

BAKI UNIVERSITETİNİN
XƏBƏRLƏRİ

ВЕСТНИК

БАКИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

NEWS

OF BAKU UNIVERSITY

ISSN 1609-0586

TƏBİƏT

elmləri seriyası

серия

ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

series of

NATURAL SCIENCES

№1.2017

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*», 2017

KİMYA

UOT 547.81

**XİRAL ÜZVİ KATALİZATORLAR İŞTİRAKINDA OPTİKİ AKTİV
2-AMİN-4-ARİL-7,7-DİMETİL-5-OKSO-5,6,7,8-TETRAHİDRO-4H-
XROMEN-3-KARBONİTRİLLƏRİN SİNTEZİ****A.M.MƏHƏRRƏMOV, A.Z.SADIQOVA, B.A.QURBANOVA,
R.H.NƏZƏROV, M.M.QURBANOVA*****Bakı Dövlət Universiteti
mkurbanova72@mail.ru***

Xiral üzvi katalizatorlar iştirakında aromatik aldehidlərin malonnitril və metilenaktiv birləşmə olan 5,5-dimetilsikloheksan-1,3-dionla çoxkomponentli kondensləşməsindən optiki aktiv 4H-xromenlər sintez edilmişdir. Müxtəlif katalizatorların iştirakında alınan birləşmələrin 20 °C-də xüsusi dönmə bucağı $[\alpha]_D^{20} +21,17 \div +27,09$ intervalında təyin edilmişdir.

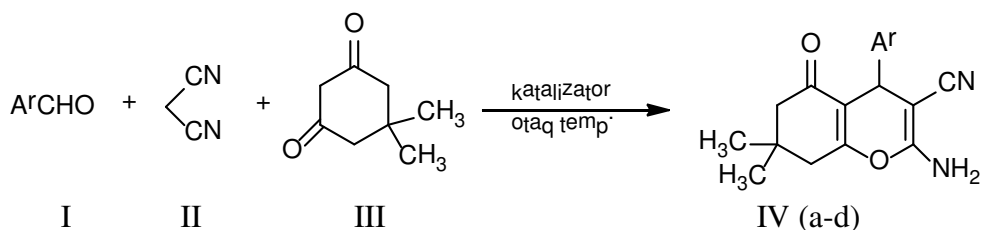
Açar sözlər: asimmetik sintez, optiki aktiv 4H-xromenlər, xiral üzvi katalizatorlar, xüsusi dönmə bucağı, rentgen quruluş analizi

Çoxkomponentli domino reaksiyalar ekoloji və üzvi sintez sahəsində faydalı üsula çevrilmişdir, bu da onların yaşıl kimya tələblərinə uyğun olması ilə əlaqədardır [1-5]. Bu metodla sintez olunan polifunksional əvəzedicili 4H-xromenlər (benzo- γ -piranlar) bioloji və farmakoloji cəhətdən əhəmiyyətli heterotsiklik birləşmələr sinfidir [6-9]. Funksional 4H-xromen törəmələrinin tibdə [10], aqrokimyada, kosmetika və piqment sənayesi sahəsində rolu getdikcə artır [11]. Tibdə hipertoniya, astma, işemiya kimi xəstəliklərin müalicəsində 4H-piran qrupu saxlayan bir çox dərman maddələri istifadə olunmaqdadır [12]. Bu birləşmələrin tibdə uğurla tətbiq olunmasını nəzərə alsaq, enantioselektiv sintez əsasında onların optiki izomerlərinin sintezi daha aktual məsələlərdən biridir.

Qeyd etmək lazımdır ki, optiki aktiv piranlar və onların törəmələrinin asimmetrik sintezinə aid ədəbiyyatda çox az tədqiqat işləri qeydə alınmışdır [6, 13-14]. Bu səbəbdən bizim tərəfimizdən təqdim olunan işdə optiki aktiv 4H-xromenlərin (benzo- γ -piranlar) enantioselektiv sintezinə daha çox əhəmiyyət verilmişdir. Tədqiqat obyektini kimi aromatik aldehidlər, metilenaktiv birləşmə kimi 5,5-dimetilsikloheksan-1,3-dion və malonnitril götürülmüş, katalizator kimi isə daha asan və ucuz əldə olunan optiki aktiv α -amin turşular-

dan istifadə olunmuş və reaksiya adi otaq temperaturunda aparılmışdır. Reaksiyanın gedişinə nazik təbəqəli xromatografiya metodu ilə (*sorbfil*) nəzarət edilmiş və alınan birləşmənin quruluşu RQA metodu ilə təsdiq olunmuşdur.

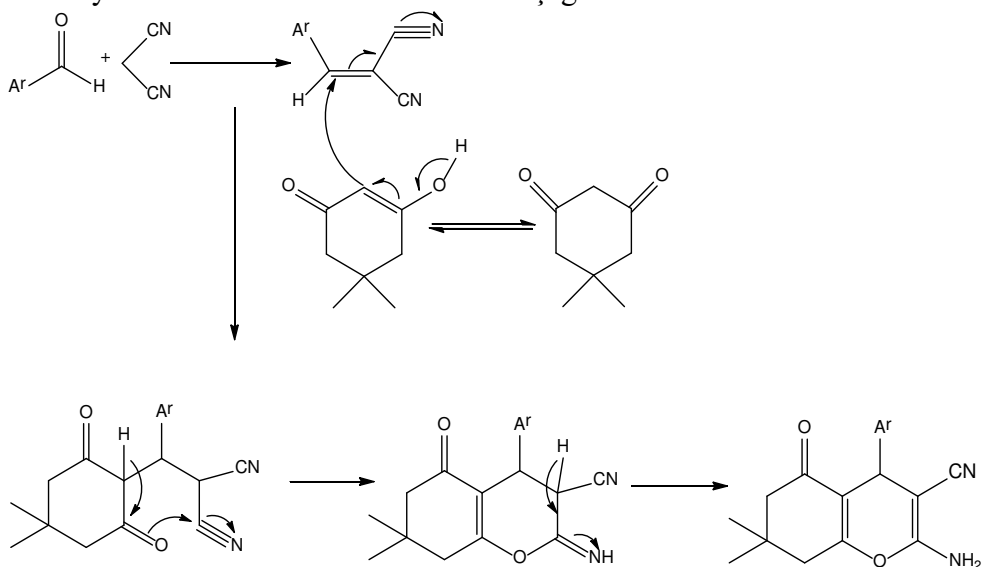
Reaksiyanın sxemi aşağıdakı kimidir:



Ar= C₆H₅ (IVa), 2-ClC₆H₄ (IVb), 2-Furanil (IVc), 4-MeOC₆H₄ (IVd).

Katalizator= L-qlutamin, L-sistein, L-arginin

Reaksiyanın ehtimal olunan mexanizmi aşağıdakı kimidir:



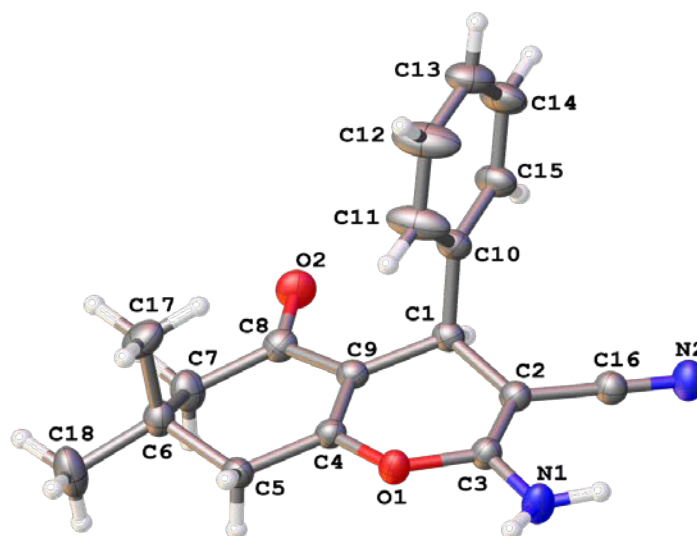
Sintez edilən birləşmələrin IV (a-d) xüsusi dönmə bucağı AUTOPOL-III polyarimetrində təyin olunmuşdur.

Müxtəlif xiral üzvi katalizatorlar iştirakında sintez olunan optiki aktiv birləşmələrin IV (a-d) xüsusi dönmə bucaqları aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

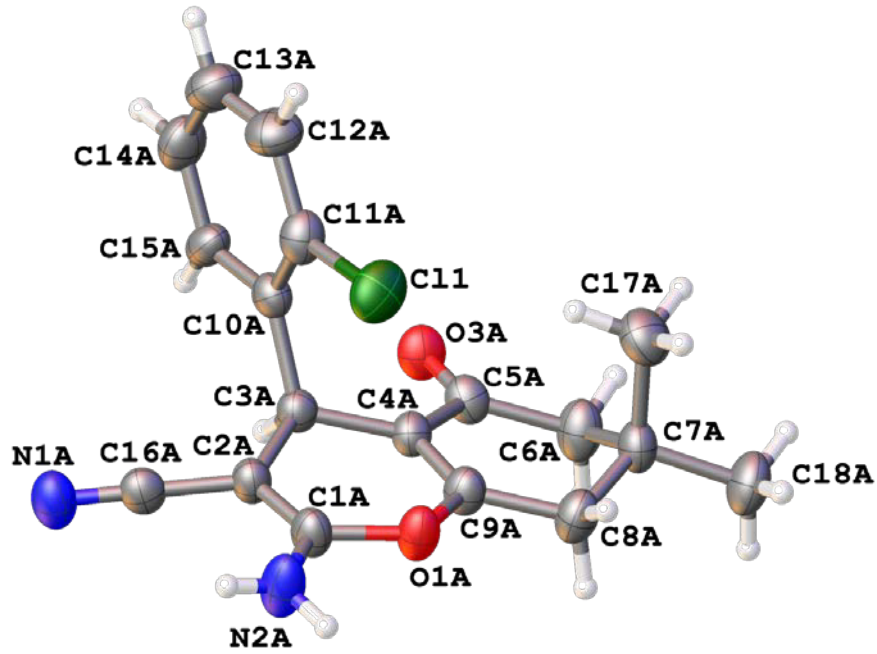
Maddələrin xüsusi dönmə bucaqları

№	Xiral üzvi katalizatorlar	Xüsusi dönmə bucağı $[\alpha]_D, 20^0C, c=1, DMF$
IV a	L-qlutamin turşusu	+25.36
	L-sistein	+21.17
	L-arginin	+24.72
IV b	L-qlutamin turşusu	+27.09
	L-sistein	+24.63
	L-arginin	+24.95
IV c	L-qlutamin turşusu	+23.81
	L-sistein	+22.23
	L-arginin	+25.61
IV d	L-qlutamin turşusu	+24.30
	L-sistein	+22.91
	L-arginin	+25.17

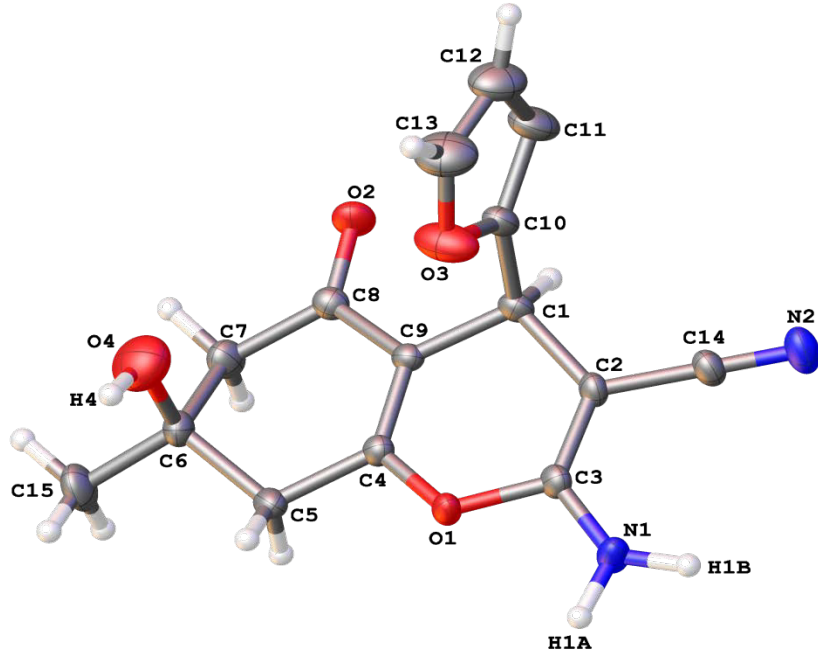
Sintez olunan 2-amin-4-aryl-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitrillərin IV(a-d) quruluşu RQA metodu ilə təsdiq olunmuşdur. 2-Amin-4-fenil-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitrilin (IVa) kristalın monoklinik quruluşu malikdir: $a=11.291(2) \text{ \AA}$, $b=9.489(2) \text{ \AA}$, $c=14.959(3) \text{ \AA}$, $\beta=99.365(6)^\circ$, $V=1581.4(6) \text{ \AA}^3$, $P2_1/c$, $Z=4$. 2-Amin-4-(furan-2-il)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitril (IVc) monoklinik quruluşu malik kristaldır: $a = 10.813(3) \text{ \AA}$, $b = 9.239(2) \text{ \AA}$, $c = 14.878(4) \text{ \AA}$, $\beta=97.584(4)^\circ$, $V=1473.4(6) \text{ \AA}^3$, $P2_1/c$, $Z=4$. 2-Amin-4-(4-metoksifenil)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitril (IVd) də monoklinik quruluşu malikdir: $a = 30.518(3) \text{ \AA}$, $b = 9.3475(9) \text{ \AA}$, $c = 26.324(2) \text{ \AA}$, $\beta=112.6121(17)^\circ$, $V=6932.3(11) \text{ \AA}^3$, $Z=16$, $C2/c$



