin olmaması da diqqəti cəlb etmişdir. Tərkibində 40, 50, 60, 90, 95 mol% GeSe_2 olan xəlitələrin sintezi, RFA və MQA nəticələri GeSe tərəfdən bərk məhlulun əmələ gəlmədiyini göstərdi. Uzunmüddətli termiki emal nəticəsində 550°C -də qeyd edilmiş termiki effektlərin nümunələrin qeyri-tarazlıq halı ilə bağlı olduğu müəyyən edildi. Bu sistemin hal diaqramının (şəkil 2) yeni variantında 550°C -də izotermik prosesin olmadığı göstərilmişdir. GeSe CuInSe_2 birləşməsi həll olmadığından xəlitələrdə α - GeSe – β - GeSe keçidinin 666°C -də izotermik olaraq baş verdiyi göstərilir.



Şəkil 2. CuInSe_2 – GeSe sistemində hal diaqramı

Uzunmüddətli termiki emal (500°C -də 200 saat) sistemin likvidius əyrisinə də təsir göstərir. Belə ki, metatektik nöqtə 53 mol % GeSe tərkibdə deyil 44 mol % GeSe və 810°C -də müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- 1.Современные проблемы полупроводниковой фотоэнергетики: Пер. с англ./ Фонаш С., Ротворф А., Казмерски Л. и др.; Под ред. Т.Коутса, Дж.Микина./ М.: Мир, 1988, 307 с.
- 2 Гременок В.Ф. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов / В.Ф. Гременок, М.С.Тиванов, В.Б.Залесский/ Минск: Изд. Центр БГУ, 2007, 222 с.
3. Djega-Mariadassou С., Rimsky А., Lesueur R. et al. Defect-ordered Phases in a Multi-phase Cu-In-Se Material // J. Appl. Phys., 1989, 65, p. 2254-2257
- 4.Препаративные методы в химии твердого тела./под ред. П.Хагенмюллера, пер. с англ., М., 1976, 616 с.

5. Аждарова Д.С., Мехтиеv И.Г., Мамедов А.Н., Заргарова М.И. Ликвидус тройной системы $\text{CuInSe}_2\text{-InSe-SnSe}_2$ // Неорган. материалы, 1999, т.35, № 8, С. 923.
6. Al S., Matsushita H., Katsui A. Phase Diagram of the $\text{Sb}_2\text{Se}_3\text{-CuInSe}_2$ Pseudobinary System and Flux Growth of CuInSe_2 Single Crystals //J. Materials Science, 2000, v.35, p.2553-2556.
7. Sachanyuk V.P., Olekseyuk I.D., Parasyuk O.V. Phase Diagram of the $\text{CuGaSe}_2\text{-SiSe}_2$ and $\text{CuInSe}_2\text{-SiSe}_2$ Systems // Journal of Alloys and Compounds. 2006, v. 420, is. 1–2, P.54–57
8. Мəммədova Q.Т. $\text{CuInS}_2(\text{Se}_2, \text{Te}_2)$ birləşmələrinin kristallaşmasına çismut yodidlərinin təsirinin tədqiqi. Kimya elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almaq üçün dissertasiya. Naxçıvan, 2009.
9. Аллазова Н.М., Аббасова Р.Ф., Ильяслы Т.М. Область первичной кристаллизации в системе $\text{CuInSe}_2\text{-Sn-Se}$ //Ж.Неорган.химии, 2011, т.56, №10, с.1714-1719.
10. Allazova N.M., İlyashlı T.M. $\text{CuInSe}_2\text{-Pb-Se}$ sistemində халкопирит fazasının ilkin kristallaşma sahəsinin təyini// Azərbaycan kimya jurnalı.2015, №1, s.37-41.
- 11.Stolt L., Hodstrom J., Kesslitz I. et al. ZnO/CdS/CuInSe_2 Thin Film Solar Cells with Improved Performance . // Appl. Phys. Lett., 1993, v.62, p. 597-599
- 12.Jhang S.B., Su Huai W., Jungez A. et al. Defect Physics of the CuInSe_2 Chalcopyrite Semiconductor. // Phys. Rev. B, 1998, v.57, p.9642 -9656
- 13.Абдуллаев М.А., Магомедова Дж.Х., Гаджиева Р.М. и др. Влияние отклонений от стехиометрии на электропроводность и фотопроводность кристаллов CuInSe_2 // Ж. Физика и техника полупроводников, 2001, т.35, в.8, с. 906-908
14. Vakulovich A.P., Olekseyuk I.D. Phase Equilibria in the $\text{CuInSe}_2\text{-GeSe}_2$ and $\text{CuInSe}_2\text{-Cu}_2\text{GeSe}_3$ Sections of the Quaternary $\text{Cu}_2\text{Se-In}_2\text{Se}_3\text{-GeSe}_2$ System //Journal of Alloys and Compounds 2004, v.367, p.47–48.
15. Allazova N.M., İlyashlı T.M., Allazova N.M. $\text{CuInSe}_2\text{-GeSe}$ sisteminin tədqiqi//AzTU. Elmi əsərlər. Fundamental elmlər. 2007, №3, с. VI(23), s.45-47
- 16.Allazova N.M., Allazov N.M., Allahverdiyev С.Ə., İlyashlı T.M. Ge və Si халкогенidlərinin CuInSe_2 -nin fiziki-kimyəvi xassələrinə təsiri //”Kimyəvi birləşmələrin sintezi və çevrilmələri” Gənc tədqiqatçı. III Respub.elmi konf.mat, Bakı, 2007.17-18 may, s.130-131
17. Matsushita H., Maeda T., Katsumi A., Takizawa T., Crystal Growth of Cu-III-Ge-Se_4 Quaternary Compounds (III=Ga, In) by Vertical Bridgman Methods //J. Cryst. Growth, 2000, No 208, p.416.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНИДОВ ГЕРМАНИЯ НА ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД CuInSe_2

Н.М.АЛЛАЗОВА, Т.М.ИЛЬЯСЛЫ, Т.Р.КУРБАНОВА

РЕЗЮМЕ

Методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА), микроструктурного (МСА) анализов и измерением микротвердости вновь были проанализированы системы CuInSe_2 с селенидами германия. Представлен новый несколько отличающийся вариант фазовой диаграммы системы $\text{CuInSe}_2\text{-GeSe}$. Установлено, что первичной кристаллизации низкотемпературной модификации CuInSe_2 - халкопиритной фазы из жидкого расплава происходит в интервале 44-78 мол.% GeSe . Приведенных в равновесии сплавах отсутствуют изотермические эффекты при 575°С, отмеченных в предыдущем варианте.

Ключевые слова: фазовая диаграмма, первичная кристаллизация, система

EFFECT OF GERMANIUM SELENIDE ON CuInSe_2 PHASE TRANSITION

N.M.ALLAZOVA, T.M.ILYASLY, T.R.GURBANOVA

SUMMARY

Systems of CuInSe_2 with germanium selenides were analyzed by the methods of differential thermal (DTA), X-ray diffraction (XRD), microstructure (MCA) analyses and microhardness measurements. A new version of the phase diagram of CuInSe_2 - GeSe system was established. It was determined that primary crystallization of low temperature modification of CuInSe_2 from liquid occurs at the region of 44-78 mol% GeSe. In equilibrium phases, isothermal effects at 575°C, marked in the previous version, are not available.

Key words: phase diagram, primary crystallization, system.

Redaksiyaya daxil oldu: 06.01.2017-ci il

Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

UOT 546.04:541.61:543.554

**QIZILIN(III) 2,2',3,4-TETRAHİDROKSİ-3'-SULFO-5'-NİTRO-
AZOBENZOL İLƏ DİANTİPRİLMETAN VƏ ONUN HOMOLOQLARI
İŞTRAKINDA SPEKTROFOTOMETRİK TƏDQIQI****P.R.MƏMMƏDOV, A.M.MƏHƏRRƏMOV, R.Ə.ƏLİYEV, F.M.ÇİRAQOV**
Bakı Dövlət Universiteti
poladazer@gmail.com

Qızılın(III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzol ilə və diantiprilmetan və onun homoloqları ilə kompleks əmələgətməsi spektrofotometrik metodla tədqiq edilmişdir. Au(III)-in eyni və müxtəlif liqandlı komplekslərinin optimal əmələgəlmə şəraiti, tərkibi və xassələri müəyyən edilmiş və spektrofotometrik xarakteristikaları hesablanmışdır. Qızılın(III) müxtəlifliqandlı komplekslər əmələgətməsinə əsaslanan yüksək analitik göstəricilərə malik yeni metodikalar işlənilib hazırlanmışdır. Hazırlanmış metodikalar süni qarışıqlarda qızılın mikromiqdarının təyini üçün tətbiq edilmişdir.

Açar sözlər: qızıl(III)/ 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzol/ diantiprilmetan / diantipirilpropilmetana / diantipirilfenilmetan / spektro- fotometrik.

Qızılın spektrofotometrik təyini üçün əsasən tərkibində donor oksigen , azot və kükürd atomları olan xromofor və xelat üzvi reaktivlər ən çox tətbiq edilir [1-3]. Bu reaktivlərin üçüncü komponentlər iştirakında Au(III) ionu ilə əmələ gətirdiyi müxtəlifliqandlı komplekslər daha yüksək analitik xarakteristikalara malik olurlar [4-8]. Bunları nəzərə alaraq təqdim olunan işdə qızılın(III) diantiprilmetan və onun homoloqları iştirakında piroqallol əsaslı azo-birləşmə - 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazo -benzolla kompleks birləşmələr əmələgətməsi spektrofotometrik metodla tədqiq edilmişdir. Qızılın(III) mürəkkəb tərkibli obyektlərdə birbaşa təyini üçün sadə və yüksək analitik xarakteristikalara malik metodikalar işlənilib hazırlanmışdır.

Təcrübi hissə

Cihazlar, reaktivlər və məhlullar. Qızılın(III) 0.1M qatılıqlı standart məhlulu müvafiq olaraq qızıl metalının (99.99 %) hesablanmış nümunə çəkisini çar arağında həll edilməsi ilə hazırlanmışdır [1]. İşdə istifadə edilmiş 0.001M və s. qatılıqlı məhlulları istifadədən əvvəl 0.1M standart məhlulu distillə suyu ilə durulaşdırılmaqla hazırlanmışdır.

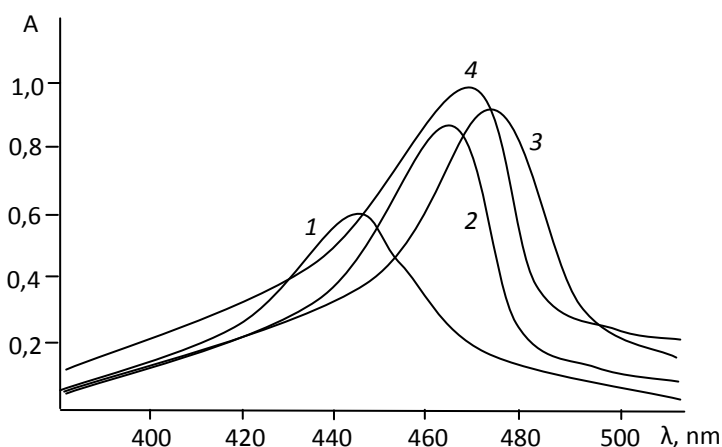
Tədqiqat zamanı istifadə edilmiş 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolun (R) $1 \cdot 10^{-3}$ M diantipirilmetan (DAM) və onun homoloqları-diantipirilpropilmetan (DAPM) və diantipirilfenilmetan (DAPFM) $1 \cdot 10^{-2}$ M

qatılıqlı məhlulları onların hesablanmış nümunə çəkisinin spirtdə və spirt distillə suyu qarşılığında (3:1) həll edilməsi ilə hazırlanmışdır. Lazımı turşuluqlu mühit yaratmaq üçün asetat-ammonyak bufer məhlullarından (pH 3-11) və HCl fiksanalından (pH 0-2) istifadə edilmişdir. İşdə istifadə edilmiş bütün reaktivlər «a.ü.t.» təsnifatlı olmuşdur.

Məhlulların optiki sıxlıqları «Perkin-Elmer» firmasının istehsalı olan kompüterlə təchiz olunmuş «Lambda-40» spektrofotometrində və AE-30F fotoelektrokolorimetrində $\ell=1$ sm qalınlıqlı küvetlərdən istifadə etməklə ölçülmüşdür. Analiz olunan məhlulların turşuluğu şüşə elektrodlu pH-121 pH-metrindən istifadə etməklə tənzimlənmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Qızıl(III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolla zəif turş mühidə qarşılıqlı təsirdə olaraq maksimum işıq udması 445 nm dalğa uzunluğuna təsadüf edən intensiv rəngli eyniliqandlı kompleks birləşmə əmələ gətirir. Həmin şəraitdə reagentin maksimum işıq udması 405 nm-dir. Diantipirilmetan və onun homoloqları – diantipirilpropilmetan və dianti-pirilfenilmetan iştirakında qızıl(III) ionu müxtəlifliqandlı kompleks birləşmələr əmələgətirir ki, bunun da nəticəsində işıq udma spektrlərində batoxrom sürüşmə baş verir və maksimum çıxımın turş mühitə doğru sürüşməsi müşahidə olunur (şəkil 1). Au(III)-R-DAM kompleksi 467 nm, Au(III)-R-DAPM və Au(III)-R-DAPFM komplekslərinin maksimum işıq udması müvafiq olaraq 473 və 470 nm dalğa uzunluqlarına təsadüf edir.



Şəkil 1. Qızılın(III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitroazobenzolla və diantipirilmetan və onun homoloqları ilə komplekslərinin $\text{pH}_{\text{opt}} = 4$ turşuluqlu mühidə udma spektrləri

1. Au(III)-R, 2. Au(III)-R-DAM, 3. Au(III)-R-DAPM, 4. Au(III)-R-DAFM
 $C_{\text{Au}}=2,0 \cdot 10^{-4} \text{M}$, $C_{\text{R}}=4,0 \cdot 10^{-5} \text{M}$, $C_{\text{DAM}}=4,8 \cdot 10^{-5} \text{M}$, $C_{\text{DAPM}}=4,1 \cdot 10^{-5} \text{M}$,

Reaktiv və komplekslərin rəngi mühitin turşuluğundan asılı olaraq dəyişdiyi üçün komplekslərin udma spektrləri (R və R+SAM) fonunda tədqiq edilmişdir.

Qızılın(III) eyni və müxtəlifliqandlı komplekslərinin pH 1-14 intervalında işıqudma spektrləri çıxarılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, qızılın(III) eyniliqandlı kompleksinin pH 4,0 turşuluqlu mühidə, digər üç müxtəlifliqandlı komplekslərinin isə pH 3,0 turşuluqlu mühidə optiki sıxlıqları maksimum qiymət alır.

Qızılın(III) eyni və müxtəlifliqandlı komplekslərinin optimal əmələgəlmə şəraitini müəyyən etmək üçün kompleks əmələgəlməyə komponentlərin qatılığının, vaxt və temperaturun təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Au(III)-R kompleksinin əmələ gəlməsi üçün $4,0 \cdot 10^{-5}$ M reaktiv, Au(III)-R-DAM komplekslərinin əmələgəlməsi üçün isə $4,0 \cdot 10^{-5}$ M reaktiv və $4,8 \cdot 10^{-5}$ M DAM, Au(III)-R-DAPM komplekslərinin əmələ gəlməsi üçün isə $4,0 \cdot 10^{-5}$ M reaktiv və $4,1 \cdot 10^{-5}$ M DAM məhlulu, Au(III)-R-DAFM komplekslərinin əmələgəlməsi üçün isə $4,0 \cdot 10^{-5}$ M reaktiv və $3,2 \cdot 10^{-5}$ M DAFM məhlulu tələb olunur.

Tədqiq edilmiş eyni və müxtəlifliqandlı komplekslərin əmələgəlmə reaksiyaları sürətlidir. Belə ki, komponentlərin məhlullarını qarışdırdıqdan dərhal sonra məhlulun optiki sıxlığı maksimum qiymət alır. Eyni və müxtəlifliqandlı komplekslər məhlulda öz davamlılıqlarına görə fərqlənir. Eyniliqandlı komplekslər məhlulda iki saat ərzində və 80°C temperatura qədər qızdırıldıqda davamlı olduğu halda, müxtəlifliqandlı komplekslər bir sutkadan çox və 80°C temperatura qədər qızdırıldıqda optiki sıxlıqlarının qiymətini sabit saxlayır.

Tədqiq edilmiş eyni və müxtəlifliqandlı komplekslərin tərkibi tarazlığın sürüşməsi, Starik-Barbanelin nisbi çıxım və izomolyar seriyalar metodları ilə təyin edilmişdir. Hər üç metodla təyinatın nəticələri Au(III)-R eyniliqandlı kompleksin tərkibində komponentlər nisbətinin 1:1, Au(III)-R-DAM, Au(III)-R-DAPM və Au(III)-R-DAPM müxtəlifliqandlı komplekslərinin tərkibində isə 1:1:1 olduğunu göstərmişdir. Eyni- və müxtəlifliqandlı komplekslərin əmələgəlməsi zamanı ayrılan H^+ ionlarının sayı Astaxov metodu ilə təyin edilmiş və onların tərkibindəki komponentlər nisbətində dair nəticələr təsdiq edilmişdir.

Spektrofotometrik metodla komplekslərin davamlılıq sabitləri təyin edilmiş və diantipirilmetan, diantipirilpropilmetan və diantipirilfenilmetan iştirakında əmələ gəlmiş müxtəlifliqandlı komplekslərin daha yüksək davamlılığa malik olduğu müəyyən edilmişdir. Au(III)-R eyni liqandlı kompleksin davamlılıq sabitləri onluq loqarifmi ($\lg \beta$) $6,83 \pm 0,18$ bərabər olduğu halda, Au(III)-R-DAM, Au(III)-R-DAPM və Au(III)-R-DAPM müxtəlifliqandlı komplekslərinin davamlılıq sabitləri onluq loqarifmi ($\lg \beta$) müvafiq olaraq $10,39 \pm 0,20$, $10,59 \pm 0,22$ və $11,02 \pm 0,31$ -yə bərabər olur (cədvəl 1).

Qızılın(III) eyni və müxtəlifliqandlı komplekslərinin analitik xarakteristikaları

Kompleks	pH _{opt}	λ_{max} , nm	$\Delta\lambda$, nm	$\varepsilon \cdot 10^4$ l mol ⁻¹ sm ⁻¹	Me:R: SAM	lg β	Ber qanununa tab. inter., mkq/ml
Au(III)-R	4.0	445	40	1,00±0,03	1:2	6,83±0,18	1,02-3,38
Au(III)-R-ДАМ	3.0	467	62	5,45±0,03	1:2:1	10,82±0,20	0,35-4,58
Au-(III)-R-ДАПМ	3.0	473	68	5,54±0,04	1:2:1	10,59±0,19	0,34-4,68
Au(III)-R-ДАФМ	3.0	470	65	5,59±0,05	1:2:1	11,02±0,31	0,32-4,74

Qızılın Au(III)-R kompleks şəklində təyini zamanı Ber qanununa tabeçilik müvafiq olaraq onun 1,02-3,38 mkq/ml, qızılın Au(III)-R-DAM, Au(III)-R-DAPM və Au(III)-R-DAPM müxtəlifliqandlı komplekslər şəklində təyini zamanı isə onun müvafiq olaraq 0,35-4,58 mkq/ml, 0,38-4,61 mkq/ml və 0,32-4,74 mkq/ml qatılığı intervalında ödənilir.

Təyinatə kənar ionların və pərdələyici maddələrin təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, diantipirulmetan və onun homoloqları – diantipirilpropilmetan və diantipirilfenilmetan iştirakında müxtəlifliqandlı komplekslərin əmələgəlməsi ilə təyinatın seçiciliyinin artması müşahidə olunur (cədvəl 2.).

Qızılın(III) eyni və müxtəlifliqandlı komplekslər şəklində təyininə kənar ionların təsiri (kütlə nisbətləri, 5% xəta ilə)

İonlar və ya maddələr	Au(III)-R	Au(III)-R-DAM	Au(III)-R-DAPM	Au(III)-R-DAFM	[8]
Na	100	150	140	140	100
K	100	140	140	140	100
Mg(II)	120	170	180	170	100
Ca(II)	120	160	160	160	100
Cr(III)	120	150	150	145	100
Fe(III)	30	40	40	40	25
Cu(II)	60	65	70	70	50
Cd(II)	100	120	130	120	100
Hg(II)	105	150	140	135	100
Mo(II)	105	150	140	145	100
Co(III)	110	150	140	150	100
Zn(II)	115	150	150	155	100
Be(III)	110	135	135	140	100
Sn(IV)	25	40	45	40	25
Mn(II)	120	160	150	150	100
V(V)	30	50	45	45	25
Ag (I)	25	50	45	45	25
Ga(III)	100	110	130	130	100
La(III)	110	130	145	140	100
Ta(IV)	110	140	150	150	100
Ni(II)	120	155	165	165	100
Pb(II)	25	30	40	40	25

F ⁻	120	140	140	135	100
C ₂ O ₄ ²⁻	1100	1150	1150	1130	1000
EDTA	650	750	755	750	500
Tartarat	260	295	295	280	200
CH ₃ COO ⁻	1100	1450	1400	1300	1000

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

Suni qarışıqlarda qızılın Au(III)-R-DAPM kompleksi şəklində təyini.

Hazırlanmış qarışıq məhlulları 25 ml-lik ölçü kolbasına keçirilmiş, üzərinə 2,5 ml $1 \cdot 10^{-3}$ M reaktiv və 0,5 ml $1 \cdot 10^{-2}$ M DAPM məhlulu əlavə edilərək asetat-ammonyak bufer (pH 5,0) məhlulu ilə cizgiyə qədər durulaşdırılmışdır. Məhlulların optiki sıxlığı $\lambda=490$ nm dalğa uzunluğunda (R+DAM) fonunda $l=1$ sm qalınlıqlı küvetdə AE-30F fotoelektro- kalorimetrində ölçülmüşdür. Analiz olunan nümunələrdə qızılın miqdarı əvvəlcədən qurulmuş dərəcəli qrafikə əsasən hesablanmışdır. Analiz olunan suni qarışıq məhlullarında qızılın təyininin nəticələri cədvəl 3-də göstərmişdir.

Cədvəl 3

Suni qarışıqlarda qızılın Au(III)-R-DAPM kompleksi şəklində təyini

№	Qarışıqda olan komponentlər (mkq/ml)	Qızıl(III) (mkq/ml)		Recovery (%)
		Əlavə olunan	Tapılan	
1	Ag (7)+Fe(III)(25)+Ni(II)(25)	0.7	0.695	99
2	Ag (10)+Zn(II)(25)+Fe(III)(25)	0.7	0.68	96
3	Ag (15)+Na(25)+Co(25)	0.7	0.71	102
4	Ag (20)+Cr (III)(25)+ Mg(25)	0.7	0.69	98
5	Ag (25)+Cu(II)(25)+Zn(II)(25)	0.7	0.73	106

Qızılın(III) Au(III)-R-DAM, Au(III)-R-DAPM və Au(III)-R-DAFM müxtəlifliqandlı komplekslər şəkilində təyini metodikalarını onun mürəkkəb tərkibli obyektlərdə birbaşa, ekspres, yüksək həssaslıq və seçiciliklə təyini üçün tətbiq etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Бусев А.И., Иванов В.М. Аналитическая химия золота. М.: Наука, 1973, 263с.
2. G.Alfonso, Gomez Ariza J.L. Derivatives of Rhodanine as Spectrophotometric Analytical Reagents // *Microchem. J.*, 1981, No 26, pp. 574–585.
3. Balcerzak M., Kosiorek A., Swiecicka E. Morin as a Spectrophotometric Reagent for Gold // *J. Anal. Chem.*, 2006, v. 61, p.119–123.
4. Fujita Y., Mori I., Matsuo T. Spectrophotometric Determination of Gold(III) by an Association Complex Formation between Gold Thiamine and Phloxine // *Anal. Sci.*, 1999, v.15, p.1009–1012.
5. Gangadharappa M., Reddy P.R., Reddy V.R., Reddy S. Direct Spectrophotometric Determination of Gold(III) using 2'-Aminoacetophenone Isonicotinoyl Hydrazone (2-AAINH) // *J. Indian Chem. Soc.*, 2004, v.81, p.525–7.
6. Melwanki M.B., Masti S.P., Seetharamappa J. Determination of Trace Amounts of Gold(III) using Ethopropazine Hydrochloride and Isothipendyl Hydrochloride: Spectrophotometric

- Study // *Turk J. Chem.*, 2002, v.26, p.17–22.
7. Ortuno J.A., Perez-Ruiz T., Sanchez-Pedreno C., Buendia P.M. 1,2,4,6- Tetraphenylpyridinium Perchlorate as a Reagent for Ion-Association Complex Formation and its Use for the Spectrophotometric Determination of Gold. // *Microchem. J.*, 1984, v. 30, p.71.
8. Rubina M., Jamaluddin A., Najma M., Khan H. A Simple and Selective Spectrophotometric Method for the Determination of Trace Gold in Real, Environmental, Biological, Geological and Soil Samples using bis(Salicylaldehyde) Orthophenylenediamine. // *Analytical Chemistry Insights*, 2008, v.3, p.75–90

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗОЛОТА (III) С 2,2',3,4-ТЕТРАГИДРОКСИ-3'-СУЛЬФО-5'-НИТРО АЗОБЕНЗОЛОМ В ПРИСУТСТВИИ ДИАНТИПИРИЛМЕТАНА И ЕГО ГОМОЛОГОВ

П.Р.МАМЕДОВ, А.М.МАГЕРРАМОВ, Р.А.АЛИЕВА, Ф.М.ЧЫРАГОВ

РЕЗЮМЕ

Изучено влияние диантипирилметана и его гомологов- диантипирилпропилметана и диантипирилфенилметана на комплексообразование золота(III) с 2,2',3,4-тетрагидрокси-3'-сульфо-5'-нитроазобензолом и найдены оптимальные условия образования разнолигандных комплексов при их присутствии. Определены молярные коэффициенты поглощения и константы устойчивости комплексов золота (III). Установлена подчиняемость закону Бера. Изучено влияние посторонних ионов и маскирующих веществ на комплексообразование. Разработана методика фотометрического определения золота (III) в искусственных смеси.

Ключевые слова: золото(III), 2,2',3,4-тетрагидрокси-3'-сульфо-5'-нитроазобензол, диантипирилметана, диантипирилпропилметана, диантипирилфенилметана, спектрофотометрическое

THE SPECTROPHOTOMETRIC STUDY OF GOLD (III) WITH THE 2,2', 3,4 TETRA - HYDROXY-3'-SULFO-5' NITRO -AZOBENZENE IN THE PRESENCE OF DIANTIPYRYLMETHANE AND ITS HOMOLOGUES

P.R.MAMMADOV, A.M.MAHARRAMOV, R.A.ALIYEVA, F.M.CHIRAGOV

SUMMARY

There has been studied the effect of diantipyrylmethane and its homologues - diantipirilpropilmethane and diantipirilfenilmethane on complexation of gold (III) with 2,2', 3,4-tetrahydroxy-3'-sulfo-5'-nitroazobenzene and the optimum conditions for the formation of mixed complexes with their presence were found. The molar absorption coefficients and the stability constants of complexes of gold (III) have been determined. There has been established obedience to Beers law. The effects of foreign ions and masking substances on the complexation were studied. There is developed a method for the photometric determination of gold (III) in the synthetic mixture.

Key words: Gold(III), 2,2',3,4-tetrahydroxy-3'-sulpho-5'-nitroazobenzol, diantipyrylmethane, diantipirilpropilmethane, diantipirilfenilmethane, spectrophotometric

Redaksiyaya daxil oldu: 07.12.2016-ci il

Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

УДК 547.551.42.4

АЛКИЛИРОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ С АКТИВНОЙ МЕТИЛЕНОВОЙ ГРУППОЙ ЭТИЛ- α -БРОМПРОПИОНАТО

В.М.ИСМАИЛОВ, Н.Н.ЮСУБОВ, Н.Д.САДЫХОВА,
Р.А.ГАСЫМОВ, Г.Г.ИБРАГИМОВА, С.Х.МИКАЙЛОВА

Бакинский Государственный Университет
niftali-yusubov@rambler.ru

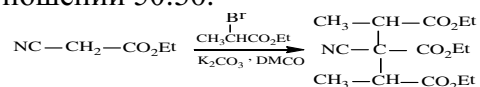
Алкилирование соединений с активной метиленовой группой этил- α -бромпропионатом протекает с образованием смеси пространственных изомеров продуктов С, С- и С,О- диалкилирования. Алкилирование аллилацетилацетоната и диметилацетондикарбонилата 1,2,3-трибромпропаном получены замещенные фураны.

Ключевые слова: алкилирование, активная метиленовая группа, этил- α -бромпропионат, трибромпропан, фуран.

Систематические исследования алкилирования соединений с активной метиленовой группой моно- и полигалогеналканами показало, что в зависимости от природы субстрата и алкилирующего агента были получены продукты С- и О- алкилирования. При этом были получены продукты алкилирования по атому углерода, а в редком случае и по атому кислорода. Была показана немаловажная роль растворителей для определения направления реакции алкилирования.

Представлял интерес использование в реакции алкилирования соединений с активной метиленовой группой α -галогенпропионата, где активность галогена значительно превосходит активность галогенов в алканах.

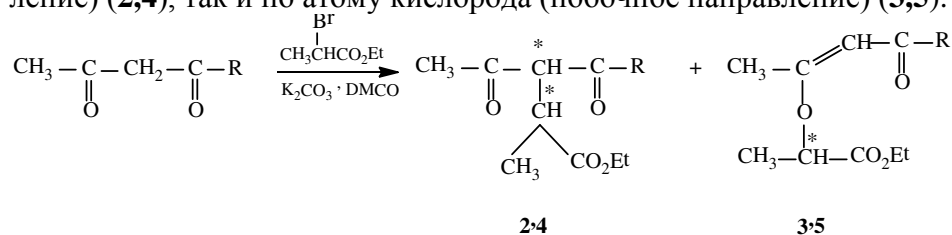
Алкилирование этилнитрилацетатов с этил- α -бромпропионатом в ДМСО в присутствии избытка поташа протекает по активнометиленовой группе с образованием только продуктов С, С-диалкилирования (1), хотя в ранних работах [1] было показано, что алкилирование данного субстрата галогеналканолами протекает с образованием продуктов моно- и диалкилирования в соотношении 50:50.



1

Синтезированное соединение 1 содержит три ассиметрических атомов углерода и возможна вероятность восьми пространственных изомеров. Данные ЯМР ^1H и ^{13}C подтверждают наличие в смеси трех изомеров в разных соотношениях.

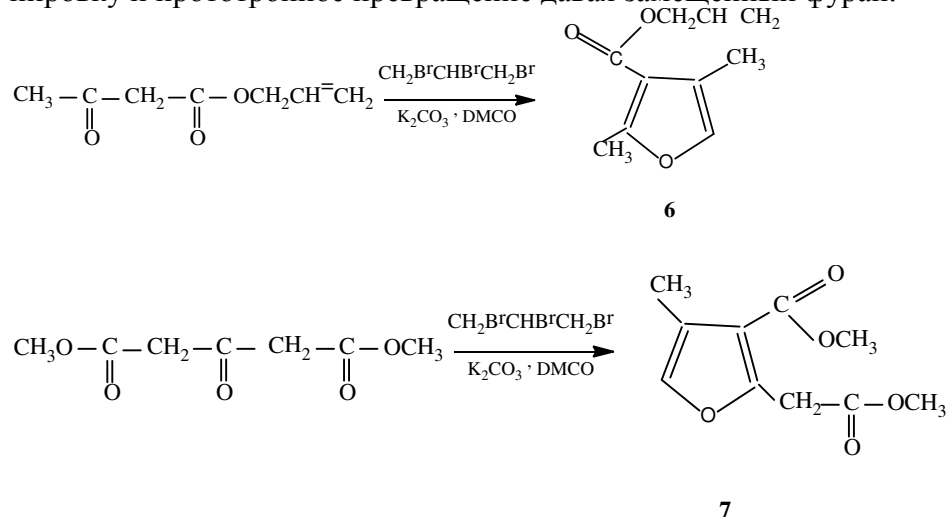
Ацетилацетон и бензолацетон в аналогичных условиях с этил- α -бромпропионатом алкилируется как по атому углерода (основное направление) (**2,4**), так и по атому кислорода (побочное направление) (**3,5**).



2,3 - R = CH₃
 4,5 - R = C₆H₅

Соотношение соединений **2** и **3** составляет 2 : 1. Данные ЯМР ^1H и ^{13}C соединений **2** и **4** подтверждает в смеси двух пространственных изомеров (диастомеров), что обусловлено наличием в них ассиметрических углеродных атомов.

Алкилирование аллилацетилацетоната и диметилацетондикар-боксилата 1,2,3-трибромпропаном протекает одновременно как по атому углерода, так и по атому кислорода давая продукт С,О-диалкилирования. Последний в условиях конденсации претерпевает структурную перегруппировку и прототропное превращение давая замещенный фуран.



Экспериментальная часть

Общая методика алкилирования соединений с активной метиленовой группой. К смеси 0.04 моль соединения с активной метиленовой группой и 0.08 моль поташа в 50 мл ДМСО при перемешивании по каплям добавляли 0.04 моль реагента. Смесь перемешивали 5 ч при 20⁰С и 10

ч при 60-70⁰С. Наблюдали изменение цвета смеси. Охлаждали, обрабатывали водой и экстрагировали эфиром. Экстракт сушили MgSO₄, растворитель отгоняли, остаток перегоняли под вакуумом.

Диэтиловый эфир 2,4-диметил-3-циано-3-этоксикарбонилпентандионовой кислоты(1). Из 5 г (0.04 моль) этилнитрилацетата и 8.0 г (0.04 моль) этил- α -бромпропионата получили 4.4 г (57%), т.кип. 173⁰С (2 мм рт.ст.), n_D^{20} 1,4567. Спектр ЯМР ¹Н (CDCl₃) δ м.д.: 1,1-1,25 м (9H, 3CH₃), 1,4 д.д. (3H, CH₃-CH), 3,05 к; 3,1к; 3,2 к (1H, CH-CH₃), 4,0-4,2 м (6H, 3OCH₂). Спектр ЯМР ¹³С (CDCl₃) δ м.д.: 13,55, 13,77, 14,28; 39,2, 40,3; 42,6, 43,6; 53,1, 53,9; 61,35, 61,43;62,86, 62,99; 77,2, 77,72; 166,1, 166,16; 171,03, 171,15, 171,39.

Найдено, %: С 57.87; Н 7.29; N 4.54 С₁₅Н₂₃NO₆ Вычислено, %: С 57.50; Н 7.35; N 4.47

Этил 3-ацетил-2-метил-4-оксопентаноат(2). Аналогично, из 4.8 г ацетилацетона и 8.0 г этил- α -бромпропионата получили **2**. Выход 5.4 г (42%), т.кип. 135⁰С (2 мм рт.ст.). Спектр ЯМР ¹Н (CDCl₃) δ м.д.: 0.98, 1.3 д (3H, CH₃-CH), 1.08 т (3H, CH₃-CH₂), 2.1 с (6H, CH-C=O), 3.15 м (1H, CH-CH-CH₃), 3.85 д (O=C-CH-C=O), 3.95 и 4.1 к (2H, OCH₂). ЯМР ¹³С (CDCl₃) δ м.д.: 13.2; 15.5; 17.4; 19.3;28.75; 31.39; 39.3; 61.28,71.1; 100.6; 170.6; 173.6; 196.3; 202.4.

Найдено, %: С 41.22; Н 5.12. С₁₀Н₁₆О₄ Вычислено, %: С 40.00; Н 5.33.

4-[1-этилкарбоксилатэтокси]пентен-3-он-2(3). Выход 2.4 г (18.5%), т.кип.172⁰С(2 мм рт.ст.). Спектр ЯМР ¹Н (CDCl₃) δ м.д.:1.1т (3H,CH₃CH₂O), 1.38 д (3H, CH₃CH-O), 1.95 с (3H, CH₃C=C), 2.15 с (3H, CH₃C=O), 4.5 к (1H, CH₃CH=O), 5.15 с (1H, CH=).

Этил-3-бензоил-2-метил-4-оксопентаноат (4). Аналогично, из 9 г фенолбутадииона и 10 г этил- α -бромпропионата получили **4**. Выход 3.4 г (18%), т.кип.105⁰С (мм рт.ст.).

Найдено, %: С 65, 73; Н 7.36 С₁₃Н₁₈О₄ Вычислено, %: С 65.54; Н 7.56.

2-[1-этилкарбоксилатэтокси]-4-бензоилпропен-2 (5). Выход 7 г (36.8%), т.кип. 160-162⁰С (2 мм рт.ст.).

Спектр ЯМР ¹Н (CDCl₃) δ м.д.: 0.95 д.д (3H, CH₃-CH), 1.15 т (3H, CH₃CH₂O), 2.0 с (3H, CH₃C=O), 3.4 м (1H, CH₃-CH-CH), 3.8 и 4.1 к.к (2H, OCH₂), 7.2-7.9 м (5H, аром.)

2,4-Диметил-3-аллилкарбоксилатфуран (6). Аналогично, из 10 г ацетоаллилацетата и 14 г трибромпропана получили **6** с выходом 15 г (68%), т.кип. 130⁰С.

Спектр ЯМР ¹Н (CDCl₃) δ м.д.: 2.1 с (3H,CH₃C=C), 2.5 с (3H, CH₃C=), 4.7 д (2H, OCH₂), 5.4 м (2H, CH₂=C), 5.9 м (1H, CH₂-CH=CH₂), 7.0 с (1H, O-CH=C). ЯМР ¹³С (CDCl₃) δ м.д.: 10.02; 14.33; 42.55; 64.47; 76.69; 77.11; 77.54; 113.24; 117.42; 117.74; 119.56; 121.10; 132.49; 137.64; 160.5; 164.27.

Найдено, %: С 65.84; Н 6.87. С₁₀Н₁₂О₃ Вычислено, %: С 66.66, Н 6.66.

3-Метилкарбоксилат-4-метил-2-метилкарбоксилатфуран(7). Аналогично, из 7.3 г карбоксилата и 11.7 г трибромпропана получили **7** с вы-

ходом 15 г (62%), т.кип. 120⁰С.

Спектр ЯМР ¹H (CDCl₃) δ м.д.: 2.08 с (3H, CH₃-C=), 3.7 с (3H, CH₃O), 3.8 с (3H, CH₃O), 3.9 с (2H, CH₂C=O), 7.1 с (1H, =CH-O). ЯМР ¹³C (CDCl₃) δ м.д.: 9.76; 34.09; 51.13; 52.21; 76.74; 77.17; 77.59; 121.23; 139.16; 154.90; 169.20.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ismailov V.M., Adnan Aydin, Guseynov F. Tetrahedron, 1999, 55, 8423
2. Luo Ybnfei, Cornell Andrtw J. Angewandtechemie-International Edition 2010, 15, 2750
3. Микаилова С.Х., Ибрагимова Г.Г., Садыхова Н.Д., Мамедова И.А., Исмаилов В.М., Юсубов Н.Н. Тезисы докл. X Респуб. научная Конференция, Баку, 2016, с.50

AKTIV METİLEN QRUPU SAXLAYAN BİRLƏŞMƏLƏRİN ETİL- α -BROMPROPİONATLA ALKİLLƏŞMƏSİ

V.M.İSMAİLOV, N.N.YUSUBOV, N.D.SADIXOVA, R.A.QASIMOV,
F.N.NAĞIYEV, İ.Ə.MƏMMƏDOV

XÜLASƏ

Aktiv metilen qrupu saxlayan birləşmələrin etil- α -brompropionatla alkiləşməsi nəticəsində C,C- və C,O- fəza izomerlərindən ibarət dialkilləşmə məhsulu alınır.

Allilasetilasetonat və dimetilasetondikarboksilatın 1,2,3-tribrom-propanla alkiləşməsi nəticəsində əvəz olunmuş furanlar alınır.

Açar sözlər: alkiləşmə, aktivmetilenqrupu, etil- α -brompropionat, tribrompropan, furan

ALKYLATION OF THE COMPOUNDS WITH ACTIVE METHYLENE GROUP OF ETHYL- α -BROMINE PROPIONATE

V.M.ISMAILOV, N.N.YUSUBOV, N.D.SADIKHOVA, R.A.GASIMOV,
F.N.NAGHIYEV, I.A.MAMMADOV

SUMMARY

Alkylation of compounds with an active methylene group by ethyl- α -brominepropionate is received with the formation of the mixture of stereoisomers of the products of C,C- and C,O-dialkylation. By the alkylation of allylacetylacetone and dimethylacetondicarboxylate with 1,2,3-threebrominepropane can be obtained substituted furane.

Key words: alkylation, active methylene group, ethyl- α -brominepropionate, threebrominepropane, furane

Поступила в редакцию: 13.06.2016 г.

Подписано к печати: 10.03.2017 г.

УДК 547.626

**РЕАКЦИИ ФОСФОРИЛИРОВАННЫХ α -ХЛОР-
И α -ТИОЦИАНАТОАЦЕТАЛЬДЕГИДОВ
С КОМПЛЕКСНЫМИ ГИДРИДАМИ МЕТАЛЛОВ****Х.А.АСАДОВ***Бакинский Государственный Университет**esedoglu@mail.ru*

Изучено восстановление фосфорилзамещенных хлоруксусных альдегидов под действием боргидрида натрия. Обнаружено, что взаимодействие полученных диалкокси-фосфорилзамещенных хлоргидринов с гидридом натрия не приводит к фосфорилированным оксиранам, а осуществляется фосфонат-фосфатная перегруппировка. Восстановление фосфорилированных тиоцианатоацетальдегидов приводит к образованию замещенных 2-имино-1,3-оксатиолинов. Структуры всех полученных соединений подтверждены методами ЯМР- и ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: фосфорилзамещенные α -хлор- и α -уксусные альдегиды, фосфорилированные хлоргидрины (хлорметилкарбинолы), фосфонат-фосфатная перегруппировка, замещенные 2-имино-1,3-оксатиолины.

Как известно, вицинальная бифункциональная система $-C(H)g-C=O$ является не только суммой реакционных центров, а обладает рядом специфических свойств, которые отсутствуют в отдельности как у галоидных алкилов, так и у карбонильных соединений. Качественная специфика α -галогенкарбонильной системы с наибольшей очевидностью проявляется в разнице между реакциями с сильно основными, но слабо поляризуемыми и слабо основными, но сильно поляризуемыми нуклеофилами. В случае сильно поляризуемых или слабо основных нуклеофилов преобладает взаимодействие с α -углеродным атомом, что приводит к образованию замещенных карбонильных соединений. Для сильно основных, но менее поляризуемых агентов, вследствие тенденции аниона к присоединению к карбонильной группе [1] образующийся переходный комплекс (в литературе такой комплекс называют комплексом Дьюара-Уинстайна [2,3]) перестраивается таким образом, что одновременно с укреплением связи $C_{\text{карб.}}-Nu$ увеличивается взаимодействие карбонильного кислорода и α -углеродного атома, чем облегчается гетеролитический разрыв связи $C-Hg$. В первом приближении условно можно считать, что сильно основной нуклеофил присоединяется к

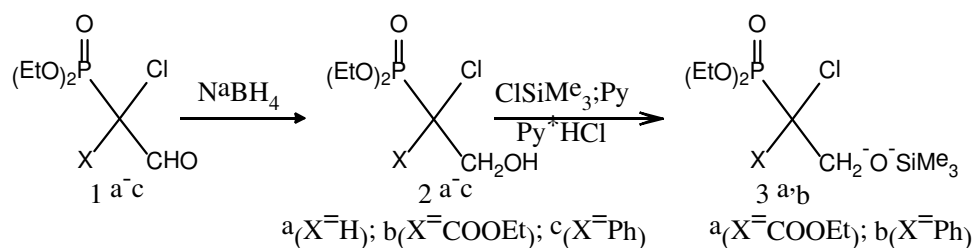
более кислому (имеющему больший S-характер) из двух атомов углерода в группировке $>C^{\delta+}(Hlg)-C^{\delta+}(O)$, а менее основный – к менее кислому, при условии их одинаковой стерической доступности.

Восстановление карбонильной группы, содержащей в положении атом галогена, является одним из наиболее часто используемых методов синтеза галогенгидринов, которые проявляют высокую и вместе с тем своеобразную реакционную способность.

В качестве восстановителей галогенкарбонильных соединений раньше использовали водород на платиновом катализаторе, этилат алюминия и боралкилы. Однако, в последнее время для этих целей наиболее часто используют комплексные гидриды щелочных металлов. К достоинствам данного метода восстановления относятся относительная простота проведения препаративных методик, высокий выход целевых продуктов, а также тот факт, что, применяя определенный тип восстановителя, можно добиться высокой регио- и стереоселективности процесса [4].

Для восстановления галогенкарбонильных соединений в качестве восстановителей наиболее широко используют литийалюминийгидрид и боргидрид натрия. Первый из них наиболее часто применяется для восстановления эфиров, ангидридов, галогенангидридов тригалогенуксусных кислот, второй – для восстановления галогенкарбонильных соединений, содержащих другие функциональные группы. Известно также, что реакции фосфорилированных дихлоруксусных альдегидов с комплексными гидридами металлов протекают с образованием фосфорилзамещенных гидроксидхлорфосфонатов, дихлорэтанола и фосфорилдихлорметанов [5].

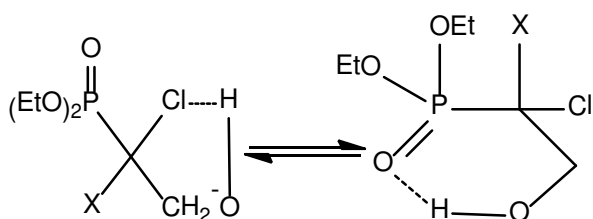
Нами показано, что фосфорилзамещенные хлоруксусные альдегиды (1) под действием мягкого восстанавливающего агента – боргидрида натрия – приводят к образованию только одного продукта – фосфорилированного хлоргидрина (2).



Образующиеся соединения являются слегка окрашенными кристаллическими веществами. Их строение установлено с помощью ИК и ПМР-спектроскопии, а состав подтвержден данными элементного анализа.

В ИК-спектрах продуктов восстановления отсутствуют полосы поглощения в области $1690-1700 \text{ см}^{-1}$, что подтверждает участие в процессе восстановления альдегидной группы. Валентные колебания гидроксильных групп проявляются в виде широкой полосы с центром при $3100-3320$

cm^{-1} . Такое поглощение частоты колебаний характерно для гидроксильных групп, участвующих в образовании внутримолекулярной водородной связи.



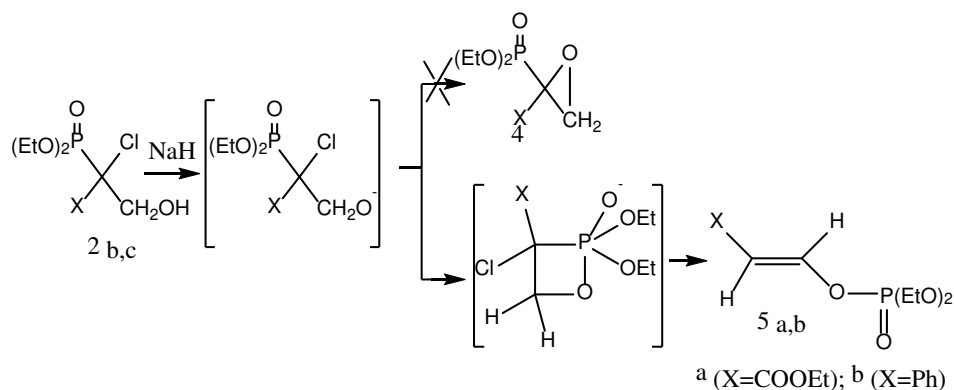
Участие фосфорильной группы в образовании внутримолекулярной водородной связи подтверждается тем, что сигнал $\text{P}=\text{O}$ - группы в ИК-спектре проявляется в области 1215 cm^{-1} . Кроме того, структура самих хлоргидринов (2) подразумевает наличие у них такой связи. Однако, более подробно этот вопрос не изучался.

В ПМР спектрах соединений (2) исчезает сигнал в области 9.5 м.д., характеризующий наличие альдегидной группы. Протон гидроксильной группы проявляется в виде синглета, в зависимости от типа растворителя, в области 3-5 м.д. Данные ПМР спектра показывают, что сигналы протонов групп $\text{CH}_2\text{-OH}$, расщепляясь, проявляются в виде мультиплета и квартета. Одной из причин этого расщепления может служить образование различных типов водородных связей, о чем упоминалось выше.

Дополнительным подтверждением строения карбинолов, образующихся в результате восстановления альдегидов (1a-c), является образование продукта силилирования гидроксильной группы (2b,c), образующихся при действии на карбинолы триметилхлорсилана в присутствии пиридина. В ИК-спектрах полученных соединений отсутствуют широкая полоса в области 3300 cm^{-1} , а наличие в ПМР спектре интенсивного сигнала в области -0,2 м.д. свидетельствуют о наличии в молекуле триметилсилильного фрагмента.

Как известно, функциональнозамещенные хлорметилкарбинолы широко используются как исходные вещества в самых разнообразных химических превращениях. Одним из самых их характерных свойств является способность в присутствии оснований подвергаться дегидрогалогенированию с образованием оксиранов. Использование в данной реакции в качестве оснований наиболее широко используемых гидроксидов или алкоголятов натрия или калия не приводят к выделению ожидаемых продуктов реакции [6,7]. При этом получают трудно идентифицируемые смеси продуктов, из которых не удастся выделить целевой оксиран. Применение редко используемого как основание в этих реакциях гидроксида натрия, который наряду с большей основностью обладает меньшей нуклеофильностью, приводит вместо ожидаемого оксирана (4) к об-

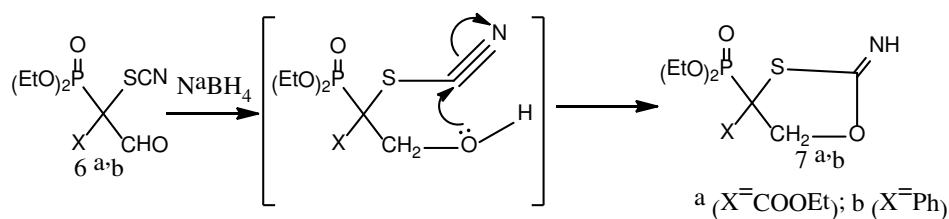
разованию винилфосфата (5). Видимо, образующийся на первой стадии оксианион вступает во внутримолекулярную гетеронуклеофильную реакцию по атому фосфора с образованием четырехцентрового интермедиата, который далее превращается в фосфат (5), т.е. происходит фосфонат-фосфатная перегруппировка [8]. Протону метинового фрагмента в *цис*-положении к фосфорильной группе соотнесли дублет с $^4J_{PH} = 12-18$ Гц, т.е. винильный протон и фосфорильная группа находятся в *цис*-положении по отношению друг к другу (в соответствии с литературными данными [9,10] протон в *транс*-положении должен проявляться дублетом с $^4J_{PH} = 41$ Гц). В спектре ЯМР ^{31}P соединения (5) имеется сигнал в области 6.33-6.6 м.д..



Изучая реакции восстановления тиоцианатоальдегидов (6), особый интерес представлял возможность селективного восстановления альдегидной группы соединений (6a,b), сохранив при этом незатронутой тиоцианатогруппу. С целью изучения возможности хемоселективного восстановления альдегидной группы тиоцианатоальдегидов (6) была исследована реакция последних с боргидридом натрия при комнатной температуре.

С целью создания наиболее благоприятных условий для селективного восстановления был применен «обратный» порядок прибавления реагентов, т.е. к раствору альдегидов (6a,b) в диглиме был прибавлен раствор боргидрида натрия в аналогичном растворителе.

В результате этой реакции был получен маслянистый продукт. Анализ ПМР- и ИК- спектров продуктов реакции позволяет предположить образование гетероциклов (7), т.е. реакция не останавливается на стадии образования тиоцианатокарбинолов. Общая схема реакции описывается следующим уравнением.



Характерная форма сигнала фенильного кольца в виде двух мультиплетов при 7.25 м.д. и 7.6 м.д. и своеобразный квинтет -O-CH₂ группы в области 4.2 м.д. отнесены к соединению (7б). ПМР-спектр (7а) характеризуется сложным мультиплетом в области 3.6-4.25 м.д. (сливание OCH₂-фрагмента гетероцикла с OCH₂-фрагментами фосфорильной и этокси-карбонильной групп), а ИК-спектр – отсутствием полосы поглощения C≡N – группы при 2230-2260 см⁻¹ тиоцианатофрагмента, и появлением полосы при 2970 см⁻¹, характеризующей экзоциклическую =NH – группу.

Экспериментальная часть

Учитывая гигроскопичность исходных фосфорорганических соединений и используемых реагентов, все синтезы проводились в сухих растворителях. ИК спектры суспензий образцов в вазелиновом масле или в пленке получали на спектрометре UR-20, спектры ЯМР ¹H растворов в дейтероацетоне, дейтерохлороформе или в дейтеродиметилсульфоксиде – на спектрометре Tesla BW-567 (100 и 200 МГц), внутренний стандарт ГМДС, спектры ЯМР ³¹P – на спектрометре Bruker WP-80 (32.38 МГц), химические сдвиги ядер фосфора указаны относительно 85%-ой H₃PO₄.

Общая методика восстановления фосфорилированных α-хлорацетальдегидов (1) боргидридом натрия (альдегиды (1) получали по методике [11]). Необходимое количество (10%-ный избыток от расчетного количества) NaBH₄ заливали 50 мл абсолютного эфира и перемешивали в течение 0,5 ч. Затем добавляли к этой смеси 0,01 моль альдегидов (1) в 50 мл эфира такой скоростью, чтобы эфир умеренно кипел. После добавления всего альдегида перемешивание продолжали в течение 4 часов при температуре кипения растворителя. Затем реакционную колбу охлаждали ледяной водой и осторожно разлагали образующийся комплекс водой. Эфирный слой отфильтровывали от образующегося осадка, сушили над MgSO₄. После удаления растворителя остаток перекристаллизовывали из подходящего растворителя.

2a: Выход: 74% (масло). ИК-спектр, ν, см⁻¹: 1215 (уш., P=O), 3280-3320 (ОН). Спектр ЯМР ¹H, δ, м.д. (CD₃)₂CO): 1.1(6H, м, 2CH₃); 3.2(1H, уш.с, ОН); 3.9 (4H, м, 2OCH₂); 4.2-4.4 (2H, м+кв, OCH₂); 5.2(1H, м, CH). Спектр ЯМР ³¹P, δ, м.д. (85% H₃PO₄): 13,8. Найдено: 14,28% P; 16,48% Cl. C₆H₁₄O₄PCl. Найдено: 14,32% P; 16,4% Cl.

2b: Выход: 72%. Т.пл., °C: 118-120. Спектр ЯМР ¹H, δ, м.д. (CD₃)₂CO):

1.15(9H,м,3CH₃); 3.2(1H,уш.с,ОН); 4.0(6H,м,3OCH₂); 4.3 (2H,кв,ОСН₂). Спектр ЯМР ³¹P, δ, м.д. (85% Н₃РО₄): 14,25. Найдено: 10,66% P; 12,39% Cl. С₉Н₁₈О₆РСl. Найдено: 10,75% P; 12,31% Cl.

2с: Выход: 77%. Т.пл., °С: 114-116. ИК-спектр, ν, см⁻¹: 1215 (уш., Р=О), 1590-1595(Ph), 3140 (ОН). Спектр ЯМР ¹H, δ, м.д. (CD₃)₂СО): 1.15 (6H, д.т., 2СН₃); 4.05 (4H, м, 2OСН₂); 4.2-4.4 (2H, м+кв, ОСН₂); 5.0 (1H, уш.с, ОН); 7.25 (3H, м, Ph); 7.50 (2H, м, Ph). Спектр ЯМР ³¹P, δ, м.д. (85% Н₃РО₄): 14,4. Найдено: 10,56% P; 12,18% Cl. С₁₂Н₁₈О₄РСl. Найдено: 10,60% P; 12,14% Cl.

1-Триметилсилокси-2-диэтоксифосфорил-2-этоксикарбонил (фенил)-2-хлорэтанол (3а,б). К смеси 0.02 моля хлоргидрина (2 б,с) и 0.02 моля пиридина в 60 мл бензола при охлаждении (0-5⁰С) и перемешивании добавляли по каплям 2.17г (0.025 моля) триметилхлорсилана. Реакционную массу перемешивали при постепенном поднятии температуры до комнатной, кипятили 4 ч и оставляли на 12 часов. Отфильтровывали выпавший осадок, удаляли в вакууме растворитель, фракционированием выделяли продукты (3а,б). Выход 62% (**3а**) и 71% (**3б**).

3а: Т.кип.,°С: 139-141 (0,09 мм.рт.ст.). ИК-спектр, ν, см⁻¹: 1120(С-О-С), 1285 (Р=О), 1720 (С=О). Спектр ЯМР ¹H, δ, м.д. (CD₃)₂СО): -0.2(9H, с, SiMe₃); 1.15(9H,м,3СН₃); 4.0(6H,м,3OСН₂); 4.3 (2H,кв,ОСН₂). Спектр ЯМР ³¹P, δ, м.д. (85% Н₃РО₄): 14,7. Найдено: 8,54% P; 9,76% Cl. С₁₂Н₂₆О₆SiРСl. Найдено: 8,60% P; 9,85% Cl.

3б: Т.кип.,°С: 128-130 (0,09 мм.рт.ст.). ИК-спектр, ν, см⁻¹: 1285 (Р=О), 1590-1595(Ph). Спектр ЯМР ¹H, δ, м.д. (CD₃)₂СО): -0.2 (9H,с,SiMe₃);1.1 (6H, д.т., 2СН₃); 4.0 (4H, м, 2OСН₂); 4.2-4.4(2H,кв, ОСН₂); 7.25 (3H, м, Ph); 7.5 (2H, м, Ph). Спектр ЯМР ³¹P, δ, м.д. (85% Н₃РО₄): 14,52. Найдено: 8,46% P; 9,68% Cl. С₁₅Н₂₆О₄SiРСl. Найдено: 8,50% P; 9,74% Cl.

Реакция хлорметилкарбинолов (2) с гидридом натрия. К суспензии 0.05 моля NaH в 150 мл абсолютного диэтилового эфира при 0⁰С и перемешивании добавляли 0.05 моля соответствующего спирта (2). Затем охлаждение убрали и реакционную массу перемешивали при комнатной температуре в течение 8 часов. После этого реакционную смесь разбавляли 150 мл 10%-ного раствора HCl, выпавшие твердые вещества отфильтровывали, а водный слой трижды экстрагировали эфиром. Объединенные эфирные вытяжки промывали насыщенным раствором NaCl и сушили над MgSO₄. После отгонки растворителя фракционированием остатка в вакууме масляного насоса выделяли фосфаты (5).

5а: Выход:65%. Т.кип.,°С: 123-125 (0,1 мм.рт.ст.). ИК-спектр, ν, см⁻¹: 1250 (Р=О), 1600-1640(Ph). Спектр ЯМР ¹H, δ, м.д. (CD₃)₂СО): 1.3 (9H, м, 3СН₃); 4.0 (6H, к, 3OСН₂); 7.8 (1H, ⁴J_{PH}=12.5 Гц, ³J_{HH}=7.5 Гц =СН); 8,2 (1H, ³J_{PH}=12.5 Гц). Спектр ЯМР ³¹P, δ, м.д. (85% Н₃РО₄): 6,33. Найдено:

12,38% P. C₉H₁₇O₆P. Найдено: 12,3% P.

5b: Выход:63%. Т.кип., °C: 108-110 (0,1 мм.рт.ст.). ИК-спектр, ν , см⁻¹: 1250 (P=O), 1600-1640(Ph). Спектр ЯМР ¹H, δ , м.д. (CD₃)₂CO): 1.2 (6H, м, 2CH₃); 4.0 (4H, к, 2OCH₂); 7.3 (5H, с, Ph); 7.9 (1H, ⁴J_{PH}=12.5 Гц, ³J_{NH}=7.5 Гц =CH), 8,25 (1H, ³J_{PH}=12.5 Гц). Спектр ЯМР ³¹P, δ , м.д. (85% H₃PO₄): 6,6. Найдено: 12,07% P. C₁₂H₁₇O₄P. Найдено: 12,11% P.

2-Имино-4-диэтоксифосфорил-4-этоксикарбонил(фенил)-1,3-

оксатиолины (7). К раствору 0,05 моля альдегида (6a) или (6b) в 50 мл диглима (альдегиды (6) получали по методике [12]) при перемешивании и температуре 25⁰C медленно прикапывали раствор 0,0125 моля боргидрида натрия. Реакционную смесь перемешивали 2 ч при этой температуре, медленно поднимали ее до комнатной и перемешивали еще 2 ч. Затем в реакционную колбу осторожно добавляли 70 мл воды и водный раствор трижды экстрагировали эфиром. После сушки над MgSO₄ и отгонки растворителя гетероциклы (7) выделяли в виде масел.

7a: Выход:72%. ИК-спектр, ν , см⁻¹: 1045(P-O-C), 1285(P=O), 1635(C=N), 1720 (C=O), 2970 (NH). Спектр ЯМР ¹H, δ , м.д. (CD₃)₂CO): 1.1(9H,м,3CH₃); 3.6-4.25 (8H,м, 3OCH₂+CH₂-цикл.); 8.0(1H,уш.с, =NH). Спектр ЯМР ³¹P, δ , м.д. (85% H₃PO₄): 16,2. Найдено: 4,48% N, 9,89% P, 10,18% S. C₁₀H₁₈NO₆PS. Найдено: 4,50% N, 9,97% P, 10,29% S.

7b: Выход:68%. ИК-спектр, ν , см⁻¹: 1050(P-O-C), 1280(P=O), 1590-1595 (Ph), 1640(C=N), 2970 (NH). Спектр ЯМР ¹H, δ , м.д. (CD₃)₂CO): 1.15 (6H, м, 2CH₃); 4.0 (4H, м, 2OCH₂); 4.2(2H,кв,OCH₂); 7.25 (3H, м, Ph); 7.6 (2H, м, Ph); 8.2(1H,с, =NH). Спектр ЯМР ³¹P, δ , м.д. (85% H₃PO₄): 15,9. Найдено: 4,36% N, 9,79% P, 10,26% S. C₁₃H₁₈NO₄PS. Найдено: 4,44% N, 9,84% P, 10,16% S.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эдвардс Дж.О., Пирсон Р.Дж.. Факторы, определяющие нуклеофильную реакционную способность. // Успехи химии, 1963, т.32, №2, с.248-262.
2. Winstein S., Grunwald Ernest, Walter H. Jones. The Correlation of Solvolysis Reactions into Mechanistic Categories. // J.Am.Chem.Soc., 1951, v.75, No6, p.2700-2707.
3. Bartlett Paul D., Trachtenberg Edward N.. 5,7-Dinitro-3-Commaranone and the Mechanism of the Bimolecular Nucleophilic Displacement Reaction in Phenacyl Components. // J.Am.Chem.Soc. 1958, v.80, No21, p.5808-5812.
4. Хайош А. Комплексные гидриды в органической химии. // Москва, Химия, 971 с.
5. Kirrman A., Duhael P., Nouri-Bimorghy M.R.. Sur les chloro-epoxydes. Isolement d'un intermediaire de reaction, le phenyl-2-chloro-2-epoxy-1,2-ethane. // Bull. Soc. Chem. Franse, 1964, №12, p. 3264 – 3267.
6. Note M., Castro B., Villieras J.. Esters Glycidiques α -Chlores Preparation. // C. r. Acad.Sci., 1968, C. 267, p.1502 – 1505.
7. Асадов Х.А., Фролова Н.А., Гусейнов Ф.И., Гуревич П.А. Фосфорилированные α -хлорацетальдегиды в реакциях с комплексными гидридами металлов. // XV Всероссийская научная конференция «Проблемы теоретической и экспериментальной хи-

- мии». Тез. Докладов, Екатеринбург, 2005, с.346.
8. Hudson R.F.. Chemical Reactivity and Reaction Paths. – New York, Wiley, 1974.
 9. De'ath N. J., Miller J.A., Nunn M.J., Stewart D. Reactions of Carbonil compounds with Ter-valent Phosphorus Reagents. Part10. Monochlorophosphines and Aldehydes. // J. Chem. Soc., Perkin Trans.,I, 1981, N 3, p. 776-784.
 10. Гусейнов Ф.И., Бурангулова Р.Н.. α -Гетерозамещенные фосфиты. // ЖОХ, 2002, т.72, в.1, с.51-52.
 11. Гусейнов Ф.И., Москва В.В., Исмаилов В.М. Препаративные методы синтеза фосфорилмоно- и дихлоруксусных альдегидов. // ЖОХ, 1993, т.63, в.1, с.637-641.
 12. Гусейнов Ф.И., АсадовХ.А., БурангуловаР.Н.. Тиоцианатозамещенные карбонильные соединения. Фосфорилсодержащие α -тиоцианатоацетальдегиды. // ЖОрХ, 2002, №8, с. 1267-1268.

FOSFORİLLƏŞDİRİLMİŞ α -XLORO- VƏ α -TİOSİANATOALDEHİDLƏRİN METALLARIN KOMPLEKS HİDRİDLƏRİ İLƏ REAKSİYASI

X.Ə.ƏSƏDOV

XÜLASƏ

Fosforiləvəzli xlorosirkə aldehidlərinin natrium borhidrid iştirakında reduksiyası öyrənilmişdir. Dialkoksifosforiləvəzli xlorhidrinlərin natrium borhidrid ilə qarşılıqlı təsirindən oksiranlar alınmamış, əvəzində fosfat-fosfonat qruplaşmasının getməsi müşahidə olunmuşdur. Fosforilləşdirilmiş tiosianatoaldehidlərin reduksiyası reaksiyasından isə əvəz olunmuş 2-imino-3-oksatiolinlər əmələ gəlmişdir. Sintez edilmiş maddələrin quruluşu İQ- və NMR metodlarının köməyi ilə təsdiqlənmişdir.

Açar sözlər: fosforiləvəzli α -xloro- və α -tiosianatoasetaldehydlər, fosforilləşdirilmiş xlorhidrinlər, fosfat-fosfonat qruplaşması, əvəz olunmuş 2-imino-3-oksatiolinlər

THE REACTION OF PHOSPHORYLATED α -CHLORO- AND α -THIOCYANATOACETALDEHYDES WITH COMPLEX HYDRIDES OF METALS

Kh.A.ASADOV

SUMMARY

The reduction of phosphoryl substituted chloroacetic aldehydes by sodium borohydride has been studied. It has been found that the interaction of dialkoxyphosphoryl substituted chlorohydrins with sodium hydride doesn't lead to phosphorylated oxyranes, but there occurs phosphate-phosphonate rearrangement. As a result of the reduction of phosphorylated thiocyanatoacetaldehydes, substituted 2-imino-1,3-oxathiolins were obtained. The structure of the synthesized compounds was confirmed by IR- and NMR methods.

Key words: phosphoryl substituted α -chloro- and α -thiocyanatoacetaldehydes, phosphorylated chlorohydrins, phosphate-phosphonate rearrangement, substituted 2-imino-1,3-oxathiolins.

Поступила в редакцию: 13.06.2016 г.

Подписано к печати: 10.03.2017 г.

UOT 547,64:621,892

AZOMETİNLƏRİN Cu(II) KOMPLEKSLƏRİNİN
SİNTEZİ VƏ QURULUŞUA.R. RƏHİMOVA, Z.İ.İSMAYILOV, R.C.MİRZƏYEVA,
K.M.MUSTAFAYEVA, T.M.İLYASLI*Bakı Dövlət Universiteti*
rahimova_aysel@mail.ru

Cu-[benzoilasetilinden-3aminpropanol], Cu-bis[2-hidroksinaftiliden-3aminpropanol], Cu-bis-[salisiliden-ortofenilendiamin] sintez edilmişdir. Alınmış birləşmələrin quruluşu EPR(elektron paramaqnit rezonans) və İDS(işığın dinamik səpilməsi) spektroskopiyası ilə təsdiqlənmişdir. Tərkibində mis asetat qrupu saxlayan Cu-bis-[salisiliden-ortofenilendiamin] monodentat, Cu-bis[2-hidroksinaftiliden-3aminpropanol] və Cu-[benzoilasetilinden-3aminpropanol]-un bidentant liqandlı olduğu sübut edilmişdir. EPR spektroskopik üsulla metal komplekslərin müstəvi quruluşu malik olması da təsdiq edilmişdir.

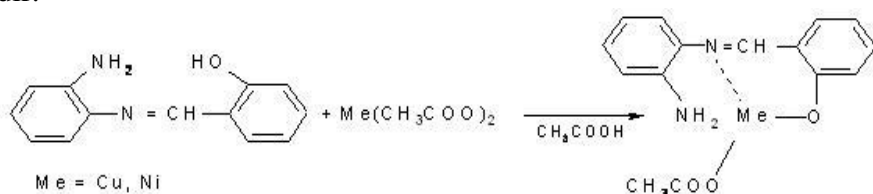
Açar sözləri: azometinlər, metal komplekslər, elektron paramaqnit spektroskopiyası, işığın udulma spektri

Azometinlər aminlərin karbonillərlə kondensləşmə məhsuludur [1]. Bu birləşmələrin ümumi formulu $R-HC=N-R_1$ kimi göstərilir (burada R və R_1 alkil, aril, tsikloalkil və ya heterotsiklik quruluşlu əvəzləyicilər ola bilər) [2]. Azometinlər (Şiff əsasları) güclü xelatəmələgətirici birləşmələrdir. Xüsusən molekulda $-OH$ və ya SH qrupları iştirak etdikdə bu zaman azometin qrupu bağlanır və ya altüzlü həlqələr əmələ gəlir. Bu birləşmələrin tətbiq sahələri çox genişdir [3]. Tədqiqatlar nəticəsində azometinlərin (Şiff əsaslarının) hidrksil qruplu orta əvəzli aromatik aldehid törəmələrinin bidentant liqandlı kompleks olduğu müəyyən edilmişdir [4]. Şiff əsasları azometinlər adlandırılmaqla yanaşı, həmçinin iminlər [5], anillər də adlandırılır. Azometinlərin funksional xassələrinin öyrənilməsi, bu birləşmələrin tibbdə müxtəlif dərman preparatlarının alınmasında, üzvi sintezdə katalizator, kənd təsərrüfatında bitkilərin böyüməsi üçün requlyator, antibakterial, antifunqal, antioksidant, korroziya inhibitoru xassələrinə malik maddələrin alınmasında istifadə edilir [6, 7]. Müxtəlif ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq müəyyən edilmişdir ki, azometinlər alınma üsuluna və aparılan reaksiyaların şəraitinə görə daha asan əldə edilir.

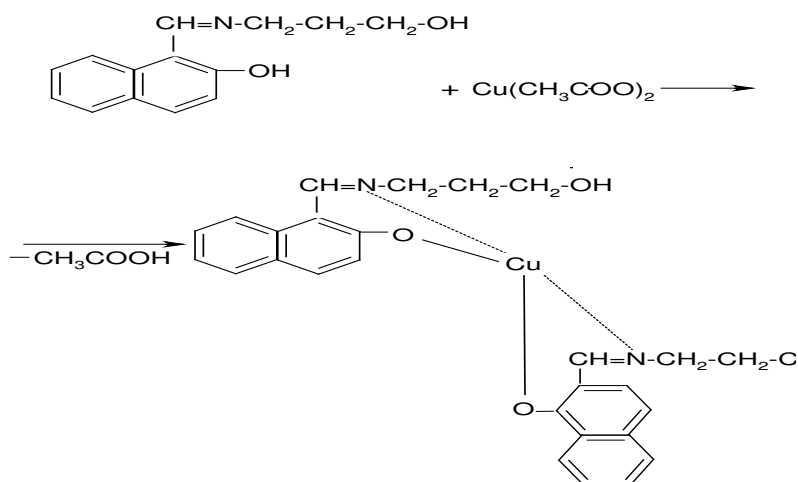
Təcrübi hissə

Tədqiqat işi üçün salisil aldehydi, ortofenilendiamin, hidroksi-naftaldehyd, benzoil-aseton tərkibli üzvi reaktivlərdən istifadə edilmişdir.

Salisiliden-orto-fenilendiamin 0,05 mol (10,6 q) və mis asetatı 0,05 mol (4,3 q) 1:0,5 nisbətdə etil spirti iştirakı ilə qızdırılaraq həll edildikdən sonra, kolbaya köçürülür. Üzərinə 50 ml etil spirti əlavə edilir. Maqnit qarışdırıcı və əkssoyuducu ilə təchiz olunan sistemdə iki saat sintez aparılır. Reaksiya başa çatdıqdan sonra reaksiya məhsulu filtrdən keçirilir. Kristal etil spirtində zəif qızdırmaqla həll edilərək yenidən süzgəcdən keçirilir. Bu proses bir neçə dəfə təkrarlanır. Tünd-qırmızı rəngli kristal alınır. Kristalın ərimə temperaturu 170°C-dir.

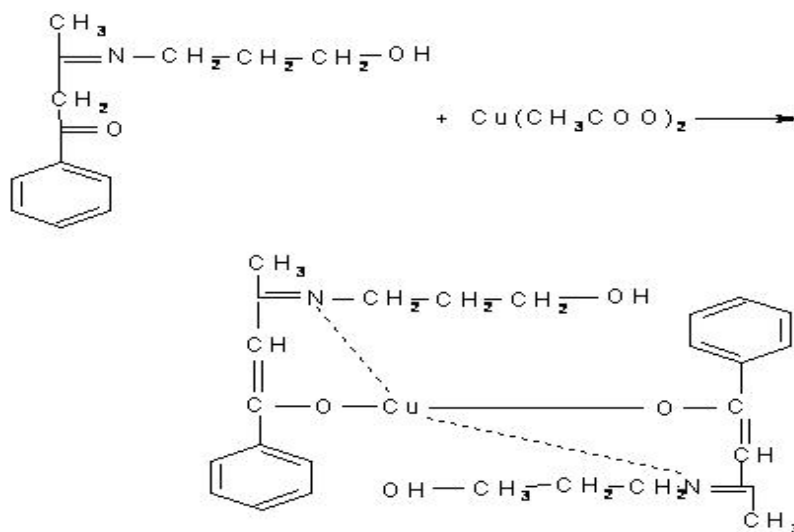


2-hidroksi-naftiliden-3-aminopropanol 0,05 mol (10,75 q) və mis asetatı 0,001 mol (4,3 q) 1:0,5 nisbətdə götürülərək ayrı-ayrılıqda etil spirti ilə qızdırılaraq həll edildikdən sonra, kolbaya köçürülür. Üzərinə 50ml etil spirti əlavə edilir. Maqnit qarışdırıcı və əkssoyuducu ilə təchiz olunan sistemdə iki saat sintez aparılır. Sintez başa çatdıqdan sonra reaksiya məhsulu filtrdən keçirilir. Kristal etil spirtində zəif qızdırmaqla həll edilərək təkrar filtrdən keçirilir. Bu proses bir neçə dəfə təkrarlanır. Açıq yaşıl rəng kristal alınır, $T_{er} = 156^{\circ}C$ -dir.



0,05 mol (10,25 q) benzoil-asetiliden-3-aminopropanol və 0,001 mol

(4,3 q) mis asetatı 1:0,5 nisbətdə götürülərək ayrı-ayrılıqda etil spirti ilə qızdırılaraq həll edildikdən sonra, kolbaya tökülür. Üzərinə 50ml etil spirti əlavə edilir. Maqnit qarışdırıcı və əkssoyuducu ilə təchiz olunan sistemdə iki saat müddətində sintez edilir. Sintez başa çatdıqdan sonra reaksiya məhsulu filtdən keçirilir. Alınan kristal etil spirtində zəif qızdırmaqla həll edilərək təkrar filtdən keçirilir. Bu proses bir neçə dəfə təkrarlanır. Kristallar yaşıl rəngli alınır. $T_{gr} = 165^{\circ}\text{C}$ -dir.

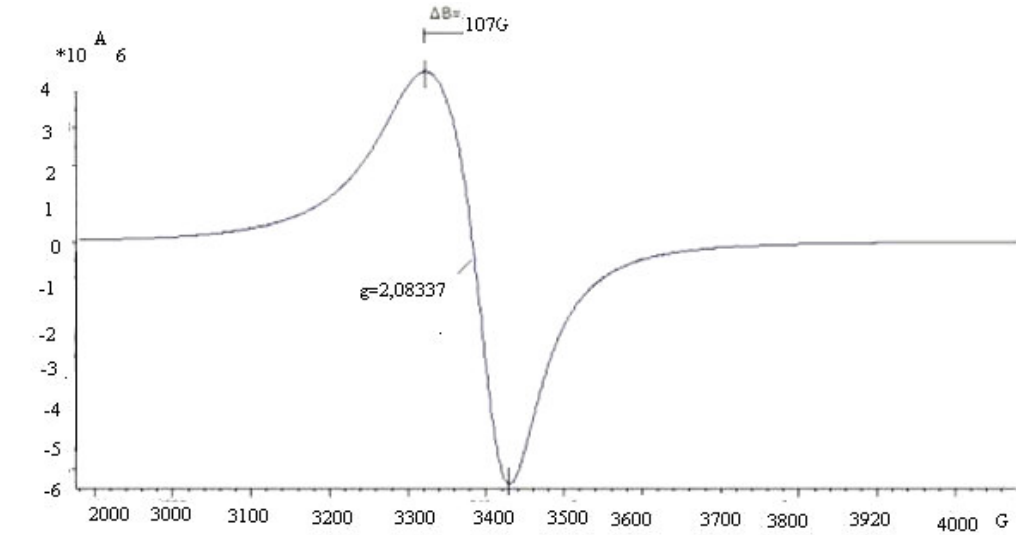


Spektral ölçmələr üçün sintez edilən maddələrin məhlulları hazırlanır. Elektron udulma spektrləri (İDS) 100 mm-lik (eni 0,1 sm) kvarts küvetdə Vis JENWAY 6850 spektrometrində çəkilmişdir.

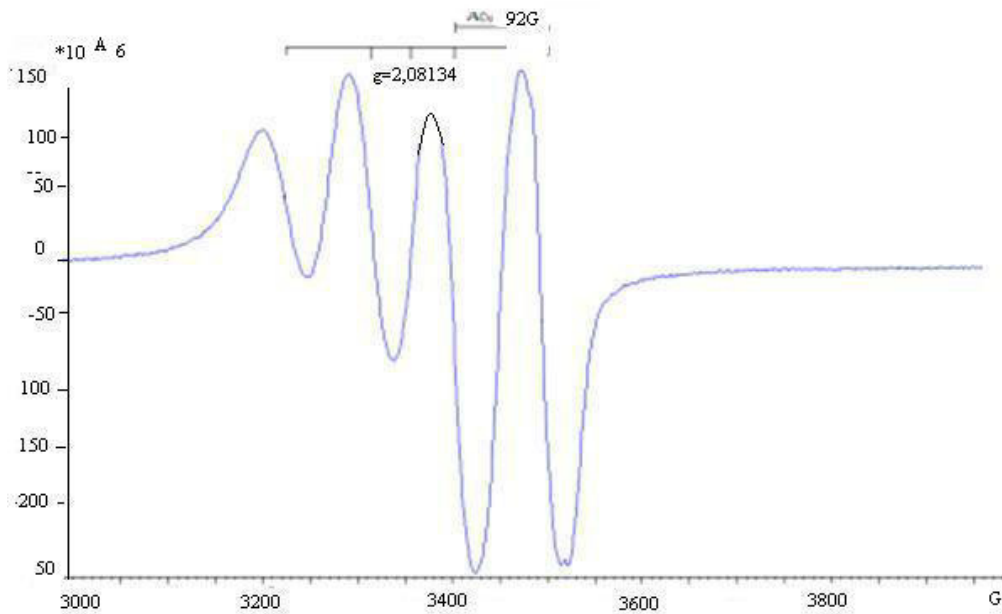
Komplekslərin EPR spektrləri EMX Bruker markalı spektrometrdə, hissəciklərin ölçüsü işığın səpilməsinə əsasən Horiba LB-550 cihazında ölçülmüşdür. Metod dağılan hissəciklərin ölçüsünə əsasən diffuziyanın orta sürətinin təyininə əsaslanır ki, bu da hissəciklərin diffuziya sabitini ölçməyə imkan verir. Hissəciklərin diffuziya sabiti 273-343 K temperaturda ölçülmüşdür. Müəyyən edilmişdir ki, hissəciklərin ölçüsü 0,001-6 mikron intervalında dəyişir. Bu metod 5 mW enerji, 650 nm dalğa uzunluğunda hissəciklərin ölçüsünü təyin etməyə imkan verir. Hissəciklərin məhlulda olan çəkisi : $X_i = (v_i / RHi3) / [(\sum v_i / RHi3)]$, RHI , - uyğun hidrodinamik radiusdur .