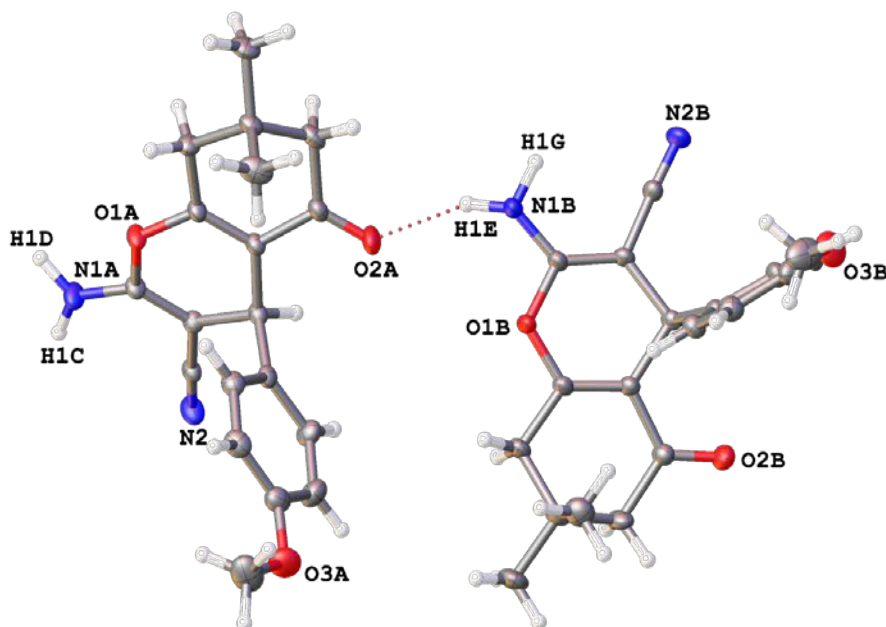
Şəx. 1. 2-Amin-4-fenil-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitrilin molekulyar quruluşu



Şək.2. 2-Amin-4-(2-xlorfenil)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitrilin molekulyar quruluşu



Şək.3. 2-Amin-4-(2-furanil)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitrilin molekulyar quruluşu



Şəkil.4. 2-Amin-4-(4-metoksifenil)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitrilin molekulyar quruluşu

Təcrübi hissə

Reaksiyanın gedişinə və alınan maddələrin təmizliyinə NTX metodu ilə (*sorbfil*) nəzarət olunmuşdur (etilasetat:heksan=1:2). Birləşmələrin quruluşu “Bruker APEX II CCD” difraktometrində təsdiq olunmuşdur ($T = 100\text{ K}$, λMoK_α -şüalanma, qrafit monoxramator, φ - və ω -skaner olunma, $2\theta_{\text{max}} = 56^\circ$). Sintez edilən optiki aktiv birləşmələrin xüsusi dönmə bucağı AUTOPOL-III polyarimetrində təyin edilmişdir.

4H-xromenlərin ümumi sintez üsulu

Kolbada müvafiq aldehid (1mmol), malonnitril (1,1mmol), 5,5-dimetil-tsikloheksan-1,3-dion (1mmol), katalizator kimi 0,1mmol optiki aktiv α -amin turşu götürülür. Həllədiçi kimi 8-10 ml qliserindən istifadə olunur. Reaksiya adi otaq temperturunda maqnit qarışdırıcıda aparılır. Alınmış reaksiya məhsulu filtr kağızından süzülür və etanolda yenidən kristallaşdırılır.

2-Amin-4-fenil-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitril (IVa) (çıxım 75%). $T_{\text{er}} = 227\text{-}228^\circ\text{C}$. IR (KBr, ν , cm^{-1}): 3275, 3200, 3040, 2990, 2980, 2245, 1650, 1600, 1475, 740, 700; Element analizi: $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_2$; Hesablanan (%): C 73,46; H 6,12; N 9,52 Tapılan (%): C 73,51; H 6,08; N 9,43. $^1\text{H-NMR}$ ($\text{DMSO-}d_6$) δ , m.h.: 1.0-1.03 (6H, s, 2 CH_3), 2.19-2.51 (4H, s, 2 CH_2), 3.11 (2H, s, NH_2), 4.29 (1H, s, CH), 7.24-7.27 (5H, m, Ar).

2-Amin-4-(2-xlorfenil)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitril (IVb) (çıxım 72%). $T_{\text{er}} = 201\text{-}203^\circ\text{C}$. IR (KBr, ν , cm^{-1}):

3300, 3200, 3040, 2980, 2970, 2240, 1675, 1600, 1450, 770; Element analizi: C₁₈H₁₇N₂O₂Cl; Hesablanan (%):C 65,75; H 5,20; N 8,52; Cl 10,80; Tapılan (%): C 65,79; H 5,21; N 8,50, Cl 10,78.¹H-NMR (DMSO-*d*₆) δ,m.h.; 1.03-1.09 (6H, s, 2CH₃), 2.00-2.49 (4H, s, 2CH₂), 3.15 (2H, s, NH₂), 4.79 (1H, s, CH),7.29-7.31 (4H, m, Ar).

2-Amin-4-(furan-2-il)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitril (IVc) (çixim 72%).T_{er} = 219-221^oC. IR (KBr,v, cm⁻¹):3400, 3300, 3100, 2990, 2980, 2245, 1680, 1600, 730; Element analizi: C₁₆H₁₆N₂O₃; Hesablanan (%):C 67,60; H 5,63; N 9,86; Tapılan (%): C 67,63; H 5,56; N 9,91.¹H-NMR (DMSO-*d*₆) δ,m.h.; 1.0-1.1 (6H, s, 2CH₃), 2.27-2.48 (4H, s, 2CH₂), 3.12 (2H, s, NH₂), 4.37 (1H, s, CH),6.16-7.47 (3H, m, Ar).

2-Amin-4-(4-metoksifenil)-7,7-dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4H-xromen-3-karbonitril (IVd) (çixim 74%).T_{er} = 197-198^oC. IR (KBr,v, cm⁻¹): 3400, 3300, 3040, 2990, 2980, 2970, 2240, 1680, 1610, 1510, 840; Element analizi: C₁₉H₂₀N₂O₃; Hesablanan (%):C 70,37; H 6,21; N 8,63; Tapılan (%): C 70,43; H 6,11; N 8,68.¹H-NMR (DMSO-*d*₆) δ,m.h.; 0.96-1.01 (6H, s, 2CH₃), 2.14-2.39 (4H, s, 2CH₂), 3.21 (2H, s, NH₂), 3.71 (3H, s, OCH₃), 4.14 (1H, s,CH),6,87-6,98 (4H, m, Ar).

ƏDƏBIYYAT

- Domling A., Ugi I., Andrew K. Multicomponent Reaction with Isocyanides // *Chem. Int. Ed. Engl.*,2000, v.39, p.3168.
- Ugi I., Domling A., Multicomponent Reaction with Organic Chemistry // *Endeavour* 1994, 181, 15.
- Ganem B., Acc. Strategies for Innovation in Multicomponent Reaction Design // *Chem. Soc. Rev.*2009, v. 42,463.
- D'souza D.M., Muller T.J. Multi-Component Syntheses of Heterocycles by Transition-Metal Catalysis// *Chem. Soc. Rev.* 2007, v.36, 1095.
- LiC.J., ChenL., Organic Chemistry in Water// *Chem. Soc. Rev.* 2006, V35,68.
- Noha M.Hilmy Elnagdi, Noura Saad Al-Hokbany. Organocatalysis in Synthesis: L-Proline as an Enantioselective Catalyst in the Synthesis of Pyrana and Thiopyrans// *Molecules* 2012, v. 17, 4300-4312.
- McGlacken G.Pş., Fairlamb I.J.S. 2-Pyrone Natural Products and Mimetics: Isolation, Characterisation and Biological Activity// *Nat.Prod.Rep.*2005, v. 22, 369-385.
- Pandey G., Singh R.P., Gary A., Singh V.K. Synthesis of Mannich Type Products via Three Component Coupling Reaction// *Tetrahidron Lett.* 2005, V 46, 2137-2140.
- Williams D.R., Heidebrecht R.W. Total Synthesis of (+)-4,5-Deoxyneodolabelline// *J. Am. Chem. Soc.*2003, v. 125, 1843-1850.
- Goutam Brahmachari, Bubun Banerjee. Facile and One-Pot Acces to Diverse and Densly Funtionalized 2-Amino-3-Cyano-4H-Pyrans and Pyran-annulated Heterocyclic Scaffolds via an eco-Friendly Multicomponent Reaction at Room Temperature using Urea as a Novel Organo-Catalyst// *ACS. Sustainable Chem.Eng.* 2014. 2(3), 411-422.
- Hafez E.A.A., Elnagdi M.H., Elagamey A.G.A., Eltaweel F.M. Nitriles in Heterocyclic Synthesis: Novel Synthesis of Benzo [c] Coumarin and of Benzo [c] Pyrano [3,2-c] Quinoline Derivatives// *Heterocycles* 1987, v. 26, 903-907.
- Shia D., Moua J., Zhuanga Q., Wanga X. One-pot Synthesis of 2-Amino-4-Aryl-5-Oxo-5,6,7,8-4H-1-Benzopyran-3-Carbonitriles in Aqueous Media // *J. Chem. Res.* 2004, 821-823.

13. Naziroglu H.N., Durmaz M., Bozkurt S., Demir A.S., Sirit A. Application of L-Proline amides as Highly Efficient Organocatalysts for the Asymmetric Michael Addition of Unmodified Aldehydes to Nitroalkenes//*Tetrahedron Asymmetry*. 2012, v.23,164-169.
14. Banerjee S., Horn A., Khatri H., Sereda G. A Green One-Pot Multicomponent Synthesis of 4H-Pyrans and Polysubstituted Aniline Derivatives of Biological, Pharmacological and Optical Applications using Silica Nanoparticles as Reusable Catalyst//*Tetrahedron Lett*. 2011, 52, 1878-1881.

СИНТЕЗ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ 2-АМИНО-4-АРИЛ-7,7-ДИМЕТИЛ-5-ОКСО-5,6,7,8-ТЕТРАГИДРО-4Н-ХРОМЕН-3-КАРБОНИТРИЛОВ В ПРИСУТСТВИИ ХИРАЛЬНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ КАТАЛИЗАТОРОВ

**А.М.МАГЕРРАМОВ, А.З.САДЫГОВА, Б.А.КУРБАНОВА,
Р.Х.НАЗАРОВ, М.М.КУРБАНОВА**

РЕЗЮМЕ

Синтезированы оптически активные 4Н-хромены на основе многокомпонентной конденсации ароматических алдегидов и малоннитрила с 5,5- диметилциклогексан-1,3-дионом, который является метиленоактивным соединением, определен специальный угол вращения полученных соединений на поляриметре AUTOPOL-III и доказана структура методом РСА.

Ключевые слова: асимметрический синтез, оптически активные 4Н- хромены, хиральные органические катализаторы, специальный угол вращения, рентгенструктурный анализ

THE SYNTHESIS OF OPTICALLY ACTIVE 2-AMINO-4-ARYL-7,7-DIMETHYL-5-OXO-5,6,7,8-TETRAHIDRO-4H-CHROMEN-3-CARBONITRILES IN THE PRESENCE OF CHIRAL ORGANIC CATALYSTS

**A.M.MAHARRAMOV, A.Z.SADIGOVA, B.A.GURBANOVA,
R.H.NAZAROV, M.M.GURBANOVA**

SUMMARY

Based on the multicomponent condensation reaction, optically active 4H-chromenes were synthesized with the presence of aromatic aldehydes, malonitrile, methylene activate 5,5-dimethylcyclohexane-1,3-dione and chiral organic catalysts. Specific rotation of the obtained compounds was appointed by AUTOPOL-III polarimetry and the structures were confirmed by X- ray method.