Nəticələrin müzakirəsi

Metal komplekslərin həm toz halında, həm də həlledici iştirakında spektrləri çəkilmişdir (şəkil 1, 2, 3, 4). Toz halında sintez edilən birləşmələr sinqlet, izotrop xətt əmələ gətirir. Həlledici iştirakında isə bir xətt dörd xətlə əvəz edilir. Bu da metal kompleksdə misin spinin 3/2-yə bərabər olması ilə əlaqədardır.



a

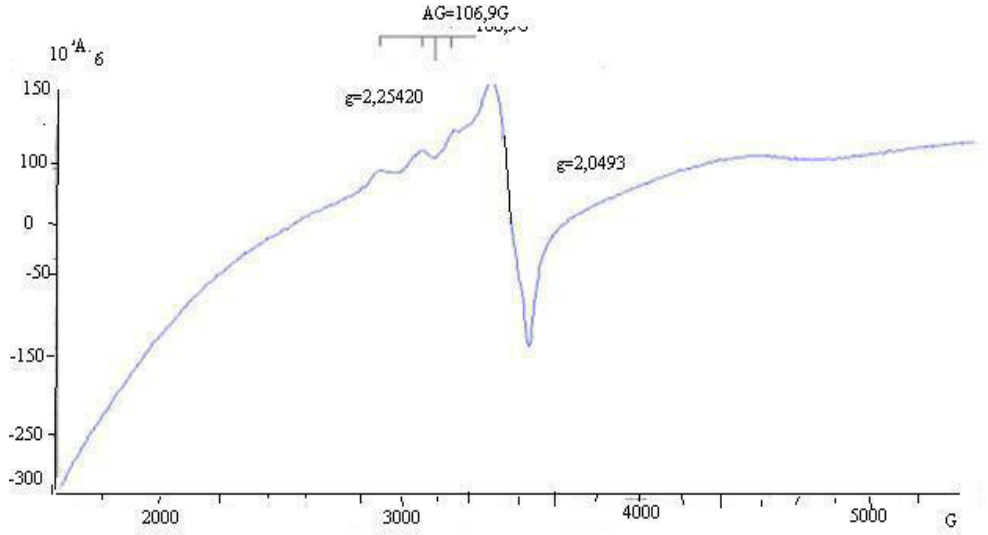


b

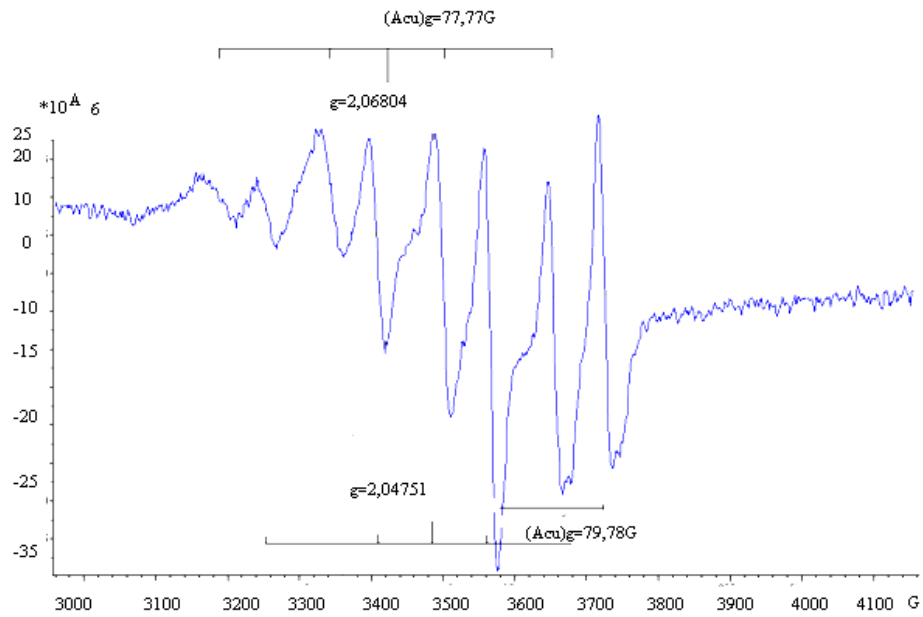
Şək.1. Otaq temperaturunda Cu-bis-[salisiliden-ortofenilendiamin] EPR spektrləri a) toz halında, (b) məhlulda

Salisiliden-orto-fenilendiamin və mis-asetat əsasında Cu-bis[salisiliden-ortofenilendiamin] sintez edilmişdir. Sintezi edilən komplekslərin həm toz halında, həm də toluol məhlulunda spektrləri çəkilmiş və interpretasiya olunmuşdur (şəkil 1). Sintezi edilən komplekslərin bidentant liqandlı kompleks olduğu müəyyən edilmişdir. Toz halında çəkilmiş spektr nisbətən az assimet-

rik, izotrop, sinqlet, spektr alınır. $g=2.08337$, spektrin eni $\Delta B=107G$ olmuşdur.



a

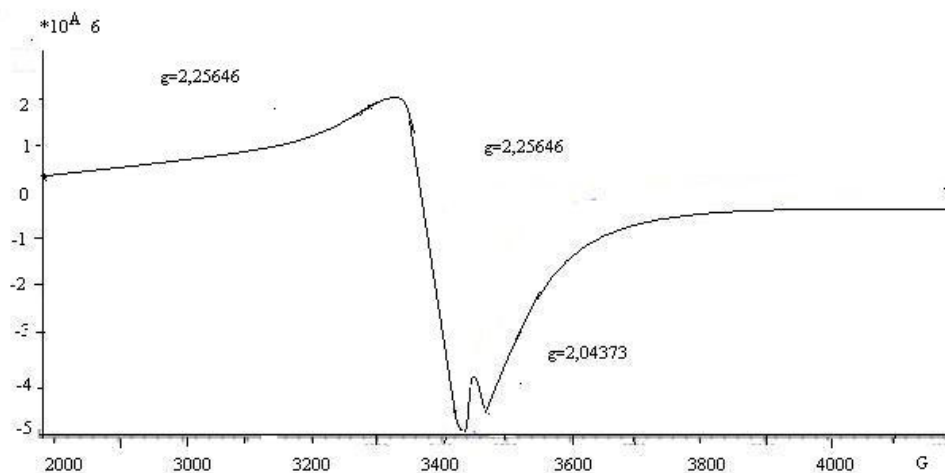


b

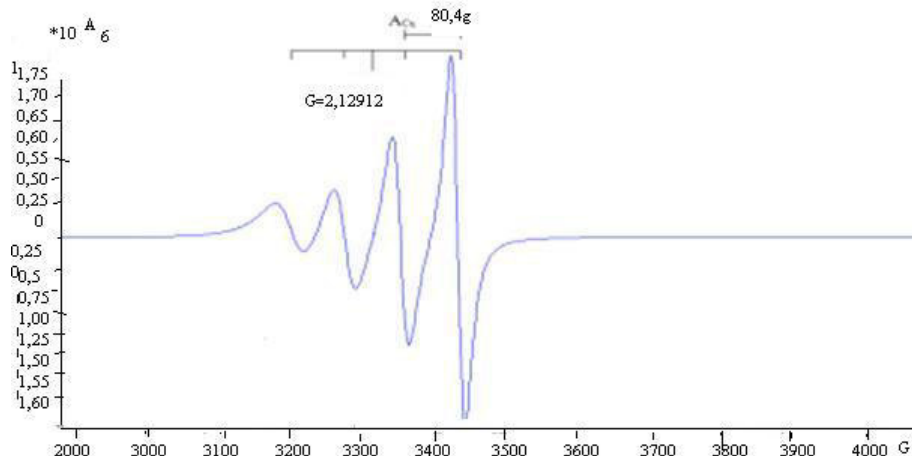
Şək.2. Otaq temperaturunda Cu-bis-[2hidroksi-naftiliden-3aminopropanol] EPR spektrləri: (a) toz halında, (b) məhlulda

Şəkil 2a-dan görünür ki, burada iki növ xətt əmələ gəlir. Buna səbəb burada g -faktorları ilə fərqlənən iki kimyəvi mərkəzdən spektr xəttlərinin görünməsidir. Hər ikisi Cu^{2+} ionuna aiddir. Onların g -faktorları uyğun olaraq $g_1=2.06804$, $g_2=2.047541$. Müəyyən edilmişdir ki, əksəriyyət komplekslər

bidentant liqandlı kompleks əmələ gətirir.



a



b

Şək.3. Otaq temperaturunda Cu [bis benzoilasetilinden-3aminopropanol] EPR spektrləri -a) toz şəkilində b) toluol məhlulunda

Benzoil-asetiliden-3-aminopropanol Cu^{2+} -lə toz halında spektri yuxarıda verilmişdir. Buradan görünür ki, bərk halda maddədə triklinik simmetriya mövcuddur. Başqa sözlə g_{xx} , g_{yy} , g_{zz} , komponentləri bir-birindən kəskin fərqlənirlər. Cu-bis[benzoilasetilinden-3aminopropanol]-u toluolda həll edərək spektri çəkilmişdir. Spekrtdə dörd Cu^{2+} gələn dörd xətt görünür. $g=2.12312$ İzotrop spektr göstərir ki, maye halında bərk cisimdə anizotropiya yox olmuşdur və baxdığımız kimi Cu^{2+} -un kompleksidir.

Şəkildən də görüldüyü kimi g faktoru EPR spektrlərinin əsas göstəricisidir. Bu faktor sintez edilən komplekslərin fəza vəziyyətini müəyyənləşdirir.

Sintez edilən komplekslərin oktaedral fəza quruluşunda olması müəyyən edilmişdir. Belə ki, G faktoruna əsasən sübut edə bilərik ki, cütləşməmiş elektron dx^2-y^2 yerləşir. Bu da bidentantlı komplekslərə xas olan xüsusiyyətlərdir.

Göründüyü kimi sintez olunmuş komplekslərin EPR spektrləri bir-birindən fərqlənir və bu fərq liqandların müxtəlifliyi ilə əlaqədardır. Sintez olunmuş komplekslərin toz halının otaq temperaturunda çəkilmiş EPR spektrləri mis (II) ionunun lokal ətrafının simmetriyasının zəif aksial simmetriyadan rombik simmetriyaya qədər dəyişdiyini göstərir.

NƏTİCƏLƏR

1. Müxtəlif azometinlərlə Cu (II)- nin kompleksləri alınmış, onların tərkibi və quruluşu öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ilkin maddələrin quruluşlarından asılı olaraq bidentant və monodentat tip birləşmələr əmələ gəlir.
2. . EPR spektroskopiyası, sintez edilən komplekslərin əksəriyyətinin bidentant liqandlı olduğunu sübut edir.
3. EPR spektroskopiyasına əsasən bidentant kompleksləri dx^2-y^2 enerji mərkəzi orbitalların sırasını müəyyənləşdirir.

ƏDƏBİYYAT

1. Schiff H. Mittheilungen aus dem universitätslaboratorium in Pisa //Eine neue reihe organischer basen. Justus Liebigs Ann Chem 1864, 131(1):
2. Wenling Qin, Sha Long, Mauro Paneenzio Synthesis and Applications of New Schiff Bases Derivatives, //Molecules, 2013, v. 18, p12264-12289; doi: 10.3390/ Molecules 18101226.
3. Dhar D.N, Toploo C. Schiff Bases and their Applications. //J. Sci Ind Res 1982, v.41(8): 501-516
4. Shalin Kumar, Durga Nath Dhar and P.N. Saxena, Application of Metal Complexes of Schiff Bases Review, //Journal of Scientific Industrial Research v.68. March 2009, p.181-187.
5. Jerry March Mechanism and Methods of Determining Them, //Advanced Organic Chemistry 4th ed. Wiley India Pvt, Ltd. 1992, v.21, p231-239.
6. Bellam Sreenivasulu, Muthalagu Vetrichelcom, Fei Zhao, and others Synthesis of New Metal Complexes, //Eur J. Inorg. Chem. 2005, v. 12, p.4635-4645.
7. Elena Cristurean, Dana Marinesca, Rodicc Olar, Michaela Budea, Viviana Radulescu, Carmencita Clomaga. Template Condensation Reactions, Fe(2) and Ni(2) resulting in the system Barbituric Acid Ethylenediamine, //Department of Inorg Chem Univ of Buch, (2012) v. 12, p 97-101.
8. Andrez Tean Christophe, Synthesis of New Schiff Bases and their Derivatives, // Tetrahedron. Lett, 2009, v.50, No29, p4225-4228.

СИНТЕЗ и СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ АЗОМЕТИНОВ Cu (II)

**А.Р.РАГИМОВА, З.И.ИСМАЙЛОВ, Р.Дж.МИРЗОЕВА,
К.З.МУСТАФАЕВА, Т.М.ИЛЬЯСЛЫ**

РЕЗЮМЕ

Были синтезированы новые комплексы металлов и определены их состав и структура различными спектральными методами. Установлено, что комплексы содержащие в составе ацетокси группу, являются монодентальным. ЭПР-спектроскопия доказывает, что синтезированные комплексы бидентантного типа.

С помощью метода ЭПР-спектроскопии подтверждена, что металл комплексы Cu-бис-[2-гидрокси-3-аминпропанол] и Cu-[бензоилацетилиниден-3-аминпропанол] имеют плоскую структуру.

Ключевые слова: азометины, металл комплексы, электронные спектроскопические методы, спектр поглощения света

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF AZOMETHINE CU (II) COMPLEXES

**A.R.RAHIMOVA, Z.I.ISMAYILOV, R.C.MIRZAYEVA,
K.M.MUSTAFAYEVA, T.M.ILYASLY**

SUMMARY

Structures and contents of new metal complexes have been synthesied and proved with several spectral methods. It has been determined that complexes containing acetoxi groups behave as monodentant ligands. The spectral methods of EPR proved that some complexes like Cu-bis[2-hidroxi-naftyliden-3-aminpropanol and Cu-[benzoylasetyliniden-3-aminprophanol] are of plane structure.

Key words: azomethines, metal complexes, electron paramagnetic spectroscopy, light absorption spectrum.

Redaksiyaya daxil oldu: 27.12.2016-ci il
Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

BİOLOGİYA**UOT 612.1.591.11****HİPOKSIYA KEÇİRMİŞ DOVŞAN BALALARINDA FİZİKİ YÜKÜN
PERİFERİK QANDA QAN KOMPONENTLƏRİNİN
DİNAMİKASINA TƏSİRİ**

U.F.HƏŞİMOVA, Ə.H.ƏLİYEV, S.C.MƏMMƏDOVA,
Bakı Dövlət Universiteti, AMEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu
emil015@yahoo.com

Tədqiqat işində prenatal inkişafın döl dövründə hipoksiya keçirmiş 30-günlük dovşan balalarının periferik qanında fiziki yükədən əvvəl və sonra qanın formalı elementlərinin miqdarının dəyişməsinə təsirini tədqiq etdik. Prenatal inkişafın istər normal, istərsə də döl dövründə hipoksiya almış analardan doğulmuş 30-günlük dovşan balalarının qanında fiziki yükün təsirindən sonra qanın formalı elementlərinin bəzi göstəricilərində yüksəlmə, bəzilərində isə azalma özünü göstərmişdir (cədvəl 1, şəkil 1, 2). Beləliklə, fiziki yüklərin təsirindən sonra hipoksiya almış dovşan balalarında qanın bəzi göstəricilərində nəzərəçarpan dəyişikliklərə səbəb hipoksiya nəticəsində yaranmış qan sisteminin neyro-endokrin tənzimində pozğunluğun əmələ gəlməsidir.

Açar sözlər: hipoksiya, fiziki yük, prenatal, postnatal, döl dövrü, qan, adrenalin və s.

İnsan və heyvan orqanizmi mürəkkəb orqanlar sistemindən ibarət olub, sinir və humoral sistem vasitəsilə tənzim olunur. Fiziki fəaliyyət nəinki əzələ sistemində, həm də insan və heyvanın bütün orqanizminə təsir edir. Fiziki məşqlə müntəzəm məşğul olmaq birinci növbədə dayaq-hərəkət və əzələ sistemində təsir edir. Əzələnin həcmi, onların elastikliyi, qüvvəsi və yığılma sürəti yüksəlir. Fiziki məşqlərin təsiri altında əzələdə qan dövranı artır, əzələlərə daxil olan kiçik damarların kapilyarları genişlənir, onların sayı artır. Əzələlərə axan qanın miqdarı 30 dəfə artır və toxumaların qanla təmini yaxşılaşır. Bu isə maddələr mübadiləsinə gücləndirir. Qan əzələlərə oksigen və qidalı maddələri çatdırır, hansı ki, həyat fəaliyyəti prosesində parçalanır və enerji hasil olur [1, 2, 5, 8].

Orta səviyyəli fiziki yükün təsirindən məşq etmiş adamlarda eritrositlərin (qızmı qan cisimcikləri) sayı, hemoqlobinin miqdarı, leykositlərin (ağ qan cisimcikləri) əsasən limfosit və monositlərin sayı yüksəlir. Limfositlər orqanizmə xaricdən daxil olan və ya orqanizmin özündə əmələ gələn zəhərləri

neytrallaşdırıcı maddə hazırlayır. Fiziki məşq nəticəsində limfositlərin sayının artması-fiziki məşqlərin nəticəsində orqanizmin müdafiə qüvvəsi yüksəlir, orqanizmin infeksiyalara qarşı dözümlülüyü artır. Monositlərin əsas funksiyası faqasitozdur. Bu səbəbdən onlar orqanizmə daxil olan patogen amilləri (mikrobları, bakteriaları, virusları və s.) məhv edirlər [4, 11, 15].

Beləliklə, idmançılar-fiziki məşqlə sistemli məşğul olan adamlar xəstələnmirlər, xəstələnilərsə də yoluxucu xəstəlikləri zəif keçirirlər. Həmçinin fiziki məşqlərin yerinə yetirilməsi regenerativ (bərpa) proseslərin, qanın oksigenlə təmin olunmasını, plastik (tikinti) materiallarla təmin olunmasını yaxşılaşdırır. Bu işə xəstə orqanizmin sağlamlığını tezləşdirir [4, 9, 11, 12, 16].

Elmi ədəbiyyatda verilən məlumatlara görə, nizamlı fiziki məşqlər orqanizmin biokimyəvi və fizioloji göstəricilərində dəyişikliklərə səbəb olur. Bu dəyişikliklərin əsasında metabolizm prosesində baş verən dəyişikliklər durur. Bu zaman katobalikalı proseslərin sürətinin artması nəticəsində enerji və ATF sintezi artır. Eyni zamanda anobalikalı prosesinin sürətinin zəifləməsi nəticəsində təqəllüs edən əzələnin enerji ilə təmin olunması hesabına həyata keçirilən fizioloji prosesin müddəti və gücü yaxşılaşır [17, 18].

Hazırda aparılan çox sayılı müşahidə və təcrübələrdən məlumdur ki, oksigen aclığı çox təhlükəli ekstremal şərait-hipoksiya yaradır [17, 18, 19, 20].

Hipoksiya şəraitində fiziki yükün təsirinə məruz qalan orqanizm özünəməxsus stress reaksiyası keçirir. Bu reaksiyanın nəticəsi orqanizmi stressə davamlı vəziyyətdə saxlamağa istiqamətlənən fizioloji proseslərin cavabı hesab olunur [6, 7, 14, 19].

Müxtəlif yaş dövrlərində istər insan, istərsə də heyvan orqanizminə daxil olan oksigenin miqdarının azalması hüceyrənin membran və sitoplazmasının və genetik aparatının fizioloji xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə və böyüməsinə səbəb olur [10, 12]. Fiziki iş, hipoksiya və şəkər yükü şəraitində fizioloji və biokimyəvi proseslərin normal gedişində müşahidə olunan patoloji dəyişikliklərin öyrənilməsi elmi tədqiqatçıların nəzər diqqətini özünə cəlb edir [3, 13, 20].

Prenatal ontogenezdə hipoksiya almış heyvanlarda qanın formalı elementlərinin səviyyəsinin dəyişməsinə fiziki yükün təsiri sahəsində aparılan eksperimental işlərin aktuallığını nəzərə alaraq bizim bu tədqiqat işini aparmaqda əsas məqsədimiz fiziki yükün prenatal ontogenezdə hipoksiya keçirmiş 30-günlük dovşan balalarının qanında qan komponentlərinin dinamikasına təsirini araşdırmaqdır.

Tədqiqat işində inkişafı normal şəraitdə keçmiş və prenatal inkişafın döl dövrünü hipoksiya şəraitində keçirmiş 30-günlük dovşan balalarının qanında qısa və uzunmüddətli fiziki yükəndən əvvəl və sonra qanın formalı elementlərinin dəyişmə dinamikasının araşdırılması olmuşdur.

Tədqiqatın materialı və metodları

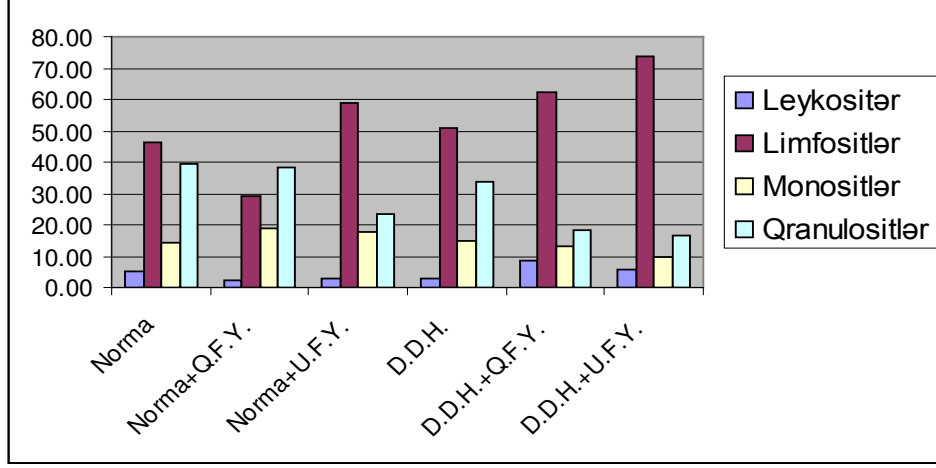
Tədqiqatlar 24 baş “Şinşilla” (*Oruktoluqus Suniculus*) cinsinə məxsus dovşanlar üzərində aparılmışdır. Heyvanlar iki qrupa bölünmüşdür: kontrol və təcrübə. Kontrol qrupuna aid heyvanlar adi vivarium şəraitində saxlanılmışdır. Təcrübə qrupundan olan heyvanlar isə Xvatova metodu ilə hamiləliyin döl dövründə hər gün 20 dəqiqə müddətində barokamerada hipoksiyaya məruz qoyulmuş, sonrakı mərhələləri isə normal vivari şəraitində saxlanılmışdır. Fiziki yükü tətbiq etmək üçün heyvan içi boş baraban tipli mexaniki qurğuya yerləşdirilmiş, sonra isə barabanı 40-45 dövrə olmaqla, bəzi təcrübələrdə 5 dəqiqə, digər təcrübələrdə 20 dəqiqə ərzində fırladılmışdır.

Tədqiqatı aparmaq məqsədilə dovşanların kənar qulaq venasından 1 ml qan götürülərək K₂EDTA (antikauqulyant qismində) yığılmışdır. Qanın götürülməsi ilə bağlı bütün proseslər steril alətlər vasitəsilə aparılmışdır. Analiz SİSMYX-500 hemanalizatorunda həyata keçirilmişdir. Leykositlər, limfositlər, monositlər, qranulositlər, eritrositlər, eritrositlərin çökmə sürəti (EÇS), hemoqlabin, eritrositlərdə hemoqlabinin orta miqdarı (EHOM) təyin olunmuşdur. Alınmış nəticələr aşağıdakı cədvəl və şəkillərdə ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 1

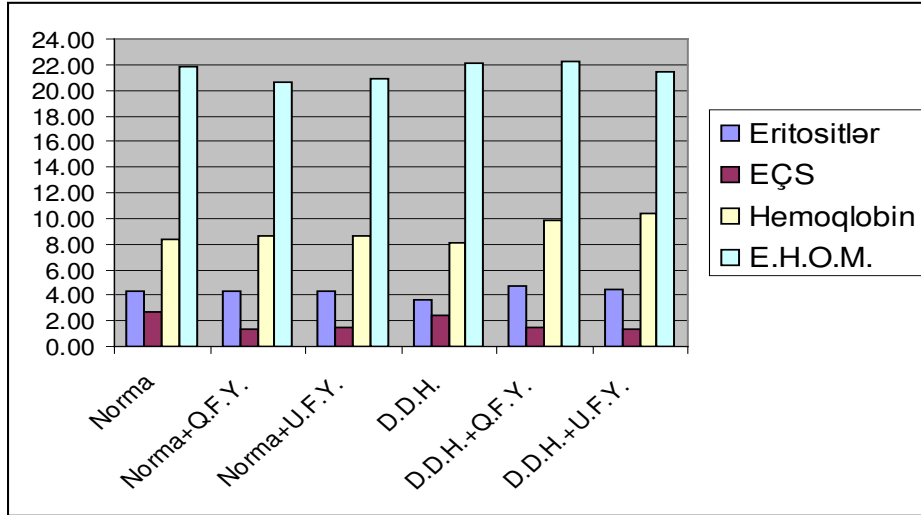
Hipoksiya keçirmiş dovşan balalarında fiziki yükün periferik qanda qan komponentlərinin dinamikasına təsiri ($M \pm m$); n=18

Təyin edilən göstəricilər	TƏCRÜBƏNİN ŞƏRAİTİ					
	Norma	Norma		Hipoksiya	Döl dövrü	
		Fiziki yük			Fiziki yük+hipoksiya	
		5 dəq	20 dəq			5 dəq
Leykositlər	5.18±0.17	2.57±0.28	3.11±0.25	2.89±0.028	8.59±0.71	5.93±0.79
P	-	-	-	-	-	-
Limfositlər	46.19±1.23	29.40±2.18	59.14±1.29	50.99±0.041	62.18±2.24	73.96±2.70
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Monositlər	14.3±0.80	18.72±1.76	17.73±1.14	14.87±0.34	13.35±0.68	9.45±0.62
P	<0.001	<0.001	<0.001	=0.05	<0.001	<0.01
Qranulositlər	39.6±1.4	38.57±4.93	23.7±0.84	33.87±0.43	18.5±0.56	16.30±3.50
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.02
Eritositlər	4.29±0.13	4.30±0.04	4.29±0.12	3.65±0.17	4.69±0.36	4.49±0.29
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.02
EÇS	2.69±2.02	1.33±0.43	1.47±0.32	2.43±0.28	1.47±0.21	1.35±0.20
P	<0.5	<0.5	<0.001	>0.2	<0.001 >0.5	<0.001
Hemoqlobin	8.36±0.31	8.66±0.19	8.60±0.33	8.1±0.76	9.80±0.29	10.35±0.46
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
E.H.O.M.	21.8±0.52	20.58±1.3	20.92±0.36	22.13±0.33	22.30±1.16	21.43±0.21
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001



- Q.F.Y. – Qısamüddətli fiziki yük
- U.F.Y. – Uzunmüddətli fiziki yük
- D.D.H. – Döl dövrü hipoksiya

Şəkl. 1. Hipoksiya keçirmiş dovşan balalarında fiziki yükün periferik qanda leykoformula göstəricilərinin dinamikasına təsiri ($M \pm m$); $n=18$



- Q.F.Y. – Qısamüddətli fiziki yük
- U.F.Y. – Uzunmüddətli fiziki yük
- D.D.H. – Döl dövrü hipoksiya

Şəkl. 2. Hipoksiya keçirmiş dovşan balalarında fiziki yükün periferik qanda eritroformula göstəricilərinin dinamikasına təsiri ($M \pm m$); $n=18$

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi

Cədvəl 1, şəkil 1, 2-dən görünür ki, fiziki yük tətbiq edilənə qədər hipoksiya almamış boğaz dovşanlardan doğulmuş 30-günlük dovşan balalarında qanın formalı elementlərinin səviyyəsi aşağıdakı kimi olmuşdur. Leykositlər $5.18 \text{ min} \pm 0.17$, limfositlər $46.19\% \pm 1.23$, monositlər $14.30\% \pm 0.80$, qranulositlər leykositlərin ümumi sayının $39.60\% \pm 1.40$, eritrositlər $4.29 \text{ mln} \pm 0.13$, EÇS $2.69 \text{ mm/san.} \pm 2.02$, hemoqlobin $8.36 \text{ q/l} \pm 0.31$, E.H.O.M $21.80 \text{ q}\% \pm 0.52$ ($p < 0.5-0.001$) olmuşdur. Hipoksiyadan əvvəl 30-günlük normal (kontrol) dovşan balalarının qanında qısamüddətli fiziki yükədən sonra (5 dəqiqə) leykositlərin miqdarı $2.57 \text{ min} \pm 0.28$, limfositlər $29.40\% \pm 2.18$, monositlər $18.72\% \pm 1.76$, qranulositlər $38.57\% \pm 4.93$, eritrositlər $4.30 \text{ mln} \pm 0.04$, EÇS $1.33 \text{ mm/san.} \pm 0.43$, hemoqlobin $8.66 \text{ q/l} \pm 0.19$, E.H.O.M $20.58 \text{ q}\% \pm 1.30$ olmuşdur. Uzunmüddətli fiziki işdən sonra (20 dəqiqə) isə leykositlərin miqdarı $3.11 \text{ min} \pm 0.25$, limfositlər $59.14\% \pm 1.29$, monositlər $17.73\% \pm 1.14$, qranulositlər $23.70\% \pm 0.84$, eritrositlər $4.29 \text{ mln} \pm 0.12$, EÇS $1.47 \text{ mm/san.} \pm 0.32$, hemoqlobin $8.60 \text{ q/l} \pm 0.33$, E.H.O.M $20.92 \text{ q}\% \pm 0.36$ olmuşdur. Statistik göstəricilər qısa və uzunmüddətli fiziki işdən sonra $p=0.5-0.001$ arasında dəyişmişdir.

Cədvəl 1 və şəkil 1,2-də verilən rəqəmlərdən görünür ki, döl dövründə hipoksiya almış boğaz dovşanlardan doğulmuş 30-günlük dovşan balalarının qanında leykositlərin miqdarı $2.89 \text{ min} \pm 0.028$, limfositlər $50.99\% \pm 0.041$, monositlər $14.87\% \pm 0.34$, qranulositlər $33.87\% \pm 0.43$, eritrositlər $3.65 \text{ mln} \pm 0.17$, EÇS $2.43 \text{ mm/san.} \pm 0.28$, hemoqlobin $8.10 \text{ q/l} \pm 0.76$, E.H.O.M $22.13 \text{ q}\% \pm 0.33$. Döl dövründə hipoksiya+5 FY-dən sonra leykositlərin sayı $8.59 \text{ min} \pm 0.71$, limfositlər $62.18\% \pm 2.24$, monositlər $13.35\% \pm 0.68$, qranulositlər $18.50\% \pm 0.56$, eritrositlər $4.69 \text{ mln} \pm 0.36$, EÇS $1.47 \text{ mm/san.} \pm 0.21$, hemoqlobin $9.80 \text{ q/l} \pm 0.29$, E.H.O.M $22.30 \text{ q}\% \pm 0.16$ olmuşdur. Bu göstəricilər 20 dəqiqə fiziki yükədən sonra aşağıdakı kimi olmuşdur. Leykositlərin miqdarı $5.93 \text{ min} \pm 0.79$, limfositlər $73.96\% \pm 2.70$, monositlər $9.45\% \pm 0.62$, qranulositlər $16.30\% \pm 3.50$, eritrositlər $4.49 \text{ mln} \pm 0.29$, EÇS $1.35 \text{ mm/san.} \pm 0.20$, hemoqlobin $10.35 \text{ q/l} \pm 0.46$, E.H.O.M $21.43 \text{ q}\% \pm 0.21$.

Nəticə

Müəyyən olunmuşdur ki, prenatal hipoksiya keçirmiş analardan doğulmuş 30-günlük dovşan balalarında qan göstəricilərində azalma və yüksəlməyə səbəb qısa və uzunmüddətli fiziki yükün təsirindən sonra qan sistemi ilə toxuma və hüceyrələr arasında maddələr mübadiləsi və orqanizmin müdafiə sisteminin neyro-endokren tənzimində əmələ gələn pozğunluqlardır. Yuxarıda qeyd olunanlara əsasən, demək olar ki, hipoksiya və fiziki yük stressor faktor kimi qan sistemində pozğunluğa səbəb olur. Beləliklə, hipoksiya orqanizmin antioksidan müdafiə sistemində pozğunluğa-tükənməyə səbəb olur (15). Nəticədə bu da bizim təcrübələrdə rüşeym dövründə hipoksiya almış analardan doğulmuş 30-günlük dovşan balalarında qısa və uzun fiziki yükədən sonra qanın bəzi morfoloji göstəricilərində dəyişiklikliyə səbəb olur. Bu da qan dəyişikliklərinin neyro-endokrin tənziminə mənfi təsir edir.

Beləliklə, fiziki yük zamanı orqanizm fəaliyyətdə olan orqan və toxuma-

larda, qan yatağında qanın paylanmasını təmin edən uyğunlaşma mexanizmini işə salır. Bu periferik qanda tədqiq olunan göstəricilərin çoxalmasına təsir edir. Orqanizmin reaksiya cavabı qan göstəricilərinin dəyişməsi olub, bu da işləyən orqanlara istiqamətlənən qanın oksigen həcminin yüksəlməsinə səbəb olur. Bu mexanizm nəinki fiziki yükün və başqa təsirlərdən yaranan stress vəziyyətini aradan qaldırmaq üçün, həm də sosial və əmək şəraitini daha yaxşı reallaşdırmaq üçün kömək edə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev Ə.H., Əliyeva F.Ə., Mədətova V.M. İnsan və heyvan fiziologiyası. 2-ci hissə. Bakı, 2008, s.3-50.
2. Алиев А.Г., Мадатова В.М. Влияния физической нагрузки на изменение тромбиного времени у животных дерезепмацей периферического конца обонятельной луковицы. Тезисы докладов VII Всерос. конф. «Нейроэндокринология-2010» Санкт-Петербург. с. 14-15
3. Алиева Ф.А. Роль озона и анализаторов в нейроэндокринной регуляции интероцептивного гликемического рефлекса животных на фоне сахарной нагрузки и постнатального онтогенезе. Тезисы докладов VIII Всероссийский конференций «Нейроэндокринология-2010» посвящ. 84-летию А.Л.Поленова (1925-1996), 20-22 апреля 2010 г. Санкт-Петербург, с. 15-16
4. Бочкарева А.А. Влияние физических нагрузок на изменения суточной динамики клеток крови/ А.А.Бочкарева, И.М.Лисова, Т.И.Джандарова // БМИК.-2011.-№7.-С.18-28
5. Дроздов Д.Н., Кравцов А.В. Влияние физической нагрузки на показатели периферической крови человека.// БЯЛАГЧНЫЯ НАВУКІ. Вестник МДПУ імя П.ШАМЯКІНА, 2015, С.23-28.
6. Дююровская Н.М. Потонов Д.О. Туманова Н.Л. Влияние пренатальная гипоксия на развитие крыс в постнатальном онтогенезе // Вестник молодые учен., сер. «Наука о жизни» М.2002, Т№ 4 №1, с. 9-15
7. Журавии И.А., Дубровская Н.М., Туманова Н.Л. Постнатальное физиологическое развитие крыс после острой пренатальной гипоксии / Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова, 2003, Е.89, №5, с. 522-532
8. Мамедов С.И., Алиев А.Г. Влияние нагрузок на тробиновые время в тканях разновозрастных животных // Тезисы докладов VII Всероссийской конференции «Нейроэндокринология-2005», 19-21 апреля 2005, СПб, с. 28
9. Хабибулина И.Р. Влияние физических нагрузок на различные звенья системы крови у фехтовальщиков / И.Р.Хабибулина, Э.Р.Румянцева / Вестник ЮурГУ. Сер. Образование, здравоохранение, физическая культура.2006, №3-1, с.46-54
10. Aliyev A.H., Farhadi N., Rostamin H., Arasteh A., Madatovs V.M., Aliyeva F.A. The Effect of Maternal Hypoxia, Peneal Gland, Physical Activity and Circadian Rhythm on Serum of Cholesterol, Insulin and Glucose and Thrombin Time. Bakı Universitetinin xəbərləri. Təbiət elmləri deriyası, 2009, N3, s. 130-137.
11. Aliyeva F.A., Aliyev A.H., Aresteh A. Regulation of Circadian Rhythm of Gycemic Reaction on Background of Physical and Glucose Loading. Life Science Journal. New York. USA, pp. 1-5, 2013 10 (9 s.)
12. Gussani D.A., Salinas C.E., Villna M., Blanco C.E. The Role of Oxygen Prenatal Growth: Studies in the Chick Embryo. // J.Physiol., 2007, N15, p. 911-917
13. Ruijtenbook K., Kessels C.G., Jansse B.J. et al. Chronic Moderate Hypoxia during Ivoovo Development after Arterial Reatinty in Chickens // Pfcuqers, Arch: 2003 No 447. p. 158-167
14. Zhanq L. "Prenal Hypoxia and Cardiac Programming" Journal of the Society for Gynecologic Investigation, 2005, v.12, No1, p. 2-13
15. Ларченко Н.А. Физическая активность и здоровье. Метд.номер.медицин.работов. ГКУЗ «ВОУВП» 1914, 23 с.
16. Евгенбева Л.Я. Функциональные сдвиги в картине красной крови у спортсменов

- после прохождения марафонской дистанции / Л.Я.Евгенья. Спортивная медицина, 1987, с. 71-75.
17. Александров Н.П. Изменение системы крови человека (Эритроны) при адаптации к новым условиям здоровья.-2010 №1. С16.
 18. Бочкарева А.А., Лисова И.М., Джандарова Т.И. Влияние физических нагрузок на изменение суточной динамики клеток крови-БМИК. 2011, №7, с.18.
 19. Александров М.В., Иванов А.О., Косенков М.И., Лучык М.Л. Влияние гипоксической гипоксии на спонтанную активность головного мозга человека. Физиология человека, 2001, 27 (№6), с.58-62.
 20. Gaziyevev A.G., Ferhadi N., Aliyev A.H. The Role of Prenal Gland on Blood Glucose in Rabbit Puppies was Born from Hypoxi Mothers. J.Biol.Environ.Sci.2 (b)/ p.73-76.

**ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВО
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КРОЛЬЧАТ ПРЕНАТАЛЬНОГО
РАЗВИВАВШИХСЯ В УСЛОВИИ ГИПОКСИИ**

У.Ф.ГАШИМОВА, А.Г.АЛИЕВ, С.ДЖ.МАМЕДОВА

РЕЗЮМЕ

Мы исследовали изменение показателей крови у 30-дневных кроликов, развивавшихся в условиях гипоксии в плодном периоде пренатального онтогенеза до и после физической нагрузки. В показателях крови у 30-дневных кроликов нормально развивавшихся или подвергнутые гипоксии в плодном периоде пренатального онтогенеза после физической нагрузки некоторые показатели увеличиваются, в то время как другие уменьшаются (таблица 1, рисунок 1, 2). Таким образом, после влияния физической нагрузки у кроликов подвергнутые гипоксии причина значительных изменений у показателей крови было нарушение нейро-эндокринные регуляции, которая возникла в результате гипоксии.

Ключевые слова: гипоксия, физическая нагрузка, предродовой, постнатальный, плодный период, кровь, адреналин.

**EFFECT OF EXERCISE ON CHANGES IN THE NUMBER OF BLOOD
PARAMETERS IN RABBITS PRENATALLY DEVELOPING
UNDER HYPOXIC CONDITIONS**

U.F.HASHIMOVA, A.H.ALIYEV, S.J.MAMMADOVA

SUMMARY

We examined changes in blood parameters in 30-day rabbits which grow under hypoxic conditions during the fetal period of prenatal ontogenesis before and after physical load. In blood parameters in normally developing 30-day-old rabbits or the ones enduring hypoxia in the fetal period of prenatal ontogenesis after the physical load some indicators increase, while others decrease (table 1, figures 1, 2). Thus, after the effect of the physical load, in the rabbits enduring hypoxia the reason for the drastic changes in some indicators of blood is disruption in the neuro-endocrine regulation of the blood system.

Key words: hypoxia, physical load, prenatal, postnatal, fetal period, blood, adrenaline.

Redaksiyaya daxil oldu: 05.01.2017-ci il
Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

GEOLOGİYA

УДК 550.42

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БАЙОССКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА****Ф.М.БАБАЕВ, С.А.ИСАЕВ, И.Ф.ГУЛИЕВ**
Бакинский Государственный Университет
sokrat.paleo@rambler.ru

Региональной геохимической особенностью байосских отложений северо-восточного склона Большого Кавказа является вышекларковые (относительно литосферы) концентрации V, Cr, нижекларковые – Mn, Co, Cu, Zn, Pb, нижекларковые – кларковые Ni. Как осадочные породы в целом, байосские отложения характеризуются преимущественно анионогенным химическим составом. По сравнению с осадочными породами в целом, байосские отложения характеризуются низкими содержаниями Ni, Pb, Cu, Co, Zn, Mn и более повышенными – V, Cr. На Азербайджанской части Большого Кавказа в направлении с востока на запад наблюдается увеличение содержаний Co, Cu, Zn, Pb и достигают максимум величин (в 3,6-12 раза) в междуречье Мазымчай-Белоканчай, где обнаружено ряд колчеданных месторождений и рудопроявлений.

Ключевые слова: байосские отложения, микроэлементы, кларки концентрации

На азербайджанской части Большого Кавказа байосские отложения фиксируются на северо-восточном склоне в верховьях рек Бабачай, Джимичай, Истисудере, Гильгильчай, Гызылгая, Гудиальчай (с.Хыналыг), по правым притокам р.Шахинабадчай. Далее, простираясь на запад, в пределах южного склона, байосские отложения обнаружены в разрезах рек Вандамчай, Дамирапаранчай, Чухадурмазчай, Кишчай, Шинчай, Курмухчай, Мухахчай, Талачай, Катехчай, Белоканчай, Мазымчай и др. [1, 3, 6].

На северо-восточном склоне мощность байосских отложений колеблется в пределах 150 м (с.Галаджик) – 700 м (р.Бабачай). Представлены отложения пачками песчаников с прослоями глин, чередованием песчано-глинистых пакетов с отдельными песчаниками, песчаниками и прослоями глин [1,4]. Нерастворимый осадок колеблется в пределах 17,1-32,4 %. Отложения слабо-щелочные, нейтральные (рН 7,0-7,5). Гуминовых кислот в байосских отложениях не обнаружено. Органическое вещество представ-

лено битумом в среднем 0,02 (р.Бабачай) – 0,31 (Истисудере) в % к породе и органическим углеродом (0,1 % к породе).

Минеральный состав байосских отложений представлен пиритом, лейкоксеном, цирконом, эпидотом, цоизитом, турмалином, мусковитом, хлоритом, а также биотитом, роговой обманкой и пироксеном [1,3].

Изученные разрезы байосских отложений по рекам Бабачай, Джимичай характеризуются 100 % встречаемостью V, Cr, Mn, Ni, Cu. Кобальт обнаружен в 93-98 % проб. Низким процентом обнаружения выделяется Zn (20-38 %). Отличие наблюдается в обнаружении Pb: в разрезе р.Джимичай – 56 %, в разрезе р.Бабачай достигает 87 %. Характерным для отложений этих разрезов является нормальное распределение Ni и не выявлены законы распределения содержаний Co, Zn. В отложениях разреза р.Бабачай нормальным распределением характеризуются также V, Cr, Pb, логнормальным - Cu. В отложениях разреза р.Джимичай логнормальным распределением выделяются Cr и Mn. В случаях не выявления законов распределения содержаний средние содержания рассчитаны как среднеарифметические (табл.1). При вычислении средних содержаний микроэлементов в отложениях разреза р.Джимичай из выборки исключены ураганские содержания Pr – $80,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр., V - $80,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр., Cu - $8,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр. В отложениях р.Бабачай исключены ураганские содержания Mn - $100,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр., $200,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр., Pb - $8,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр., Cu - $100,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр., $200,0 \cdot 10^{-3}\%$ - 1 пр. [2,4].

По абсолютным средним содержаниям более повышенными содержаниями Cr, Co, Zn (в 1,2 раза), V, Ni (в 1,3 раза), особенно, Pb (в 1,7 раза), Cu (в 2,1 раза) характеризуются отложения разреза р.Бабачай. Существенной разницы в содержаниях Mn не отмечается.

По уровню содержаний относительно кларков литосферы байосские отложения характеризуются вышекларковыми концентрациями V (2,1-1,6 ККл), Cr (1,7-1,5 ККл), и нижекларковыми – Cu (0,73-0,3 ККл), Pb (0,8-0,5 ККл), Zn (0,4 ККл), Mn (0,2 ККл), Co (0,5-0,4ККл). Концентрация колеблется в пределах нижекларковых (0,8 ККл) – кларковых величин. В отличие от концентраций в осадочных породах, в которых интенсивность концентраций уменьшается от максимальной Ni (1,6 ККл) к минимальной Mn (0,7 ККл), в байосских отложениях распределение концентраций микроэлементов носит зубчатый характер: максимальные концентрации (V, Cr) чередуются минимальными (Ni, Pb, Cu, Co). В общем, байосские отложения по сравнению с осадочными породами характеризуются более низкими концентрациями Ni, Pb, Cu, Co, Zn, Mn и более высокими – V, Cr (рис.1). По накоплению 8 микроэлементов, в целом, более обогащены осадочные породы ($R=1,2$), байосские же отложения обеднены как по сравнению с литосферой, так и относительно осадочных пород ($R=0,88-0,71$) [6,7].

Таблица 1

**Параметры статистического распределения микроэлементов в байосских отложениях
северо-восточной части Большого Кавказа Азербайджана**

Элементы	Кларк осадоч. пород	КК _{о.п.}	В, %	Размах колебаний	Закон распредел.	\bar{X}	Довер. интервал	V, %	КК _п
		р.Бабачай (N=43.0)							
V	13.0	1.4	100.0	5.0-40.0	н	18.5	15.8-21.2	71	2.1
Cr	10.0	1.2	100.0	50.0-30.0	н	14.3	12.1-16.5	60	1.7
Mn	67.0	0.67	100.0	8.0-50.0	н/в	18.8	-	-	0.19
Co	2.0	1.1	93.0	н/об-1.0	н/в	0.97	-	-	0.54
Ni	9.5	1.6	100.0	3.0-10.0	н	6.1	5.5-6.7	25	1.1
Cu	5.7	1.2	100.0	1.0-10.0	лн	3.4	2.4-4.6	84	0.73
Zn	8.0	0.9	33.0	н/об-20.0	н/в	3.7	-	-	0.44
Pb	2.0	1.3	87.0	н/об-3.0	н	1.2	1.0-1.5	60	0.8
R_g	-	1.2						0.88	
р.Джимичай (N=43.0)									
V	13.0	1.4	100.0	10.0-30.0	н/в	14.5	-	-	1.6
Cr	10.0	1.2	100.0	5.0-20.0	лн	12.4	10.8-14.2	45	1.5
Mn	67.0	0.67	100.0	1.0-100.0	лн	21.5	15.2-30.3	115	0.2
Co	2.0	1.1	98.0	н/об-2.0	н/в	0.8	-	-	0.4
Ni	9.5	1.6	100.0	1.0-10.0	н	4.7	4.2-5.3	45	0.8
Cu	5.7	1.2	100.0	1.0-25.0	н/в	1.6	-	-	0.3
Zn	8.0	0.9	20.0	н/об-20.0	н/в	3.0	-	-	0.4
Pb	2.0	1.3	56.0	н/об-2.0	н/в	0.7	-	-	0.5
R_g	-	1.2						0.71	

Вычисленные аддитивные (суммарные) концентрации аниогенных ($A=V, Cr$) и катиогенных ($K=Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Pb$) элементов выявили преимущественно аниогенный состав как осадочных пород ($A=1,3, K=1,1, A/K=1,2$), так и байосских отложений ($A=1,9-1,55, K=0,63-0,43, A/K=3,0-3,6$) северо-восточного склона [6].

Из аниогенных элементов как в осадочных породах, так и в байосских отложениях максимальной концентрацией выделяется V (1,4-2,1-1,6 ККл), из катиогенных – Ni (1,6-1,1-0,8 ККл).

Корреляционный анализ содержаний микроэлементов выявил в байосских отложениях статистически достоверные прямые зависимости между содержаниями V-Cu ($r=0,59-0,44$ при $r_{5\%}=0,30$), Cr-Mn ($r=0,30-0,34$), Cr-Cu ($r=0,38-0,40$), Ni-Cu ($r=0,60-0,75$), Ni-Pb ($r=0,45-0,65$), Cu-Pb ($r=0,39-0,47$). Наблюдаются и отличия. Например, в отложениях разреза р.Бабачай обнаружена статистически достоверная зависимость между содержаниями V-Cr ($r=0,36$) и слабые обратные связи между V-Mn, Cr-Ni. В отложениях разреза р.Джимичай отмечается прямая достоверная зависимость между содержаниями Mn-Pb ($r=0,38$). Значимых связей Co в байосских отложениях не обнаружено (табл.2,4).

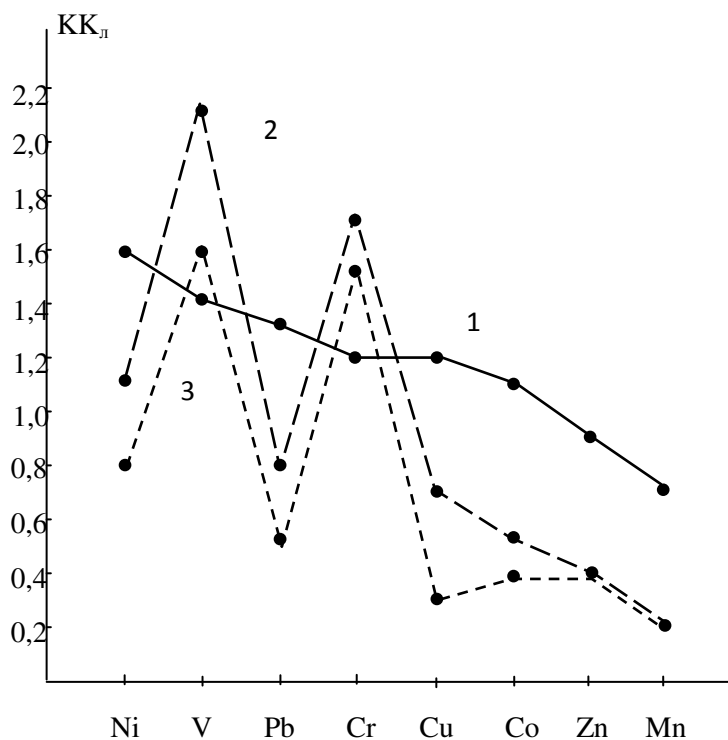


Рис.1. Кларки концентраций микроэлементов в осадочных породах (1), в байосских отложениях разрезов рек Бабачай (2), Джимичай (3).

Кластерный анализ содержаний микроэлементов выявил в байосских отложениях три группы микроэлементов, между содержаниями которых наблюдаются статистически достоверные прямые зависимости: Ni-Cu ($r_{гp}=0,60-0,75$), Ni-Pb-Cu ($r_{гp}=0,48-0,62$), Pb-Cr-Ni-Cu ($r_{гp}=0,630-0,49$), при этом более плотные связи отмечаются в отложениях разреза р.Джимичай, в которых прямые достоверные связи наблюдаются также между содержаниями Mn-Pb-Cr-Ni-Cu и Mn-Co-Pb-Cr-Ni-V (табл.3,5).

Таким образом, региональной геохимической особенностью байосских отложений северо-восточного склона Большого Кавказа является вышекларковые концентрации V, Cr, кларковое – нижекларковое Ni, нижекларковые Pb, Cu, Co, Zn, Mn и преимущественно анионогенный состав.

Таблица 2

Корреляционные связи микроэлементов в байосских отложениях разреза р.Бабачай (N=43, $r_{5\%}=0.30$)

Элементы	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Pb
V	-	0.36	-0.18	0.08	0.26	0.59	0.13
Cr	0.36	-	0.30	0.25	-0.25	0.38	0.21
Mn	-0.18	0.30	-	0.21	0.28	0.15	0.19
Co	0.08	0.25	0.21	-	0.24	0.18	-0.17
Ni	0.26	-0.25	0.28	0.24	-	0.60	0.45
Cu	0.59	0.38	0.15	0.18	0.60	-	0.39
Pb	0.13	0.21	0.19	-0.17	0.45	0.39	-

Таблица 3

Кластерный анализ микроэлементов в байосских отложениях разреза р.Бабачай (N=43, $r_{5\%}=0.30$)

Группа элементов	$r_{гp}$
Ni-Cu	0.60
Ni-Pb-Cu	0.48
Pb-Cr-Ni-Cu	0.30
Mn-Pb-Cr-Ni-Cu	0.27
Mn-Cr-Pb-Cr-Ni-Co	0.22
Mn-Pb-Cr-Ni-V-Cu-Co	0.16

Таблица 4

Корреляционные связи микроэлементов в байосских отложениях разреза р.Джимичай (N=43.0, $r_{5\%}=0.30$)

Элементы	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Pb
V	-	0.07	-0.11	0.01	0.28	0.44	0.09
Cr	0.07	-	0.34	0.23	0.43	0.40	0.26
Mn	-0.11	0.34	-	0.19	0.24	0.19	0.38
Co	0.01	0.23	0.19	-	0.26	0.12	0.26
Ni	0.28	0.43	0.24	0.26	-	0.75	0.65
Cu	0.44	0.40	0.19	0.12	0.75	-	0.47
Pb	0.09	0.26	0.38	0.26	0.65	0.47	-

Таблица 5

**Кластерный анализ микроэлементов в байосских отложениях
разреза р.Джимичай (N=43.0, r_{5%}=0.30)**

Группа элементов	Г _{гп}
Ni-Cu	0.75
Ni-Pb-Cu	0.62
Pb-Cr-Ni-Cu	0.49
Mn-Pb-Cr-Ni-Cu	0.41
Mn-Cr-Pb-Cr-Ni-Co	0.34
Mn-Pb-Cr-Ni-V-Cu-Co	0.26

Усредненные содержания Co, Cu, Zn, Pb в байосских отложениях южного склона по разрезам рек Мазымчай, Белоканчай, гор Кацдаг, Гамзагор [3] и сравнение их со средними содержаниями в отложениях разрезов рек Бабачай, Джимичай на северо-восточном склоне выявлены существенные различия в содержаниях этих микроэлементов (табл.6).

Таблица 6

**Ранжированные ряды байосских отложений азербайджанской части
Большого Кавказа по средним содержаниям Co, Cu, Zn, Pb ($\bar{X} \cdot 10^{-3}\%$)**

Микро-элементы	Ранжированные ряды	$\frac{\bar{X}_{max}}{\bar{X}_{min}}$
Co	р.Белоканчай> г.Кацдаг> р.Мазымчай> г.Гамзагор> р.Бабачай> р.Джимичай 2,9 2,8 2,6 1,3 0,97 0,8	3,6
Cu	р.Белоканчай> г.Кацдаг> р.Бабачай> р.Мазымчай> р.Джимичай> г.Гамзагор 0,8 3,9 3,4 2,6 1,6 1,5	4,5
Zn	р.Мазымчай> г.Кацдаг> р.Белоканчай> г.Гамзагор> р.Бабачай> р.Джимичай 14,3 12,2 9,3 5,8 3,7 3,0	4,8
Pb	р.Мазымчай> р.Белоканчай> г.Гамзагор> г.Кацдаг> р.Бабачай> р.Джимичай 8,3 5,7 2,1 1,9 1,2 0,7	11,9

Как видно, из данных таблицы 6, в байосских отложениях наиболее дифференцировано распределены содержания свинца, максимальные содержания которого в отложениях разреза р.Мазымчай в 12 раз превышает содержания в отложениях р.Джимичай. Наиболее плотно распределены содержания кобальта, максимальные содержания которого в отложениях разреза р.Белоканчай в 3,6 раза выше минимального содержания в отложениях разреза р.Джимичай. В общем, байосские отложения разреза р.Белоканчай характеризуются максимальными содержаниями Cu, Co, отложения разреза р.Мазымчай выделяются максимальными содержаниями Zn, Pb.

Таким образом, в байосских отложениях азербайджанской части Большого Кавказа наблюдается увеличение содержаний Co, Cu, Zn, Pb от северо-восточного склона к южному, достигающих максимальных содержаний в междуречье Мазымчай-Белоканчай, которое характеризуется наличием многочисленных колчеданных месторождений и рудопроявлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаев В.Б. Стратиграфия юрских отложений Азербайджана (Большой Кавказ). Баку: Элм, 1990.
2. Бабаев Ф.М., Исаев С.А., Баламедов Ш.Р., Гулиев И.Ф. Некоторые особенности концентрации микроэлементов в байосских отложениях разреза р.Баба-чай. Geologiyanın aktual problemləri mövzusunda Resp. elmi konf. materialları, 2016, s.130-132.
3. Геология Азербайджана. Стратиграфия, часть 2. Мезозой и Кайнозой. 2-ое изд., Баку: Nafta-Press, 2007.
4. Исаев С.А., Бабаев Ф.М., Гусейнов Г.М., Гулиев И.Ф. Микроэлементы в байосских отложениях северо-восточного склона азербайджанской части Большого Кавказа (р. Джимичай). Geologiyanın aktual problemləri mövzusunda Resp. elmi konf. materialları, 2016, s.128-130.
5. Кашкай М.А. и др. Геохимия и минералогия колчеданных месторождений южного склона Большого Кавказа (Белокано-Шекинская металлогеническая зона). Баку: Элм, 1989.
6. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрей-2000, 1999.
7. Шоу Д.М. Геохимия микроэлементов кристаллических пород. М.: Недра, 1989.

BOYUK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ YAMACININ BAYOS ÇÖKÜNTÜLƏRİNDƏ MİKROELEMENTLƏRİN MÜQAYİSƏLİ SƏCİYYƏSİ

F.M.BABAYEV, S.A.İSAYEV, İ.F.QULİYEV

XÜLASƏ

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının bayos çöküntülərinin regional geokimyəvi xüsusiyyəti, litosferə nisbətə, V, Cr yüksək klark, Mn,Co,Cu,Zn,Pb aşağı klark, Ni isə klark və aşağı klark konsentrasiyalarıdır. Bütövlükdə çökmə süxurlar olmaqla, bayos yaşı əmələgəlmələr əsasən anionogen kimyəvi tərkiblə səciyyəlidir. Çökmə süxurlarla müqayisədə ümumi halda, bayos çöküntülərinə Ni, Pb, Cu, Co, Zn, Mn aşağı və V, Cr xeyli üstün miqdarları xasdır. Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində şəqrdən qərbə doğru istiqamətdə Co, Cu, Zn miqdarlarının yüksəlməsi müşahidə olunur və kolçedan yataqların və təzahirlərinin aşkar olunduğu Mazımçay-Balakənçay çaylararası sahədə maksimum (3,6-1,2 dəfə artıq) qiymətlərə çatır.

Açar sözlər: bayos çöküntüləri, mikroelementlər, konsentrasiya klarkları.

**COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF MICROELEMENT COMPOSITION
OF BAJOCIAN SEDIMENTS OF THE NORTH-EASTERN SLOPE
OF THE GREAT CAUCASUS**

F.M.BABAYEV, S.A.ISAYEV, I.F.GULIYEV

SUMMARY

A regional geochemical feature of the bajocian sediments of the north-eastern slope of the Greater Caucasus is the high Clark concentration of (relative to the lithosphere) V, Cr, the low Clark of Mn, Co, Cu, Zn, Pb and clark and low clark of Ni. Like sedimentary rocks as a whole, the bajocian deposits are characterized mainly by anionic chemical composition. Compared to sedimentary rocks in general, the bajocian deposits are characterized by low contents of Ni, Pb, Cu, Co, Zn, Mn and higher - V, Cr. In the Azerbaijan part of the Greater Caucasus, an increase in Co, Cu, Zn, Pb is observed in the direction from east to west and reaches a maximum of 3.6-1,2 times in the interfluvium between Mazymchay-Belokanchay, where a number of pyrite deposits and ore occurrences are discovered.

Key words: bajocian deposits, microelements, concentration clarkes

Поступила в редакцию:

Подписано к печати: 10.03.2017 г.

УДК 541.183.12+549.67+546.28

**ВЛИЯНИЕ ИОННОГО ОБМЕНА НА ТЕРМИЧЕСКУЮ
СТАБИЛЬНОСТЬ ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА****М.И. ЧЫРАГОВ, Г.А. МАМЕДОВА***Институт природных ресурсов Нахчыванского Отделения
Национальной Академии Наук Азербайджана,
Бакинский Государственный Университет
gunelmatadova@mail.ru*

Способность цеолитов к обмену катионов является одним из их характерных свойств. Статья посвящена исследованию катионообменных свойств и влияния ионного обмена на термическую стабильность природного цеолита Нахчывана – морденита. Ионный обмен исходных катионов – натрия, калия и кальция проводили на катион никеля. Показана эмпирическая формула исходного и никель-модифицированного образца. Исходный образец и продукт реакции были исследованы рентгенографическим, элементным, ИК-спектральным и дериватографическим методами анализа. Показано, что в результате ионного обмена из исходных катионов натрия, калия и кальция, только последние два замещены никелем. Было доказано, что ионный обмен оказывает положительное воздействие на термическую стабильность цеолита, то есть температура стабильности возрастает (1000°C), полная дегидратация происходит при более низкой температуре $190-600^{\circ}\text{C}$. Интерес к катионсодержащим цеолитам обусловлен их практически важными каталитическими свойствами в промышленных процессах, таких как дегидроциклизация легких алканов, каталитическое разложение окиси азота, селективное каталитическое восстановление окислов азота.

Ключевые слова: природный цеолит, морденит, минерал, физико-химические исследования, рентгенографический анализ, дериватографический анализ, элементный анализ, ионный обмен

Ионообменная емкость цеолитов – одно из основных параметров, характеризующих их сорбционные и технологические свойства. Максимальная ионообменная емкость соответствует полному замещению одного иона другим в соответствующих кристаллографических позициях, что соответствует максимальной сорбционной способности цеолита. Ионным обменом на цеолитах удается выделять ионы, извлечение которых другим методом часто представляет большую сложность. Катионообменные формы цеолитов получают введением желаемых металлов в виде ионов в кристаллическую структуру цеолитов с помощью ионного обмена, а также пропиткой цеолита растворами солей желаемого металла [1-9]. Изме-

няя катионный состав цеолитов, можно существенно повлиять на их физико-химические свойства. В литературе информация о катионообменных формах морденита весьма ограничена и касается, в основном, условий их приготовления. Термическая стабильность, специфические адсорбционные и каталитические свойства, которые можно изменять катионным обменом делают морденит перспективным минералом для практического применения в качестве компонентов высокоэффективных гетерогенных катализаторов нефтепереработки и нефтехимии, а также адсорбентов в процессах сушки кислых газовых сред [10-13].

Цель работы - установить влияние ионного обмена (исходные катионы на Ni) на термическую стабильность природного цеолита – морденита.

Экспериментальная часть

Перед модифицированием исходный образец подвергается прокаливанию для удаления карбонатов из структуры цеолита. Катион замещенную форму природного цеолита получили многократным ионным обменом из 0,1 N раствора нитрата никеля при pH среды ≈ 6 , комнатной температуре и механическом перемешивании. Соотношение цеолит : раствор соли было равным 1 : 10. По окончании ионного обмена цеолит промыли дистиллированной водой до отрицательной реакции на анион соли и высушили на воздухе при 373 – 393 К. Исходная масса навески цеолита в эксперименте составляла 10 г.

Идентификация цеолитовой фазы проводилась методами рентгенофазового, ИК-спектроскопического, элементного и дериватографического анализов. Фазовый состав исследовался с помощью рентгеновского анализатора 2DPHASER «Bruker» (Cu, K_{α} , 2θ , 20-80 град). Методом ИК-спектроскопии исследовалась структура природного цеолита и полученного на основе его модифицированного цеолита. ИК-спектроскопические исследования проводились на ИК-спектрометре «Nicolet IS-10» в диапазоне частот 400...5000 cm^{-1} . Образцы исследуемых цеолитов готовили таблетированием с KBr в воздушной среде в соотношении 1 мг цеолита/400 мг KBr с помощью ручного пресса «Spectroscopic Creativity Pike Technologies». Полученный порошок прессовался в таблетку толщиной 1 мм. Таблетку прижимали двумя рампами и помещали на место измерительной кюветы. Вторая кювета (сравнения) оставалась свободной, т.е. образцом сравнения служил воздух. Съемка проводилась в автоматическом режиме. Элементный состав представлена анализаторе Launch of Triton XL ditution refrigerator – Oxford instrument. Дериватографические исследования проводили в пирометре НТР-75.

Результаты и их обсуждения

Исследуемый нами образец природного цеолита Нахчывана характеризуется следующим химическим составом: SiO₂ - 65,70%, Al₂O₃ - 15,89%, Fe₂O₃ - 1,30%, CaO - 5,08%, MgO - 0,50%, TiO₂ - 0,05%, MnO - 0,07%, K₂O - 3,8%, Na₂O - 1,1%, P₂O₅ - 0,08%, H₂O - 7,5%; Σ 101,07.

На рисунке 1 представлен элементный состав природного минерала (а) и Ni-замещенного образца (б). Установлена эмпирическая формула минерала (согласно рентгенографическому анализу, на рисунке 1 с краю наверху дана формула природного морденита Нахчывана, данная рентгеновским анализатором 2DPHASER «Bruker» (Cu, K_α, 2θ, 20-80 град)) в виде:

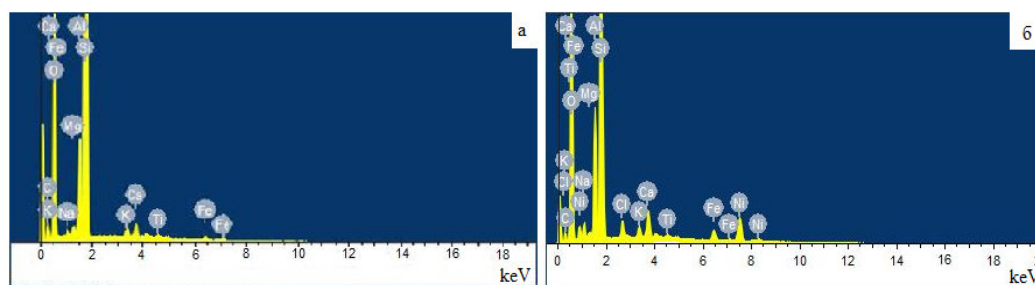
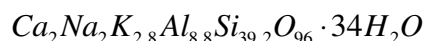


Рис.1. Элементный состав природного морденита (а) и Ni-замещенного образца (б)

По данным рентгенографического анализа установлено, что природный образец кристаллизуется в орторомбической сингонии с параметрами элементарной ячейки a=18,09; b=20,51 и c=7,52 Å. Дифрактограмма природного цеолита (а) и Ni-замещенного образца (б) представлена на рисунке 2.

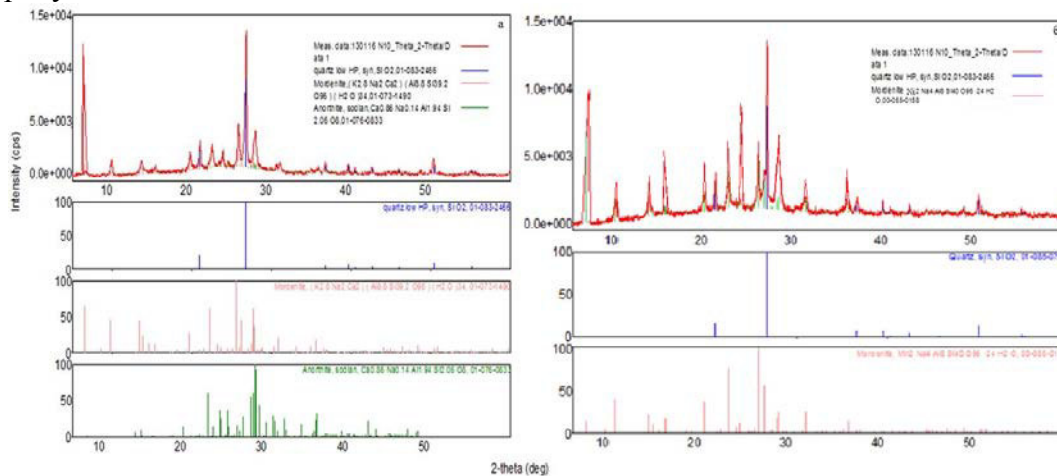


Рис. 2. Дифрактограмма природного цеолита (а) и Ni-замещенного образца (б)

Таблица

Кристаллоструктурные параметры

Названия, химический состав минерала	a Å	b Å	c Å	Z	Пр. групп.	Объем ячейки, Å ³	Плотн., г/см ³	I/c DB	S-Q
Морденит - (K _{2,8} Na ₂ Ca ₂)(Al _{8,8} Si _{39,2} O ₉₆)·(H ₂ O) ₃₄	18,094	20,516	7,524	1	Cmc2 ₁	2793,03	2,213	0,900	55,2 %
Кварц - SiO ₂	4,91344		5,405	3	P322 ₁	113,01	2,660	3,410	44,8 %

На рисунке 3 представлены кривые дифференциального термического анализа (ДТА) природного морденита (а) и Ni-замещенного образца (б), а на рисунке 4 ИК-спектр природного морденита (а) и Ni-замещенного образца (б), соответственно.

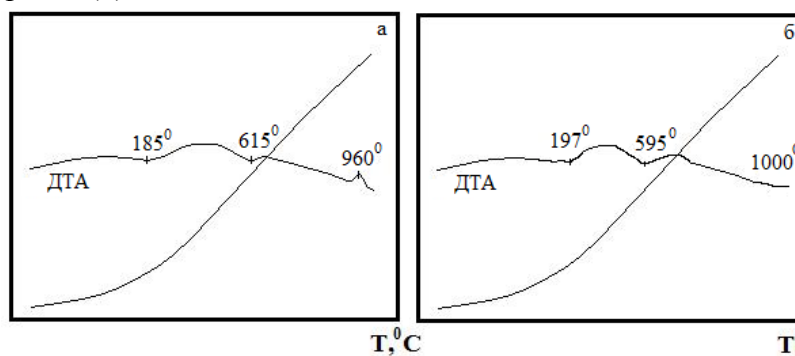


Рис. 3. Кривая ДТА природного морденита (а) и Ni-замещенного образца (б)

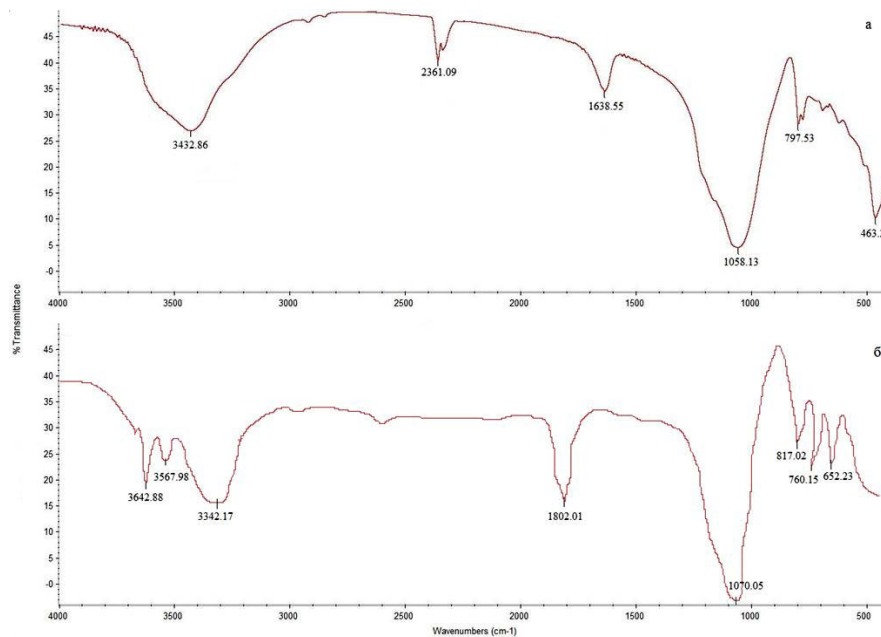


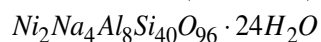
Рис. 4. ИК-спектр природного морденита (а) и Ni-замещенного образца (б)

По данным дериватографического, элементного, рентгенографического и ИК-спектроскопического анализов установлено, что произошел ионный обмен исходных катионов образца (Na, K, Ca) на Ni.

Основываясь на данных [8], можно заключить, что полосы поглощения в диапазоне частот 250–1400 см⁻¹ соответствуют основным колебаниям алюмокремниевых тетраэдров каркасной структуры. Наблюдаемые полосы поглощения отнесены к двум типам колебаний. Первый тип колебаний, характеризующий первичные структурные единицы (тетраэдры Al и Si), относится к полосам в областях 950-1250 см⁻¹ и 400-500 см⁻¹. Сильная полоса поглощения 950-1250 см⁻¹ обусловлена валентными колебаниями внутри тетраэдров (1058.13 и 1070.05 см⁻¹). Колебания в области 350-650 см⁻¹ характерны для связей между Al - O - Si. Это определяет топологию вторичных структурных единиц и структуру цеолита. Известно, что валентные колебания Si-O и Al-O в тетраэдрах отвечают полосам поглощения в области 650-820 см⁻¹. Положение этих полос зависит от отношения Si/Al в каркасе цеолита. Смещение полос в область низких частот происходит при увеличении содержания тетраэдрически координированных катионов алюминия. В ИК-спектре полученного Ni-замещенного образца четко выражены полосы 760.15 и 817.02 см⁻¹, которые относятся к валентным колебаниям тетраэдров. Полосы поглощения при 1638.55 см⁻¹ относятся к деформационным колебаниям молекул воды. При модификации исходного образца катионами Ni данная полоса смещается в область более высоких частот на 150-200 см⁻¹ (1802.01 см⁻¹) и, в общем, не зависит от концентрации введенного катиона. Для образцов, модифицированных никелем, полосы 3342.17, 3567.98 и 3642.88 см⁻¹ обусловлены наличием водородосвязанного состояния гидроксильных групп Ni(OH)₂. При увеличении концентрации никеля полоса смещается в область более низких частот, что можно объяснить ослаблением гидроксильных связей. Полоса поглощения при 2361.09 см⁻¹, характерная для исходного немодифицированного цеолита, объясняется наличием остатков структурообразующей органической добавки. Для Ni-цеолита данная полоса отсутствует. Это объясняется прокаливанием исходных образцов перед введением катиона. Пик при 2361.09 см⁻¹ отнесен к присутствию в полостях цеолита карбонатов.

Как известно, катионзамещение происходит изменением интенсивности дифракционных линий. Было установлено, что природный цеолит и катионзамещенная его форма характеризуются почти одинаковыми межплоскостными расстояниями, но отличаются друг от друга относительными интенсивностями дифракционных линий, соответствующих плоскостям (110) и (202). Изменение относительных интенсивностей дифракционных линий (I/I_0) непосредственно связано с природой катионов. В пустотах двенадцатичленного каркаса вокруг атома никеля на плоскости (110) образуется гидратная оболочка. Как видно из дифрактограмм (рис.

2), в результате катионзамещения происходит изменение интенсивности базисных линий (110) морденита. А это свидетельствует о прохождении ионного обмена. На дифрактограмме (рис.2 (б)) с краю дана эмпирическая формула полученного Ni-замещенного цеолита:



Согласно элементному анализу также произошел ионный обмен исходных катионов на никель, что видно из рисунка 1 (б).

Ионный обмен влияет на термическую стабильность цеолитов. Как видно из рисунка 3 (а), дегидратация исходного образца происходит в температурном интервале 150-650⁰С. Структура сохраняется до 960⁰С. После ионного обмена (рис. 3 (б)) дегидратация происходит в температурном интервале 180-600⁰С, а структура сохраняется до 1000⁰С.

Заключение

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что ионный обмен оказывает положительное воздействие на термическую стабильность цеолита, то есть температура стабильности возрастает, полная дегидратация происходит при более низкой температуре 190-600⁰С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваль Л.М. Коробицина Л.Л., Восмериков А.В. Синтез, физико-химические и каталитические свойства высококремнеземных цеолитов. Томск: ТГУ, 2001, 50 с.
2. Колесникова Л.Г., Конфедератов В.А. Исследование ионообменных свойств природных цеолитов Амурской области // Проблемы экологии Верхнего Приамурья. 2002, в. 6, с. 13-31
3. Альтшулер Г.Н. Катионный обмен на гейландите // Ж. физ. хим. 1997, т. 71, № 2, с. 334 – 336
4. Ахалбедашвили Л. Г. Каталитические и ионообменные свойства модифицированных цеолитов и сверхпроводящих купратов. Дисс. ... док. хим. н., Тбилиси, 2006, 194 с.
5. Челищев Н.Ф., Володин В.Ф., Крюков В.Л. Ионообменные свойства природных высококремнистых цеолитов. М.: Наука, 1988, 128 с.
6. Величкина Л.М., Коробицына Л.Л., Восмериков А.В., Радомская В.И. Синтез, физико-химические и каталитические свойства СВК-цеолитов // Ж. физ. хим. 2007, т. 81, №10, с. 1814-1819
7. Коробицына Л.Л., Величкина Л.М., Восмериков А.В., Радомская В.И., Астапова Е.С., Рябова Н.В., Агапотова О.А. Синтез и свойства сверхвысококремнеземных цеолитов типа ZSM-5 // Ж. неорг. хим. 2008, т. 53, № 2, с. 209-214
8. Махаматханов Р.А. Разработка новых методов синтеза, исследование физико-химических и каталитических свойств цеолита типа морденит. Дис... канд. хим. наук. Уфа, 2001, 102 с.
9. Помазкина О.И., Филатова Е.Г., Пожидаев Ю.Н. Адсорбция катионов никеля (II) природными цеолитами // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2014, т. 50, № 3, с. 262-267
10. Алехина М.Б. Адсорбция азота и кислорода на ионообменных формах синтетического морденита // Хим. пром. сегодня. 2005, № 9, с. 37-40
11. Белова Т.П. Адсорбция марганца и свинца натуральным цеолитом из водных растворов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2015, № 15 (5), с. 630-635
12. Бобонич Ф.М., Патриляк К.И., Левчук Н.Н., Цупрык И.Н., Соломаха В.Н. Влияние химического модифицирования на каталитические свойства клиноптилолита и мор-

- денита в реакции гидроизомеризации н-гексана // Катализ и нефтехимия. 2001, №9–10, с. 98-102
13. Дабижа О. Н., Хатькова А. Н., Дербенева Т. В. Использование механохимической переработки цеолитсодержащих пород для получения высокоэффективных сорбентов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2012, т. 12 (6), с. 860-866

TƏBİİ SEOLİTİN TERMİKİ STABİLLİYİNƏ İON-MÜBADİLƏNİN TƏSİRİ

M.İ.ÇİRAQOV, G.A.MƏMMƏDOVA

XÜLASƏ

Seolitlərin kation mübadilə qabiliyyəti onların xarakterik xüsusiyyətlərindən biridir. Məqalə təbii Naxçıvan seoliti – mordenitin kation mübadiləsi xassələrinin və ion-mübadilənin termiki stabilliyə təsirinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. İlkin kationların – natrium, kalium və kalsiumun nikel kationlarına mübadiləsi aparılmışdır. İlkin və nikel-modifikasiya olunmuş nümunələrin empirik formula verilmişdir. İlkin nümunə və reaksiya məhsulu rentgenfaza, element, İQ-spektroskopiya və derivatoqrafik analiz metodları ilə öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, ion-mübadilə nəticəsində ilkin kationlardan – natrium, kalium, kalsiumdan yalnız son ikisi nikel kationları ilə mübadilə olmuşdur. Sübut olunmuşdur ki, ion-mübadilə seolitinin termiki stabilliyinə müsbət təsir göstərir, yəni stabilliyin temperaturu artır (1000°C), tam dehidratlaşma nisbətən aşağı temperaturda $190-600^{\circ}\text{C}$ baş verir. Kationtərkibli seolitlərə maraq yüngül alkanların dehidrotsikləşməsi, azot oksidin katalitik parçalanması və reduksiya olunması kimi sənaye proseslərində praktiki əhəmiyyətli katalitik xassələrinə əsaslanır.