Key words: Asymmetric synthesis, optically active 4H-chromenes, chiral organic catalysts, special angel of rotation, X- ray

*Redaksiyaya daxil oldu:09.03.2017-ci il
Çapa imzalandı:06.06.2017-ci il*

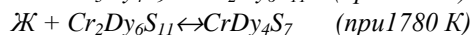
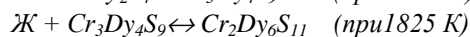
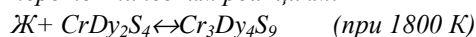
УДК 241.123.2

ФАЗООБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ CrS-Dy₂S₃

Н.В.МАМЕДОВ, Т.М.ИЛЬЯСЛЫ, М.Р.АЛЛАЗОВ

*Бакинский Государственный Университет**nabir.mamedov@mail.ru*

Методами физико-химического анализа исследовано система CrS-Dy₂S₃ и построена ее фазовая диаграмма. В системе обнаружены некоторые промежуточные фазы, кристаллизующиеся в ромбической сингонии с параметрами решетки для Cr₃Dy₄S₉ $a=1.68$ $b=2.436$; $c=0.401$; для CrDy₂S₄ $a=1.145$, $b=1.312$, $c=0.408$; для Cr₂Dy₆S₁₁ $a=1.65$, $b=2.589$, $c=0.413$; для CrDy₄S₇ $a=1.255$, $b=1.471$, $c=0.415$ нм. Установлено, что соединение CrDy₂S₄ плавится конгруэнтно при 2060K, а остальные образуются по перитектическим реакциям:



Ключевые слова: квазибинарная система, перитектические реакции, термический анализ

В развитии неорганической химии существенное значение имеют вопросы, связанные с синтезом и физико-химическим исследованием полупроводниковых материалов с ценными физическими и химическими свойствами. Современная техника, включая освоение космоса, непосредственно зависит от полупроводниковых материалов. Миниатюризация, в особенности микроминиатюризация, стала возможной благодаря применению полупроводников.

Целью настоящего исследования явились установления характера химического взаимодействия в тройной системе Cr – Dy – S и поиск функциональных материалов изучением разрез CrS – Dy₂S₃. В литературе имеются данные по исследованию подобных систем [1-5].

Соединения РЗЭ как двойные, так и тройные, вызывают большой интерес с точки зрения получения новых материалов. Среди них имеются полупроводники, люминофоры, ферро и антиферромагнетики. Особое значение имеют полупроводниковые соединения на основе халькогенидов РЗЭ с участием 3d –элементов. С целью расширения возможностей использования тройных соединений ведется поиск новых соединений и

фаз переменного состава на их основе [6-9].

CrS является конгруэнтноплавящимся соединением в системе $Cr-S$ параметрами моноклинной решетки $a = 0,3826 \text{ нм}$, $b = 0,5913 \text{ нм}$, $c = 0,6089 \text{ нм}$, $\beta = 101,6^\circ$ [10,11]. Dy_2S_3 существует в трех модификациях: α , β , γ . Ниже 950° стабильно соединение $\alpha-Dy_2S_3$, в интервале температур $950-1470^\circ\text{C}$ - $\beta-Dy_2S_3$, выше 1470°C до температуры плавления существует $\beta-Dy_2S_3$. $\gamma-Dy_2S_3$ кристаллизуется в кубической сингонии с параметром решетки $a = 0,829 \text{ нм}$, α и β - модификации кристаллизуются в ромбической сингонии. Для $\alpha-Dy_2S_3$ $a = 0,727$, $b = 0,387$, $c = 1,513$ Для $\beta-Dy_2S_3$ $a = 1,757 \text{ нм}$, $b = 0,402 \text{ нм}$, $c = 1,017 \text{ нм}$ [10].

Перед исследованием разреза $CrS-Dy_2S_3$ предварительной триангуляцией тройной системы $Cr-Dy-S$ установлено, что разрез является квазибинарным сечением указанной системы.

Для установления характера химического взаимодействия и фазообразования в системе комплексными методами физико-химического анализа исследованы сплавы разреза и бинарные соединения составляющие данную систему. Синтез сплавов проводили прямым ампульным методом при температуре $450-1200^\circ\text{C}$, сплавы выдерживали 4 ч. и медленно охлаждали до комнатной температуры. ДТА образцов проводили на установке ВДТА -987. Сплавы отжигали при соответствующих температурах ниже 100 градусов эвтектической температуры с целью получения равновесия в сплавах, сплавы измельчали до мелкодисперсного состояния, прессовали в таблетки под давлением 200 кг/см^2 и выдерживали при 1250 K в течение 250 часов.

Образцы растирали в агатовой ступке, помешали в графитовый тигель и проводили термический анализ со скоростью нагрева 8 град/мин и охлаждения $9-10 \text{ град/мин}$.

МСА проводили на микроскопе марки МИМ-7. Результаты МСА показали, что образец состава $CrDy_2S_4$ был однофазным, образцы состава $Cr_3Dy_4S_4$, $CrDy_4S_7$ и $Cr_2Dy_6S_{11}$ имели микроструктуры, характерные для инконгруэнтно плавящихся соединений.

По характеру термических эффектов установлены модификации $Dy_2S_3(\alpha-, \beta-, \gamma-)$. $\alpha-Dy_2S_3$ образуется по перитектоидной реакции. Существование новых фаз также подтверждается результатами РФА (рис. 1).

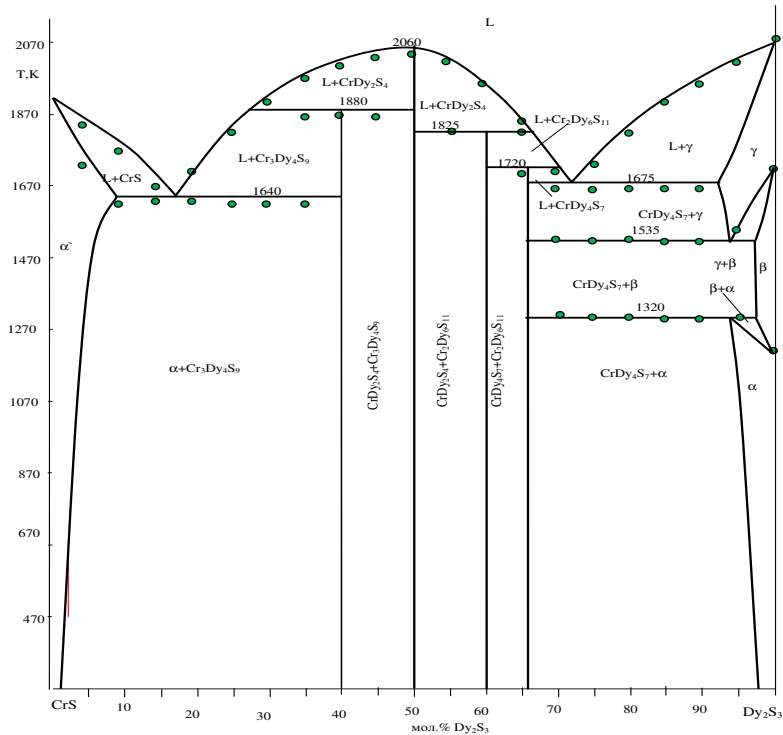


Рис.1. Фазовая диаграмма системы $CrS-Dy_2S_3$.

Таблица 1

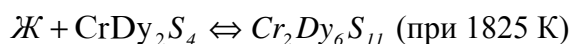
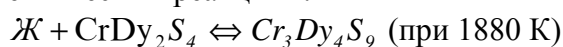
Некоторые физико-химические свойства сплавов системы $CrS-Dy_2S_3$

Состав, моль %		Термические эффекты, К	Плотность, г/см ³	Микротвердость, МПа	Результаты МСА
CrS	Dy ₂ S ₃				
100	0	1925	4,85	4850	одна фаза
95	5	1870, 1750	4,87	-	две фазы
90	10	1643, 1680	4,90	-	-
85	15	1643, 1673	4,91	-	-
80	20	1643, 1685	4,93	-	-
75	25	1643, 1783	4,90	-	-
70	30	1643, 1873	4,83	-	-
66,7	33,3	1880, 1930	4,35	4900	-
60	40	1880, 1935	4,38	-	-
55	45	1880, 1985	4,25	-	-
50	50	2060	5,25	4930	одна фаза
45	55	1825, 2005	5,15	-	-
40	60	1825, 1950	5,05	-	-
33,3	66,7	1720, 1825, 1880	5,95	4945	-
30	70	1320, 1533, 1675, 1720,	5,98	-	-
20	80	1825, 1875	6,10	-	-
10	90	1320, 1533, 1675, 1875	6,15	-	-
5	95	1320, 1533, 1675, 1963	-	-	-
0	100	2025, 1525, 1320, 2075	6,28 6,55	- 4950	- одна фаза

При измерении микротвердости использовали нагрузку 20 Г. Плотность сплавов увеличивается с увеличением концентрации Dy_2S_3 .

На основании полученных экспериментальных результатов построена диаграмма состояния системы $CrS - Dy_2S_3$ (рис. 1).

Как видно из диаграммы в системе образуются следующие промежуточные фазы $Cr_3Dy_4S_9$, $CrDy_2S_4$, $CrDy_4S_7$ и $Cr_2Dy_6S_{11}$. Из них $CrDy_2S_4$ плавится конгруэнтно, остальные образуются по следующим перитектическим реакциям:



В области концентраций $0 \div 33,6$ моль % Dy_2S_3 образуются фазы α' и $Cr_3Dy_4S_9$, кристаллизующиеся в результате эвтектического процесса. В области концентраций $33,6 - 50$ моль % Dy_2S_3 существуют фазы $Cr_3Dy_4S_9$ и $CrDy_2S_4$. В области концентраций $50-60$ моль % Dy_2S_3 из расплава выпадают фазы $CrDy_2S_4$ и $Cr_2Dy_6S_{11}$. В узкой области концентраций $60-66,7$ моль % Dy_2S_3 кристаллизуются фазы $Cr_2Dy_6S_{11}$ и $CrDy_2S_4$. В области концентраций $66,7-97$ моль % Dy_2S_3 существуют фазы $CrDy_4S_7$ и $\alpha - Dy_2S_3$, образованные по перитектоидным процессам до температуры 1320 К. В области концентраций $66,7- 98$ моль % Dy_2S_3 ниже 1533 К до 1320 К существуют фазы $\beta - Dy_2S_3$ и $CrDy_4S_7$. В области концентраций $66,7-98,5$ моль % Dy_2S_3 существуют фазы $CrDy_4S_7$ и $\gamma - Dy_2S_3$ выше 1533 К. В области концентраций $66,7-97$ моль % Dy_2S_3 при 1675 К находится эвтектическая горизонталь, координаты эвтектики 73 моль % Dy_2S_3 и 1675 К.

На основе исходных компонентов CrS и Dy_2S_3 при комнатной температуре обнаружены области твердых растворов на основе CrS 2 моль % Dy_2S_3 , а на основе $\alpha - Dy_2S_3$ 3 моль % CrS . Области твердых растворов установлены путем закалки сплавов при различных температурах и изучением их микроструктуры.

Промежуточные фазы выделены в индивидуальном виде и повторно подверглись РФА. Расшифровка рентгенограмм дала возможность установить существование новых соединений промежуточных фаз составов $Cr_3Dy_4S_9$, $CrDy_2S_4$, $Cr_2Dy_6S_{11}$ и $CrDy_4S_7$. На основе данных межплоскостных расстояний и hkl по аналогии рассчитаны их параметры решетки (таб. 2).

Таблица 2

Состав и кристаллохимические данные полученных соединений

Состав соединений	Сингония	Параметры решетки, нм			Pbam	
		a	b	c	z	
$Cr_3Dy_4S_9$	ромб.	1,68	2,436	0,401	4	
$CrDy_2S_4$	ромб.	1,145	1,312	0,408	4	
$Cr_2Dy_6S_{11}$	ромб.	1,65	2,589	0,413	4	
$CrDy_4S_7$	ромб.	1,255	1,471	0,415	4	

ЛИТЕРАТУРА

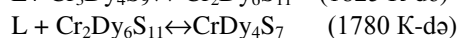
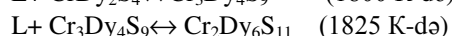
1. Рустамов П.Г., Курбанов Т.Х., Алиев О.М. и др. Система $Gd_2S_3 - Cr_2S_3$ // Ж. Неорганической химии, 1997, т. 22, в. 7, с. 1948-1950.
2. Alain T.M., Guittard M., Chevalier R., Flahaut J. Conditions de Preparation Discomposes CrL_2S_4 ($L = Dy, Ho, Er, Tm, Yb$ et Y) // C.r. Acad. Sci. 1976, с.282, No13, p.587-589.
3. Colin G, Feahant I., // Solid State Chemistry, 1974, v. 9, p.352-357.
4. Алиев И.П. Синтез и физико-химическое исследование халькохромитов и лантаноидов. Дисс. к.х.н., Баку, 1981, 203 с.
5. Курбанов Т.Х., Алиев И.П., Алиев О.М. Исследование системы $Dy_2S_3 - Cr_2S_3$ // III Рес. конф. «Неорганическая химия и перспективы ее развития», Баку, 1976, с.7.
6. Алиев О.М. // Тез.докл. Всес. конф. по химии, физике и технике. Применение халькогенидов. Баку: Элм, 1979, с.65.
7. Мамедов Н.В., Аббасова Р.Ф., Эйнуллаев А.В., Аллазов М.Р. Физико-химическое взаимодействие между LaS и La_2CrS_4 . Вестник Бакинского университета № 4, 2007, с.19-23.
8. Рустамов П.Г., Курбанов Т.Х., Алиев О.М., Камерзин А.А. и др. Исследования взаимодействия в системах La_2S_3-CrS , $Nd_2S_3 - Cr_2S_3$. В кн. Тугоплавкие соединения редкоземельных металлов. Новосибирск: Наука, 1979, с. 187-189.
9. Partive M., Nuqen Huy Dunq, Flahan J. C.r. Acad. Sci. 1968, v. 226, p.1575-1578.
10. Рустамов Л.Г., Алиев О.М., Эйнуллаев А.В., Алиев И.П. Хальколантанаты редких элементов. М.: Наука, 1989, 288 с.
11. Лякишев Н.П. Диаграммы состояния двойных металлических систем. М.: Машиностроение, 2001, с. 391.

CrS-Dy₂S₃ SİSTEMİNDƏ FAZA ƏMƏLƏGƏLMƏ

N.V.MƏMMƏDOV, T.M.İLİYASLI, M.R.ALLAZOV

XÜLASƏ

Fiziki-kimyəvi analiz metodları ilə CrS-Dy₂S₃ sistemi tədqiq edilmiş və onun faza diaqramı qurulmuşdur. Sistemdə dörd aralıq fazaları aşkar edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, onların hamısı rombik sinqoniyada kristallaşır və kristallik Cr₃Dy₄S₉ üçün a=1.68 b=2.436; c=0.401; для CrDy₂S₄ üçün a=1.145, b=1.312, c=0.408; Cr₂Dy₆S₁₁ üçün a=1,65, b=2.589, c=0.413; CrDy₄S₇ üçün a=1.255, b=1.471, c=0,415 нм-ə bərabərdir. Müəyyən edilmişdir ki, CrDy₂S₄ birləşməsi 2060K-də konqruent əriyir, digər birləşmələr isə peritektik reaksiya ilə əmələ gəlirlər:



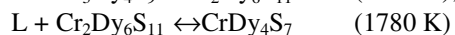
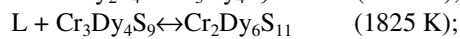
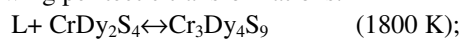
Аçar sözlər: kvazibinar sistem, peritektik reaksiya, termiki analiz.

PHASE-FORMATION IN THE SYSTEM CrS-Dy₂S₃

N.V.MAMEDOV, T.M.ILYASLI, M.R.ALLAZOV

SUMMARY

CrS-Dy₂S₃ section of Cr-Dy-S ternary system was studied by complex methods of physical chemical analysis. Ternary intermediate and bordering phases were detected in this system. The phase diagram of CrS-Dy₂S₃ section was constructed according to the results of the study. Unit cell parameters were calculated. It was established that they are crystallized in rhombic syngony with parameters for Cr₃Dy₄S₉ a=1,68;b=2,436; c=0,401Å; for CrDy₂S₄ a=1,145;b=1,312; c=0,408Å; for Cr₂Dy₆S₁₁ a=1,255;b=1,471; c=0,415Å. Temperatures of melting and formation of compounds were determined. CrDy₂S₄ melts congruently, others form by following peritectic transformations:



Key words: Quasibinary system, peritectic reactions, thermal analysis.

Поступила в редакцию: 12.04.2017 г.

Подписан к печати: 06.06.2017 г.

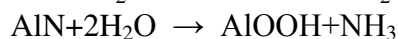
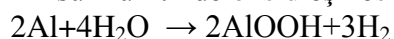
UOT 547.745.1239.2.542.958.3**İZOPROPİL BENZOLUN AEROBİK OKSİDLƏŞMƏSİ ÜÇÜN METAL VƏ QEYRİ-METAL SAXLAYAN AKTİV KATALİZATORLAR****E.B.ZEYNALOV, Y.M.NAĞIYEV, F.M.MƏMMƏDOV, S.Ə.ƏLİYEVA,
M.İ.NADİRİ, L.İ.ƏHMƏDOVA, M.Y.MƏHƏRRƏMOVA,
N.Ə.ABDURƏHMANOVA, G.Ş.ƏSƏDZADƏ
AMEA ak. M.Nağıyev ad. Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
yaqub56@mail.ru**

Alkilaromatik karbohidrogenlərin tərkibində metal və qeyri-metal saxlayan müxtəlif növ katalizatorların iştirakı ilə maye fazada oksidləşməsi proseslərinə dair müasir əsərlər təhlil edilmişdir. Nanometal tozlarının iştirakı ilə oksidləşmə reaksiyasının sürəti və alınan məhsullarının tərkibi metalın növündən əsaslı sürətdə asılıdır. Prosesi bəzi qeyri-metal katalizatorların iştirakı ilə apardıqda isə reaksiyanın sürətini və onun konversiyasını hidroperoksid inisiatorlar iştirakı ilə müqayisədə 2-3 dəfə artırmaq olar. Təqdim olunan işdə N-(p-hidroksifenil)dixlormaleimidlə izopropilbenzolun 100⁰ C temperaturda aerobik oksidləşmə prosesinin nəticələri təsvir olunmuş və imidin katalitik təsiri ilə karbohidrogenin 73,83% -nin oksidləşməyə uğradığı müəyyən edilmişdir.

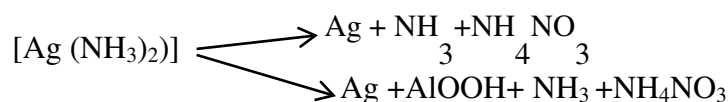
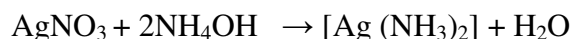
Açar sözlər: izopropilbenzol, aerobik oksidləşmə, imidlər, katalitik aktivlik, asetofenon, 2-fenilpropen, fenol, alkilbenzol, 2,4-dimetilbenzoy turşusu

Hazırda müxtəlif quruluşlu karbohidrogenlərin selektiv oksidləşməsi nəticəsində alınan sənaye əhəmiyyətli üzvi birləşmələrin sintezi üçün katalizatorların seçimi istiqamətində aparılan axtarışlar mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Son onilliklər ərzində nanoölçülü, nanostrukturlaşmış və nanokompozit materialları əsasında karbohidrogenlərin molekulyar oksigenlə və hidrogen-peroksidlə oksidləşmə prosesləri yeni nəsəl katalizatorların və katalitik sistemlərin iştirakında aparılması ilə səciyyələnir [1-4]. Katalizatorların aktivliyi onun səthinin həm müntəzəm, həm də qüsurlu olması ilə əlaqədardır. Aydındır ki, katalizatorun səthinin mikrostrukturuna və qüsurluluq dərəcəsinə təsir etməklə onun reaksiya qabiliyyətini və katalitik xassələrini əsaslı sürətdə dəyişmək olar. Yüksək qüsurluluq dərəcəsi olan materiallara, xassələri cod dispers metal tozlarından, həm də kompakt halda metallardan, əsaslı fərqlənən nanoölçülü metal tozlarını aid etmək olar. Naqillərin elektrik partlayışı və mexaniki–kimyəvi emal metodu ilə alınmış nanoölçülü metal tozlarından ibarət katalizatorun iştirakı ilə izopropilbenzolun (İPB) molekulyar oksigenlə oksidləşməsi prosesləri

[5-8] işlərində öyrənilmiş, göstərilmişdir ki, bu katalitik sistemlərin tətbiqi oksidləşmə proseslərini 30-60⁰C və atmosfer təzyiqində kifayət qədər yüksək sürətlə aparmağa imkan verir (katalizatorsuz bu proseslər 120⁰C və yüksək təzyiqdə baş verir). Bu isə İPB-un oksidləşməsində nanoölçülü metal tozlarının yüksək aktivliyini bir daha sübut edir. Lakin nanometal tozlarının yüksək aktivliyi həm də onların çatışmayan cəhətidir. Belə ki, oksidləşmə prosesində onlar asanlıqla aqreqasiyaya uğrayırlar və zaman keçdikcə öz aktivliyini itirirlər. Katalizdə bu problemi həll etmək üçün nanoölçülü hissəciklərin müxtəlif daşıyıcılara hopdurulması üsulundan istifadə edilir. Daşıyıcıların seçməsində onların fiziki-kimyəvi xassələri həlledici rol oynayır [9]. Katalizatorun daşıyıcılarının aktiv fazasına olan tələbləri nəzərə alaraq, bərkitmədə matrisa kimi müxtəlif dispers qeyri-üzvi materiallar (məs., metalların oksidləri) istifadə oluna bilər. Oksid daşıyıcıları kimi silisium 4- oksid (SiO₂) və alüminium-oksidi (γ -Al₂O₃) geniş yayılmışdır [10]. Silisium 4-oksidi və alüminium-oksidi səthi qruplarının reaksiya qabiliyyəti yaxşı öyrənilmişdir. Bu oksidlərin iştirak etdiyi reaksiyaların müxtəlifliyini nəzərə alaraq, reagentlərin onların səthində bərkidilməsi üçün müxtəlif üsullardan istifadə edilir. Son illər müasir texnologiya və katalizatorun aktiv fazasının daşıyıcı kimi istifadə oluna bilən ümumi fiziki-kimyəvi xassələrə malik yeni nanoölçülü oksidlər və oksidhidroksidlər meydana çıxmışdır. Belə daşıyıcılardan biri nanolifli (nanotəbəqəli) alüminium-oksidhidroksiddir (AlOOH) [11]. Alüminium oksidhidroksid reaksiyası və alümonitrid nanotozlarının su mühitində oksidləşməsi ilə [11,12] alınır.



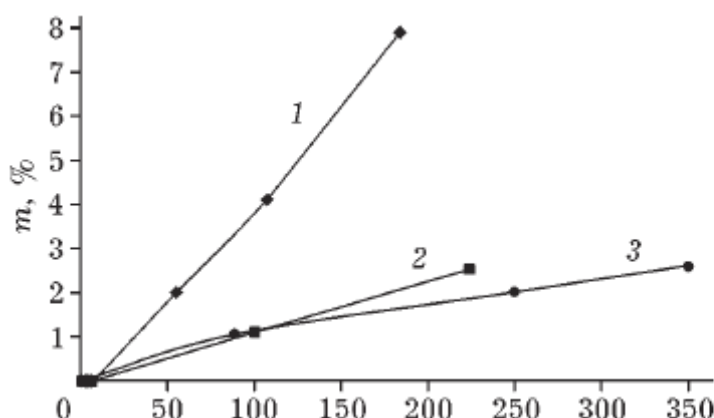
Oksidhidroksid kifayət qədər mexaniki və termiki davamlılığa malikdir. Alüminium oksidhidroksidlə aktivləşdirilmiş Cu, Co, Fe, Ag nanohissəciklərinin kompozisiyaları alınmış və katalizator kimi istifadə olunmuşdur. Gümüş nanohissəcikli kompozisiya materialını 80⁰C-də alümonitrid kompozisiyasının su ilə nanotozlarının suspenziyasına Ag duzlarının qələvi məhlulu ilə təsir etməklə almışlar. AlOOH üzərində Ag nano hissəciklərinin alınması aşağıdakı reaksiyalar üzrə gedir.



Aktivləşdirilmiş alüminium oksidhidroksidləri katalizator kimi İPB-un molekulyar oksigenlə oksidləşməsi reaksiyasında öyrənilmişdir. Alınan nəticələrə əsasən Co, Ag, Fe və Cu nanotozların iştirakı ilə gedən İPB-un oksidləşməsi reaksiyaları çox da böyük olmayan induksiya periodu ilə reaksiyanın əvvəlində oksigenin çox yüksək sürətlə maksimal udulması və 10 dəq. ərzində sürətin minimuma enməsi ilə xarakterizə olunur. Reaksiyanın əvvəlində oksidi-

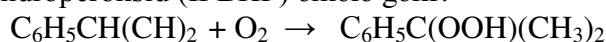
genin udulmasının yüksək sürəti nanometal tozlarının kristal strukturunun yüksək defektivliyi ilə əlaqədardır. Eyni zamanda göstərilmişdir ki, reaksiyanın birinci mərhələsində udulan oksigenin miqdarı əmələ gələn məhsulların miqdarına ekvivalent deyil (oksigen daha çox udulur). Çox güman ki, məhsulların alınmasında iştirak etməyən udulmuş oksigen ya nanometal tozlarının oksidləşməsinə sərf olunur, ya da nanotozların səthində dönməyən sorbsiyaya uğrayır. Nanometal tozlarının, alüminium oksidhidroksidin və onların əsasında alınan kompozisiya materiallarının xüsusi səthini azotun istilik desorbsiyası metodunu istifadə etməklə müəyyən etmişlər. Tədqiq olunan kompozisiyaların hissəciklərinin forma və ölçülərini görünən elektron mikroskopiya üsulu ilə tədqiq etmişlər.