Açar sözlər: təbii seolit; mordenit; mineral; fiziki-kimyəvi tədqiq; rentgenfaza analizi; derivatoqrafik analiz; element analiz; ion-mübadilə

INFLUENCE OF ION-EXCHANGE ON THERMAL STABILITY OF NATURAL ZEOLITE

M.I.CHIRAGOV, G.A.MAMMADOVA

SUMMARY

The cation exchange ability of zeolites is one of their characteristic properties. The article investigates the cation-exchange properties and the effect of ion exchange on the thermal stability of natural zeolite - mordenite of Nakhchivan. It is shown that, as a result of ion exchange, out of the original cations - sodium, potassium and calcium only the last two were exchanged with nickel cations. The original sample and the reaction product were studied by X-ray, elemental, IR-spectral and derivatographic analysis methods. It was proved that ion exchange has a positive effect on the thermal stability of zeolite, i.e. the temperature stability is increased (1000°C), complete dehydration occurs at a lower temperature $190-600^{\circ}\text{C}$. Interest in cationic zeolites is due to their practically important catalytic properties in industrial processes, such as dehydrocyclization of light alkanes, catalytic decomposition of nitrous oxide, selective catalytic reduction of nitrogen oxides.

Key words: natural zeolite; mordenite; mineral; physical and chemical research; X-ray analysis; derivatographic analysis; elemental analysis; ion-exchange

Поступила в редакцию: 14.12.2016 г.

Подписано к печати: 10.03.2017 г.

UOT 624.131.1

**ALAZAN-ƏYRİÇAY VADİSİNİN YERALTI SU EHTİYATININ
FORMALAŞMASININ TƏBİİ AMİLLƏRİ****Ə.A.MİRZƏYEV**
Bakı Dövlət Universiteti
elekber.mirzeyev@list.ru

Məqalədə Alazan-Əyriçay vadisinin (Oğuz-Qəbələ rayonları ərazisi-nin) yeraltı su ehtiyatının formalaşmasının təbii amilləri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, vadinin yeraltı su ehtiyatının formalaşması çoxamilli prosesdir.

Açar sözləri: su təchizatı, yeraltı sular, texnogen çirklənmə, su anbarı, su resursları

Problemin qoyuluşu. Əhalinin və iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinin su ilə etibarlı təchizatı cəmiyyətin dayanıqlı inkişafının şərtlərindəndir. Əsrlər boyu insan öz fəaliyyəti ilə su ehtiyatlarına təsir göstərmiş, bəzi əraziləri səhralara çevirmiş, bəzi ərazilərdə isə bataqlıq sahələrini genişləndirmiş və torpaqların şoranlaşmasına təkan vermişdir. Hazırda Azərbaycanın ərazisində ən iri çay arteriyaları olan Kür və Araz çaylarının suyu qonşu respublikaların ərazisində kifayət qədər çirklənməyə məruz qalır. Belə ki, Ermənistan tərəfindən Araz çayına 210 mln m³/il, Gürcüstan tərəfindən Kür çayına isə 273 mln m³/il çirkab su axıdılır (2016-cı il).

Bu səbəbdən, təbii mühitə antropogen təsirlərin və yerüstü suların çirklənməsinin artdığı şəraitdə yeraltı sulardan istifadəyə böyük ehtiyac yaranır. Yer təkinin və ümumi su resursunun bir hissəsini təşkil edən və qiymətli faydalı qazıntı hesab olunan yeraltı sulara içmək və təsərrüfat-məişət su təchizatı, o cümlədən texniki məqsədlər üçün tələbat ildən-ilə artır. Bu nöqtəyi-nəzərdən, yeraltı suların ehtiyatının formalaşması amillərinin tədqiqi vacib olub, mövzunun aktuallığını təşkil edir.

Tədqiqatın obyektı, məsələləri və metodikası. Tədqiqat obyektı Alazan-Əyriçay vadisinin Oğuz-Qəbələ rayonları ərazisində yayılan yeraltı su yatağıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Bakı və Sumqayıt şəhərləri, o cümlədən Abşeron yarımadası əhalisinin və sənaye sahələrinin su ilə təchizatı 1917-ci ildən başlayaraq, Şollar və Xaçmaz su kəmərlərilə (1,25 və 2,65 m³/san) yeraltı suların, Samur-Abşeron kanalı ilə Samur çayından qidalanan Ceyranbatan su

anbarının (12,65 m³/san, faktiki 4-5 m³/san), Kür su kəməri (3,9 və 5,2 m³/san) ilə yerüstü suların hesabına həyata keçirilmişdir.

Bakı, Sumqayıt şəhərlərinin və Abşeron yanmadasının digər yaşayış məntəqələri əhalisinin mərkəzləşdirilmiş içməli su təchizatını yaxşılaşdırmaq məqsədilə hazırda həm də Alazan-Əyriçay vadisinin Oğuz-Qəbələ rayonları ərazisində yayılmış dördüncü dövr yaşlı allüvial-prolüvial çöküntülərdə intişar tapmış yeraltı sulardan istifadə olunur.

Alazan-Əyriçay vadisinin Oğuz-Qəbələ rayonları ərazisində yeraltı suların istismar ehtiyatının formalaşması qanunauyğunluqlarını müəyyən edən əsas təbii amillərin öyrənilməsi tədqiqatın əsas məsələsini təşkil edir.

Təhlil və müzakirə. Tədqiqatın aparıldığı sahə Daşağılçay, Oğuzçay, Ağçay, Filfilçay, Tikanlıçay çaylarının gətirmə konuslarının mərkəzi hissələrini əhatə edir.

Tədqiqat sahəsi orografik cəhətdən dalğavari düzənlikdir. Ərazidə yer səthinin mütləq yüksəkliyi şimal istiqamətində 700-800 m-dən, cənub istiqamətində 300-330 m-ə qədər dəyişir.

Tədqiqat sahəsi hüdudlarında və ona qonşu rayonlarda aşağıdakı orografik vahidlər aynılır: Böyük Qafqazın cənub yamacları, Alazan-Əyriçay vadisi və Böyük Qafqazın Neogen dağətəyi Acınohur yüksəkliyi. Sahənin şimal kənarları boyunca uzanan Böyük Qafqazın cənub yamaclarının suayırıcı hissəsində mütləq yüksəklik 3000-3500 m, tədqiqat sahəsi ilə təmas sahələrində 700-800 m-dir.

Alazan-Əyriçay vadisi geniş əraziyə malik maili-yastı dağarası çökəklik olub, çox böyük orografik vahiddir. Vadinin şimal kənarları boyunca yer səthinin mütləq yüksəkliyi 400-800 m, cənub kənarlarında (Alazan və Əyriçayın birləşdiyi yerdə) isə 188 m-dir.

Vadinin şimal kənarlarında relyef-çayların gətirmə konuslarının yüksəklik hissələri ilə konuslararası çökəkliklərin yaratdığı dalğavari düzənlikdir. Gətirmə konuslarının yüksəklik hissələri ilə konuslararası çökəkliklərin yer səthinin yüksəklikləri arasındakı hipsometrik səviyyələrin fərqi 200 m və bəzi yerlərdə bir qədər də artıqdır.

Gətirmə konuslarının relyefi Böyük Qafqazın cənub yamaclarından axan çayların və onların qollarının fəaliyyəti nəticəsində formalaşır. Bu çaylarda sellərin çoxlu materiallar gətirməsi nəticəsində mikrorelyefin forması zamana görə çox dəyişkəndir.

Gətirmə konusları vadinin mərkəzi hissələrində bir-biri ilə birləşdiyindən konuslararası çökəkliklərlə konusların mərkəzi hissələri arasındakı yüksəklik fərqi kəskin azalır. Bunun nəticəsində də bu ərazidə zəif dalğavari yastı düzənlik formalaşmışdır.

Gətirmə konuslarının ətək hissələri isə xırda təpəciklərə malik olan yastı düzənlikdən ibarətdir. Düzənliyin səthinə çaylar və onlardan ayrılan qollar kəsək, müxtəlif dərinlikli dərələr yaradır. Bu sahələrdə relyefin mailliyi 0,025-dir.

Alazan-Əyriçay vadisinin cənub sərhədləri Böyük Qafqazın Neogen dağ-ətəyi yüksəklikləri ilə əhatələnir.

Vadinin iqlimi mülayim-isti yayı və quru qışı ilə xarakterizə olunur. Böyük Qafqaz sıra dağları Alazan-Əyriçay vadisinə şimaldan gələn soyuq hava axınının qarşısını kəsərək, onun ərazisində mülayim subtropik iqlim tipi yaradır. Yamac boyu qalxdıqca mülayim-isti iqlim tipi soyuq iqlimlə əvəz olunur.

Atmosfer çöküntülərinin orta çoxillik miqdarı 880,9-862,9 mm-dir. Yağıntılar daha çox may və oktyabr aylarında düşür. Bu aylarda çöküntülərin miqdarı, uyğun olaraq, 76,8 və 103,6 mm-dir.

İl ərzində buxarlanmanın dəyişməsi havanın temperatur rejimi ilə uyğunluq təşkil edir. Buxarlanmanın ən böyük miqdarı iyul-avqust aylarına (117,0-118,0 mm), ən kiçik miqdarı isə yanvar-fevral aylarına (19,0-22 mm) təsadüf edir.

Nisbi nəmliyin orta illik qiyməti 74,0-75,9 % arasında dəyişir.

Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub yamaclarından başlanğıcını götürən çayların əksəriyyəti Alazan və Əyriçay çaylarının qolları olmaqla, onlara tökülürlər. Bu çayların suları Alazan-Əyriçay vadisinin yeraltı sularının formalaşmasında böyük əhəmiyyətə malikdir. Ərazinin yeraltı sularının formalaşmasında ən böyük əhəmiyyətə malik olan çaylar Daşağılçay, Oğuzçay, Ağçay, Tikanlıçay, Xalxalçay, Nəzərçay, Bumçay, Qaraçay və Dəmiraparançaydır.

Bu çayların istiqaməti şimaldan və şimal-şərqdən cənuba və cənub-qərbə doğrudur. Çayların əksəriyyəti Böyük Qafqazın cənub yamaclarından düzənlik sahəyə çıxdıqdan sonra bir neçə qollara şaxələnir. Bu da yeraltı suların qidalanmasında böyük əhəmiyyət daşıyır.

Daşağılçay dağlıq ərazidən çıxdıqdan sonra iki böyük qola ayrılır. Onun sağ qolu Əyriçayın başlanğıcını təşkil edir. Sol qolu isə öz sularını Əlicançaya qarışdırır. Bu qoldan Qaraçay çayının sağ qolu olan Qarasu çayı da olmaqla, bütün çaylar öz sularını Əlicançaya birləşdirirlər. Qarasudan Tikanlıçaya qədər olan çaylar birləşərək, Türyançay çayını formalaşdırır. Dəmiraparançay çayının hövzəsindəki çaylar isə öz sularını Göyçay çayına qarışdırır.

Çay şəbəkəsinin sıxlığı müxtəlif yüksəkliklərdən asılı olaraq müxtəlifdir. Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub yamaclarının yüksəkliyi artdıqca çay şəbəkələrinin sıxlığı da artır. Beləliklə, 2500 m-dən yüksək yerlərdə çay şəbəkələrinin sıxlığı 0,3-0,5 km/km², 2500-1000 m yüksəklikdə 1,0-1,5 km/km², 1000-500 m yüksəklikdə 5-0,75 km/km², 500 m-dən aşağıda isə 0,2-0,4 km/km²-dir.

Tədqiqat sahəsində çayların hidroqrafik şəbəkəsi asimmetrik xüsusiyyətə malikdir. Çaylar düzənlik sahəyə çıxana qədər dağ çayları kimi səciyyələnir. Dağ yamaclarında bu çayların formalaşması prosesi gedir. Bu sahədə çayların mailliyi maksimumdur (0,05-0,08). Dağ yamaclarında vadinin bütün çayları böyük eroziya gücünə malikdir. Ona görə də Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub yamaclarından axan bütün çaylar iri sel mənbəyi kimi səciyyələnir.

Çayların qidalanmasında əsas yeri atmosfer çöküntüləri tutur. Atmosfer çöküntülərindən başqa çayların qidalanmasında yeraltı sular və əriyən buzlaq

suları da iştirak edir. Bütün çayların rejimi oxşar olaraq, yaz aylarında bol sulu, yay və payız aylarında isə az sulu olması ilə səciyyələnir.

Alazan-Əyriçay vadisindən axan çayların suyunun kimyəvi tərkibi hidrokarbonatlı-sulfatlıdır. Kationlardan natrium və kalium üstünlük təşkil edir. Suların ümumi minerallaşma dərəcəsi 0,4 q/l-ə qədərdir.

Aparılmış hidroloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən, demək olar ki, çay sularının kimyəvi tərkibi və minerallaşma dərəcəsi çoxillik kəsilişdə dəyişmir.

Yeraltı və yerüstü suların ehtiyatının və hidrokimyəvi tərkibinin formalaşmasında ərazinin torpaq və bitki örtüyü böyük rol oynayır.

Tədqiqat ərazisinin relyefindən, mikroiklimindən, süxurların tərkibi və rejimindən asılı olaraq, müxtəlif tipli torpaq və bitki örtüyü formalaşmışdır. Dağətəyi zonalarda dağ-meşə tipli qəhvəyi rəngli karbonatlı torpaq qatı yayılmışdır. Çayların gətirmə konuslarının dağətəyi və mərkəzi hissələrində allüvial-çəmən-meşə tipli karbonatsız torpaq qatı formalaşmışdır. Bu ərazilərdə torpaqlar əsasən boz rənglidir. Torpaqəmələgətirən süxurlar ellüvial mənşəli gilli karbonatsız şistlər və allüvial çöküntülərdir. Bitki örtüyü dağ və dağətəyi zonalarda dağ enliyarpaq (pələd, fıstıq, vələs və s.) və çökəklik qarışıq yarpaqlı, qalan geniş ərazidə isə çəmən, kol bitkilərindən təşkil olunmuşdur. Düzənlik və dağətəyi meşələrdə yabani halda qoz, fıstıq, alma, armud, əzgil, zoğal, alça və s. geniş yayılmışdır. Burada qeyd edilən bitkilər və onlardan əlavə, taxıl, paxlalı bitkilər, tütün və s. də becərilir.

Qeyd olunduğu kimi, Alazan-Əyriçay vadisi, şimaldan Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub yamaqları, cənub tərəfdən isə Neogen yaşlı dağətəyi yüksəkliyin şimal kənarları ilə sərhədlənir. Ərazidə yayılan süxurların yaşı, litoloji, petroqrafik tərkibləri həmin sahələrdə yayılan süxurların aşınması, gətirilməsi və s. ilə əlaqədardır.

Tədqiqat aparılan ərazinin şimal hissəsində, Böyük Qafqaz antiklinoriumunun suayırıcı tağ hissəsində Yura çöküntüləri geniş yayılmışdır. Bu ərazidə əsasən Üst Yura çöküntüləri inkişaf tapmışdır.

Alazan-Əyriçay vadisinin tədqiqat aparılan hissəsində sutoplayan məntəqə rolunu Əyriçay oynayır. Həvtəran vadisində isə Böyük Qafqazın cənub yamaqlarının suları Əlicançay, Türyançay və Göyçay çayları arasında bölüşdürülür.

Təsvir olunan vadinin mütləq yüksəkliyi şimalda 450-750 m, cənubda isə 188 m-dir.

Alazan-Əyriçay vadisi struktur-tektonik quruluşuna görə, praktiki nöqtəyi-nəzərdən yeraltı suların, demək olar ki, qapalı hövzəsidir. O, Böyük Qafqaz sıra dağları ilə Acınohur arasında dağarası vadini təşkil edərək, 15-35 km enində, nazik zolaq şəklində şimal-qərbdən cənub-şərq istiqamətində uzanır. Bu dağarası vadi dördüncü dövrün böyük qalınlığa, yüksək sukeçiriciliyə malik allüvial və allüvial-prolüvial çöküntüləri ilə doldurulmuşdur. Vadidən keçən çoxlu sayda çayların olması, bol atmosfer yağıntıları və Böyük Qafqazın cənub yamaqlarından axan çayların məcraltı sularının hesabına vadidəki dördüncü

dövrün regional yayılmış allüvial-prolüvial horizontları yüksək dərəcədə suluğa malikdir. Yeraltı sular atmosfer çöküntülərinin, yerüstü suların (çaylar, suvarma suları) süzülməsi, aerasiya zonasında su buxarlarının kondensasiyası, çayların məcraaltı suları və ana süxurlardan olan yeraltı axının hesabına formalaşır.

Geomorfoloji nöqtəyi-nəzərdən Alazan-Əyriçay vadisi Böyük Qafqazın cənub yamaclarının çayları üçün akkumliyasiya sahəsi və eroziya bazisi rolunu oynayır.

Vadinin müasir relyefini Böyük Qafqazın cənub yamaclarından axan çayların gətirmə konuslarının səthi təşkil edir. Çayların gətirmə konusları vadinin ərazisində böyük qalınlığa malikdir. Gətirmə konusları çayların özləri ilə gətirdikləri irihəcmli sel materiallarından təşkil olunmuşdur.

Azərbaycan Respublikası ərazisinin ümumi qəbul edilmiş hidrogeoloji rayonlaşdırma sxeminə görə, Alazan-Əyriçay artezian hövzəsi Kür çökəkliyinin tərkibinə daxil olaraq, ikinci dərəcəli artezian hövzəsidir.

Gətirmə konuslarının başlanğıc hissələrində vahid yeraltı su horizontu kimi qrunt suyu horizontu formalaşmışdır. Cənub istiqamətində gətirmə konuslarının mərkəzi hissələrində qrunt suyu horizontu, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, gil və gilli qum horizontları ilə bir neçə təzyiqli sulu horizonta bölünür. Gil və gilli qum laycıqları regional inkişafa malik olmadığına görə qrunt və təzyiqli sulu horizontlar vahid hidravliki əlaqəyə malik vahid sistem təşkil edirlər.

Alazan-Əyriçay vadisinin bütün ərazisində qrunt suları geniş yayılmışdır. Qrunt sularının yatım dərinliyi onun yayıldığı ərazinin morfoloji şəraiti ilə tam uyğunlaşır. Belə ki, vadinin şimal kənarları boyunca, çayların gətirmə konuslarının yuxarı hissələrində qrunt sularının yatım dərinliyi 70-100 m, cənub ərazilərdə, gətirmə konuslarının ətək hissələrində və konuslararası çöküntülərdə isə bir neçə sm-dən bir neçə m arasında dəyişir.

Qrunt suyu səviyyəsinin mütləq yüksəkliyi Böyük Qafqazın dağətəyi sahəsindən cənub və cənub-qərb istiqamətində azalır. Alazan-Əyriçay vadisində qrunt suyu səthinin mütləq yüksəkliyi 380 m-dən 700 m-ə qədər dəyişir. Gətirmə konusları ilə konuslararası çökəkliklərin səthinin relyefinə uyğun olaraq qrunt sularının hidroizogipsləri dalğavari formaya malikdir. Yeraltı su axını relyefin mailliyi ilə uyğun olaraq, cənub və cənub-qərb istiqamətindədir. Qrunt suyu səthinin mailliyi yer səthinin relyefinə uyğundur və 0,05-0,003 arasında dəyişir. Qrunt suyu horizontunun qalınlığı 4,6 m-dən 328,6 m (400 m dərinliyə qədər öyrənilmiş sahələrdə) arasında dəyişir. Ən böyük qalınlıq çayların gətirmə konuslarının zirvə hissələrində yayılmışdır.

Tədqiqat aparılan sahələrdə və Böyük Qafqazın ətəkləri ilə birləşən hissələrdə qrunt suları bulaq şəklində yer səthinə çıxır. Bulaqların sərfi 0,4 - 300 l/s arasında dəyişir. Ən böyük bulaqlar Oğuz rayonunun Mollalı kəndindən 2,5-3,0 km şimalda yerləşir. Burada bulaqların sərfi 285-305 l/s arasında dəyişir. Bulaqların daha çox yayılmış sərfi isə 10-40 l/s arasında dəyişir.

Alazan-Əyriçay vadisinin qrunt sularının çayların gətirmə konuslarının ətəklərində və konuslararası çökəkliklərində bulaq şəklində yer səthinə çıxması 380-400 m mütləq yüksəklikli horizontlar boyunca yayılmışdır. Bu ərazilərdə bulaqların sərfi 0,1- 0,2 l/s-dən 20-30 l/s -ə qədər dəyişir.

Qrunt sularının bulaq şəklində yer səthinə çıxması Alazan-Əyriçay vadisinin cənub kənarlarının Acınohurla birləşdiyi sahələrdə mütləq yüksəkliyi 380-390 m horizontlar boyunca yayılmışdır. Bu sahələrdəki ən böyük bulaqların sərfi 150 l/s-yə çatır (Qırxbulaq). Qırxbulaq Niç kəndindən 3 km cənubda Acınohur yüksəkliyinin şimal ətəyi ilə vadinin birləşdiyi sahədə yerləşir. Bulağın yayılma sahəsi 1-1,5 ha olub, çoxlu bulaqların cəmindən ibarətdir. Həmin bulaqların ümumi sərfi 150 l/s-yə qədərdir. Burada yayılan digər bulaqların sərfi 10-20 l/s-dən 1-5 l/s arasında dəyişir. Bu bulaqlar birləşərək, Qarasu və Sansu çaylarını yaradır.

Qrunt suları yayılmış süxurlar böyük sululuğa malikdir. Qrunt sularını aşkar edən quyuların sərfi 10-15 - 45-50 l/s arasında dəyişir. Quyuların xüsusi sərfi isə 0,6-6,6 l/s.m-dir. Susaxlayan süxurların süzülmə əmsalı 1,4-31,51 m/sut arasında dəyişir. Qrunt suyu horizontunun süxurlarının sukeçiricilik əmsalı 137-7620 m²/sut arasında dəyişir. Qrunt sularında səviyyə keçiricilik əmsalı $3,32 \times 10^3$ - $8,5 \times 10^4$ m²/sut qeyd olunur.

Alazan-Əyriçay vadisinin ərazisində yayılan qrunt sularının minerallaşma dərəcəsi 0,2-0,4 q/l olmaqla, vadinin cənub hissələrində 0,6 q/l-ə çatır. Qrunt sularının kimyəvi tərkibinin tipi əsasən hidrokarbonatlı-kalsiumludur.

Qrunt sularının bulaq şəklində təzahür etdikləri zonadan başlayaraq, cənubda Acınohura qədər sahədə təzyiqli su horizontları bütün ərazidə yayılmışdır. Susaxlayan süxurlar çaydaşları, çaqıllar, nadir hallarda qaymadaşları və çaydaşlarından ibarətdir. Doldurucu süxurlar müxtəlifölcülü qumlardan, qumlu gil və gilli qumlardan ibarətdir. Doldurucu süxurların qranulometrik tərkibində narin dənəli qumlar üstünlük təşkil edir.

Təzyiqli sulu horizontların tavanının yatım dərinliyi quyular vasitəsi ilə 4,0 m-dən 177 m dərinlikdə aşkar olunmuşdur. Tədqiqat aparılan ərazinin böyük hissəsində təzyiqli su horizontunun tavanı 30-40 m dərinlikdə açılmışdır. Təzyiqli suların pyezometrik səviyyəsi yer səthindən aşağıda (71,0 m-ə qədər), bəzi hallarda yer səthindən yuxarıda (+35 m) qərarlaşır. Pyezometrik səviyyənin səthinin mailliyi yer səthinin mailliyinə uyğundur və 0,05-0,0025 arasında dəyişir.

Təzyiqli sulu horizontun aşkar olunmuş qalınlığı 9,5-319 m arasında dəyişir. Qrunt suları ilə təzyiqli suları ayıran laylar gillərdən, ya da gil tamamlayıcı çaydaşı-çaqıllardan ibarətdir. Vadinin ərazisində ayırıcı layların qalınlığı 5-10 m-dən 45 m-ə qədərdir. Lakin qeyd olunduğu kimi, Alazan-Əyriçay vadisinin heç bir sahəsində bu ayırıcı laylar regional inkişafa malik deyildir.

Təzyiqli sulara qazılmış quyuların əksəriyyəti böyük sərfli fəvvarə ilə səciyyələnir. Bu sular bütün ərazidə şirindir, onların minerallaşma dərəcəsi 0,1-0,6 q/l, kimyəvi tərkibi hidrokarbonatlı-kalsiumludur. Kəsiliş üzrə təzyiqli su-

ların keyfiyyət göstəriciləri içmək və təsərrüfat məqsədləri üçün yararlıdır.

Nəticə

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Alazan-Əyriçay vadisinin yeraltı su ehtiyatının formalaşması çoxamilli prosesdir və bu amilləri aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

1. *Geoloji-struktur amillər* susaxlayan süxurların əmələgəlmə və yatım şəraitini, litoloji tərkibini, onların süzülmə xüsusiyyətlərini, müxtəlif sulu horizontların qarşılıqlı əlaqəsini və s. müəyyən edir;

2. *Hidrogeoloji amillər* yeraltı su axınının hidrodinamik rejimini, qidalanma və boşalma şəraitini, kimyəvi tərkibinin formalaşmasını və s. müəyyən edir;

3. *Geomorfoloji amillər* məhsuldar sulu horizontun formalaşması şəraitini, o cümlədən susaxlayan layların və onları ayıran aralayların süzülmə xüsusiyyətlərini müəyyən edir;

4. *Hidroloji amillər* yeraltı suların yerüstü sulardan süzülmə hesabına qidalanması – yeraltı və yerüstü suların qarşılıqlı əlaqəsi şəraitini müəyyən edir;

5. *İqlim amilləri* yeraltı suların atmosfer çöküntülərinin infiltrasiyası hesabına təbii qidalanma şəraitini, onların buxarlanma, bitkilərin transpirasiyası və s. hesabına təbii boşalması və s. şəraitini müəyyən edir.

ƏDƏBİYYAT

- 1.Əliyev F.Ş. Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatların-dan istifadə və geokoloji problemləri. Bakı: Çəşioğlu, 2000, 325 s.
- 2.Məmmədova E.A. Hidrogeoloji tədqiqat üsulları. Bakı: BDU, 2008, 254 s.
- 3.Mammadova E.A., Aliyev S.A. Artificial Stock of the Underground Waters as Solution of the Problem of Water Supply of the Populations. Caspian Sea "Natural Resources" International Journal. Published by Baku State University, No 5, 2012, p.46-52.
4. www.igaz.az/. Azərbaycanda transsərhəd çayların ekoloji vəziyyəti. C.e.d. Rəna Qaşqay.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД АЛАЗАН-АГРИЧАЙСКОЙ ДОЛИНЫ

А.А.МИРЗОЕВ

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена исследованию формирования запасов подземных вод Алазан-Агричайской долины. Выявлено, что формирование запасов подземных вод долины - многофакторный процесс.

Ключевые слова: водоснабжение, подземные воды, техногенное загрязнение, водохранилище, водные ресурсы

**NATURAL FACTORS OF THE FORMATION OF ALASAN-AYRICHAY VALLEY'S
UNDERGROUND WATER STOCK**

A.A.MIRZAYEV

SUMMARY

The article has been devoted to the investigation of the natural factors of the formation of Alasan-Ayrichay valley's underground water stock. It has been determined that the formation of the valley's underground water stock is a multiple-factor process.

Key words: water supply, underground waters, technogenic pollution, water reservoir, water resources

Redaksiyaya daxil oldu: 15.12.2016-cı il
Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

УДК 553.6.078

**МИНЕРАЛОГИЯ ВЫСОКОКРЕМНИСТЫХ ЦЕОЛИТОВ
АЙДАГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (Азербайджан)****С.К.РАСУЛОВА****Бакинский Государственный Университет
elshanrasulov@hotmail.com**

В статье на основе химических, рентгенографических и термических анализов приведен минеральный состав цеолитов Айдагского месторождения Казахского прогиба. Показано, что цеолиты, в основном, принадлежит клиноптилолиту и мордениту. В клиноптилолитовой породе наличие монтмориллонита устанавливается под микроскопом. Сделан вывод, что крупные залежи высококремнистых цеолитов месторождений относятся гидротермально-эпигенетическому типу, возникшие после воздымания вмещающих толщ.

Ключевые слова: минералогия, высококремнистые цеолиты, Айдагское месторождение, клиноптилолит и морденит, гидротермально-эпигенетический тип.

Минералого-петрографические особенности главных типов цеолитов Азербайджана достаточно подробно изучены доступными в наше время методами минералогического анализа, неоднократно освещались в литературе. Во избежание повторений мы ниже ограничимся рассмотрением лишь клиноптилолита и морденита; обсудим некоторые стороны определения клиноптилолита.

В высококремнистых месторождений Казахского прогиба содержание клиноптилолита или морденита, по данным дифрактометрического фазового анализа достигает 70-80%, а иногда 90% и более (Расулова, 2015, 2016). Несмотря на это, выделение из этих пород мономинеральной фракции цеолита для минералогического изучения представляют трудную задачу, прежде всего из-за тонких срастаний разных видов цеолитов друг с другими и сопутствующими минералами, главным образом, с монтмориллонитом, а также с гидрослюдой кремния. Размеры кристаллов цеолитов в цеолитизированных туфах чаще всего измеряются микронами (Шуменко, 1979), но иногда лежат за пределами разрешающей способности не только поляризационного микроскопа, но и рентгеновского метода. Лишь сравнительно редко встречаются кристаллы, измеряемые долими миллиметра. Все это, при близости удельных весов и ряда других физических показателей цеолитов и сопутствующих минералов затрудняет

получение мономинеральных фракций цеолита. В связи с этим, минералогические особенности морденитов и клиноптилолитов из цеолитизированных туфов все еще остаются недостаточно изученными.

Имеется еще одна трудность, которая обычно не учитывается при минералогических исследованиях цеолитов. Зерна цеолитов менее 200 \AA^0 не устанавливаются рентгеновским анализом. Следовательно, рентгеноаморфность породы еще не означает отсутствия цеолита эмбрионального размера. Из этого следует, что диагностику и определение содержания цеолита в породе не всегда можно проводить этим методом; необходимо привлечение характеристик адсорбционной емкости, каталитического обмена, термографических и других данных.

При наличии кристаллов эмбрионального размера в смеси с более крупным, резко падает достоверность рентгеновского анализа, отклонение от истинного будет иметь отрицательное значение. Применение рентгеновского и других методов минералогического анализа к исследованиям цеолитов обсуждена в методическом руководстве И.А.Белицкого с соавторами (1979).

Близость оптических свойств породообразующих минералов и их мелкие размеры ограничивают возможности применения оптического метода для валового определения цеолита. Вместе с тем этот метод сохраняет присущую информативность при определении состава и структуры исходных пород, формы нахождения цеолитов, взаимоотношения между минералами и т.д.

При изучении цеолитоносных разрезов устанавливается, что высококремнистой цеолитизацией затронута гамма горных пород (туфы, туффиты, обсидианы, перлиты, песчаники, туфопесчаники, глины, туфоизвестняки и мергели), но цеолиты с высоким содержанием клиноптилолита или морденита сформировались исключительно за счет тонкодисперсных витрических туфов (пелитов и алевролитов) преимущественно кислого состава. В более грубых туфах более основного состава взамен высококремнистых цеолитов, или вместе с ними кристаллизуется гейландит, филлипсит, анальцит, монтмориллонит, гидрослюда и другие минералы. В свете этого вывода перемещаемость монтмориллонитовых, гейландитовых, филлипситовых и анальцитовых пластов, очевидно, следует рассматривать как отражение неоднородности состава и granulometрии исходных толщ.

Большое разнообразие цеолитов в Айдагском месторождении коррелируется с разнообразием состава исходных толщ: над кислыми туфами преобладают туфы андезитового и андезидацитового состава. Среди реликтовых минералов кварц является редкостью, плагиоклаз не кислее андезина (табл. 1). Цеолиты с высоким содержанием клиноптилолита и морденита формируются, исключительно, за счет тонкодисперсных, преимущественно кислых туфов с низким содержанием кристаллокласти-

ческого материала. Кристаллокласты также затронуты цеолитизацией, но они значительно более стойки, чем стекло. По степени стойкости кристаллокласты цеолитизированных туфов можно расположить в следующий ряд; кварц-пироксен-плагиоклаз-биотит-роговая обманка. Последний разлагается легче, чем другие минералы, но значительно труднее, чем стекло.

Клиноптилолит и гейландит. На рис. 1 приведены дифрактограммы воздушно-сухих клиноптилолитов из Айдагской месторождения (а). Там же даны дифрактограммы тех же образцов после нагревания до 400⁰С (б) и 700⁰С (в). Важно указать, что из диагностических линий лишь рефлекс $Cd/n=2,97A^0$ остается неизменным для клиноптилолитов; значение же всех других рефлексов варьирует в определенных пределах (табл.1). Однако остается невыясненной генетическая или физическая суть этой вариации.

Из рис. 1 и 2 следует, что клиноптилолиты Айдагской месторождения сохраняют характерные дифрактограммы и термические кривые и после нагревания до 700⁰.

Вышеприведенные данные, которые, в основном, согласуются с данными, полученными В.В.Власовым и О.Г.Иглинкой (1979) показывают, что после нагревания до 700⁰ С клиноптилолиты Айдагского месторождения сохраняют способность значительной регидратации (табл.2)

Изложенное позволяет заключить, что рентгенометрические данные не прогнозируют физические свойства клиноптилолита и, следовательно, только этим методом нельзя оценить возможность промышленного использования сырья в определенной области.

При минералогических исследований цеолититов особое значение приобретает отделение клиноптилолита от схожего с ним гейландита (Mempton, 1960), Mason and Send, 1960; Шуменко, 1972; Alietti; 1972, 1977; Филизова, 1975). Хорошо известно, что порошкограммы клиноптилолита и гейландита во многих случаях идентичны. Рациональная схема расчленения минералов гейландитовой группы, предложенная Алиетти и др. (Alietti, et al., 1977) основана на отношениях: Si/Al и Ca+Mg/K+Na. По этим параметрам выделяется три типа гейландита (табл.4). Клиноптилолит рассматривается как гейландит III. По этим двум признакам достаточно уверенно можно отличить клиноптилолит и гейландит, но трудности получения чистого минерала для химического анализа резко ограничивают возможности применения этого соотношения.

В публикуемых и фондовых материалах нам удалось собрать более десяти химических анализов цеолитизированных пород, которые авторами рассматриваются как «мономинеральные» или «почти мономинеральные». Однако простой пересчет показывает, что многие из них далеко не мономинеральны. Такие анализы были отброшены. Были отброшены также анализы, сумма которых более 101 и менее 99.

Таблица 1

Некоторые минералого-петрографические особенности цеолититов и породообразующих цеолитов Айдагского месторождения

Цеолититы и форма их находений	Мощность, м	Si/Al	Ca+Mg/K+Na	Сопутствующие минералы	
				Реликтовые (магматические и терригенные)	Аутигенные
Клиноптилолит+(гейландит+ лимонит). Псевдоморфозы по обрывкам стекла и кристаллокластам, скрытокристаллические агрегаты, заполнение пор.	20-25 иногда не более 10	От 4,41 до 5,14	От 0,61 до 1,84	Плагиоклаз, кварц, биотит, рутил, циркон, апатит.	Монтмориллонит, гидрослюда, витерит, пиролюзит, родохрозит, кристаллобалит, кальцит, кварц, халцедон, сульфиды, самородные металлы.

Таблица 2

Вариации значений диагностических рефлексов клиноптилолита Айдагского месторождения

Месторождения	Количество определений	Рефлексы воздушно-сухого образца (до 500 ⁰ С)		
		- 020	400; 330	151; 350
Ай-Даг	16	9,0-8,94	3,96; 3,94	2,97

Таблица 3

Способность регидратации клиноптилолита Айдагского месторождения

Воздушно-сухого образца при прокаливании	Потеря веса, в %			
	После нагревания до 400 ⁰ С	Способность гидратации, %	После нагревания до 700 ⁰ С	Способность гидратации, %
10	9,6	93	5,9	59

Таблица 4

Разделение гейландитов по значению Si/Al и Ca+Mg/K+Na (по Aliettiet al.,1977)

Группы гейландита	Si/Al	Ca+Mg/ K+Na
Гейландит 1	2,85-3,73	3,69-0,88
Гейландит 2	3,45-4,35	2,06-0,73
Гейландит 3	5,10-5,20	0,37-0,16

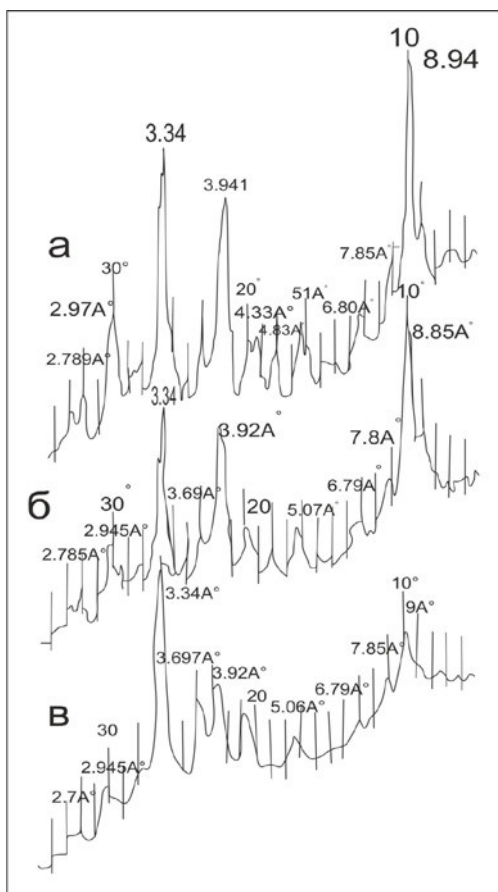


Рис. 1. Дифрактограммы цеолитов Айдагского месторождения. а) воздушно-сухих клиноптилолитов; б) после нагревания до 400⁰С и в) после нагревания до 700⁰С.

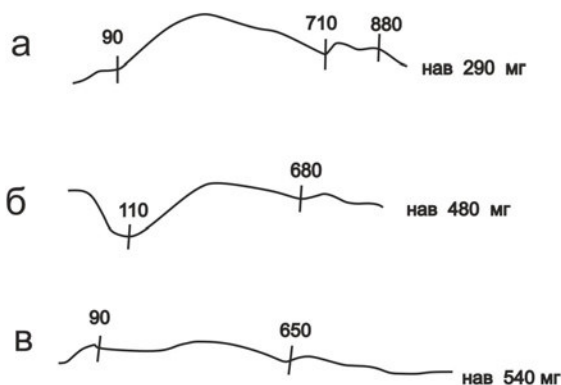


Рис. 2. Дифференциальный термический анализ клиноптилолита Айдагского месторождения. а) воздушно-сухих образцов; б) после нагревания до 400⁰С; в) после нагревания до 700⁰С.