Kumulun Ag kompozisiya materialları iştirakı ilə oksidləşməsi başqa cür həyata keçirilir. Proses uzun müddət ərzində oksidləşmənin yüksək sürəti ilə xarakterizə olunur. Beləliklə, kompozisiya materialları iştirakı ilə oksidləşməsi stabil, bəzi hallarda isə faktiki olaraq sabit sürətlə gedir.

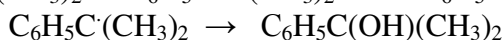


Şəkl. 1. İPB hidroperoksidinin molekulyar oksigenlə Ag kompozisiya materialına AlOOH (1,2) və Ag (3) nano tozları üzərində toplanmasının kinetik əyriləri
T, °C: 40 (2), 60 (1,3).

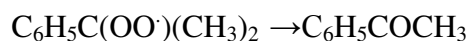
Beləliklə, nanometal tozlarının alüminiumoksidhidroksidə bərkidilməsi İPB-nin oksidləşməsi reaksiyasında kompozisiya materialının katalitik aktivliyini dəyişdirir ki, bu da katalizatorun səthində reaksiya mərkəzlərinin yerləşməsi və formasının dəyişməsi ilə əlaqədardır. İPB-un katalitik oksidləşməsi zamanı izopropilbenzolhidroperoksid (İPBHP) əmələ gəlir:



Dimetilfenilkarbinol (DMFK)



Asetofenon



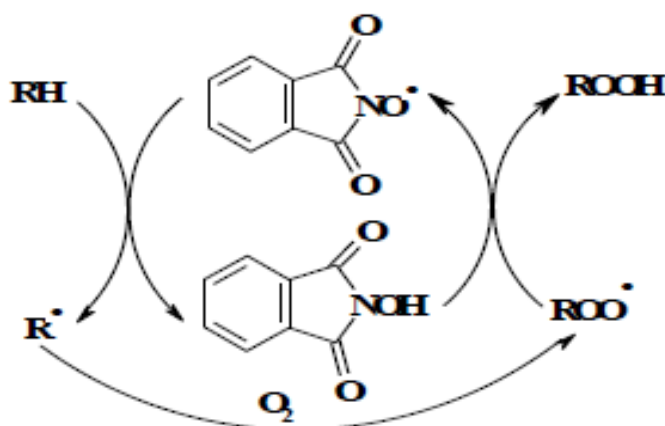
Reaksiya məhsullarının toplanması kinetikasi şəkil 1-də göstərilmişdir. İPBHP-in əmələ gəlməsi oksigenin udulması ilə eyni zamanda başlayır, ona görə də İPBHP-in toplanmasının kinetik əyriləri müəyyən bir induksiya perioduna malikdirlər. Nanometal tozlarının iştirakı ilə İPB-un oksidləşməsi nəticəsində hidroperoksidlərin toplanması onların aşağı qatılığında xətti xarakter daşıyır (şəkil-1-əyri3). Sonra onun toplanması baş verdiyi üçün asılılıq doymuş əyri xarakteri daşıyır ki, bu da ya sistemin komponentləri arasında kompleks əmələ gətirməsilə, ya da hidroperoksidlərin parçalanması ilə əlaqədar olur. İkinci fərziyyə daha düzgündür. Belə ki, reaksiya qarışığında asetofenon və dimetilfenilkarbinol aşkar olunmuşdur. İPB-un kompozisiya materialları iştirakı ilə oksidləşməsi zamanı böyük üstünlüklə İPBHP (şəkil 1 əyri 1; 2), dimetilfenilkarbinol və asetofenonun izləri əmələ gəlir.

Beləliklə, nanometal tozlarının alüminiumoksohidroksidə bərkidilməsi, İPB-un oksidləşməsi reaksiyasında kompozisiya materiallarının katalitik aktivliyinin dəyişməsinə gətirib çıxarır ki, bu da katalizatorun səthində reaksiyaya qabil mərkəzlərin yerlərinin dəyişməsi ilə əlaqədardır [13]. Müxtəlif quruluşlu karbohidrogenlərin oksidləşdirici kimi molekulyar oksigenlə selektiv oksidləşməsi nəticəsində məqsədli məhsulların alınması probleminin həlli katalizin əsas istiqamətlərindən biri olub, metalkompleks katalizatorlarının istifadəsinə önəmli yer verir [14,15].

Ftalimid katalizatorlarının iştirakı ilə maye fazada İPB-un oksidləşməsinin effektiv metodu işlənmiş, əsas texnoloji parametrlərin oksidləşmənin selektivliyinə və sürətinə təsiri öyrənilmişdir [16]. Bu katalizatorların istifadəsi oksidləşmənin orta temperaturunu 10-15⁰C aşağı salır, hidroperoksidlərin toplanma sürətini 7%-ə qədər artırır. Ftalimid katalizatorlarının, temperaturun, inisiatorun və onların birliyinin, İPB-un konversiyasına və oksidləşməsinə, eyni zamanda hidroperoksidin əmələgəlməsi selektivliyinə təsiri öyrənilmişdir. Ftalimidlərin əsas katalizator kimi seçilməsi onların alınması üçün xammalın mümkünlüyü və sintezin sadəliyi ilə əlaqədardır. N-ftalimidlərin qatılığının öyrənilməsinə aid tədqiqatlar göstərir ki, katalizatorun tərkibinin 1.35%-dən 2.7%-ə qədər artması İPB-un oksidləşməsi sürətini artırır. Lakin qatılığın 2.7%-dən 4.05%-ə qədər sonrakı artımı reaksiyanın sürətinin aşağı olmasına və əmələ gələn hidroperoksidlərin miqdarının azalmasına səbəb olur. Çox güman ki, bu N-hidroksiftalimidin tədqiq olunan karbohidrogendə məhdud miqdarda həll olması ilə əlaqədardır. Müəyyən olunmuşdur ki, N-hidroksiftalimidin təkrar istifadəsi 4-5 tsikl ərzində prosesin əsas göstəricilərini aşağı salmır. Lakin İPB-un oksidləşməsinin əlavə məhsulları (asetofenon, benzoy turşusu və benzaldehid) İPBHP-in əmələ gəlməsi selektivliyini aşağı salır. Bununla əlaqədar əlavə məhsulların İPB-un oksidləşməsinə təsiri öyrənilmişdir. N-hidroksiftalimidlərin iştirakı ilə İPB-un və əlavə məhsullarının ümumi tərkibinin 1 kütlə faizi qədər olduğu mühitdə İPBHP-in əmələ gəlməsi selektivliyi 90% -dən çox olmur, onun reaksiya mühitində miqdarı isə 30.3 kütlə faizi təşkil edir. Tapılmışdır ki, ilkin karbohidrogendə əlavə məhsulların 0.05mol/l miqdarında ol-

ması yol verilə bilən həddir. Həmçinin texniki İPB-un oksidləşməsinə, selektivliyinə temperaturun təsiri öyrənilmiş və qeyd olunmuşdur ki, 60 dəqiqə ərzində İPB-un konversiyası təqribən 22%, İPB HP-in əmələ gəlməsi selektivliyi isə 90.5% təşkil edir. N-hidroksifitalimidlərin istifadəsi hidroperoksidlərin əmələ gəlməsinin selektivliyi 90% olmaqla İPB-un oksidləşməsi sürətini 2-3 dəfə artırmağa və buna görə də bu prosesi intensivləşdirməyə imkan yaradır. İPB-un katalitik və qeyri-katalitik oksidləşməsində hidroperoksidlərin toplanması qanunauyğunluqlarının müqayisəsi, bu prosesin effektivliyinin artmasında fitalimid katalizatorlarının istifadəsinin məqsədəuyğunluğunu göstərir.

Sənaye miqyaslı reaktorlarda oksidatların olma müddəti üç saata qədərdir, bu zaman tərkibində İPBHP- in miqdarının 20-25% olduğu oksidat alınır. N- hidroksoftalimidin istifadə olunması zamanı bu nəticəyə 75 dəqiqə ərzində nail olmaq olar ki, bu da reaktorun məhsuldarlığını 15-20% artırmağa imkan verir. İPB-un hidroperoksidlərə oksidləşməsi zəncirvari-radikal mexanizmi üzrə gedir. N- hidroksoftalimidlərin oksidləşmə prosesini sürətləndirməsi oksidləşdirici maddənin peroksid radikalı ilə qarşılıqlı təsiri əsasında N- hidroksoftalimid molekulundan N-oksifitalimid radikalının əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. N-oksifitalimidin əmələ gəlməsi faktı EPR metodu ilə təcrübi təsdiq olunmuşdur. Bu prosesin əsasını aşağıdakı katalitik tsikl təşkil edir [17].



Bu tsiklin həyata keçməsi üçün sistemdə zəncirin həyəcanlanması vacib şərtlərdən biridir, ona görə ki 100-120⁰C temperaturda və N-hidroksifitalimidlərin iştirakı olmadan izopropilbenzolun maye fazada oksidləşməsi praktiki olaraq mümkün deyil.

Beləliklə, məqalədə maye fazada İPB-un oksidləşməsi reaksiyasına katalizatorların, inhibitorların selektivliyinin reaksiyanın sürətinə və məhsulların selektivliyinə təsiri öyrənilmişdir. İzopropilbenzolun selektiv oksidləşməsi nəticəsində alınan sənaye əhəmiyyətli üzvi birləşmələrin sintezi üçün katalizatorların seçimi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Son onilliklər ərzində nanoölçülü nanostrukturlaşmış və nanokompozit materialları əsasında karbohidrogenlərin molekulyar oksigen, hidrogen-peroksidlə oksidləşmə prosesləri yeni nəsəl katalizatorları təqdim edilmişdir.

lizatorların və katalitrik sistemlərin iştirakında aparılması ilə səciyyələnir. Alüminium oksidhidroksid əsasında Fe, Cu, Co, Ag nanometal tozlarının aktiv fazalı kompozisiyaları alınmışdır. Müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə izopropilbenzolun maye fazada oksidləşməsi proseslərinə dair əsərlər təhlil edilmiş və son illər imidlər üzvi birləşmələrin aerobik oksidləşmə proseslərində yeni effektiv qeyri-metal tərkibli katalizatorlar kimi irəli sürülmüşdür. Müəyyən olunmuşdur ki, imidlər arasında ən öyrənilən, tədqiq və tətbiq olunan katalizator N-hidroksifitalimididir. Eyni zamanda digər imidlər haqda belə məlumat, demək olar ki, yox dərəcəsindədir. Bu səbəbdən oksidləşmə proseslərində yeni növ imidlərin öyrənilməsi məqsədəuyğundur. Təqdim olunan işdə sintez olunan N-(p-hidroksifenil) dixlormaleimidlə İPB-un hava oksigeni ilə 100⁰ C temperaturda oksidləşmə prosesinin nəticələri təqdim olunur.

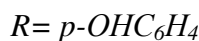
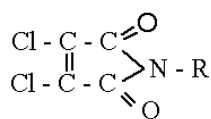
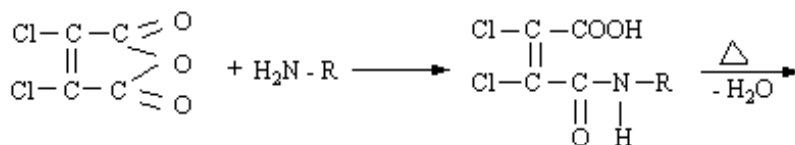
Eksperimental hissə

Tədqiqat işində "Sigma-Aldrich GmbH" firması tərəfindən istehsal olunmuş, təmizlik dərəcəsi 98% olan izopropilbenzol istifadə olunub. İmid laboratoriya şəraitində, buzlu sirkə tuşusu mühitində dixlormalein anhidridi ilə p-hidroksianilinlə 1:1 mol nisbətində qızdırılması nəticəsində sintez olunmuş, tərkibi və quruluşu spektral və kimyəvi metodlarla təyin olunmuşdur. Oksidləşmə prosesi 100⁰C temperaturda 5 s. müddətində barbotaj tipli şüşə reaktorda aparılmışdır. Alınan oksidat məhsulu «Agilent Technologies, 7820A GS system» cihazında xromkütləspektrometriya üsulu ilə tədqiq olunmuşdur.

Təcrübələrin nəticəsi və onların müzakirəsi

Dixlormalein turşusunun N-(p-hidroksifenil)imidinin alınması

Soyuducu, termometr, damcı qıfı və mexaniki qarışdırıcı ilə təmin olunmuş 4- boğazlı kolbaya 16,7 q (0.1 mol) DXMA, 60q buzlu sirkə turşusu tökərək, damcı qıfı ilə 10,9q (0.1 mol) N-p-hidroksifenilamin əlavə edilir. Qarışıq 80⁰C-də 30 dəq., 118⁰C-də isə 90 dəq qarışdırılır. Sonra məhlul qarışdırılmaqla 10⁰C-yə qədər soyudulur. Alınan çöküntü süzülür, su ilə yuyulur və vakuumda 60⁰C-də qurudulur. Çıxım 22,18q (86%) təşkil edir. Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə iki mərhələdə gedir. Əvvəlcə amidoturşu sonra isə su ayrılmaqla tsikl qapanır, imid əmələ gəlir [18-20].