Остальные, дополненные анализами автора, приведены в табл. 5. По соотношению Si/Al и Ca+Mg/K+Na большинство образцов относятся к гейландиту 2 и к переходным разностям от гейландита 2 к клиноптилолиту. Имеется основание предположить, что отношение Ca+Mg/K+Na и Si/Al в обсуждаемых анализах несколько завышены из-за практического постоянного присутствия в цеолитах в виде тонкой смеси кальцита и минералов кремнезема. Отсутствие уверенности в мономинеральности проанализированных образцов не позволяет сделать убедительный вывод о видовой принадлежности минерала. Действительно, изученные образцы по указанным отношениям не являются клиноптилолитами, тогда как они показывают термостойкость, характерную для клиноптилолитов (рис. 2). Поэтому на данном этапе, при сопоставлении минералогических и минерало-технологических карт цеолитовых залежей, минералогические методы должны сопровождаться определением полезных свойств цеолита: термостойкости, кислотостойкости, объема сорбции или катионного обмена.

Морденит. В отличие от клиноптилолита природный морденит четко определяется рентгенометрическим анализом. Основные рефлексы на дифрактограмме воздушно-сухого образца морденитовой породы из Айдагского месторождения варьируют в следующих пределах: 13,52-13,556 Å; 9,04-9,16 Å; 6,55-6,59 Å; 3,97-3,98 Å; 3,34-3,36 Å; 2,95-2,98 Å.

В отличие от клиноптилолитовых пород, в которых наряду с кварцем нередко присутствуют кристобалит, в морденитовых породах устанавливается только кварц. Морденитовые породы под микроскопом неотличимы от клиноптилолитовых. На рис. 3 приводится типичная дифрактограмма морденитового туфа. Там же приводится дифрактограмма того же образца после нагревания до 400⁰ и 700⁰С. Сопоставление показывает, что до 700⁰С морденитовая структура не испытывала какого-либо изменения. На рис. 4 приведены термограммы морденитовых пород воздушно-сухого образца и после нагревания при 400⁰ и 700⁰С. В табл. 5 дан химический состав морденитового туфа (обр. 5) Айдагского месторождения.

Таблица 5

**Химический состав высококремнистых цеолитов
Айдагского месторождения**

	1		2		3		4		5	
	%	Ат.кол.	%	Ат.кол.	%	Ат.кол.	%	Ат.кол.	%	Ат.кол.
SiO ₂	68,00	1131	65,7	1093	65,3	1086	62,6	1041	68,28	1144
TiO ₂	0,05	-	0,09	1	0,10	1	0,12	1	0,16	2
Al ₂ O ₃	11,25	220	12,8	250	12,6	246	12,0	234	13,1	256
Fe ₂ O ₃	0,90	11	1,46	18	1,38	16	1,4	16	0,91	11
FeO	0,17	2	0,27	3	0,23	3	0,25	3	0,55	7
MnO	0,03	-	0,03	-	0,04	-	-	-	-	-
MgO	0,63	16	0,68	16	0,60	14	0,58	14	0,80	19
CaO	3,24	57	2,80	50	2,64	47	5,20	92	2,90	51
Na ₂ O	2,10	67	2,0	64	2,22	70	2,38	76	3,6	116
K ₂ O	1,89	40	1,40	28	1,40	28	1,54	32	0,76	16

P ₂ O ₅	-	-	0,06	-	0,05	-	0,05	-	0,05	0
SO ₃	0,08	1	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ O ⁻	3,60	400	1,77	196	4,13	458	3,75	416	2,49	276
H ₂ O ⁺	8,01	890	10,44	1160	8,99	998	9,82	1090	5,71	634
Σ	99,9	2835	99,5	2879	99,68	29,67	99,69	3015	99,8	2532
Si/Al		5,14		4,37		4,41		4,44		4,46
K		0,85		0,59		0,59		0,68		0,35
Na		1,42		1,36		1,48		1,62		2,54
Ca		1,21		1,06		0,99		1,96		1,11
Mg		0,34		0,34		0,29		0,29		0,41
Ca+Mg/K+Na		0,68		0,71		0,61		1,84		0,52

В таблице 1 приведены некоторые минералого-петрографические данные о цеолититах и их породообразующих минералах Айдагского месторождения. Необходимо пояснить, что в таблице 1 речь идет о минералах, установленных в поляризационном микроскопе. При электронно-микроскопических же исследованиях величину кристаллов цеолитов измеряют в ангстремах. Так, по данным С.И.Шуменко (1979), при изучении Айдагских клиноптилолитовых породах под электронным микроскопом наблюдается сплошная скрыто-зернистая масса, с рассеянными в ней реликтами пирокластики. Лишь на поверхности пепловых частиц удается наблюдать мельчайшие дендритовые кристаллы, размером не более 0,25-0,5 микрона. По данным этого исследования Дзегвская (Армения) клиноптилолитовая порода характеризуется большей кристалличностью, чем Айдагская. Кроме того, в ней, наряду с клиноптилолитом, устанавливаются игольчатые кристаллы морденита до нескольких десятков микронов в длину.

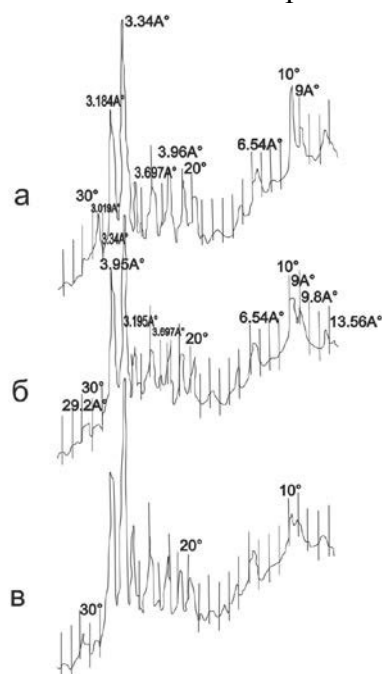


Рис. 3. Дифрактограмма морденитовой породы Айдагского месторождения. а) воздушно-сухих образцов; б) после нагревания до 400⁰С; в) после нагревания до 700⁰С.

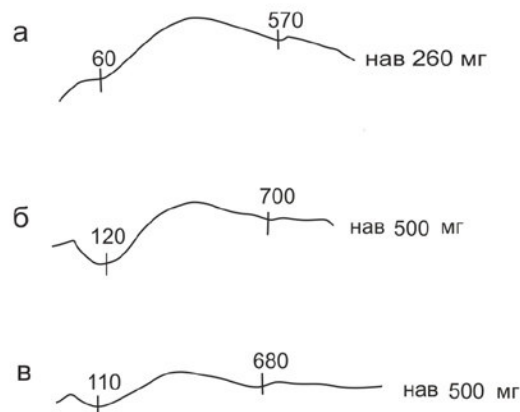


Рис. 4. Термограмма морденитовой породы Айдагского месторождения. а) воздушно-сухих образцов; б) после нагревания до 400⁰С; в) после нагревания до 700⁰С.

В однородных клиноптилолитовых или морденитовых породах, благодаря псевдоморфному развитию цеолита по обрывкам стекла сохраняются тонкие особенности структуры исходных пород, в других же - исходная структура полностью смыта. В первом случае клиноптилолит присутствует в виде четко ограниченных призматических, таблитчатых или волокнистых кристаллов размером до 0,5мм в длину, иногда в виде сноповидных сростком. В разностях цеолититов, в которых реликты структуры исходных пород не сохранилось, кристаллы цеолита обычно мельче. В этих породах формы исходных частиц не улавливаются и можно предположить, что существует какой-то критический размер исходных частичек, ниже которого псевдоморфозы не возникают.

Таким образом, минералогические данные с учетом геологических особенностей строения Айдагского месторождения показывает, что крупные залежи высококремнистых цеолитов относятся гидротермально-эпигенетическому типу, возникшие после воздымания вмещающих толщ. Образование же монтмориллонита происходило, по-видимому, в сложных диагенетических и гидротермальных условиях, когда в слабощелочной среде происходила гидратация пепельного и пемзового туфа с выносом кремнезема, глинозема, железа и привносом ионов M^{2+} гидротермальными растворами.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Абдуллаев Р.Н., Шафиев Х.И. Цеолиты из верхнемеловых вулканитов Казахского прогиба (Малый Кавказ) // Изв. АН Аз.ССР, Сер.геол. №5, 1978, с.90-110.
- 2.Азизбеков Ш.А., Ализаде Х.А., Хеиров М.Б. Цеолитоносность верхнемеловых вулканогенно-осадочных образований северо-восточного предгорья Малого Кавказа. Новые виды неметаллических полезных ископаемых. М.: Наука, 1975, с.130-134.
- 3.Ализаде Х.А., Хеиров М.Б., Хаирулин Р.К. Цеолитовая минерализация в вулканитах

- верхнемеловых отложений Казахского прогиба (Азербайджанская ССР) // Доклады АН Азербайджанской ССР, 1978, № 9, с.44-51.
4. Геология Азербайджана, т. V., Полезные ископаемые, Баку: Nafta-Press, 2006, 574 с.
 5. Мамедов М.Н., Махмудов С.А. Минералы цеолитовой группы Азербайджана. Баку: Нафта-Пресс, 2000, 161 с.
 6. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана, (Под ред. проф. В.М.Баба-заде) Баку: Озан, 2005, 808с.
 7. Расулова С.К. О некоторых закономерностях цеолитовой минерализации в поздне-меловых вулканогенно-осадочных комплексах Казахского прогиба (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук, 2015, №2, с.92-99.
 8. Расулова С.К. Геологические условия образования цеолитоносных туфов Казахского прогиба (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук, 2016, №2, с.
 9. Шуменко С.И. Морфологические особенности природных цеолитов в осадочных и осадочно-вулканогенных породах. В кн. «Природные цеолиты», Тбилиси, 1979.
 10. Alietti A., Brigatti M.F., Poppi L. Natural Ca-rich Clinoptilolites (Heulandites of group 3): New Data and Review // N.Jahrb. Angew. Mineral. H.11, 1977, p.382-389.

AYDAĞ YATAĞININ YÜKSƏKSİLİSIUMLU SEOLİTLƏRİNİN MİNERALOGİYASI (AZƏRBAYCAN)

S.K.RƏSULOVA

XÜLASƏ

Məqalədə kimyəvi, rentqonaqrafik və termiki analizlərin nəticəsində Qazax çökəkliyinin Aydağ yatağının yüksəksilisiumlu seolitlərinin mineralogiyası göstərilmişdir. Seolitlərin əsasən klinoptilolit və mordenitə aid olması göstərilmişdir. Klinoptilolitli süxurlarda mikroskop altında montmorillonit müəyyən edilmişdir. Belə nəticəyə gəlinmişdir ki, yatağın iri yığımları ətraf süxurların qalxmasından sonra əmələ gələrək, hidrotermal-epigenetik tipə aid edilir.

Açar sözlər: mineralogiya, yüksəksilisiumlu seolitlər, Aydağ yatağı, klinoptilolit və mordenit, hidrotermal-epigenetik tip.

MINERALOGY OF HIGH SILICA ZEOLITE OF AYDAG DEPOSIT (AZERBAIJAN)

S.K.RASULOVA

SUMMARY

On the basis of chemical, thermal and X-ray analyses, the mineral composition of the zeolite mineralogy of Aydag deposit of Kazakh trough is given. It has been shown that zeolites basically belong to clinoptilolite and mordenite. Montmorillonite was registered in clinoptilolite rocks under the microscope. It is concluded that large deposits of high silica zeolite deposits are of hydrothermal-epigenetic type occurring after uplift of the surrounding strata.

Key words: mineralogy, high silica zeolite, Aydag deposit, clinoptilolite and mordenite, hydrothermal-epigenetic type.

Поступила в редакцию: 05.10.2016 г.

Подписано к печати: 10.03.2017 г.

COĞRAFIYA

УДК 911.3

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ
ПОЛИТИКА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

В.А.ЭФЕНДИЕВ, С.К.НАГИЕВ

Бакинский Государственный Университет
fira-9@rambler.ru

В статье анализируется развитие демографической ситуации в Азербайджане в последние десятилетия. Авторы отмечают устойчивую к увеличению населения страны. Это неизбежно порождает множество социальных проблем. Масштабность демографических процессов, происходивших в Азербайджане, определяют необходимость серьезных изменений государственной политики в этой сфере.

Ключевые слова: демографическая политика, население, социальная политика, кризис, семья

Начало 1990-х гг. характеризовалось для Азербайджана изменением демографической ситуации. По данным переписи 1999 г. численность населения Азербайджана с 1989 г. увеличился 1,1 млн. а с 1999 по 2009 г. на 944 тыс. человек [2, 10]. Кризисное состояние азербайджанской экономики болезненно отразилось на социально-демографической сфере.

Изменение демографической ситуации стало следствием проблем в социально-экономической сфере 90-х годов XX в, хотя сказалось и влияние чисто демографических факторов. Сейчас увеличение численности населения не связано ни с какими событиями: ни с революциями с войнами, ни с эпидемиями и массовым голодом, а является итогом «внутренних» изменений в воспроизводстве населения, ставших прямым следствием регулирования семьи как социального института. На ограничение деторождения воздействует и высокий образовательный уровень населения и более «свободное» положение женщины в обществе и переход от многопоколенной патриархальной семьи к современной малодетной, пытающейся дать детям образование и приемлемый уровень жизни. Сказывается и внутрисемейное регулирование рождаемости.

За последние 50 лет уровень **рождаемости** населения Азербайджанской Республики в целом значительно снизился. Например, если в 1960

году среднее количество новорожденных на 1000 человек составило 42,6 человек, то в 2010-2015 годах соответствующий показатель снизился до 18,1 человек. Если средний годовой коэффициент рождаемости на 1000 человек в 1960-1969 гг. составил 37,2, то в 1970-1979 гг. он составил 25,8, в 1980-1989 гг. 26,3, в 1990-1999 гг. 20,6, а в 2000-2015 гг. 12,4 [7, 13]. Постоянное снижение рождаемости было связано, в основном, с повышением уровня образования граждан, более активным участием женщин в производстве и сфере услуг, развитием урбанизации.

Снижение рождаемости в конце двадцатого века происходило, в основном, из-за социально-экономического кризиса, в том числе ухудшения уровня жизни населения, снижения занятости, охватившего все постсоветское пространство. Причем эта демографическая тенденция особо была заметна во второй половине 90-х годов (рис. 1).

Снижению рождаемости также сильно способствовал отток трудоспособного населения из Азербайджана в другие республики СНГ, что в итоге приводило к изменению демографической ситуации в стране, в том числе уменьшению заключений браков и как следствие, новорожденных. В течение последующих лет, финансовые трудности негативно повлияли также на количество детей в молодых семьях.

Рассматривая динамику рождаемости, надо заметить, что во второй половине XX века городское население республики не сильно отставало от сельского населения по уровню рождаемости. Снижение этого уровня наблюдалось по обеим группам населения.

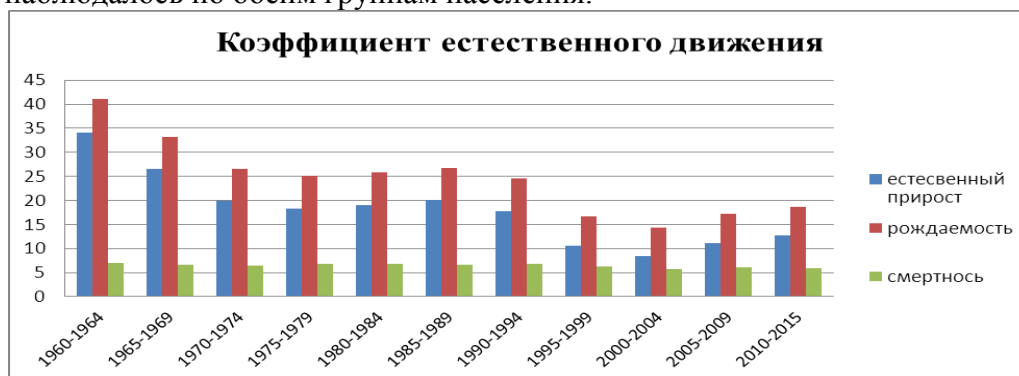


Рис. 1. Динамика коэффициентов естественного движения населения на 1000 человек в Азербайджане

Если в 60-е годы по городскому и сельскому населению, на 1000 человек в среднем приходилось 30,3 и 43,9 новорожденных, то в 70-х годах они составили 22,8 и 29,0, в 80-х годах 24,0 и 29,0, в 90-х годах 17,9 и 23,7 человек, а в начале двух тысячного года 13,9 и 18,5, соответственно.

Анализ демографической ситуации показывает, что улучшение социально-экономического положения не обязательно приводило к снижению рождаемости в стране. Это видно по динамике рождаемости за по-

следние 10 лет. В условиях экономического прогресса республики, абсолютное число и коэффициент рождаемости заметно увеличились. В 2005-2015 гг. число новорожденных увеличилось на 28.3% – с 141.9 тыс. до 170.5 тыс. человек. Рост рождаемости по городскому населению составил 72%, по сельскому населению – 48%. Число новорожденных на 1000 человек за этот период выросло с 16.9 на 18,1 человек [13].

Уровень рождаемости в Азербайджане серьезно зависит от интенсивности *заключения браков*, так как в стране рождение первого ребенка в редких случаях отсрочивается родителями на позднее время. Статистические данные показывают, что средний возраст заключения брака заметно повысился. Ныне молодое поколение заключает брак в более зрелом возрасте. Если в 1989 году мужчины заключали свой первый брак в 25,7 лет, а женщины в 22,8 года, то в 2015 году эти цифры составили, соответственно, 28,6 и 24,1 года. Снижение коэффициента заключения браков во второй половине 90-х годов сопровождалось снижением уровня рождаемости. Наблюдаемая с 2010 года тенденция повышения интенсивности заключения браков положительно влияет на уровень рождаемости. В последние годы на 1000 человек приходится примерно 7-9 зарегистрированных фактов заключения брака. Отмеченная в 2011 году показатель – 9,7 является самой высокой после 1992 года [13]. В сельских местностях браки заключаются больше, соответственно и рождаемость в селах выше, чем в городах.

Но рост смертности, как и падение средней продолжительности жизни, только естественным процессом старения населения Азербайджана сейчас определять нельзя. В странах, где давно идет старение населения, связанное с длительным периодом снижения рождаемости и ростом средней продолжительности предстоящей жизни, в составе населения достаточно высока доля пожилых людей, соответственно высок и общий коэффициент смертности. И все же ни одна из стран СНГ не имеет такого умеренного коэффициента смертности, как Азербайджан.

В ближайшие десятилетия увеличение численности населения Азербайджана будет продолжаться. Все имеющиеся прогнозы дают благополучную картину. Так согласно одному из вариантов прогноза ООН 2015 г. (вариант средней рождаемости) к 2050 г. население Азербайджана увеличится на 3 с лишним млн. человек и составит примерно 12-13 млн. человек. Благоприятная демографическая ситуация оказывает прямое влияние на состояние экономики, конкурентоспособность и стабильность страны и в конечном счете на благосостояние граждан. Увеличение численности населения несколько связана с иммиграцией, в первую очередь этнических азербайджанцев из стран СНГ, однако к настоящему времени эти резервы сокращаются. В последние годы часть *мигрантов* из Азербайджана, проживающих в странах СНГ, возвращаются обратно. Ослабление оттока мигрантов из Азербайджана в другие страны (Россию, Украину и

др.) и возвращение граждан страны из-за рубежа является следствием улучшения экономической ситуации в стране. Согласно официальной статистике, в 1997-2007 гг. соотношение эмигрантов и иммигрантов по стране, составили 76,5 тыс. против 37 тыс. человек. В 2008-2015 цифры составили, соответственно, 8,6 тыс. и 20,2 тыс. [13], то есть иммигранты преобладали по численности над эмигрантами. Рост заключений брака со стороны иммигрантов положительно влияет на рождаемость в стране, поскольку основную часть мигрантов составляют люди молодого и среднего возрастов.

Демографическое положение, с которыми столкнулся Азербайджан, будут влиять на жизнь страны на протяжении многих десятилетий. В формировании демографических показателей имеет большое значение и другой фактор – **смертность населения**. С улучшением материального благосостояния населения, удовлетворения ее потребностей, инфраструктуры и т.д., наблюдается и рост его ожидаемой продолжительности жизни. Это происходит за счет роста верхней грани возрастного интервала населения и снижения детской смертности. Достижение этих показателей требует, в первую очередь, нормальных жилищных условий для всех групп населения, развития медицинских услуг высокого уровня в регионах, благоприятной экологической обстановки, включая соответствующее доступа к качественной питьевой воде.

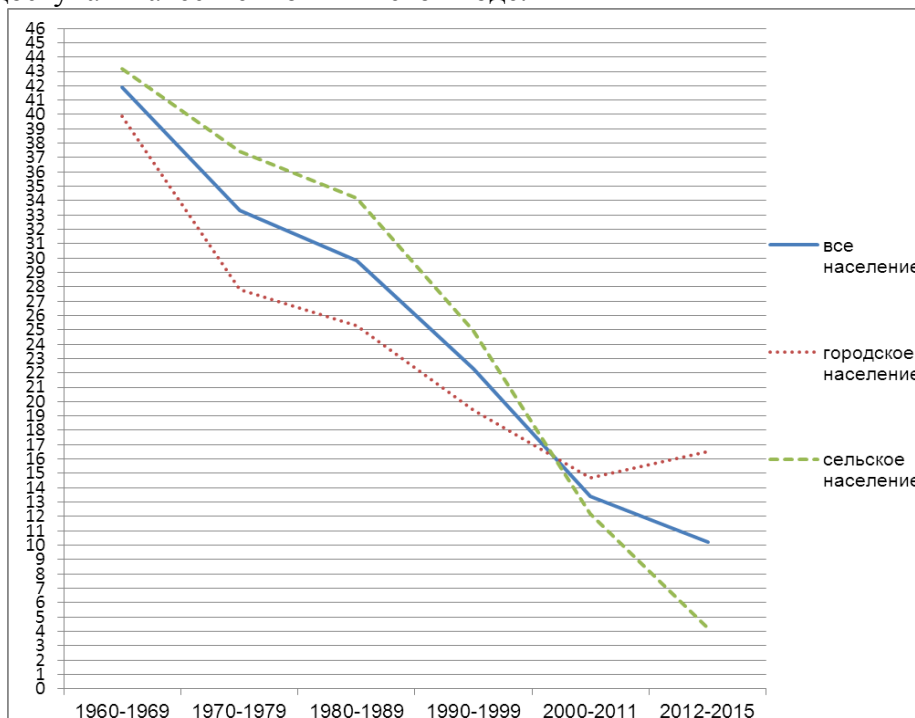


Рис. 2. Динамика числа младенческих смертей на 1000 новорожденных

В результате применения новых достижений современной медицинской науки во второй половине прошлого столетия, в Азербайджане удалось заметным образом сократить *смертность среди новорожденных* в возрасте до 1 года (рис. 2).

Если в 60-е годы прошлого столетия коэффициент детской смертности по 1000 новорожденным был равен к 41,9, то в 70-х годах этот показатель снизился до 33,3, а в 80-х годах составил 29,8. В 90-ые годы, несмотря на тяжелую социально-экономическую ситуацию, соответствующий показатель снизился до 22,3, что было уже почти 2 раза меньше аналогического показателя 60-х годов.

В 2000-2015 гг. коэффициент детской смертности в среднем составил 12,8. Это достаточно низкая цифра по сравнению с показателями прошлых периодов. Доля незарегистрированных случаев смерти младенцев в регионах незначительна.

На основе исследований выявлено, что в 2005-2015 гг. основными причинами детской смерти являлись заболевания дыхательных органов (27%) трудности, возникшие в перинатальный период (34%), врожденные аномалии и недостаточное развитие (14%) инфекционные и паразитические заболевания (6%) заболевания нервной системы (6%). Есть тенденция уменьшения числа заболеваний дыхательных органов, а также заболеваний инфекционного характера.

Анализ и сравнение динамики младенческой смертности показывает, что с 60-х по 90-е годы прошлого столетия ежегодно, за исключением нескольких лет, число умерших детей в возрасте до 1 года на 1000 новорожденных было высоким по сельскому населению в сравнении с городским населением страны. Но в 2010-2015 гг. сравнительно высокий коэффициент младенческой смертности (в среднем 10,8 на 1000 рожденных за год) был зафиксирован в городах и поселках, несмотря на то, что сельское население опережало за эти годы городское население по числу новорожденных и коэффициенту рождаемости. Такому положению сильно влияет тот фактор, что младенческая смертность по гражданским семьям иногда не регистрируется. Данная ситуация в большей степени касается семей, проживающих в горных и отдаленных от райцентров селах. В то же время следует отметить, что в период глобализации, урбанизации, научного, социального и культурного продвижений, разница между городами и селами по уровню медицинского обслуживания постепенно уменьшается. Этот процесс тоже находит свое отражение в динамике коэффициента младенческой смертности. На сегодняшний день жители городов и сел страны достаточно хорошо осознают и оценивают необходимость пользования услугами медицинских предприятий и своевременного обращения в роддомы. Также надо отметить, что в соответствии с Государственной Программой по социально-экономическому развитию регионов (2004-2008; 2009-2013; 2014-2018 гг.), завершился строительство ряд со-

временных медицинских учреждений, в том числе больниц и лечебно-диагностических центров в различных регионах страны. Этот процесс продолжается и в соответствии с Программой развития регионов на 2014-2018 гг. [6]. Реализация подобных проектов способствует улучшению качества медицинских услуг в местах, далеких от столицы и крупных городов. Тем самым, уменьшается и риск наступления младенческой смертности.

Уменьшились также факты *материнской смерти* – смерти женщин в период беременности или при родах. Так, в 2007-2015 гг. число фактов материнской смерти сократилось, составив 20 человек. По итогам 2015 г., на каждую 100 тыс. родившихся человек приходится 14 фактов материнской смерти.

Что касается *коэффициента смертности по всему населению* страны, то этот показатель не сильно изменился в течение последних 50 лет. Средний годовой коэффициент смертности на 1000 человек в 1960-1969 гг. составил 6,9. В период с 1970 по 1979 гг., а также с 1980 по 1989 гг. соответствующий показатель составил 6,7, в 1990-1999 гг. – 6,5, в 2000-2009 гг. – 6, а в 2010-2015 гг. – 5,9. [7] Надо при этом отметить, что в 1992-1994 гг. годовой коэффициент смертности в Азербайджане (7,1-7,3) достиг своей наивысшей отметки за всю вторую половину прошлого века, что было связано с большим количеством человеческих потерь на Карабахском фронте. По официальным и неофициальным данным, в первой половине 90-х годов на армяно-азербайджанской войне погибло примерно 20 тыс. человек. В 2000-2015 гг. среднегодовой коэффициент смертности в Азербайджане составил 6,0. Выявлено, что 61% человеческих смертей происходят из-за осложнений и заболеваний в системе кровообращения.

Как видно из вышеуказанных показателей, за последние десятилетия существенных изменений по коэффициенту смертности в Азербайджане не происходило. С одной стороны снизилась детская смертность, с другой стороны наблюдался рост ожидаемой верхней грани возраста населения. Поэтому коэффициент смертности не увеличивался даже при наблюдаемом по республике процессе «демографического старения» – увеличения доли пожилых людей в структуре населения.

Смертность в Азербайджане в 1,5 раза меньше рождаемости, население увеличивается на сотен тысяч человек ежегодно [7, 24]. Высока смертность у азербайджанских мужчин в трудоспособном возрасте – этот показатель намного выше средневропейского показателя, что связано с уровнем потребления крепких алкогольных напитков, большим количеством несчастных случаев, убийств и самоубийств. Средняя продолжительность жизни азербайджанских мужчин составляет 71,6 года. Продолжительность жизни женщин значительно выше – 76,8. Однако и женская смертность в Азербайджане намного выше, чем в среднем по Европе.

Произошли некоторые изменения в *ожидаемой продолжительности жизни населения* при рождении. К 1990 году этот показатель составлял 71,1 года. В 90-е годы ухудшилось обеспечение медицинских предприятий новой технологией и соответствующими медикаментами и препаратами, а население при необходимости лечения тяжелых заболеваний не имело возможности выехать за границу из-за трудного финансового положения. В первой половине 90-х годов средняя продолжительность жизни сократилась, составив 69,1 лет в 1995 году. С повышением уровня благосостояния населения, медицинских услуг и т.д. этот показатель неуклонно увеличивался. В 2015-м году он составил 74,2 лет (по мужскому населению – 71,6; по женскому населению – 76,8 лет).

Традиционно в городах Азербайджана, построенных в середине и второй половине прошлого века, наблюдался быстрый рост населения за счет высокой *рождаемости*. Это касается многих промышленных городов и транспортных центров, таких как Сумгайыт, Мингячевир, Ширван, Евлах, Ханкенди, Хачмаз, где преобладали бывшие сельские жители окружающих районов и молодые семьи [1]. Создание рабочих мест, строительство новых мест жителя стимулировали демографическому развитию городов, роста бракосключений и рождаемости. В вышеотмеченных городах уровень рождаемости был даже выше среднереспубликанского показателя. А в Мингячевире, Ширване и Евлахе коэффициент рождаемости превосходил аналогичного показателя, отмеченного по сельскому населению республики. До 90-х годов в Баку наблюдалась относительно низкая рождаемость. В других сравнительно крупных городах – Гяндже, Шеки, Лянкяране уровень рождаемости был ниже в сравнении со многими большими и средними городами.

Изменение половозрастной структуры населения больше происходило в периферийных городах, что отражалось на уровне рождаемости. В 1989-1999 гг. коэффициент рождаемости в Мингячевире снизился 2,8 раза, в Ширване – 2,5 раза, в Евлахе – 2,2 раза, в Гяндже и Сумгайыте – 2,1 раза, а коэффициент естественного прироста населения по первым трем городам уменьшился 3,6-4,2 раза. В этот период разница между Баку и другими городами по уровню рождаемости сократилась. В течение же последнего десятилетия столица даже превосходила некоторые провинциальные города по этому показателю (таблица 1).

Таблица составлена на основе данных Государственного Статистического Комитета Азербайджанской Республики. Численность населения городов указана без учета близлежащих поселков.

Масштабность и сложность демографических процессов, происходивших в Азербайджане в 1990-2015-е гг, вызвали необходимость более внимательного изучения сущности демографического положения и конкретных мер, предпринимаемых государством для выхода из него. Произошли серьезные изменения и в государственной политике в этой сфере,

была начата разработка соответствующих концепций и программ. Так, в 1999 г. была принята «Концепция демографического развития Азербайджанской Республики на период до 2015 года». В документе констатировалась сложная демографическая ситуация в Азербайджане и были сформулированы цели и задачи демографической политики.

Таблица 1

Средний коэффициент показателей естественного движения населения по городам (на 1000 человек)

Города (с указанием численности населения в 2015 г., тыс. чел.)	Рождаемость		Смертность		Естественный прирост	
	2000-2005	2010-2015	2000-2005	2010-2015	2000-2005	2010-2015
Баку (2204,2)	12,4	17,3	5,9	5,7	6,5	11,6
Гянджа (328,4)	10,4	14,2	5,8	6,0	4,6	8,2
Сумгаит (332,9)	11,9	17,5	4,7	5,3	7,2	12,2
Мингячевир (101,6)	11,4	15,6	5,0	5,6	6,4	9,9
Ширван (82,9)	12,2	17,5	4,8	5,6	7,4	11,9
Нахчывань (82,5)	11,7	18,2	5,4	4,7	6,3	17,8

Правительством была одобрена Концепция демографического развития Азербайджанской Республики на период до 2020 г., разработанная на основе Указа Президента Азербайджанской Республики «Эта Концепция представляет собой систему взглядов, принципов и приоритетов в сфере регулирования демографических процессов. Согласно данной Концепции целями демографического развития Азербайджанской Республики являются стабилизация численности населения и формирование предпосылок к последующему демографическому росту.

Демографическая ситуация в Азербайджане сложная, требует усилий не только государства, но и всего общества. С 2010 г доля детей рожденных вне брака, держится не ниже 18%. По-прежнему остается «модным» жить в гражданском браке. К сожалению, наблюдается рост числа *ново-рожденных от незарегистрированных (гражданских) браков* (рис. 3).

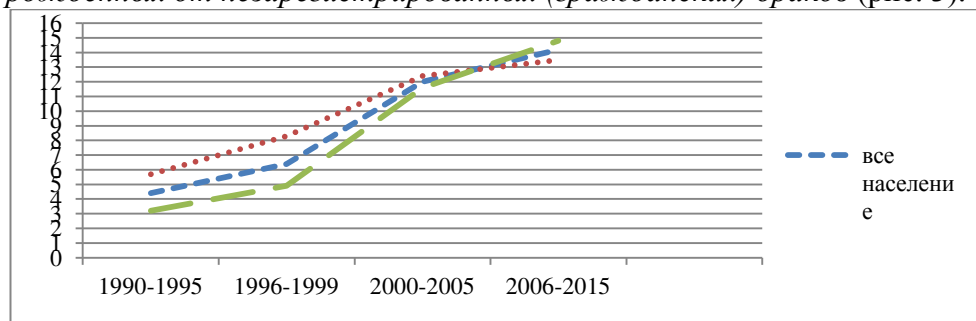


Рис. 3. Изменение удельного веса новорожденных от незарегистрированных браков среди общего числа новорожденных.

Часто в семьях, созданных по гражданскому браку, права женщины не соблюдаются должным образом. Такие браки, как правило, рано или поздно распадаются, а новорожденные могут лишиться крова.

В 2015 году число новорожденных от незарегистрированных браков составило 37,1 тыс. человека, это 17,6% всех новорожденных (тогда как в 1990 году – 2,6%). Причем если раньше рождения от незарегистрированных браков больше происходили среди городского населения, то в последние годы этот процесс чаще регистрируется и среди сельских жителей (рис. 3). В 2015 году среди сельского населения страны 20% младенцев родились в незарегистрированных семьях. По городам аналогичный показатель составил 15%. Среди неграмотной части населения, особенно в сельских местностях страны некоторые браки заключаются только на основе брачного свидетельства выданного духовным лицом (кябин), которое не считается официальным документом.

Сильная и эффективная демографическая и семейная политика государства поможет разрешить многие важные и актуальные проблемы нашего общества в этой сфере.

Основные выводы, полученные на основе проведенных нами исследований, можно сформулировать следующим образом:

- По сравнению с первой половиной 2000-го года социально-экономическое развитие способствовало росту рождаемости и, соответственно, естественному приросту по стране.
- Число рожденных от незарегистрированных браков увеличивается;
- Детская смертность в стране снизилась почти в 2 раза по сравнению с 90-ми годами;
- Значительные изменения в коэффициенте смертности по стране пока не наблюдаются;
- Ожидается уменьшение удельного веса населения, родившегося после 1993 года, это может способствовать снижению числа бракозаключений и, соответственно, коэффициента рождаемости в Азербайджане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Azərbaycan Coğrafiya cəmiyyətinin əsərləri. XIV cild, 2009, s. 230-234
2. Azərbaycan Respublikası əhalisinin siyahılanması. Bakı, 2009.
3. Əfəndiyev V.Ə. Urbanizasiya və Azərbaycanın şəhər yaşayış məskənləri. Bakı: BDU, 2002, 397 s.
4. Əfəndiyev V.Ə., Nağıyev S.Q. Geourbanistika Bakı: BDU, 2016, 227 s
5. Əfəndiyev V.Ə., Nağıyev S.Q. Əhali coğrafiyası. Bakı: BDU, 338 s.
6. Государственные Программы по социально-экономическому развитию регионов Азербайджанской Республики (2004-2008; 2009-2013; 2014-2018 гг.).
7. Демографические показатели Азербайджана (статистический бюллетень). 2015. Баку.
8. Концепция по Демографическому Развитию Азербайджанской Республики. Газета «Азербайджан», 16 декабря 1999 г.
9. Медков В.М. Введение в демографию. М., 2006

10. Нагиев С.К. Демографическая ситуация в сельских населенных пунктах АР. Геодезија və картографија kafedrasının 40 illik yubileyində həsir edilmiş "XXI əsrі Geodeziја və Kartografiја elmində innovasiyalar" mövzusunda elmi praktik konfransın materialları. Bakı, 2012, s. 272-277.
11. Нагиев С.К. Региональные особенности территориальной подвижности населения Азербайджана.
12. Нагиев С.К. Влияние миграционных процессов на демографическую ситуацию в Азербайджане. Qloballaşma və goğrafiја. Prof. M.A.Museyibovun 85 illik yubileyinə həsir olunmuş Beynalxalq elmi konfrans. Bakı, 2012, s. 550-554.
13. Население Азербайджана. Ежегодные бюллетени Государственного Статистического Комитета АР за 1995-2015 гг.
14. Поппер К. Открытое общество и его враги. М., 1992.

AZƏRBAYCANDA DEMOQRAFİK ŞƏRAİT VƏ DEMOQRAFİK SİYASƏT

V.A.ƏFƏNDİYEV, S.K.NAĞIYEV

XÜLASƏ

Məqalədə, respublikada son on ildə baş verən demoqrafik şərait tədqiq edilir. Müəlliflər ölkə əhalisinin davamlı artımını qeyd edirlər. Bu da bir sıra sosial problemlərin yaranmasına səbəb olur. Azərbaycanada baş verən irimiqyaslı demoqrafik proseslər, dövlət siyasətinin bu sahədə ciddi dəyişməsinə tələb edir.

Açar sozlər: demoqrafik siyasət, əhali, sosial siyasət, böhran, ailə.

DEMOGRAPHIC SITUATION AND DEMOGRAPHIC POLICY IN AZERBAIJAN

V.A.AFANDIYEV, S.K.NAGIYEV

SUMMARY

The article analysis the development of the demographic situation in Azerbaijan in recent decades. The author notes a steady increase in population. This will inevitably give rise to many social problems. The scale and complexity of demographic processes in Azerbaijan determine the necessity of drastic changes in public policy in this sphere.

Key words: population policy, population, social policy, crisis, family.

Postupila v redakciju: 22.11.2016 g.

Podpisano k печати: 10.03.2017 g.

UOT 528.4**GEODEZİYA TƏMİNATI ÜÇÜN
OPTİMAL AİDETMƏ SƏTHİNİN SEÇİLMƏSİ****Ə.İ.İSMAYİLOV**
Bakı Dövlət Universiteti
Alishir5701@mail.ru

Təqdim edilən məqalədə mühəndisi məsələlərin həlli zamanı, o cümlədən transmilli kommunikasiya xətlərinin salınmasında, geodezik təminat həyata keçirilərkən ölçmə nəticələrinin kameral hesablanması məqsədilə istifadə edilən optimal aidetmə səthinin seçilməsi məsələsinə baxılır. Qoyulan məsələnin nəzəri əsasları araşdırıldıqdan sonra müxtəlif aidetmə səthləri arasında eksterimal fərqlənmə qiymətləri hesablanmış və onların praktiki istifadəsinə dair tövsiyələr verilir.

Açar sözlər: Geodeziya təminatı, aidetmə səthi, normal kəsim, sferoidik geodeziya, ellipsoid

Təsərrüfatın müxtəlif sahələrində, o cümlədən transmilli kommunikasiya xətlərinin salınmasında, mühəndisi məsələlərin həlli zamanı geodezik təminat həyata keçirilərkən müxtəlif ölçmə funksiyalarına malik yerüstü geodeziya alət və cihazları, radiogeodeziya və radionaviqasiya, fəza mühitində peyk naviqasiya sistemləri, su hövzələrində isə hidroakustik sistemlərdən ayrılıqda, eləcə də onlardan kombinə edilmiş şəkildə istifadə edilə bilər. Digər tərəfdən bu ölçmə vasitələri müxtəlif uzaqlıqda (məsafələrdə) fəaliyyət dairəsinə malik olduğundan, onların həyata keçirdiyi geodezik təminat da müxtəlif uzaqlıqlarda baş verir. Ona görə də ölçmə nəticələrinin kameral hesablanması məqsədilə onların əhatə dairəsinə uyğun aidetmə səthi, başqa sözlə desək, ölçmə nəticələrinin proyektəndirilərək gətirildiyi vahid səth qəbul edilir. Lakin bu zaman təkə səthin əhatə dairəsinin düzgün qəbul edilməsi deyil, həmçinin hesablamalardan təyin edilən obyektlər üçün ən dəqiq koordinat qiymətlərinin alındığı optimal aidetmə səthinin seçilməsi vacibdir.

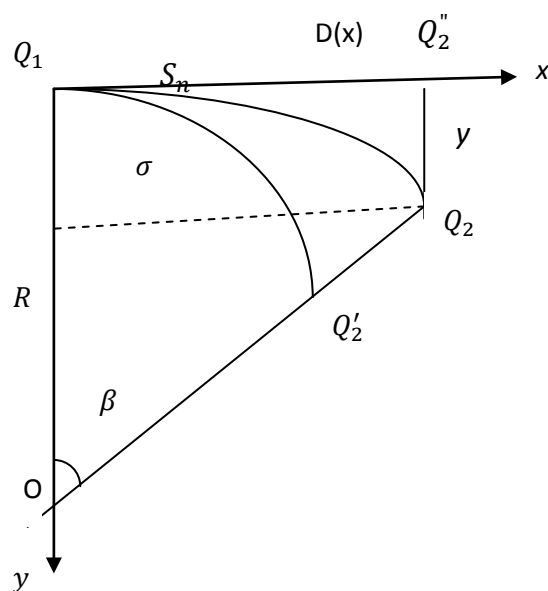
Burada aidetmə səthi olaraq müstəvi, kürə, daha dəqiq hesablamalarda referens-ellipsoidin səthi və yaxud da hansısa kartoqrafik proyeksiyada hesablanmış müstəvi götürülə bilər [3, 4]. Bu məsələlərə bir az geniş baxaq.

Aidətmə səthinin seçilməsinin nəzəri əsasları

Qeyd edək ki, aidətmə səthinin seçilməsi məsələsi prinsip hesabı ilə sferoidik geodeziyanın tədqiqat sahəsinə aiddir və onun mövcud metodları hesablamaları istənilən dəqiqliklə həyata keçirmək imkanı verir. Lakin yeni növ işlərin geodezik təminatı zamanı bu məsələlərə yeni yanaşmada baxılması tələb olunur. O da məlumdur ki, dəqiqlik tələblərinin artması ilə hesablamalarda istifadə ediləcək alqoritmlərin forması da mürəkkəbləşir. Yüksək dəqiqliyin əldə edilməsi tələbi məsələnin həllini quruluşca daha mürəkkəb düsturla yazılan referens-ellipsoidin səthinə gətirib çıxarır. Ona görə də, məsələnin həllinə daha düzgün yanaşma təcrübə olaraq lazımi dəqiqliyi təmin etməklə optimal aidətmə səthinin seçilməsindən ibarətdir [1,5].

Aydın məsələdir ki, geodezik təminatın nəticələrinin yekun dəqiqliyi bir çox faktorlardan asılıdır. Bunlara ilkin verilənlərin qiymətlərindəki mövcud səhvlər, ölçmə səhvləri, ölçmələrə kənar təsirlərin nəzərə alınması məqsədilə istifadə edilən modellərin real vəziyyətə uyğun olmaması, metodiki səhvlər (düsturlar ciddi yazılmayıb) və s. aid edilə bilər. Bu səhv mənbələri arasında aidətmə səthinin düzgün seçilməməsindən baş verən səhvlər xüsusi yer tutur. Ona görə də burada yalnız aidətmə səthinin seçilməsi ilə əlaqəli baş verən səhvləri araşdıraq.

Şəkil 1-də ellipsoid səthinin digər səthlə əvəzlənməsindən baş verən təhriflər təsvir edilmişdir.



Şəkil 1. Normal kəsim və çevrə qövlərinin müqayisəsi

Şəkil 1-də:

$Q_1Q_2 = S_n$ - normal kəsim qövsünün uzunluğu;

$Q_1 Q_2' = \sigma$ - normal kəsim qövsünün (S_n) - radiusu $R = \sqrt{MN}$ olan kürə səthinə proyeksiyasının uzunluğu (M və N meridian və birinci vertikalın əyrilik radiuslarıdır);

$Q_1 Q_2'' = D$ - normal kəsim qövsünün (S_n) toxunan müstəvidə proyeksiyasıdır.
 S - ellipsoid səthində Q_1 və Q_2 nöqtələri arasında qalan geodezik xəttin uzunluğudur.

S geodezik xətlə S_n normal kəsimi arasında fərq çox kiçikdir və məlum

$$S_n - S = \frac{e^4}{360} \left(\frac{S}{a}\right)^4 \cos B_1 \sin 2A_1 \cdot S \quad (1)$$

düsturu ilə hesablanır [2,6].

(1) düsturunda: e^2 - ellipsoidin birinci eksentrisiteti;

B_1 və A_1 - xəttin başlanğıc nöqtəsinin geodezik enliyi və azimutu;

a - ellipsoidin böyük yarımoxudur.

Aidətmə səthləri arasında fərqlənmələrin qiymətləndirilməsi

İlk öncə geodezik xətlə normal kəsim arasında fərqlənməni qiymətləndirək. (1) düsturuna əsasən hesablamalar göstərir ki, ən pis həndəsi şəraitdə belə, yəni $B_1 = 0^0, A_1 = 45^0, S = a$ olduqda, $S_n = S$ fərqi 0,8 m qiymətini keçmir. Bu o deməkdir ki, bütün hallarda geodezik xətti normal kəsim xətti ilə əvəz etmək olar.

İndi isə digər səthlərdə verilmiş xətlər arasında fərqləri təyin edək. Bu məqsədlə şəkil 1-də göstərilmiş dekart koordinat sistemini yaradaq. Burada Q_1 sistemin başlanğıc və normal kəsimin geodezik nöqtəsi; x oxu toxunan və normal müstəvilərin kəsişmə xətti; R - normal kəsimin əyrilik radiusudur.

O nöqtəsindən R -radiusu ilə σ çevrə qövsünü çıxaraq. Onda bu çevrə üzərində Q_2' nöqtəsi Q_2 nöqtəsinin mərkəzi proyeksiyası olar. Sonra şəkil 1-ə əsasən yaza bilərik:

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \frac{\sigma}{R} = \frac{x}{R-y}, \quad (2)$$

burada: x və y nöqtə Q_2 - nin koordinatlarıdır.

Daha sonra sferoidik geodeziyadan məlum düsturlardan [2,6] istifadə etməklə x və y koordinatları üçün müvafiq ifadələri alıb bir sıra cəbri çevirmələrdən

sonra və $\left(\frac{S}{N}\right)^4$ dərəcəli toplananları atsaq alarıq:

$$\Delta_\sigma = S_n - \sigma = \frac{e^2 \sin 2B_1 \cdot \cos A_1}{16} \left(\frac{S}{N_1}\right)^3 \cdot S. \quad (3)$$

(3) düsturunda arqumentlərin maksimal qiymətlərini yazsaq, yəni $B_1 = 45^0, A_1 = 0^0$, onda düstur sadələşərək belə şəkllə düşər:

$$\Delta_\sigma = 1,6 \cdot 10^{-12} \cdot S^4. \quad (4)$$

Əgər $S=880$ km götürsək, $\Delta_\sigma = 1$ m olar, lakin S kəmiyyətinin qiymə-

tinin artması ilə bu fərq qiyməti daha sürətlə artar. Buradan belə nəticə çıxır ki, praktiki olaraq normal kəsim qövsünü çox cüzi xəta ilə çevrə qövsü ilə əvəz etmək olar. Bu zaman çevrənin radiusu normal kəsimin başlanğıc geodezik nöqtəsində hesablanmış əyrilik radiusuna bərabər götürülməlidir.

Əgər aidətmə səthi olaraq ellipsoidə toxunan $Q_1 Q_2''$ müstəvisi götürülsə, onda şəkil 1-ə əsasən

$$D = X, \quad dH = y$$

yaza bilərik. Digər tərəfdən sferoidik geodeziyadan [6] x və y koordinatları üçün alınan müvafiq ifadələrdən istifadə etsək və yalnız birinci hədləri saxlasaq, alarıq:

$$\Delta_D = S - D \approx \frac{S^3}{6R^2}; \quad dH \approx y \approx \frac{S^2}{2R}, \quad (5)$$

təqribi hesablamalar üçün:

$$\begin{aligned} \Delta_D &= 4,1 \cdot 10^{-6} \cdot S^3 \\ dH &= 7,8 \cdot 10^{-2} \cdot S^2 \end{aligned} \quad (6)$$

(5) və (6) düsturlarında Δ_D - plan, dH isə yüksəklik üzrə baş verən xətlər olub metrərlə, S isə kilometrərlə ifadə olunur. Bu düsturlara əsasən $S=60$ km olduqda, $\Delta_D = 1$ m; $S=10$ km qiymətində isə $dH = 8$ metrə bərabər qiymət alır. Başqa sözlə, dH mahiyyət etibarı ilə yerin əyriliyinə görə hesablanmış düzəliş qiymətidir. S qiyməti artdıqca, Δ_D və dH daha sürətlə artır. Ona görə də geodezik təminat zamanı aidətmə səthi seçilərkən bu xüsusiyyətlər mütləq nəzərə alınmalıdır.

Nəticə və tövsiyələr

Beləliklə, kürə və toxunan müstəvi səthləri aşağıdakı hallarda tətbiq edilə bilər:

- əgər ölçmə dəqiqliyi imkan verirsə, onda məsələnin həllinin sferik triqonometriya düsturları ilə kürə üzərində aparıldığı zaman;
- məsələnin həllinin sonradan ellipsoid üzərində dəqiqləşdirilməsi şərti ilə ilkin koordinatların hesablanmasında;
- vəziyyət yerinin aprior dəqiqliyinin qiymətləndirilməsində;
- əgər əvəz edilən sahənin en və yaxud uzununa ölçüsü $S=880$ km həddindədirsə, onda praktiki olaraq 1m səhvlə ellipsoid əvəzində kürədən istifadə etmək olar. Bu zaman hesablama alqoritmləri daha da sadələşir.

ƏDƏBİYYAT

1. Qocamanov M.H. Geodeziya ölçmələrinin hesablanması və tarazlaşdırılması. Bakı, BDU, 2014, 274 s.
2. Бойко Е.Г. Высшая геодезия. Часть II. Сфероидическая геодезия: Учебник для вузов. М.: Картогеоцентр - Геодезиздат, 2003, 144 с.
3. Годжаманов М.Г. Геодезический мониторинг положений морских объектов // Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды. Баку, 2006, №3, с. 126-130
4. Годжаманов М.Г. Особенности геодезического обеспечения и мониторинга работ на море. Москва-Баку.: МВМ, 2009, 104 с.

5. Маркузе Ю.И., Бойко Е.Г., Голубев В.В. Геодезия. Вычисление и уравнивание геодезических сетей. Справ. Пособие. М.: Картгеоцентр – Геодезиздат, 1994, 431 с.
6. Морозов В.П. Курс сфероидической геодезии. Изд.2, перераб. и доп. М.: Недра, 1979, 296 с.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТНОСИМОСТИ ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

А.И.ИСМАЙЛОВ

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассмотрена задача по выбору оптимальной поверхности относимости, используемой для камеральной обработки результатов измерений, выполняемых для геодезического обеспечения решений инженерных задач, в том числе, связанных с проложением трансмагистральных коммуникационных линий. После исследования теоретических основ поставленной задачи, рассчитаны экстремальные значения расхождений между различными поверхностями относимости и даны рекомендации по их практическому использованию.

Ключевые слова: геодезическое обеспечение, поверхность относимости, нормальное сечение, сфероидическая геодезия, эллипсоид

SELECTION OF THE OPTIMAL REFERENCE SURFACE FOR GEODETIC SUPPORT

A.I.ISMAYILOV

SUMMARY

This article deals with the problem of selection of the optimal reference surface used for post processing the results of measurements for geodetic support of engineering solutions, related with transmagistral communication lines. After the study of the theoretical foundations of the task, the extreme values of the differences between the various reference surfaces were calculated and recommendations for their practical use were proposed.

Key words: Geodetic support, reference surface, normal section, spheroidal geodesy, ellipsoid

Redaksiyaya daxil oldu: 14.12.2016-cı il
Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

UOT 611.6**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ SOSIAL - İQTİSADI
POTENSİALINDAN İSTİFADƏ DÖVLƏTİN
REGIONAL SİYASƏTİNİN STRATEQİYASIDIR****M.R.MUSAYEVA**
Bakı Dövlət Universiteti
musayeva.mr@gmail.com

Məqalədə davamlı inkişafın təminatçısı kimi çıxış edən “Regional siyasət” anlayışı, onun üstünlükləri, regional iqtisadiyyatın dövlət tənzimlənməsi və idarə olunması, regionların sosial-iqtisadi inkişafında vacib olan amillər, mövcud potensial imkanlar və onlardan səmərəli istifadə edilməsi yolları verilmişdir. Bununla yanaşı məqalədə dünya təcrübəsinə əsaslanmaqla iqtisadi, sosial və ekoloji baxımdan dövlətin həyata keçirdiyi inkişaf strategiyası, regionların inkişafında son illər baş vermiş dəyişikliklər və iqtisadi inkişafın tənzimlənməsi sahəsində həyata keçirilən tədbirlər qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: regional siyasət, davamlı inkişaf, tarazlı inkişaf, strategiya, konsepsiya, sosial-iqtisadi inkişaf.

Müasir dövrümüzdə elmin nailiyyətlərindən geniş istifadə, yeni texnologiyaların tətbiqi və məhsuldar qüvvələrin intensiv inkişafı cəmiyyətlə təbiət arasında formalaşan qarşılıqlı əlaqənin daha dərinədən öyrənilməsinə zəmin yaratmışdır. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar cəmiyyətin gələcək inkişafı üçün vacib faktor olmaqla yanaşı, həmçinin bir sıra ölkələrin davamlı inkişafının təminatçısı rolunda çıxış edir.

Qlobal miqyasda cəmiyyətin davamlı inkişafını təmin etmək, təbii mühitin tarazlığını qorumaq və deməli, təbiət-cəmiyyət-əhali birliyinin qarşılıqlı asılılığı və davamlı (tarazlı) inkişafına nail olmaq üçün xüsusi konsepsiyaların qəbul edilməsi, onların həyata keçirilməsinin dünya səviyyəsində nizamlanması və əlaqələndirilməsi zərurəti vardır [3]. Bu məqsədlə 1992-ci ildə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının (BMT) təşəbbüsü ilə Braziliyanın Rio-de-Janeyro şəhərində keçirilmiş beynəlxalq konfransda 172 dövlət başçısının iştirakı ilə “Dayanıqlı inkişaf” konsepsiyası qəbul edilmişdir. Konfransda dayanıqlı inkişafın əsas istiqamətləri müəyyən edilmişdir. Dayanıqlı inkişafa iqtisadi artım, sosial inkişaf və ekoloji təhlükəsizlik kimi istiqamətlər aid edilmişdir ki, onlar

da cəmiyyətin gələcək inkişafında əhəmiyyətli rol oynamışdır.

BMT-nin mütəxəssislərinin verdiyi tərifi görə, davamlı inkişaf dedikdə hazırkı və gələcək nəsillərin hər cür tələbatının dolğun ödənilməsinə imkan verən inkişaf nəzərdə tutulur. Bu inkişaf ümumi xarakter daşısa da, dünya təcrübəsinə əsaslanaraq görərik ki, hər bir region və ya hər bir dövlət üçün inkişaf məvhumu nisbi xarakter daşıyır. Belə ki, regionların inkişaf səviyyəsi ümumi ola bilməz və bu inkişaf hər bir region üçün qeyri-bərabərdir.

Regional inkişafın təminatçısı kimi çıxış edən “Regional siyasət” isə iqtisadi, sosial və ekoloji baxımdan dövlətin həyata keçirdiyi inkişaf strategiyasının mühüm tərkib hissəsidir. Bu da regionlarda istehsal və sosial infrastrukturun keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, sahibkarlıq mühitinin daha da yaxşılaşdırılmasına, xarici və yerli investisiyaların cəlb edilməsinə, yeni müəssisələrin və iş yerlərinin açılmasına, əhali məşğulluğunun artırılmasına və yoxsulluq səviyyəsinin azaldılmasına yönəldilən tədbirlər sistemindən ibarətdir.

Bazar iqtisadiyyatı şəraitində sosial-iqtisadi inkişaf problemlərinin həlli regional siyasətin dayanıqlı inkişafı üçün zərurət yaradır. Bu baxımdan respublikamızda da həyata keçirilən iqtisadi islahatların, demək olar ki, hamısı regional iqtisadiyyatla bağlıdır. Son illərdə Azərbaycanda əsaslandırılmış regional siyasətin aparılması, regional iqtisadiyyatın dövlət tənzimlənməsi və idarə olunması məsələləri həm nəzəri-metodoloji, həm də praktiki baxımdan xüsusi aktuallıq kəsb etməyə başlamışdır. Bunun əsas səbəbi ölkəmizdə demokratik cəmiyyət quruculuğunun inkişafı və dünya iqtisadi sisteminə inteqrasiyanın güclənməsi ilə əlaqədar olmuşdur [8].

Azərbaycan Respublikası müstəqilliyini bərpa etdikdən sonra digər müttəfiq respublikalarda olduğu kimi iqtisadi-ticarət əlaqələrinin qurulmasında müəyyən çətinliklər meydana gəlmişdir. Buna baxmayaraq ölkənin təbii və iqtisadi potensialından məqsədli və səmərəli istifadə qısa zaman kəsiyində sürətli iqtisadi inkişafa nail olmağa imkan yaratmışdır. Bu zaman Azərbaycanda regional inkişaf siyasətinin yeridilməsi üçün ərazi baxımından uzunmüddətli transformasiya istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir [5]. Çünki dayanıqlı sosial-iqtisadi inkişaf və milli gəlirlərin artırılması məqsədilə regionun və ya ölkənin təbii ehtiyat potensialından səmərəli istifadə müasir dövrümüzdə mühüm əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdəndir. Belə ki, təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə etməklə istər ərazi, istərsə də istehsal sahələri üzrə iqtisadi göstəricilərin artırılmasına nail olmaq mümkündür.

Məsələn, dağların təbii sərvəti çox zəngindir. Bu ərazilərin biomüxtəlifliyini – toxunulmamış landşaftını qorumağı düzgün təşkil etmək üçün onun yüksəkliklər üzrə yerləşməsinə, yamacların meyillik dərəcəsinə, ekspozisiyasını, parçalanma dərəcəsinə və bir çox başqa geomorfoloji amilləri nəzərə almaq lazımdır [2]. Lakin yüksək dağlıq, orta dağlıq, alçaq dağlıq, düzənlik kimi bölgülər əsasən fiziki-coğrafi baxımdan aparılır. İqtisadi-coğrafi baxımdan isə region dedikdə elə bir ərazi başa düşülür ki, burada fəaliyyət göstərən təsərrüfat sistemləri arasında mürəkkəb əlaqə forması mövcud olsun.

Regional siyasət dedikdə bir çox mütəxəssislər azad bazar şəraitində iqtisadiyyatı inkişaf etdirmək yolu ilə dövlət mülkiyyətinin xüsusi çəkisinin azaldılması kimi izah edirlər. Onlar əsas üstünlükləri dünya bazarına tez uyğunlaşa bilən iqtisadi mexanizmlərin olmasına verir və bu zaman daxili tələbat ödənilməklə məhsuldar qüvvələrin yüksək səviyyədə inkişafını nəzərdə tutular. Biz isə bunun əksi olaraq deyə bilərik ki, regional siyasət müxtəlif amil və şərtlərin təsiri altında formalaşır ki, onların da içərisində yerli özünüidarətmə, demokratiya, insan haqları, sosial-iqtisadi vəziyyət və s. birbaşa dövlətin nəzarəti altında fəaliyyət göstərir. Məhz bu amil dövlətin təsiretmə mexanizminin olduqca yüksək olmasını izah edir.

Müasir dövrdə Azərbaycanda bazar münasibətlərinin təşəkkülü və bu münasibətlərə əsaslanan xarici iqtisadi əlaqələrin inkişafı hər şeydən əvvəl işgüzar fəaliyyət üçün zəruri ilkin şərtlərin yaradılmasını tələb edir ki, bunun da ən vacib tərkib hissələrindən biri iqtisadiyyatın bazar modelinə uyğun hüquqi mexanizminin yaradılmasıdır. Bundan başqa, məqsəd respublikamızda ilk növbədə xüsusi mülkiyyətə əsaslanan özəl bölmə üçün dəqiq və geniş qanunvericilik bazasının formalaşması, iş adamlarının, təsərrüfat subyektlərinin, xarici investorların sahibkarlıq fəaliyyəti üçün hüquqi təminatın yaradılması, habelə sahibkarlığın dövlət tərəfindən tənzimlənməsinin və maliyyə sabitliyinin möhkəmlənməsinin hüquqi əsaslarının qorunmasıdır [9]. Çünki ölkə iqtisadiyyatına xarici investisiya qoyuluşunun formalaşdırılması üçün hüquqi prinsiplər əsas hesab olunur. Respublikamızda bu istiqamətdə çoxlu sayda qanunlar qəbul edilmişdir ki, bu da regional siyasətin tənzimlənməsində əsas amillərdən biridir.

Apardığımız araşdırma nəticəsində belə bir fikir irəli sürə bilərik ki, regionun hər-hansı bir amil üzrə ixtisaslaşma təbii və ictimai göstəricilərə əsasən aparılsa da, onlar sosial, iqtisadi və siyasi amillərin təsiri altında formalaşdıqları üçün iqtisadi-coğrafi baxımdan da öyrənilməlidir. Hesab edirik ki, regional siyasətə nail olmaq üçün onu kompleks şəkildə dəyərləndirmək lazımdır. Bunun üçün ilk öncə hər bir regionun ümumi və bölgələr üzrə təhlili aparıldıqda təbii-coğrafi şəraitlə yanaşı, onun iqtisadi və siyasi-coğrafi tədqiqinə də nail olmaq lazımdır. Bu zaman elmi-nəzəri və metodoloji əsasların müəyyənləşdirilməsi, ərazinin coğrafi mövqeyi və təbii ehtiyat potensialının təsərrüfat baxımından qiymətləndirilməsi, məhsuldar qüvvələrin (sənaye, kənd təsərrüfatı, sosial infrastruktur) ərazi təşkilinin iqtisadi-coğrafi tədqiqi, ixtisaslaşmış sahələrinin yerləşməsi və inkişaf perspektivləri, təsərrüfat sahələrinin inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq onların rayonlaşdırılması və ərazi-istehsal strukturları modelinin işlənilib hazırlanması tələb olunur.

Ümumiyyətlə, dünya təsərrüfat sisteminə qovuşmaq, həm də milli sahibkarlığın genişləndirilməsi əsasında istər sənayenin müntəzəm artımı, istərsə də respublikanın başqa istehsal imkanlarından istifadə ölkə iqtisadiyyatının hərtərəfli və kompleks inkişafında mühüm rol oynayır. İqtisadiyyatda ardıcıl baş verən bütün bu dəyişikliklərin ən mühüm nəticələrindən biri də ölkəmizin hər

bir regionunda, o cümlədən tezliklə işğaldan azad ediləcək ərazilərində məhsuldar qüvvələrin ümumi artımı olacaqdır [7]. Gələcəkdə bu artım dinamikası isə məhz regional siyasət və regionun sosial-iqtisadi potensialından nə dərəcədə istifadə olunmasından birbaşa asılıdır.

Regional dayanıqlı inkişaf sisteminin əsas indikatoruna daxildir[6]:

- “material” və “ideyal” strukturlarının inkişafı;
- inkişafın evalyusional tərəqqisi;
- inkişafın transformasiya elementlərinin regiondaxili və istehsal kompleksləri arasında dialektik əlaqə gerçəkliyi və s.

Regionun dayanıqlı inkişafının formalaşmasında isə sosial-iqtisadi və siyasi-strateji problemlər arasında mövcud əlaqələrin tarazlaşdırılmasına diqqət yetirmək lazımdır. Bu məqsədlə ilk növbədə regionun kompleks inkişaf layihələri hazırlanmalı və həyata keçirilməlidir. Yalnız bundan sonra problemə sistemli yanaşmaqla regionun sosial-iqtisadi inkişafın potensial imkanlarından danışmaq olar.

Respublikamızda köklü ictimai-siyasi dəyişikliklərə əsaslanan iqtisadi islahatlar mürəkkəb, həm də uzun bir proses olub bazar münasibətlərinə əsaslanır. İqtisadi islahatlar nəticəsində ölkə iqtisadiyyatının müxtəlif sahələrinin inkişafının yüksəldilməsi üçün elə bir şərait yaradılmalıdır ki, çoxsahəli istehsal istiqamətlərini inkişaf etdirmək mümkün olsun.

Bir sıra tədqiqatçılar regional siyasət anlayışını regionların ortaq xüsusiyyətlərinə görə aparırlar. Bunlara [4]:

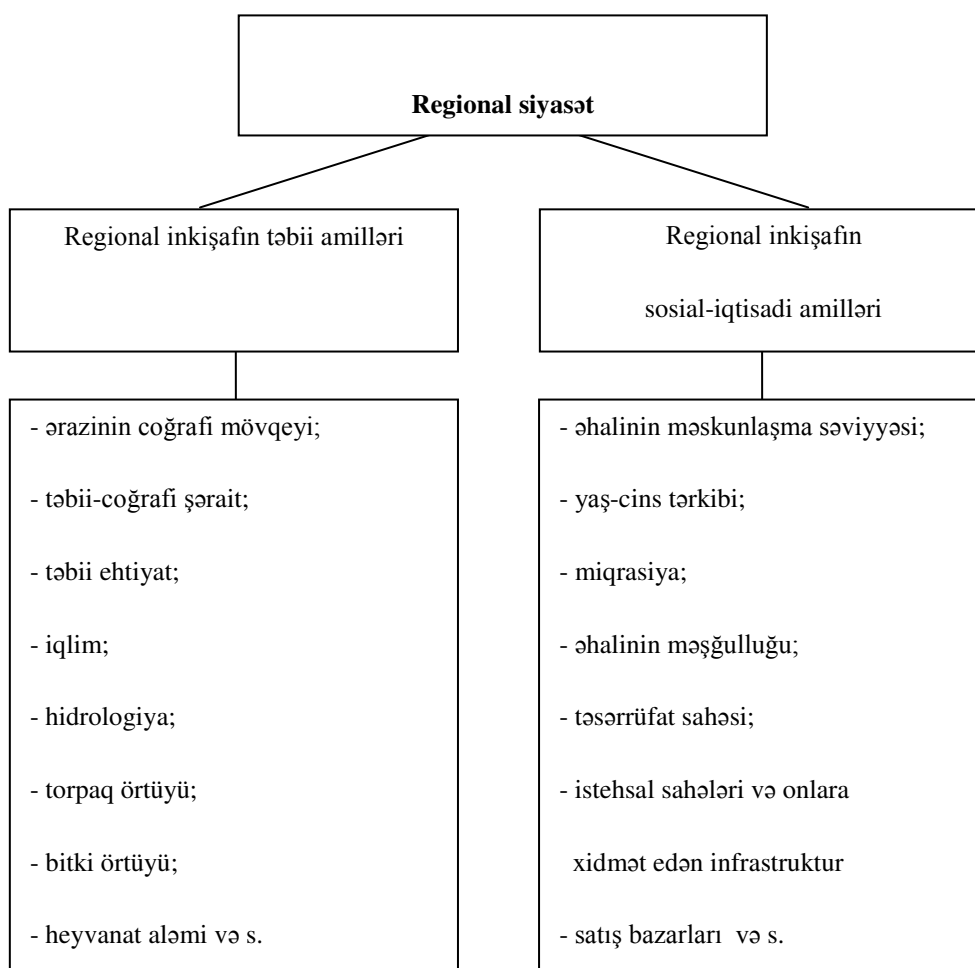
- təbii şərait və təbii ehtiyatlar;
- əhali və sosial mühit;
- regional iqtisadi inkişaf;
- şəhərləşdirmə fəaliyyətləri və planlaşdırılma;
- regionların tarixi və sosial-mədəni ünsürləri;
- regional təhlillərdə istifadə olunan metod və texnologiyalar və s. aiddir.

Regional siyasət həyata keçirildikdə ona təkəcə dövlətin qanunvericiliyində nəzərdə tutulmuş qaydalar şamil edilmir. Bu siyasət, həmçinin coğrafi və sosial-iqtisadi amillərin təsirinə də məruz qalmaqla yanaşı, regional inkişafın təminatçısı kimi çıxış edir (şəkil 1).

Ümumiyyətlə, respublikamızda həyata keçirilən regional siyasət və sosial-iqtisadi inkişafın potensialı dəyərləndiyi zaman hər bir iqtisadi-coğrafi rayonun potensial imkanları, təbii sərvətləri, təsərrüfat strukturu, məşğulluq səviyyəsi və s. əlamətlərinin təhlili aparılır, tarixi, iqtisadi və sosial-coğrafi baxımdan bu regionların fərqləndirici göstəriciləri müəyyən edilir.

Azərbaycanda sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasında prioritet kimi müəyyən edilmiş və neft-qaz gəlirlərindən səmərəli istifadə etməklə regional tarazlığın təmin edilməsi istiqamətində müstəsna rol oynayan regional inkişaf üzrə həyata keçirilən Dövlət Proqramları məşğulluğun artırılmasına, orta və kiçik sahibkarlıq fəaliyyətinin genişlənməsinə, müasir infrastruktur layihələrinin həyata keçirilməsinə, beynəlxalq tələblərə cavab verən yeni aqrar sənaye müs-

sisələrinin yaradılmasına, ümumilikdə qeyri-neft sektorunun inkişafına səbəb olmuş, əhalinin həyat və təsərrüfat fəaliyyətini xeyli dərəcədə yaxşılaşdırmışdır.



Şəx. 1. Regional siyasət və onun inkişaf etdirilməsi yolları

Dövlət proqramlarının icra olunduğu son 10 il ərzində ümumi daxili məhsul 3,2 dəfə, o cümlədən qeyri-neft sektoru 2,6 dəfə, sənaye 2,7 dəfə, kənd təsərrüfatı 1,5 dəfə, investisiyalar 6,5 dəfə, əhalinin gəlirləri 6,5 dəfə, orta aylıq əməkhaqqı 5,5 dəfə artmışdır. Bu müddətdə həyata keçirilmiş məqsədyönlü tədbirlər nəticəsində ölkədə 900 mini daimi olmaqla 1,2 milyondan çox yeni iş yeri, 55,6 min müəssisə yaradılmış, işsizlik 5 faizə, yoxsulluq səviyyəsi isə 5,3 faizə enmişdir. Dövlət proqramları çərçivəsində görülmüş genişmiqyaslı işlər regionların qarşdakı illərdə də inkişafı üçün möhkəm zəmin yaratmışdır [1, 10].

Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatı hazırda azad bazar şəraitində

fəaliyyət göstərir. Son illər sosial-iqtisadi yönümlü dövlət proqramlarının həyata keçirilməsi ilə ölkə iqtisadiyyatın dayanıqlı inkişafının təmin edilməsi, əhalinin sosial həyat səviyyəsinin yüksəldilməsi istiqamətində görülən tədbirlər dövlətin regional siyasət kontekstində də özünü göstərir. Regional siyasət bölgələrdə iqtisadiyyatın gələcək perspektivliyini təmin edən amillərin öyrənilməsi ilə bağlıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı (2014-2018), Bakı, 2014.
2. Budaqov B.Ə. Montologiya və onun ekocoğrafi problemləri // Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, X cild. Bakı: Araz, 2006, s. 21-38
3. Eminov Z.N. Davamlı inkişaf konsepsiyası: Azərbaycanda həyata keçirilməsinin əsas istiqamətləri və problemləri // Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, X cild. Bakı: Araz, 2006, s. 52-59
4. Ergüder C., Bağırzadə E. Regional inkişaf siyasətinin həyata keçirilməsində inkişaf agentliklərinin rolu: dünya təcrübəsi və istifadə imkanları / İqtisad elmləri: nəzəriyyə və praktika jurnalı, №3. Bakı, 2010, s. 59-70
5. İsmayılov Ç.N. Azərbaycanın davamlı inkişafının təmin edilməsində fənlərarası tədqiqatların əhəmiyyəti // Post 2015: Qlobal çağırışlar şəraitində Azərbaycan Respublikasının davamlı inkişafı. Elmi-praktik konfrans. Bakı: CBS, 2015, s. 7-11
6. Qurbanzadə A.A. Regionalogiya. Bakı: Kooperasiya, 2013, 236 s.
7. Nadirov A.A. Müstəqil Azərbaycan iqtisadiyyatının inkişaf məsələləri. Bakı: Elm, 2001, 452 s.
8. Rzayev P.Q. Regional inkişafın vergi tənzimlənməsi məsələləri / Azərbaycanın vergi xəbərləri, №10. Bakı, 2011. s. 69-82
9. Şəkərliyev A.Ş. Dövlətin iqtisadi siyasəti: reallıqlar və perspektivlər. Bakı: İqtisad Universiteti, 2009, 415 s.
10. www.stat.gov.az : Azərbaycan regionları 2015

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ГОСУДАРСТВА

М.Р.МУСАЕВА

РЕЗЮМЕ

В статье было дано понятие «Региональная политика», выступающее гарантом устойчивого развития, его преимущества, государственное регулирование и управление региональной экономики, важные факторы в социально-экономическом развитии регионов, существующие потенциальные возможности и пути их целесообразного использования. Наряду с этим, основываясь на мировую практику, в статье были указаны – стратегия развития, проводимая государством с экономической, социальной и экологической точек зрения; изменения, происходящие в развитии регионов за последние годы, и меры, проводимые в сфере урегулирования экономического развития.

Ключевые слова: региональная политика, устойчивое развитие, сбалансированное развитие, стратегия, концепция, социально-экономическое развитие.

**THE SOCIO-ECONOMIC POTENTIAL BENEFIT
OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC IS THE REGIONAL
POLITICAL STRATEGY OF THE STATE**

M.R.MUSAYEVA

SUMMARY

This article deals with the “Regional policy”, which acts as a guarantor of sustainable development, its benefits, state regulation and management of the regional economy, the factors that are important to social and economic development of regions, the existing potential opportunities and the ways of the effective use of them.

In addition, based on the international experience, the economic, social and environmental development strategy implemented by the state, the changes in regional development in recent years and the measures taken in the areas of regulation of economic development have been noted in the article.

Key words: regional policy, sustainable development, balanced development, strategy, conception, socio-economic development.

Redaksiyaya daxil oldu: 20.12.2016-cı il
Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

UDK 502.7

**ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
АЭРОЗОЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
НАД ПРОМЫШЛЕННЫМ ГОРОДОМ**

Б.М.АЗИЗОВ*, Ш.И.МАМЕДОВА
Национальная Академия Авиации,*
Бакинский Государственный Университет
ekologiya.maa@mail.ru, sheker.mammadova@mail.ru

С использованием Солнечного мотометра сети AERONET в г.Баку проводились измерения в промышленных центрах и были определены изменения толщины оптических свойств аэрозолей. Рассматривая оптическую толщину как незначительный показатель были определены статистические показатели, а также месячные изменения, были построены корреляционные зависимости ультрафиолетового спектра и близкого инфракрасного областью метеорологических параметров.

Ключевые слова: аэрозоль, загрязнение атмосферы, измерение, спектры, оптическая толщина

Загрязнение окружающей среды вошло в число приоритетных проблем современного общества и будет оставаться таковым в обозримом будущем.

Для разработки методов дистанционного зондирования атмосферы промышленных городов требуется знание аэрозольной оптической толщины атмосферы $\bar{\tau}_A(\lambda)$ над ними.

Сложность процессов формирования аэрозольных полей над промышленным городом, их особенности, обусловленные разнообразием химического состава, дисперсностью и микрофизическими характеристиками требует проведения многочисленных измерений в различных спектральных зонах оптического диапазона.

Аэрозольная оптическая толщина атмосферы испытывает суточные, сезонные и межгодовые колебания, связанные как с естественными, так и с антропогенными факторами.

Над промышленным городом аэрозольная мутность атмосферы зависит как от естественных глобальных процессов и объема промышленных выбросов, так и от метеорологических условий способствующих на-

коплению примесей или наоборот очищению атмосферы. Совместная интерпретация метеорологических и спектрометрических данных позволяет оценить изменчивость аэрозольной оптической толщины атмосферы города под влиянием локальных метеорологических условий.

В течение последних десятилетий были осуществлены различные научные эксперименты с использованием различных дистанционных методов и оборудования и с параллельным проведением наземных стационарных измерений [6,7,8,9,10].

В реальной атмосфере промышленных городов аэрозоль присутствует в виде комбинаций различных дисперсионных составляющих, имеющих различные микрофизические и оптические свойства. Установлено, что опасными для здоровья людей являются аэрозоли антропогенного происхождения, характеризующиеся малым эффективным диаметром аэрозольных частиц, которые обычно менее 2,5 мкм.

Именно такие мелкие частицы, долгое время находясь в подвешенном состоянии в воздухе легко вдыхаемых респираторной системой человека, что в конечном счете, может привести к различным заболеваниям. Указанный фактор определяет важность проведения аэрозольных измерений атмосферы крупных промышленных городов.

Статистическая характеристика атмосферной аэрозольной оптической толщины $\tau(\lambda)$

Аэрозольные частицы над Баку могут быть как локального техногенного происхождения, так и приносятся с окружающей город территории Абшеронского полуострова или со стороны моря. Радиус частиц (a), коэффициент преломления их (m) зависит от высоты нахождения (h), относительной влажности воздуха, времени пребывания в атмосфере и т.д. Для простоты обозначим концентрацию частиц $N(h) \text{ см}^{-3}$, поперечник ослабления $k(\lambda, m)$ функцию распределения частиц по размерам $f(a, h)$. Тогда,

$$\tau_a(\lambda) = \int_0^\infty N(h) dh \int_0^\infty f(a, h) \pi a^2 k(\lambda, m) da \quad (1)$$

Из формулы (1) видно, что аэрозольная оптическая толщина $\tau_a(\lambda)$ зависит от весьма разнообразных по характеру факторов. Рассматривая $\tau_a(\lambda)$ как случайную величину изучим ее статистические свойства.

Средние значения $\tau_a(\lambda)$ и коэффициент вариации $V_{\tau_a}(\lambda)$ величины $\tau_a(\lambda)$ приведены в таб. 1.

При описании спектральной оптической толщины $\tau_a(\lambda)$ в атмосферной оптике пользуются формулой Ангстрема

$$\tau_a(\lambda) = C \lambda^{-\alpha} \quad (2)$$

Методы и средства для оценки оптической плотности аэрозолей

Систематические измерения аэрозольного загрязнения осуществлялись с 1993 года в исследовательском центре НАСА, на основании чего создана международная сеть измерений параметров атмосферного аэрозоля АЕРОНЕТ.

Данные АЕРОНЕТ находятся в свободном доступе и в зависимости от фонов, имеют три уровня качества: уровень 1,0 – оперативные (1-2 недели), данные, полученные с пунктов, мониторинга; уровень 1,5 - предварительные данные прошедшие контроль качества и фильтрацию от облачности; уровень 2,0 - окончательные, наиболее надежные и качественные данные, с скорректированными по результатам повторной калибровки.

В настоящее время наибольший географический охват, информативность и признание имеет глобальная международная сеть пунктов мониторинга АЕРОНЕТ (AerosolRoboticNetwork), созданная и поддерживаемая Центром космических полетов им.Годдарда (НАСА, США). В 2014 году на этой сети проводились измерения на всех континентах Земли в 380 пунктах мониторинга. Данные АЕРОНЕТ находятся в свободном доступе в зависимости от сроков имеют три уровня качества: уровень 1.0 – оперативные; уровень 1.5 – предварительные; 2.0 – окончательные, наиболее надежные и качественные данные.

Аэрозольные измерения проводились в промышленном г.Баку с солнечным фотометром GimelCE-318 (Franse). Фотометр состоит из сенсорной головки электронного блока с микропроцессором, модулем памяти, а также робота.