Alınan maddənin quruluşu İQ-spektr və element analiz vasitəsilə müəyyən olunmuşdur. İQ-spektri KBr-də Nikolet IS10 Thermo Scientific USA tipli spektrofotometrə çəkilmişdir.

İQ-spektr, ν , cm^{-1} 1755-1711 (C=O), 1642 (C=C), 1339 (=N-), 1480-1400 (C-H), 839 (C_6H_4), 735 (C-Cl) Tapılmışdır, %: C 46,47; H 1,92; Cl 27,55; N 5,44 $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_2\text{NO}_3$. Hesablanmışdır, %: C 46,51; H 1,94; Cl 27,52; N 5,43

Alınan imid sarımtıl rəngli kristal olub benzol, toluol, aseton və s. üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olur. $T_{\text{erimə}} = 204-206^\circ\text{C}$.

İzopropilbenzolun dixlormalein turşusunun N-(p-hidroksifenil)imidi ilə aerobik oksidləşməsi

Okşidləşmə reaksiyasından sonra alınan oksidat xromkütləspektrometrik üsulla analiz edilmişdir. Oksidatın tərkibində olan əsas məhsullar cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1

İzopropilbenzolun dixlormalein turşusunun N-(p-hidroksifenil) imidi ilə aerobik oksidləşməsi nəticəsində alınan oksidatın tərkibində olan əsas məhsullar (Reaksiyada imid 1% kütlə ilə götürülmüşdür).

Oksidatın tərkibində müəyyən olunmuş əsas məhsulların adları	Çıxım, kütlə, %.
izopropilbenzol	26,177
2- fenilpropan	4,918
1,2,3,4-tetrametilbenzol	1,159
fenol	0,208
asetofenon	16,941
dikumilperoksid	13,943
2,4-dimetilbenzoy turşusu	3,478
benzol,1,1-(1.1.2.2-tetrametil-1,2-etandiil)bis-	5,149

Cədvəldən görünür ki, izopropilbenzolun ümumi konversiyası 73,83% təşkil edir. Bu zaman müxtəlif üzvi məhsullar: 2- fenilpropan, alkilbenzol (1,2,3,4-tetrametilbenzol), fenol, keton (asetofenon), dikumilperoksid, turşu (2,4-dimetilbenzoy turşusu) və benzol, 1,1-(1.1.2.2-tetrametil-1,2-etandiil)bis- alınır. Burada bir maraqlı faktı da qeyd etmək lazımdır ki, oksidləşmə məhsullarında izopropilhidroperoksid (İPBHP) qeyd olunmur. Müqayisə üçün cədvəl 2-də izopropilbenzolun müxtəlif temperaturalarda aerobik oksidləşmə prosesi nəticəsində İPBHP alınması verilmişdir.

**N-hidroksiftalimidin iştirakında izopropilbenzolun onun
hidroksiperoksidinə çevrilməsi prosesinə temperaturun təsiri
(N-hidroksiftalimid 2,7 % kütlə nisbətində götürülmüşdür)**

Temperatur, °C	Reaksiya müddəti s.	Oksidatda İPBHP-in miqdarı, %	İPBHP-in selektivliyi, %	İPBHP-in əmələ gəlməsinin orta sürəti, % kütlə /s
100	3.0	29.3	91.3	9.8
110	3.0	37.2	92.0	12.4
120	2.5	47.9	95.0	19.6
130	1.0	50.1	91.3	50.1

Cədvəl 2-dən görünür ki, 100°C və 3 saat müddətində 30% İPBHP əmələ gəlir. Həmin şəraitdə isə dixlormalein turşusunun N-(p-hidroksidfenil)imidi iştirakında aparılan reaksiyada isə İPBHP əsasən üzvi məhsullara çevrilir. (2-fenilpropen, alkilbenzol (1,2,3,4-tetrametilbenzol), fenol, keton (asetofenon), dikumilperoksid, turşu (2,4-dimetilbenzoy turşusu) və benzol, 1,1-(1.1.2.2-tetrametil-1,2-etandiil)bis-). 120°C və 2.5 saat müddətində (cədvəl 2) oksidləşmə nəticəsində İPB-un ümumi konversiyası 50% təşkil etdiyi halda, həmin şəraitdə isə dixlormalein turşusunun N-(p-hidroksifenil)imidi iştirakında aparılan reaksiyada 100°C-də 73,83% təşkil edir. Beləliklə, bütün yuxarıda deyilənləri ümumiləşdirərək, aşağıdakı nəticələri çıxarmaq olar.

NƏTİCƏLƏR

1. İPB-un selektiv oksidləşməsi nəticəsində alınan sənaye əhəmiyyətli üzvi birləşmələrin sintezi üçün katalizatorların seçimi böyük əhəmiyyət kəsb edir.
2. Müəyyən edilmişdir ki, N-(p-hidroksifenil)dixlormaleimid göstərilən reaksiyada katalizator kimi yüksək aktivliyə malikdir və reaksiya zamanı alınan izopropilhidroperoksid müvafiq oksidləşmə məhsullarına çevrilir.
3. Alınan imidin oksidləşmə reaksiyalarında alkilləşdirici xassəyə malik olması müəyyən edilmiş və göstərilmişdir ki, 100°C və 5 s müddətində katalizatorun 1 % kütlə nisbətində İPB-un ümumi konversiyası 73,83% təşkil edir.
4. N-(p-hidroksifenil)dixlormaleimidin İPB-un aerobik oksidləşmə reaksiyalarında katalizator kimi tətbiqi təklif edilir. Lakin təklif olunan imid izopropilhidroperoksid alınması üçün istifadə oluna bilməz

ƏDƏBİYYAT

1. Маравин Г.Б., Авдеев М.В., Багрий Е.И. // Нефтехимия, 2000, т.40, №1, с.3-21.
2. Джаннини М.Дж.Д.М., Шульпина Л.С., Шухардт У., Шульпин Г.Б. // Нефтехимия, 2005, т.45, №6, с.447-452.
3. Бухтияров В.И., Слинью М.Г. // Усп. химии, 2001, т.70, №2, с.167-181.
4. Сергеев Г.Б. // Усп. химии, 2001, т.70, № 10, с.915-933.

5. Скороходова Т.С., Коботаева Н.С., Сироткина Е.Е. // Журн. прикл. химии, 2005, т.78, №5, с.767-771.
6. Sirotkina E.E., Kodotaeva N.S., Svarovskaya N.V., Skorohodova T.S., Sedoi V.S. // 32 nd Int. Ann. Conf. of ICI Karlsruhe, Germany, 2001, p.97-105.
7. Федущак Т.А., Сизова Н.В., Величина Л.М. // Журн. физ. химии, 2009, т.83, №8, с.1531-1538.
8. Коботаева Н.С., Скороходова Т.С., Микубаева Е.В., Сироткина Е.Е. // Изв. Том. Политехн. ун-та, 2008, т.313, №3, с.55-59.
9. Бухтияров В.И. // Наука и технологии: Материалы науч. Сессии Президиума СО РАН. Новосибирск, 2007, 264с.
10. Ермаков Ю.И., Захаров В.А., Кузнецов Б.Н. Закрепленные комплексы на оксидных носителях в катализе. Новосибирск: Наука, 1980, с.17-45.
11. Пат. 2328447 РФ. МПК G 01 F 7/42. Способ получения нановолокон оксидно-гидроксидных фаз алюминия /М.И.Лернер, В.И.Давыдович, Н.В.Сваровская, Е.А.Глазкова, Опубл.10.07.2008, Бюлл. № 19. 4 с.
12. Ложкомоев А.С. Адсорбционная способность наноструктурного оксогидроксида алюминия, иммобилизованного на ацетилцеллюлозных микроволокнах: автореф. дис. канд. хим. наук. Томск. 2009. 25 с.
13. Коботаева Н.С., Скороходова Т.С., Сироткина Е.Е. // Химия в интересах устойчивого развития. 2011, № 19, с. 267-272.
14. Матиенко Л.И., Мосолова Л.А. Влияние добавок гексаметилфосфортриамида или диметилформамида на механизм катализа трис(ацетилацетонатом) железа (III) при окислении этилбензола молекулярным кислородом // Нефтехимия – 2007, т.47, №1, с.42-51.
15. Матиенко Л.И., Мосолова Л.А. Окисление этилбензола молекулярным кислородом в присутствии каталитических систем на основе трис(ацетилацетоната) железа (III). Кинетика и катализ – 2005, т.46, № 3, с.354-359.
16. Akhrem A.A., Metelitz D.I., Bielski S.M., Kiselev P.A., Skurko M.E., Usanov S.A. // Croat. Chem. Acta. 1977, №49, p.223.
17. Курганова Е.А. Жидкофазное окисление алкил и циклогексилароматических углеводородов до гидропероксидов в присутствии фталимидных катализаторов. // Автореферат диссертации на соискание уч. степ. доктора хим. наук. 2013. с.17.
18. Нагиев Я.М. Синтез N-карбоксихенилимидов 2,3-дихлорбисцикло [2.2.1]-гепт-5-ен-2,3-дикарбоновой кислоты // ЖОрХ, 2012, т.48, в. 2, с.307-309.
19. Nagiyev Ya.M. Synthesis of N-Substituted 2,3-Dichlorobicyclo [2.2.2]okt-5-ene-2.3-dicarboxylic Acid Imides // Russian Journal of Org. Chem., 2012, v.48, No.3, pp.467-469
20. Nagiyev Ya.M. Synthesis of N-Substituted Imides of 2,3-Dichlorobicyclo[2.2.1]hept-5-ene-2,3-dicarboxylic Acid // Russian Journal of Org. Chem. 2015, v.51, No.8, pp. 1202 - 1205

АКТИВНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КАТАЛИЗАТОРЫ АЭРОБНОГО ОКИСЛЕНИЯ ИЗОПРОПИЛБЕНЗОЛА

**Э.Б.ЗЕЙНАЛОВ, Я.М.НАГИЕВ, Ф.М.МАМЕДОВ, С.А.АЛИЕВА,
М.И.НАДИРИ, Л.И.АХМЕДОВА, М.Я.МАГЕРРЕМОВА,
Н.А.АБДУРАХМАНОВА, Г.Ш.АСАДЗАДЕ**

РЕЗЮМЕ

Проанализированы и систематизированы современные публикации по жидкофазному окислению алкилароматических углеводородов в присутствии различных метал-

лических и неметаллических катализаторов. Скорость реакции и состав продуктов окисления в присутствии металлических нанопорошков в значительной степени зависит от природы металла. Если проводить реакцию с участием некоторых неметаллических катализаторов, то скорость гидропероксидного окисления можно увеличить в 2-3 раза. В представленной работе описаны результаты аэробного окисления изопропилбензола в присутствии N-(п-гидроксифенил)дихлормалеимида при 100°C. Установлено, что под каталитическим действием имида окислительная конверсия углеводорода достигает 73.83%.

Ключевые слова: изопропилбензол, аэробное окисление, имиды, каталитическая активность, ацетофенон, 2-фенилпропен, фенол, алкилбензол, 2,4-диметилбензойная кислота

ACTIVE METAL AND NON-METAL CATALYSTS FOR AEROBIC OXIDATION OF ISOPROPYLBENZENE

**E.B. ZEYNALOV, Ya.M.NAGIYEV, F.M.MAMEDOV, S.A.ALIYEVA,
M.I.NADIRI, L.I.AHMEDOVA, M.Ya.MAGERRAMOVA,
N.A.ABDURAHMANOVA, G.Ş.ASADZADE**

SUMMARY

Recent publications on liquid-phase oxidation of alkyl aromatic hydrocarbons in the presence of various metal and nonmetallic catalysts are analyzed and systematized. Reaction rates and structure of the oxidation products in the presence of metal nano-powders substantially depend on a metal nature. If reaction is conducted with some nonmetallic catalysts the oxidation rate can be increased by 2-3 times. In the presented work results of aerobic oxidation of isopropylbenzene conducted in the presence of N-(p-hydroxyphenyl)dichloromaleimide and 100°C are described. It has been established that under catalytic action of the imide the hydrocarbon oxidation conversion reaches 73.83 %.

Key words: isopropylbenzene, aerobic oxidation, imides, catalytic activity, acetophenone, 2-phenylpropene, phenol, alkylbenzene, 2,4 - dimethylbenzoic acid

Redaksiyaya daxil oldu: 10.02.2017-ci il
Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

УДК 541.183.12

**ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ МЕДИ (II) ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
НАТРИЕВОЙ СОЛЮ ТРОЙНОГО СОПОЛИМЕРА
МАЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА - ГЕПТЕН-1- СТИРОЛ****Э.О.АКПЕРОВ, Э.А.ШИРИНОВА, О.Г.АКПЕРОВ,
С.Р.КАФАРОВА, С.Б.ГАСАНЗАДЕ**
Бакинский Государственный Университет
jafarova.elnara@gmail.com

Изучено влияние времени контакта, исходная концентрация ионов меди и количество сорбента на степени извлечения меди из водных растворов натриевой солью тройного сополимера малеиновая кислота-стирол-гептен-1. Экспериментальные данные были обработаны в координатах уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха, определены значения максимальной сорбционной емкости (0.735 , $0.7418z^{-1}$) и другие параметры этих уравнений.

Ключевые слова: сорбция, сорбционная емкость, изотерма, ионы меди (II)

Для извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов используются различные природные и синтетические сорбенты, содержащие активные функциональные группы. Большое практическое значение имеет адсорбция ионов тяжелых металлов из водных сред полимерными сорбентами с различными реакционноспособными группами атомов. В литературе последних 10-15 лет появилось достаточно много работ, посвященных этой проблеме. Новые хелатообразующие сополимеры малеинового ангидрида и малеиновой кислоты с различными сомономерами были использованы для извлечения ионов меди (II) и других тяжелых металлов из водных растворов [1-7]. Модифицированный 3-аминобензойной кислотой поли(стирол-*alt*-малеиновый ангидрид) был использован в качестве сорбента для извлечения ионов Fe(II), Cu(II), Zn(II) и Pb(II) из водных растворов [1]. Процент извлечения ионов располагается в следующем ряду: Fe(II) > Cu(II) > Zn(II) > Pb(II). Сорбент эффективен для сорбции названных ионов из сточных вод. Новый шитый сорбент, полученный сополимеризацией стирола и малеиновой кислоты в присутствии дивинилбензола, проявлял высокую сорбционную способность по отношению к ионам хрома, железа, никеля, меди и свинца [2]. Сорбционная ёмкость

сорбента по отношению ионов Cr (III), Fe (III), Ni (II), Cu (II) и Pb(II) имеют значения 10,2; 14,3; 14,2; 15,4 и 8,0 мг·г⁻¹, соответственно. Хелатообразующий сополимер, содержащий карбоксильную или карбоксилатную группы, был синтезирован эмульсионной сополимеризацией этилметакрилата с дивинилбензолом и тестирован в качестве адсорбента для извлечения ионов токсичных тяжелых металлов [3].

Авторами [8] представленной работы был исследован процесс извлечения ионов меди (II) из водных растворов натриевой солью сополимера малеиновая кислота-стирол-аллилпропионат.

В данной работе обсуждаются результаты извлечения ионов меди из водных растворов натриевой солью тройного сополимера малеиновая кислота-стирол-гептен-1.

Экспериментальная часть

Натриевая соль тройного сополимера малеиновой кислоты с гептен-1 и стиролом (НМГС) была получена гидролизом тройного сополимера малеиновый ангидрид-гептен-1-стирол 10%-ным раствором NaOH. Полученная соль несколько раз промывалась ацетоном и высушивалась в вакуум-сушильном шкафу. Исходный тройной сополимер был синтезирован по известной методике [9]. Для изучения сорбционной способности синтезированной соли был использован водный раствор ионов меди (II) различной концентрации (0,0025-0,02 моль л⁻¹). Равновесная концентрация ионов меди определялась фотометрическим методом с использованием в качестве реагента 0.001М раствора ксиленол-оранжевого. Оптическая плотность была измерена на спектрофотокалориметре КФК-2 при λ=540 нм. Степень сорбции вычислялась по формуле

$$R = \frac{C_0 - C_e}{C_0} \cdot 100\%,$$

а сорбционная ёмкость по формуле

$$C_e = \frac{(C_0 - C_e) \cdot V}{g} \text{ моль} \cdot \text{г}^{-1},$$

где C_0 и C_e —исходная и равновесная концентрации ионов меди (моль·л⁻¹), соответственно, V -объём раствора CuSO₄, взятого для сорбции (л), g -масса сорбента (г).

Результаты и обсуждение

При исследовании сорбции ионов меди из водного раствора синтезированной НМГС было изучено влияние контактного времени, массы полимерной соли и исходной концентрации ионов меди. Фотометрическое определение ионов меди(II) проводилось при рН=6, т.к. комплексобразование ионов меди (II) с ксиленол-оранжевым происходит при

pH=6 [10]. В таблице 1 приведены данные по зависимости степени извлечения ионов меди от контактного времени. Как видно из таблицы, степень сорбции увеличивается с увеличением контактного времени, достигая 75.8-76% за 80-90 мин. Это указывает на достаточно высокую эффективность синтезированного сорбента для извлечения ионов меди (II) из водных растворов. Зависимость степени извлечения ионов меди от массы НМГС представлена в таблице 2. Видно, что при выбранных условиях увеличение массы сорбента приводит к увеличению степени сорбции и это продолжается до массы полимерной соли 1.25 г·л⁻¹. Дальнейшее увеличение массы сорбента практически не сказывается на степени извлечения ионов металла при выбранных условиях. Это видимо, связано с насыщением активных реакционных центров сорбента при выбранной исходной концентрации ионов меди. На рис.1 иллюстрируется зависимость степени сорбции от исходной концентрации Cu²⁺. Как видно из рис.1 с увеличением концентрации ионов меди уменьшается степень извлечения, что связано, по-видимому, с уменьшением числа реакционных центров, способных к взаимодействию с ионами меди, по мере увеличения концентрации ионов металла.

Таблица 1

Зависимость степени сорбции (R) от времени контакта
(C₀= 0.32 г·л⁻¹, g=1.25 г·л⁻¹, V=0.04 л, 20°C)

Время, мин.	20	30	40	50	60	70	80	90
Степень сорбции, R, %	53.7	60.5	64.8	67.4	72.2	74.5	75.8	76

Таблица 2

Зависимость степени извлечения ионов меди (R) от массы НМГС (g)
(C₀=0.32 г·л⁻¹, 20°C, τ=80 мин, V=0.04л)

g, г·л ⁻¹	0.375	0.5	0.625	0.75	1.0	1.125	1.25	1.375
R (%)	60.0	65.3	67.5	70.3	73.4	74.9	75.8	76.3



Рис.1. Зависимость степени сорбции от исходной концентрации иона меди (II).

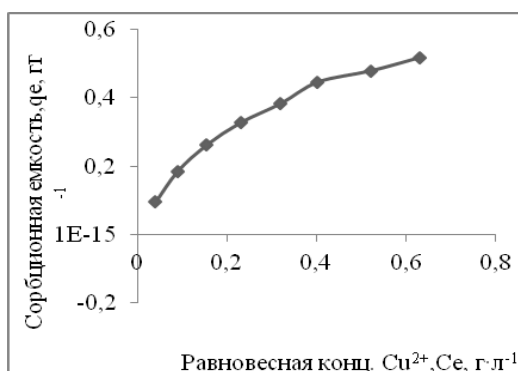


Рис.2. Изотерма сорбции.

Была построена изотерма сорбции (рис. 2), по которой была определена экспериментальная равновесная сорбционная ёмкость. Видно, что при выбранных условиях экспериментальная равновесная сорбционная ёмкость НС по отношению к ионам меди(II) составляет $0.518 \text{ г} \cdot \text{г}^{-1}$. Полученные экспериментальные данные были обработаны в координатах уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха

$$\frac{C_e}{q_c} = \frac{1}{K_L q_{\max}} + \frac{1}{q_{\max}} C_e \quad (\text{уравнение Ленгмюра})$$

$$\log q_e = \log K_F + \frac{1}{n} \log C_e \quad (\text{уравнение Фрейндлиха}),$$

где: C_e – равновесная концентрация Cu^{2+} ($\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$), q_e – равновесная сорбционная ёмкость сорбента ($\text{г} \cdot \text{г}^{-1}$), K_L – константа уравнения Ленгмюра ($\text{л} \cdot \text{г}^{-1}$), K_F – константа Фрейндлиха ($\text{г} \cdot \text{г}^{-1}$). На рис. 3, 4 приведены графики обработки экспериментальных данных в координатах уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха. Видно, что сорбция ионов меди (II) полимерной солью хорошо описывается моделями Ленгмюра ($R^2=0.997$) и Фрейндлиха ($R^2=0.9827$).

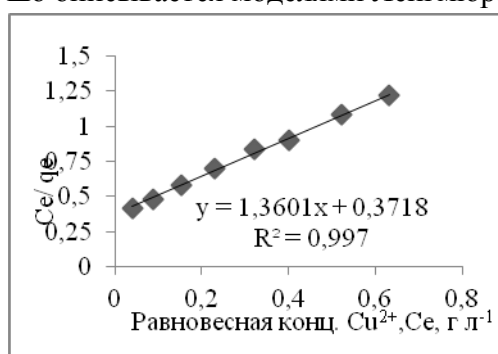


Рис. 3. График зависимости $C_e/q_e=f(C_e)$.

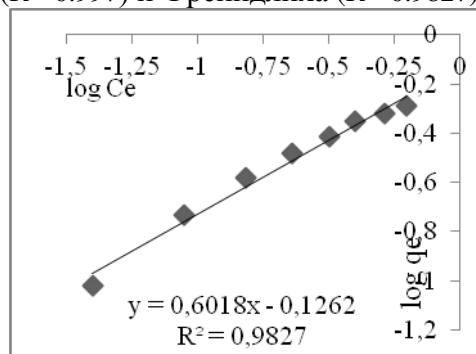


Рис.4. График зависимости $\log q_e=f(\log C_e)$.

Из графических зависимостей были вычислены максимальная сорбционная ёмкость $0.735 \text{ г} \cdot \text{г}^{-1}$ (уравнение Ленгмюра), $0.742 \text{ г} \cdot \text{г}^{-1}$ (уравнение Фрейндлиха) и другие параметры этих уравнений, которые представлены в таблице 3. Как видно из таблицы 3, найденная достаточно высокая макси-

мальная сорбционная ёмкость НМГС указывает на высокую эффективность синтезированной полимерной соли при извлечении ионов меди (II) из водных растворов. Следует отметить, что значение экспериментальной сорбционной ёмкости НМГС, найденное из изотермы сорбции ($0.513 \text{ г} \cdot \text{г}^{-1}$, рис.2) ближе к максимальному значению сорбционной ёмкости, вычисленному из график уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха.

Таблица 3

Параметры уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха

Параметры уравнения Ленгмюра			Параметры уравнения Фрейндлиха			
$q_{max} \cdot \text{г} \cdot \text{г}^{-1}$	$K_L \cdot \text{г} \cdot \text{г}^{-1}$	R^2	$1/n$	n	$K_F \cdot \text{г} \cdot \text{г}^{-1}$	R^2
0.735	3.659	0.997	0.6018	1.659	0.742	0.9827

По значению фактора $1/n$ в уравнении Фрейндлиха можно судить о характере сорбции, т.к. если $0 < (1/n) < 1$, то сорбция представляет собой хемисорбцию [11]. Из таблицы 3 видно, что $(1/n) = 0.6018$ и это говорит о том, что извлечение ионов меди(II) сорбентом носит химический характер. Константа K_F характеризует максимальную сорбционную ёмкость, которой соответствует $0.742 \text{ г} \cdot \text{г}^{-1}$, что согласуется с данными из изотермы Ленгмюра ($0.735 \text{ г} \cdot \text{г}^{-1}$).