Фотометр оснащен восьмью интерференционными фильтрами установленными на диске перед детекторами и вращаются при помощи шагового двигателя. Сенсорная головка управляется азимутальным и зенитным шаговыми двигателями с точностью $0,05^0$. Ведение и слежения за Солнцем осуществляется роботом под управлением микропроцессоров, которые вычисляют положение Солнца по основе времени, долготы и широты места, где проводятся измерения.

Солнечный фотометр Gimel -318 измеряет прямую солнечную радиацию на 8 длинах ультрафиолетовым, видимого и ближнего инфракрасного спектра. Нами для анализа использовались средние часовые значения толщины аэрозоля на шести длинах волн. 340, 380, 440, 620, 940, 1020 nm. Ширина полосы интерференционных фильтром различно от 2 nm до 10 nm. Солнечный фотометр расположен на крыше здания девятиэтажного дома в городской черте г. Баку, Азербайджан.

$$E = 49^055'11''; \quad 40^025'30''; \quad h = 20 \text{ m}$$

После установления прибора в пункте мониторинга измерения выполняются ежедневно (исключая время осадков) в автоматическом про-

граммно заданном режиме измерений прямого солнечного излучения и яркости рассеянного излучения.

Основные данные измерений прямой радиации получаются в ситуациях, когда Солнце не закрыто облачностью. По этой причине для исключения ложных замеров при обработке используются специальные алгоритмы фильтрации данных (“cloudscening” [9]).

В наших экспериментах цикл измерений составил 1 месяц. После чего прибор отправляется на техническое обслуживание.

При измерениях влияния погодных условий более всего сказывается на суточную и безсуточную изменчивость $\tau_a(\lambda)$. Под влиянием изменчивости метеорологических величин (инверсии, дневной ход конвекции и т.д.) значение $\tau_a(\lambda)$ в течении суток может меняться в 2-3 раза.

При инверсиях, которое отмечается при относительном затишье, способствует накоплению примесей в городе. Максимальные отклонения $\tau_a(\lambda)$ от нормы (более 50-60%.) наблюдается при существовании устойчивой стратификации в течении нескольких дней. Существенное уменьшение аэрозольной мутности атмосферы связано с конвекцией и выпадением осадков.

Влияние города на аэрозольное загрязнение атмосферы обнаруживается во все сезоны года и проявляются в том, что значения оптической толщины при ветрах с северный составляющей, т.е. со стороны промышленных районов Баку выше, чем при других направлениях. На указанном направлении. Значения $\tau_a(\lambda)$ меняется от 0,02 до 0,55.

По данным фотометрических измерений по «методу Бучера» рассчитывались оптическая толщина аэрозоля атмосферы и суммарное содержание основных парниковых газов.

В системе АЕРОНЕТ на основе спектрально –угловых измерений прямого и рассеянного солнечного излучения кроме $\tau_a(\lambda)$ и влагосодержания в атмосферы восстанавливают следующие основные характеристики:

- объёмное распределение частиц по размерам в интервал 0,05-0,10 μkm , объёмная концентрация, стандартное отклонение и эффективный радиус мелкодисперсной фракций частиц.

В основном, экспериментальные данные не следуют обычно монотонной зависимости (2), всегда можно найти оптимальное значение показателя Ангстрема α , если выровнять наблюдения в осях $\ln \tau_a$ и $\ln \lambda$. Значение α характеризует среднюю величину спектральной изменчивости $\tau_a(\lambda)$ в рассматриваемом интервале характеристики α также приведены в таб. (1).

Таблица 1

Результаты измерений

№ п/п	Дата наблюдений (2014)	Метеорологические данные				Спектральные диапазоны, nm					
		t воз- дух, °C	Относительная влаж. %	ветер		Толщина аэрозоля, $\tau_a(\lambda)$					
				направ- ление	Скорость, m/c	340	380	440	670	940	1020
$\tau_{a_1}(\lambda)$	$\tau_{a_2}(\lambda)$	$\tau_{a_3}(\lambda)$	$\tau_{a_4}(\lambda)$	$\tau_{a_5}(\lambda)$	$\tau_{a_6}(\lambda)$						
1	2.XII-3	18	75	315	5	0,33	0,31	0,28	0,22	0,18	0,15
2	4.XII-2	16	68	0	3	0,41	0,40	0,36	0,42	0,38	0,41
3	6.XII-5	16	67	0	12	0,24	0,36	0,41	0,28	0,32	0,25
4	10.XII-3	16	72	315	10	0,26	0,41	0,36	0,18	0,24	0,26
5	12.XII-1	10	76	340	6	0,28	0,38	0,28	0,26	0,08	0,18
6	16.XII-2	12	80	315	5	0,41	0,36	0,24	0,28	0,18	0,16
7	21.XII-3	8	74	315	15	0,18	0,54	0,44	0,38	0,32	0,21
8	23.XII-2	10	78	45	10	0,25	0,48	0,41	0,31	0,28	0,09
9	24.XII-3	12	68	45	8	0,32	0,31	0,38	0,26	0,18	0,14
10	25.XII-4	8	75	0	6	0,38	0,54	0,42	0,34	0,26	0,22
11	26.XII-6	8	75	-	12	0,18	0,36	0,28	0,31	0,24	0,18
12	27.XII-3	10	78	-	10	0,22	0,30	0,34	0,29	0,28	0,22
13	28.XII-2	10	78	-	5	0,31	0,48	0,32	0,26	0,31	0,28
14	29.XII-3	12	68	-	4	0,52	0,56	0,41	0,32	0,29	0,01
15	30.XII-3	8	80	-	3	0,52	0,55	0,51	0,28	0,19	0,18
$\bar{\tau}_a$						0,31	0,28	0,25	0,21	0,18	0,14
σ						0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,08

Данные этой таблицы дают общее представление о величинах $\bar{\tau}_a$ и σ и об их изменчивости. Из-за небольшого числа наблюдений в них в значительной мере отразилось и различие метеорологических условий, которые были в районе города. Среднее значение $\bar{\tau}_a$ по всем данным близко к 0,23 значению, принятому в стандартной модели атмосферы [3].

Для городских данных обнаружена заметная корреляция между величиной τ_a в ультрафиолетовой и ближней ИК области. Коэффициент корреляции R оказался равным: с температурой воздуха – 0,61, с относительно влажностью – 0,45. Заметим, что для наших данных критические значения R на уровне значимости 0,95 равно 0,34.

Приведенные выше данные позволяют написать уравнения регрессии, связывающие $\tau_a(\lambda_i)$ с $\tau_a(\lambda_k)$ для любой пары (λ_i, λ_k) из таб.1. Принимая в качестве опорного значения $\tau_a(\lambda_0)$ в красной области ($\lambda_0 = 670 \text{ nm}$), для λ_1 и λ_2 в ультрафиолетовой области ($\lambda_1 = 340 \text{ nm}$; $\lambda_2 = 380 \text{ nm}$) имеем (доверительные интервалы для параметров регрессии получены с надёжностью 0,87):

$$\left. \begin{aligned} \tau_a(\lambda_1) &= (1,27 \pm 0,40)\tau_a(\lambda_0) + (0,02 \pm 0,05), \\ \tau_a(\lambda_2) &= (1,12 \pm 0,20)\tau_a(\lambda_0) + (0,01 \pm 0,03) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Определим значения параметра Ангстрема α . Согласно формуле (2) аэрозольное ослабление обратно пропорционально некоторой степени длине волны. А показатель степени α связан с параметром распределения Юнге как $\alpha = b - 3$. Распределение Юнге записывают в виде $f(r) = Cr^{-1-6}$. Для городских условий 0,68. Коэффициент вариации $V_{\tau_a} = 0,54$. Установлено, что увеличение общей мутности атмосферы обычно сопровождается подъёмом кривой в ультрафиолетовой области. Это приводит к возрастанию α .

На рис.2 приведен частотный график α при $\Delta\alpha = 0,1$. Два выраженных максимума характеризуют два типа погоды над городом значение $\alpha = 0,55$ соответствует $\bar{\tau}_a = 0,24$ которое можно отнести к стандартному. Значение $\tau_a = 1,0$ характеризует замутнённую атмосферу, здесь $\bar{\tau}_a = 0,32$. Указанные различия можно объяснить метеорологическим параметром, основную роль которой играет скорость ветра.

Среднеквадратическая ошибка экстраполяций (3) составляет

$$\delta_{\lambda k} = \sigma(\lambda_k) \sqrt{1 - r^2(\lambda_k, \lambda_0)}, \quad k=1,2$$

Относительная ошибка

$$\Delta = \frac{\delta_{\lambda k}}{\tau_a(\lambda_k)} \quad \text{составляет около 25\%}.$$

Погрешности между измеренными и рассчитанными τ_a показано на рис.1.

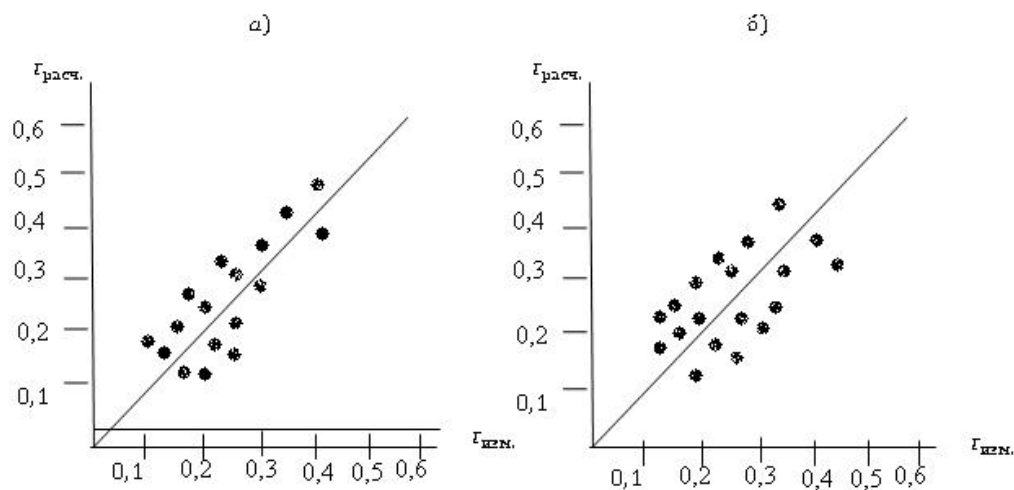


Рис. 1. Регрессия между измеренными ($\tau_{\text{изм.}}$) и рассчитанными ($\tau_{\text{расч.}}$) значениями τ_a на длинах волн: а = 380 nm, б = 440 nm.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбаренко Е.В. Аэрозольная составляющая оптической толщины атмосферы как характеристика антропогенного загрязнения воздуха над промышленными центрами. //Метеорология и гидрология, 1997, №3, с.12-18.
2. Абакумова Г.М., Горбаренко Е.В. Прозрачность атмосферы в Москве за последние 50 лет и ее изменения на территории России. М., 2008, с.109-114.
3. Кабанов Д.М., Сакерин С.М. Автономный солнечный фотометр для круглогодичных измерений спектральной прозрачности атмосферы. // Наука производству. 2003, №9, с.60-65.
4. Сакерин С.М., Кабанов Д.М. и др. Солнечные фотометры для измерений спектральной прозрачности атмосферы в стационарных и мобильных условиях. // Оптика атмосферы и океана. 2012, т. 17, №4, с.354-360
5. Поддубный В.А., Лужеская А.П. и др. Оценка влияния города на аэрозольное замутнение атмосферы по данным двухточечных измерений «Фон-промышленный город». // Оптика атмосферы и океана. 2012, т.25, №4, с.319-326.
6. Тимофеев Ю.М., Васильев А.В. Основы теоретической атмосферной оптики. Санкт-Петербург, 2007, 150 с.
7. Garcia O.E., Diaz J.P. et.al. Shortwave Radioactive Forcing and Efficiency of Key Aerosol Typesising AERONET Data. //Atmos.Chem.Phus. 2012, p.5129-5145.
8. Schaap M., Timmermans R.M. et. al. Evaluation of MODIS Aerosol Optical Thickness over Europe using Sun Photometer Observations. // Ibid.2008, v.42, 9, p.2187-2197.
9. URL: http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/bamgomas_inter_active.
10. URL: <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni>

MƏSAFƏDƏN ÖLÇMƏ ÜSULU İLƏ SƏNAYE ŞƏHƏRİNİN ATMOSFERİNİN AEROZOL ÇİRKƏNMƏLƏRİNİN TƏYİNİ

B.M.ƏZİZOV, Ş.İ.MƏMMƏDOVA

XÜLASƏ

Bakı şəhəri təmsalında Günəş fotometri vasitəsilə AERONET şəbəkəsində aparılmış ölçmələr əsasında sənaye mərkəzlərində aerosolun optik qalınlığının dəyişmə xüsusiyyəti təyin edilmişdir. Optik qalınlığa təsadüfi kəmiyyət kimi baxmaqla onun statistik xarakteristikaları, aylıq dəyişikliyi təyin olunmuş, spektrli ultrabənövşəyi və yaxın IQ vilayətlərində meteoroloji parametrlərlə korreksiya əlaqələri qurulmuşdur.

Açar sözlər: aerosol, atmosferin çirklənməsi, ölçmə optik qalınlıq

ASSESSMENT OF THE AEROSOL POLLUTION OF THE ATMOSPHERE IN INDUSTRIAL CITIES WITH REMOTE METHODS

B.M.AZIZOV, Sh.I.MAMMADOVA

SUMMARY

The article evaluates the tendency of changes in atmospheric aerosol optical thickness based on the measurements obtained in the industrial centers of Baku city using Solar photometer of AERONET network.

Considering the atmospheric aerosol optical thickness as a random quantity, its characteristics, monthly volatility have been studied and correlation dependences between the ultraviolet and near IR spectra of the meteorological parameters have been established.

Key words: aerosol, pollution of atmosphere, measurement, optice of wide

Поступила в редакцию: 14.12.2016 г.

Подписано к печати: 10.03.2017 г.

EKOLOGİYA**UOT 541.64****EKOLOJİ TƏMİZ POLİMER KOMPOZİSİYA MATERİALLARI****Ə.Y.MUSAYEVA***Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti*
adelya_musayeva@mail.ru

İstismardan çıxmış şinlərdən xammal kimi istifadə etməklə ekoloji və iqtisadi cəhətdən səmərəli kompozisiya materialı alınmışdır. Bu kompozisiya materiallarının xassələri və doldurucunun ölçüsünün və miqdarının kompozisiyanın xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Alınmış kompozisiya materiallarının müxtəlif mühitlərdə istismarı tövsiyyə olunur.

Açar sözlər: təkrar emal,şin, ED-20, rezin ovuntusu

Hazırda polimer tullantıları ümumi məişət tullantılarının təxminən 20% - ni təşkil edir və bu miqdar durmadan artır. Polimer tullantılarının təkrar emalı aktual problemlərdəndir.

Avtomobillərin sürətlə artdığı bir zamanda istismardan çıxmış şinlərin təkrar emalı, utilizasiyası ekoloji və iqtisadi cəhətdən mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu cür şinlər xırdalanaraq, müxtəlif ölçülü hissəciklər kimi yeni tərkibli kompozit materialları almaq üçün ucuz xammal bazasına çevrilir (1,2).

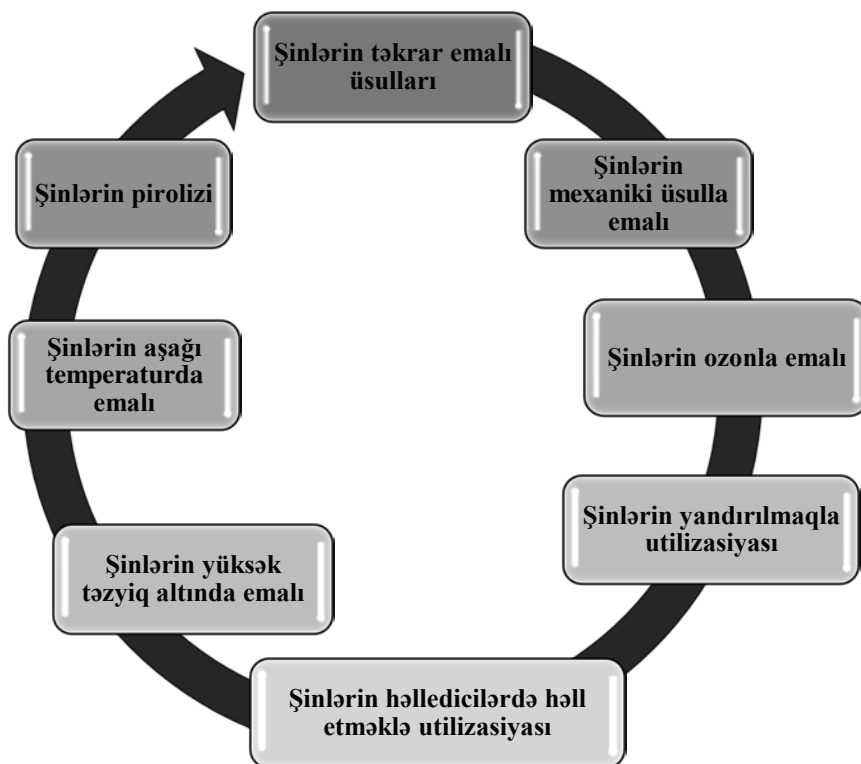
Şinlər müxtəlif üsullarla təkrar emal olunur, bunlardan ən əsasları 1-ci şəkildə göstərilmişdir

Xırdalanma dərəcəsindən asılı olaraq istismardan çıxmış şinlərin istifadə sahələri çox genişdir. Hissəciklərinin ölçüsü 0.5-1mm olan rezin ovuntusu dam örtüyündə hidroizolyasiya materialı kimi, ölçüsü 1-2 mm olan hissəciklər idman və uşaq meydançaları üçün yer örtükləri kimi, 2-3 mm-lik hissəciklər idman məmulatlarının hazırlanmasında doldurucu kimi, 3-5 mm hissəciklər boks əlcəklərinin hazırlanmasında və tibbi blokların doldurulmasında istifadə edilir.

Tədqiqat işinin məqsədi təkrar emal olunmuş şinlərdən xammal kimi istifadə etməklə maya dəyəri aşağı olan kompozisiya materiallarının alınması və bununla da ekoloji problemləri qismən həll etməkdir (3, 4, 5, 6).

Kompozisiya materiallarının alınmasında rezin ovuntusu (RO) və palıd ağacının yonqarından (PY) doldurucu kimi, ED-20 markalı epoksid oliqomeridən əlaqələndirici kimi (ED-20), polietilenpoliamin bərkidici kimi (PEPA) və asetondan həlledici kimi istifadə edilmişdir (cədvəl 1).

Alınan kompozisiyanın xassələri öyrənilmişdir və nəticələri cədvəl 2, 3 və 4-də göstərilmişdir.



Şək.1. Şinlərin təkrar emalının əsas üsulları

Kompozisiya materialı 18-20 ° C temperaturda 5 MPa təzyiqlə altında doldurucu hissəciklərini presləməklə hazırlanır. Əvvəlcə doldurucular qarışdırılır və lazım olduqda müvafiq piqment əlavə olunur. Sonrakı mərhələdə epoksid oliqomerinin özlülüyünü azaltmaq üçün o, su hamamında 50-60 ° C qızdırılır, sonra oliqomərə həlledici və bərkidici əlavə edilərək qarışdırılır. Hazırlanmış doldurucular oliqomer qarışığına əlavə edilir və yaxşıca qarışdırılır. Hazırlanmış qarışıq metal qəliblərə yerləşdirilərək pres altında bir gün saxlanılır və ya bərkimə prosesini tezləşdirmək üçün 40 ° C temperaturda 1 saat saxlanılır.

Cədvəl 1

Rezin ovuntusu əsasında hazırlanmış kompozisiyaların tərkibi, k. h.

Nümunələr	ED-20	RO	PY	Aseton	PEPA
I	20	75	-	-	5
II	20	65	-	10	5
III	25	30	30	10	5
IV	35	30	20	10	5

Rezin ovuntusu əsasında alınmış kompozisiyaların xarakteristikası

Kompozitdə rezinin miqdarı, k.%	Penetrasiya 25°C, mm	Yumşalma temperaturu, °C	Kövrəklik temperaturu, °C
10	10,7	42,2	-30,1
25	10,3	45,5	-25,3
30	10,6	47,5	-32,7
40	11,2	45,0	-30,3

Kompozisiyanın xassələri doldurucunun miqdarından asılı olaraq dəyişir. Rezin ovuntusu və palıd yonqarının kompozisiyada miqdarı 60 k.h. olduqda onun xassələri daha yüksək olur.

Doldurucunun miqdarı 10 k.h. olduqda penetrasiya 25°C temperaturda 10,7 mm olmuşdur, miqdar 40 k.h. olduqda bu göstərici həmin şəraitdə - 11,2 mm olmuşdur. Yumşalma temperaturu doldurucunun 30 k.h miqdarında - 47,5°C olur, 10 k.h miqdarında bu göstərici – 42,2°C olmuşdur. Kövrəklik temperaturunun qiyməti də 30 k.h doldurucu götürdükdə -32,7°C, 25 k.h.- (-25,3)°C, 10 və 40 k.h miqdarında uyğun olaraq (-30,1)°C və (-30,3)°C olmuşdur (cədvəl 2).

Kompozisiyanın fiziki-mexaniki xassələri də doldurucunun miqdarından asılı olaraq dəyişir. Belə ki, doldurucunun 60 k.h. miqdarında əyilmədə möhkəmlik 3,1 MPa, sıxılmada möhkəmlik 12,6 MPa olmuşdur (cədvəl 3.)

Tərkibində 50, 60, 65 və 70 k.h doldurucu olan kompozisiyaların 24 və 96 saatda suyadavamlılığı həm çəkiyə görə, həm də həcmə görə öyrənilmişdir. 4-cü cədvəldən görüldüyü kimi doldurucunun miqdarı və suda saxlama müddəti artdıqca kompozisiyanın suudması da çoxalır. Doldurucunun miqdarı 70 k.h. olduqda qalınlığa görə şişmə 24 saatda- 5,8 %, 96 saatda -27 % olmuşdur, çəkiyə görə su udması həmin tərkibdə və saatlarda uyğun olaraq 20% və 45,2% olmuşdur. Bu da palıd ovuntusunun hidroskopikliyi ilə izah olunur.

Kompozisiyanın fiziki –mexaniki xassələrinin doldurucunun miqdarının asılılığı

Doldurucunun miqdarı, kütlə %	Sıxlığı kq/m ³	σ_{ay} . MPa	σ_{six} . Mpa
50	628	1,7	4,7
60	760	3,1	12,6
65	540	0,4	3,1
70	470	0,2	1,6

Kompozisiyanın suyadavamlılığına doldurucunun miqdarının təsiri

Doldurucunun miqdarı. kütlə %	Şişməsi qalınlığa görə, %		Su udması çəkiyə görə,%	
	24 saatdan sonra	96 saatdan sonra	24 saatdan sonra	96 saatdan sonra
50	1,2	3,3	3,35	7,56
60	1,9	6,5	7,00	12,9
65	2,4	9,0	10,7	17,4
70	5,8	27,0	20,0	45,2

Doldurucunun optimal miqdarının 60 k.h götürülməsi müəyyən olunmuşdur. Bu miqdarda kompozisiyanın qalınlığa görə şişməsinin qiyməti 24 saatda -1,9%, 96 saatda -6,5%, çəkiyə görə su udma həmin miqdarda 24 saatda -7,0%, 96 saatda -12,9% olmuşdur.

Alınmış kompozisiyalar doldurucu hissəciklərinin ölçüsündən asılı olaraq müxtəlif sahələrdə istifadə oluna bilər.

Rezin ovuntusu əsasında alınmış kompozisiyaların üstünlükləri bunlardır: elastiklik, möhkəmlik, səsi udmaq qabiliyyəti, zərbəyə davamlılıq, cırılmaya və əyilməyə qarşı davamlılıq, +40- -35°C temperatur intervalına davamlılıq, ultrabənövşəyi şüaların təsirinə davamlılıq, yeyilməyə davamlılıqdır. Örtük materialı idman meydançalarında idmançıları zədə almaqdan qoruyur, bu cür örtük üzərində su yığılıb qalmır, örtük üzərinə xətlər asan çəkilir, asan təmir olunur, pilləkənlərdə qarlı-yağışlı havada sürüşmə təhlükəsini aradan qaldırır, insanlar və heyvanlar üçün zəhərli deyil və bioloji təhlükəsizdir, geniş çeşiddə rənglərlə asan boyamaq olar.

Doldurulmuş kompozisiyalar, bağlarda, idman və uşaq meydançalarında yer örtüklərinin və onların bardürlərinin alınmasında istifadə oluna bilər. Alınmış kompozisiya materiallarının müxtəlif mühitlərdə istismarı tövsiyyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Смирнов Н.В. Обзор проведённой работы по применению битумно-резиновых композиционных вяжущих // НПГ «Информация и технология» /2004, №1, 34 с.
2. Радищевский П. Свойства асфальтобетона на битумно-резиновом вяжущем // Наука и техника в дорожной отрасли. 2007, №3, с 38-41.
3. Гофман Л.М. Битумы полимер-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимер-асфальтобетон, Экон., 2008, 118 с.
4. Шихалиев К.С., Амиров Ф.А., Мовлаев И.Г. Изучение процесса эксплуатации и методы утилизации изношенных шин, Экоэнергетика, 2008, №2, с. 33-38
5. Шихалиев К.С., Ибрагимова С.М., Мусаева А.Ю. Модификация битума резиносодержащими отходами и использование резинобитумных композиций в дорожном строительстве. Известия ВУЗОВ ADNA, 2008, №6, с. 29-32
6. Мусаева А.Ю. Разработка композиций на основе смеси полимер-битум. Пластические массы 2013, №10, с.56-58.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

А.Ю.МУСАЕВА

РЕЗЮМЕ

С использованием эксплуатационных шин как сырье, получены экологически чистые и экономически эффективные композиционные материалы. Изучены физико-механические свойства этих композиционных материалов и влияние размера и содержания наполнителей на эти свойства композиций. Рекомендуется использование полученных композиционных материалов в различных условиях эксплуатации.

Ключевые слова: вторичная переработка, шины, ЭД-20, резиновая крошка

ENVIROMENTALLY CLEAN POLYMER COMPOSITE MATERIALS

A.Y.MUSAYEVA

SUMMARY

Ecologically clean and economically cost effective composite materials were received using exploitation tires as raw materials. Physico-mechanical properties of the composite materials and the effect of the size and content of these fillers on the properties of the compositions were studied. We recommend the use of composite materials obtained under various operating conditions.

Key words: recycling, tyres, ED-20, rubber crumb

Redaksiyaya daxil oldu: 07.01.2017-ci il

Çapa imzalandı: 10.03.2017-ci il

MÜNDƏRİCAT

KİMYA

- Nağıyev F.N., Məhərrəmov A.M., Xəlilov A.N., Məmmədova G.Z.,
Hüseynov E.Z., Məmmədov İ.Q.**
Benzilidenmalonnitrillər əsasında tetrahidropiridin törəmələrinin sintezi..... 5
- Allazova N.M., İlyashı T.M., Qurbanova T.R.**
CuInSe₂ birləşməsinin faza keçidinə germanium selenidlərinin təsiri 11
- Məmmədov P.R., Məhərrəmov A.M., Əliyeva R.Ə., Çıraqov F.M.**
Qızılın (III) 2,2',3,4-tetrahidroksi-3'-sulfo-5'-nitro-azobenzol ilə
diantiprilmətan və onun homoloqları iştirakında spektrofotometrik tədqiqi..... 16
- İsmailov V.M., Yusubov N.N., Sadıxova N.D., Qasimov R.A.,
Nağıyev F.N., Məmmədov İ.Ə.**
Aktiv metilen qrupu saxlayan birləşmələrin etil- α -brompropionatla
alkilləşməsi 22
- Əsədov X.Ə.**
Fosforilləşdirilmiş α -xloro- və α -tiosianatoaldehydlərin metalların
kompleks hidridləri ilə reaksiyası 26
- Rəhimova A.R., İsmayılov Z.İ., Mirzəyeva R.C.,
Mustafayeva K.M., İlyashı T.M.**
Azometinlərin Cu(II) komplekslərinin sintezi və quruluşu 34

BİOLOGİYA

- Həşimova U.F., Əliyev Ə.H., Məmmədova S.C.**
Hipoksiya keçirmiş dovşan balalarında fiziki yükün periferik qanda qan
komponentlərinin dinamikasına təsiri..... 42

GEOLOGİYA

- Babayev F.M., İsayev S.A., Quliyev İ.F.**
Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının bayos çöküntülərində
mikroelementlərin müqayisəli seçiyyəsi..... 49
- Çıraqov M.İ., Məmmədova G.A.**
Təbii seolitə termiki sabilliyinə ion – mübadilənin təsiri 57
- Mirzəyev Ə.A.**
Alazan-Əyriçay vadisinin yeraltı su ehtiyatının formalaşmasının təbii amilləri.... 64

Rəsulova S.K.
Aydağ yatağının yüksəksilisiumlu seolitlərinin mineralogiyası (Azərbaycan).... 72

COĞRAFIYA

Əfəndiyev V.Ə., Nağıyev S.K.
Azərbaycanda demoqrafik şərait və demoqrafik siyasət..... 81

İsmayılov Ə.İ.
Geodeziya təminatı üçün optimal aidətmə səthinin seçilməsi 91

Musayeva M.R.
Azərbaycan Respublikasının sosial-iqtisadi potensialından istifadə
dövlətin regional siyasətinin strateqiyasıdır..... 96

Əzizov B.M., Məmmədova Ş.İ.
Məsafədən ölçmə üsulu ilə sənaye şəhərinin atmosferinin
aerozol çirklənmələrinin təyini 103

EKOLOGİYA

Musayeva Ə.Y.
Ekoloji təmiz polimer kompozisiya materialları 111

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Нагиев Ф.Н., Магеррамов А.М., Халилов А.Н., Курбанов А.В., Мамедова Г. З., Гусейнов Е.З., Мамедов И.Г.
Синтез производных тетрагидропиридина на основе бензилиденмалононитрила 5

Аллазова Н.М., Ильяслы Т.М., Курбанова Т.Р.
Влияние селенидов германия на фазовый переход $CuInSe_2$ 11

Мамедов П.Р., Магеррамов А.М., Алиева Р.А., Чырагов Ф.М.
Спектрофотометрическое изучение золота (III) с 2,2',3,4-тетрагидрокси-3'-сульфо-5'-нитро азобензолом в присутствии диантипирилметана и его гомологов 16

Исмаилов В.М., Юсубов Н.Н., Садыхова Н.Д., Гасымов Р.А., Ибрагимова Г.Г., Микаилова С.Х.
Алкилирование соединений с активной метиленовой группой этил- α -бромпропионата 22

Асадов Х.А.
Реакции фосфорилированных α -хлор- и α -тиоцианатоацетальдегидов с комплексными гидридами металлов 26

Рагимова А.Р., Исмаилов З.И., Мирзоева Р.Дж., Мустафаева К.З., Ильяслы Т.М.
Синтез и структура комплексов азометинов Cu (II) 34

БИОЛОГИЯ

Гашимова У.Ф., Алиев А.Г., Мамедова С.Дж.
Влияние физической нагрузки на изменение количество показателей крови у крольчат пренатального развивавшихся в условия гипоксии 42

ГЕОЛОГИЯ

Бабаев Ф.М., Исаев С.А., Гулиев И.Ф.
Сравнительная характеристика микроэлементного состава байосских отложений северо-восточного склона Большого Кавказа 49

Чырагов М.И., Мамедова Г.А.
Влияние ионного обмена на термическую стабильность природного цеолита 57

Мирзоев А.А.	
Естественные факторы формирования запасов подземных вод Алазан-Агричайской долины.....	64
Расулова С.К.	
Минералогия высококремнистых цеолитов Айдагского месторождения (Азербайджан).....	72

ГЕОГРАФИЯ

Эфендиев В.А., Нагиев С.К.	
Демографическая ситуация и демографическая политика в Азербайджане.....	81
Исмайылов А.И.	
Выбор оптимальной поверхности относимости для геодезического обеспечения.....	91
Мусаева М.Р.	
Использование социально-экономического потенциала Азербайджанской Республики как региональной стратегии государства.....	96
Азизов Б.М., Мамедова Ш.И.	
Дистанционные методы определения аэрозольного загрязнения атмосферы над промышленным городом.....	103

ЭКОЛОГИЯ

Мусаева А.Ю.	
Экологически чистые полимерные композиционные материалы.....	111

CONTENTS

CHEMISTRY

- Naghiyev F.N., Maharramov A.M., Khalilov A.N., Gurbanov A.V.,
Mammadova G.Z., Huseynov E.Z., Mammadov İ.G.**
The synthesis of tetrahydropyridine derivatives on the basis of benzylidenmalononitrile ... 5
- Allazova N.M., Ilyasly T.M., Gurbanova T.R.**
Effect of germanium selenide on CuInSe₂ phase transition 11
- Mammadov P.R., Maharramov A.M., Aliyeva R.A., Chiragov F.M.**
The spectrophotometric study of gold (III) with
the 2,2', 3,4 tetra - hydroxy-3'-sulfo-5' nitro -azobenzene
in the presence of diantipyrylmethane and its homologues 16
- Ismayilov V.M., Yusubov N.N., Sadikhova N.D., Gasimov R.A.,
Naghiyev F.N., Mammadov İ.A.**
Alkylation of the compounds with active methylene group
of ethyl- α -bromine propionate 22
- Asadov Kh.A.**
The reaction of phosphorylated α -chloro- and α -thiocyanatoacetaldehydes
with complex hydrides of metals 26
- Rahimova A.R., Ismayilov Z.I., Mirzayeva R.C.,
Mustafayeva K.M., Ilyasly T.M.**
Synthesis and structure of azomethine Cu (II) complexes..... 34

BIOLOGY

- Hashimova U.F., Aliyev A.H., Mamadova S.J.**
Effect of exercise on changes in the number of blood parameters
in rabbits prenatally developing under hypoxic conditions 42

GEOLOGY

- Babayev F.M., Isayev S.A., Guliyev İ.F.**
Comparative characteristic of microelement composition
of bajocian sediments of the north-eastern slope of the Great Caucasus 49
- Chiragov M.I., Mammadova G.A.**
Influence of ion-exchange on thermal stability of natural zeolite 57

Mirzayev A.A. Natural factors of the formation of Alasan-Ayrichay valley's underground water stock.....	64
Rasulova S.K. Mineralogy of high silica zeolite of Aydagh deposit (Azerbaijan).....	72

GEOGRAPHY

Afandiyev V.A., Naghiyev S.K. Demographic situation and demographic policy in Azerbaijan.....	81
Ismayilov A.I. Selection of the optimal reference surface for geodetic support.....	91
Musayeva M.R. The socio-economic potential benefit of the Azerbaijan Republic is the regional political strategy of the state.....	96
Azizov B.M., Mammadova Sh.I. Assessment of the aerosol pollution of the atmosphere in industrial cities with remote methods	103

ECOLOGY

Musayeva A.Y. Environmentally clean polymer composite materials	111
---	-----

Redaktorları: *Məryəm Qədimova*
Yafəs Quliyev
Nərgiz Əliyeva
Kompüter tərtibçisi: *Azadə İmanova*

Yığılmağa verilmişdir: 24.03.2017. Çapa imzalanmışdır: 25.05.2017
Formatı: 70x100 1/16. Həcmi 7,75 c.v. Sifariş 45. Sayı 120.

«Bakı Universiteti» nəşriyyatı, Bakı ş., AZ 1148, Z.Xəlilov küçəsi, 23.
Azərbaycan Respublikası Mətbuat və İnformasiya Nazirliyində qeydə alınmışdır.
Şəhadətnamə B310.30.04.1999.
bun@box.az

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ!

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının sədrinin 20 dekabr 2010-cu il tarixli 48-01-947/16 sayılı məktubunu əsas tutaraq «Bakı Universitetinin Xəbərləri» jurnalının redaksiya heyəti bildirir ki, nəşr etdirmək üçün təqdim edilən məqalələr aşağıdakı qaydalar əsasında tərtib edilməlidir:

1. Təqdim olunan məqalənin mətni – A4 formatında, sətirlərarası – 1 intervalla, yuxarıdan – 4 sm, aşağıdan – 4,75 sm, soldan – 4 sm, sağdan – 3,5 sm, Times New Roman – 12 (Azərbaycan dilində – latın əlifbası, rus dilində – kiril əlifbası, ingilis dilində – ingilis əlifbası ilə) şrifti ilə yığılmalıdır.

2. Hər bir məqalənin müəllifinin (müəlliflərinin) adı və soyadı tam şəkildə yazılmalı, elektron poçt ünvanı, çalışdığı müəssisənin (təşkilatın) adı göstərilməlidir.

3. Hər bir məqalədə UOT indekslər və ya PACS tipli kodlar və açar sözlər verilməlidir (açar sözlər məqalənin və xülasələrin yazıldığı dildə olmalıdır).

Məqalələr və xülasələr (üç dildə) kompyuterdə çap olunmuş şəkildə disketlə (disklə) birlikdə təqdim olunur, disketlər geri qaytarılmır!

Əlyazmalar kvartalin əvvəlindən bir ay keçməmiş verilməlidir.

4. Hər bir məqalənin sonunda verilmiş ədəbiyyat siyahısı Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının «Dissertasiyaların tərtibi qaydaları» barədə qüvvədə olan Təlimatının «İstifadə edilmiş ədəbiyyat» bölməsinin 10.2-10.4.6 tələbləri əsas götürülməlidir.

Kitabların (monoqrafiyaların, dərsliklərin və s.) biblioqrafik təsviri kitabın adı ilə tərtib edilir. Məs.: Qeybullayev Q.Ə. Azərbaycan türklərinin təşəkkülü tarixindən. Bakı: Azər nəşr, 1994, 284 s.

Müəllifi göstərilməyən və ya dördədən çox müəllifi olan kitablar (kollektiv monoqrafiyalar və ya dərsliklər) kitabın adı ilə verilir. Məs.: Kriminalistika: Ali məktəblər üçün dərslik / K.Q.Sarıcalinskayanın redaktəsi ilə. Bakı: Hüquq ədəbiyyatı, 1999, 715 s.

Çoxcildli nəşrə aşağıdakı kimi istinad edilir. Məs.: Azərbaycan tarixi: 7 cildə, IV c., Bakı: Elm, 2000, 456 s.

Məqalələrin təsviri aşağıdakı şəkildə olmalıdır. Məs.: Vəlixanlı N.M. X əsrin ikinci yarısı – XI əsrdə Azərbaycan feodal dövlətlərinin qarşılıqlı münasibətləri və bir daha «Naxçıvanşahlıq» haqqında // AMEA-nın Xəbərləri. Tarix, fəlsəfə, hüquq seriyası, 2001, № 3, s. 120-129.

Məqalələr toplusundakı və konfrans materiallarındakı mənbələr belə göstərilir. Məs.: Məmmədova G.H. Azərbaycan memarlığının inkişafında Heydər Əliyevin rolu / Azərbaycan Respublikasının Prezidenti H.Ə.Əliyevin 80 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi-praktik konfransın materialları. Bakı: Nurlan, 2003, s.3-10.

Dissertasiyaya istinad belə olmalıdır. Məs.: Süleymanov S.Y. Xlorofill-zülal kompleksləri, xloroplastların tilakoid membranında onların struktur-molekulyar təşkili və formalaşmasının tənzimlənməsi: Biol. elm. dok. ... dis. Bakı, 2003, 222 s.

Dissertasiyanın avtoreferatına da eyni qaydalarla istinad edilir, yalnız «avtoreferat» sözü əlavə olunur.

Qəzet materiallarına istinad belə olmalıdır. Məs.: Məmmədov M.A. Faciə janrının tədqiqi. «Ədəbiyyat və incəsənət» qəz., Bakı, 1966, 14 may.

Arxiv materiallarına aşağıdakı kimi istinad edilir. Məs.: Azərbaycan Respublikası MDTA: f.44, siy.2, iş 26, vv.3-5.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin ədəbiyyatına üstünlük verilməlidir.

PS: Rəhbərliyin biza verdiyi göstərişə əsasən növbəti saylarda bu tələblərin hər hansı birinə cavab verməyən məqalələr nəşriyyat tərəfindən qəbul edilməyəcək.