Заключение

Изучены условия извлечения ионов меди (II) из водных растворов натриевой солью тройного сополимера малеиновой кислоты со стиролом и гептенон-1 и установлены зависимости степени извлечения ионов меди из водных растворов от времени контакта, от количества полимерной соли, от исходной концентрации ионов меди в растворе. Полученные экспериментальные данные были обработаны в координатах уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха. Из графиков этих уравнений были вычислены максимальная сорбционная ёмкость, которая имеет значения 0.735 и $0.742 \text{ г} \cdot \text{г}^{-1}$, соответственно. Полученные данные указывают на химический характер процесса сорбции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Reza Hasanzadeh, Peyman Najafi Moghadam, NacerSamadi. Synthesis and Application of Modified Poly (Styrene-alt-Maleic Anhydride) Networks as a Nanochelating resin for Uptake of Heavy Metals Ions.// Polym. for Advanced Technol., 2013, 24, DOI: 10.1002/pat.3046.
2. Prasun Roy, Rawat A.S., Veena Choudhary, Rai P.K. Synthesis and Analytical Application of a Chelating Resin based on a Cross-Linked Styrene Maleic Acid Copolymer for the Extraction of Trace –Metal Ions // J.Appl.Polym.Sci., 94, 2004, p.1771-1779.
3. Mahmoud Abd El-Gaffar, Noha El-Hal. Synthesis and Characterization of Some Chelating Polymers bearing Maleic Acid and/ or Sodium Maleate Moieties for Removal of Some Toxic Heavy Metal Ions // Clean Technol. Environ. Policy, 2013, 15 (6), DOI: 10.1007/s10098-013-0579-5
4. Rivas, Bernable L., Seguel G.V., Geckeler Kurt E. Poly (Styrene-alt-Maleic Acid) – Metal Complexes with Divalent Metal Ions. // J.Appl. Polym.Sci., 2001, 81, pp.1310-1315.
5. Akperov E.O., Akperov O.H., Jafarova E.A., Gafarova S.R. Removal of Copper Ions from Water Solution by Sodium Salt of the Maleic Acid-Allylpropionate-Styrene Terpolymer //

- Water Sci. Technol., 2016, 74, 6, pp.1483-1491.
6. Oikonomou E.K., Bokias G., Kallitsis J. Comparative Study of Electrostatic Binding vs-Completion of Cu^{2+} Ions with Water-Soluble Polymers containing Styrene Sulfonic Acid and/or Maleic Acid Units or their Sodium Salt Forms // *J. Polym. Sci., B. Polym. Phys.*, 2008, 4, p.1149-1158.
 7. Nacer F., Omar A., Mohamed A.D., Didier Y. // Removal of Copper Ions from Aqueous Solutions by a New Sorbent: Polyethyleneiminemethylenephosphonic Acid. // *Desalination*, 2011, 269, p. 17-24.
 8. Rivas B.L., Sequel G.V., Geckeler K.E. Synthesis, Characterization and Properties of Poly-chelates of poly(Styrene-Sulfonic Acid-co-Maleic Acid) with Co (II), Cu (II), Ni (II) and Zn(II) // *J. Appl. Polym. Sci.*, 2002, v.81, 1310-1315.
 9. Akperov O.G., Akperov E.O., Mamedova R.E. The Radical Terpolymerization of Heptene-1 with Maleic Anhydride and Styrene // *Mater. Res. Innov.*, 2008, v.12No 4, 210-212.
 10. Лурье Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1974, 210с.
 11. Sunday A. Akolo, Abulsalai S. Kovo // Comparative Study of Adsorption of Copper Ion onto Locally Developed and Commercial Chitosan // *J. Encapsulate. Ads.Sci.*, 2015, v.5, p.21-37.

MALEİN TURŞUSU-HEPTEN-1-STİROL ÜÇLÜ BİRGƏPOLİMERİNİN NATRİUM DUZU İLƏ Cu(II) İONLARININ SULU MƏHLULDAN ÇIXARILMASI

**E.O.ƏKBƏROV, E.Ə. ŞİRİNOVA, O.H.ƏKBƏROV,
S.R.QAFAROVA, S.B.HƏSƏNZADƏ**

XÜLASƏ

Malein turşusu-hepten-1-stirol üçlü birgəpolimerinin natrium duzu ilə Cu(II) ionlarının sulu məhluldan çıxarılma dərəcəsinə kontakt müddətinin, mis ionlarının ilkin qatılığının və sorbentin miqdarının təsiri öyrənilmişdir. Təcrübi nəticələr Lənqümir və Freyndlix tənliklərinin koordinatlarında işlənmiş və sorbentin maksimum sorbsiya tutumunun uyğun olaraq 0.735 və 0.742 g g⁻¹ olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: izoterm, mis(II) ionları, sorbsiya, sorbsiya tutumu.

REMOVAL OF THE COPPER (II) IONS FROM WATER SOLUTIONS BY SODIUM SALT OF THE MALEIC ACID-HEPTENE-1-STYRENE TERPOLYMER

**E.O.AKBAROV, E.A.SHIRINOVA, O.H.AKBAROV,
S.R.GAFAROVA, S.B.HASANZADEH**

SUMMARY

The influence of the contact time, copper ions' initial concentration and sorbent amount on copper ions' removal degree from water solution by sodium salt of the maleic acid-heptene-1-styrene terpolymer has been studied. Experimental data are examined with Langmuir, Freundlich equations and the values of the maximum sorption capacity of the sorbent are defined equal to 0.735 and 0.742 g g⁻¹, respectively.

Key words: Copper ions, isotherm, sorption, sorption capacity.

Поступила в редакцию: 14.03.2017 г.

Подписано к печати: 06.06.2017 г.

УДК 543.422

**ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ГЕРМАНИЯ (IV) С
2,3,4-ТРИОКСИ-4-СУЛЬФОАЗОБЕНЗОЛОМ В ПРИСУТСТВИИ
КАТИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ*****Р.А.АЛИЕВА, **С.Р. МАРДАНОВА, *Ф.С.АЛИЕВА, *Ф.М.ЧЫРАГОВ****Бакинский Государственный Университет****Гянджинский Государственный Университет**farqana_chem@mail.ru*

В настоящей работе нами было исследовано комплексообразование германия(IV) с 2,3,4-триокси-4-сульфоазобензолом (ТСАБ) в присутствии катионных поверхностно-активных веществ хлорида цетилпиридиния (ЦПС), бромида цетилпиридиния (ЦПВr), бромида цетилтриметиламмония (ЦТМАВr). Спектрофотометрическим методом вычислены константы устойчивости комплексов. Состав комплексов 1:2 для однолигандного и 1:2:1 для смешанолигандных. Изучено влияние посторонних ионов на комплексообразование.

Ключевые слова: спектрофотометрия, германий, разнолигандные, комплексообразования

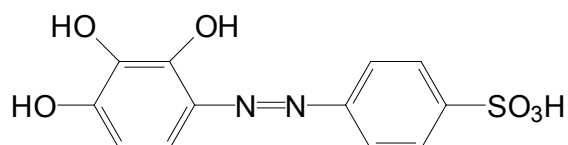
Ранее было изучено комплексообразование Ge(IV) с азопроизводными пирогаллола в присутствии и отсутствии третьего компонента [1-3]. Установлено, что эти реагенты обладают ценными аналитическими свойствами для определения германия(IV). Как продолжение предыдущих исследований в настоящей работе нами было исследовано комплексообразование германия с 2,3,4-триокси-4-сульфоазобензолом (ТСАБ) в присутствии катионных поверхностно-активных веществ хлорида цетилпиридиния (ЦПС), бромида цетилпиридиния (ЦПВr), бромида цетилтриметиламмония (ЦТМАВr).

Экспериментальная часть

Аппаратура. Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре «Lambda 40» с компьютерным обеспечением и на фотокалориметре КФК-2 в кювете с толщиной слоя $l=1$ см. Значение рН анализируемых растворов контролировали ионометром И-130 со стеклянным электродом.

Растворы и реагенты. В работе использовали $1 \cdot 10^{-3}$ М водные растворы GeO_2 , которые готовили по методике [4]. 10^{-3} М рабочие растворы ТСАБ и ПАВ готовили растворением рассчитанных соответствующих навесок в воде. Для создания необходимой кислотности использовали ацетатно-аммиачные буферные растворы (рН 3-11) и фиксанал HCl (рН 0-2). Все использованные препараты были квалификации ч.д.а.

Реагент синтезирован по методике [5], его состав и строение установлены методами элементного анализа и ИК-спектроскопии:



Исследовано взаимодействие 2,3,4-триокси-4-сульфоазобензола (ТСАБ) с катионно поверхностно-активными веществами хлорида цетилпиридиния (ЦПСл), бромиды цетилпиридиния (ЦПВr), бромиды цетилтриметиламмония (ЦТМАВr). Установлено, что германий в присутствии ПАВ с реагентом образует окрашенные устойчивые разнолигандные комплексы с соотношением $\text{Ge(IV)}:\text{R}:\text{ПАВ}=1:2:3$. Изучено влияние рН, времени, температуры и концентрации реагирующих компонентов на образование разнолигандных комплексов. Установлено мешающее влияние на образование комплексов.

Результаты и обсуждения

Комплексообразование германия (IV) с реагентом в присутствии ПАВ. Для установления оптимальных условий комплексообразования ионов Ge(IV) с ТСАБ изучали спектры поглощения растворов комплекса и самого реагента. Установлено, что при взаимодействии Ge(IV) с ТСАБ образуется окрашенное комплексное соединение при рН 4, с максимальным поглощением при 427 нм, а реагент имеет максимум поглощения при 405 нм. В присутствии ПАВ образуются разнолигандные комплексы Ge(IV)-R-ПАВ , при этом наблюдаются bathochromic shifts в спектрах поглощения. Поглощение разнолигандных комплексов Ge(IV)-R-ЦПСл , Ge(IV)-R-ЦПВr , Ge(IV)-R-ЦТМАВr максимально при 462, 467, 470 нм, соответственно (табл.1). Изучение зависимости оптической плотности от рН раствора показало, что Ge(IV)-R-ЦПСл образуются в кислой среде при рН 2, а комплексы Ge(IV)-R-ЦПВr , Ge(IV)-R-ЦТМАВr образуются при рН 1(рис.1).

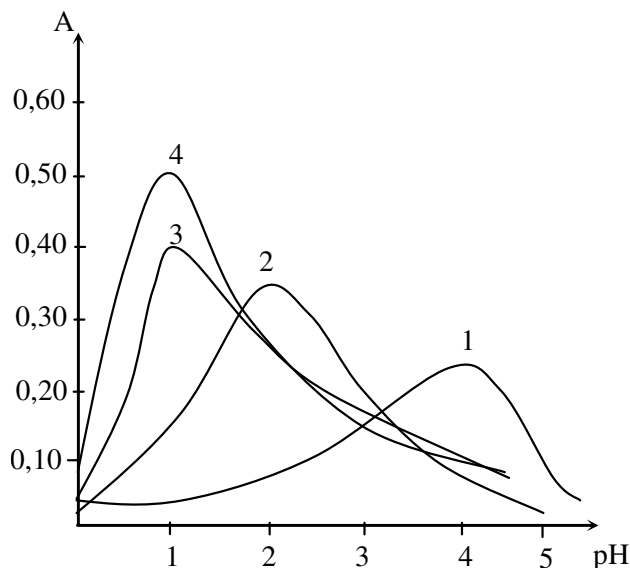


Рис. 1. Зависимость светопоглощения комплексов германия(IV) от pH раствора в присутствии и отсутствии КПАВ 1- Ge-R, 2 - Ge -R- ЦПСІ, 3- Ge -R- ЦПВr, 4- Ge-R-ЦТМАВr

Таблица 1

Основные фотометрические характеристики компонентов Ge (IV)

Ком.	pH	$\lambda_{\text{опт}}$	$\epsilon \cdot 10^{-3}$	$Lg\beta$	Соот. ком-ов	Интервал линейности град. графика мкг/мл
Ge-R	4	427	17,2	$7,12 \pm 0,08$	1:2	0,29-2,92
Ge-R- ЦПСІ	2	462	19,1	$11,74 \pm 0,12$	1:2:2	0,29-2,92
Ge -R- ЦПВr	1	467	20,6	$11,98 \pm 0,09$	1:2:2	0,29-2,92
Ge-R-ЦТМАВr	1	470	21,6	$11,67 \pm 0,11$	1:2:2	0,29-2,92

При образовании разнолигандных комплексов выход сдвигается в более кислую среду по сравнению с соответствующими бинарными комплексами. Окраска реагента и комплексов зависит от pH среды, поэтому спектры поглощения при комплексообразовании изучали на фоне контрольного опыта (R-ПАВ). Установлено, что оптическая плотность бинарных и разнолигандных комплексов германия максимальна при 490 нм (рис. 2).

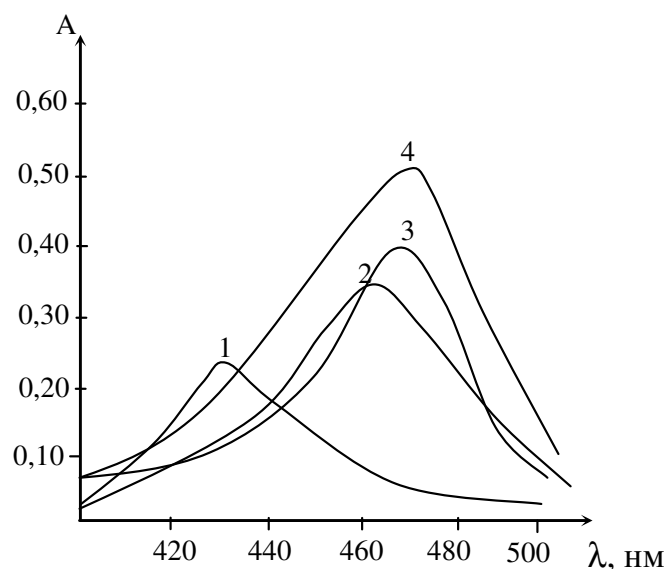
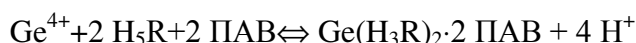


Рис. 2. Спектры светопоглощения комплексов германия (IV) в присутствии и отсутствии КПАВ: 1- Ge-R, 2 - Ge -R- ЦПСl, 3- Ge -R- ЦПBr, 4- Ge-R- ЦТМАВr

Для выбора оптимальных условий изучено влияние концентраций реагирующих веществ, температуры и времени на образование бинарных и разнолигандных комплексов. Выход комплекса Ge(IV)-R максимален при концентрации $8 \cdot 10^{-5}$ MR; Ge(IV)-R- ЦПСl $8 \cdot 10^{-5}$ MR и $6 \cdot 10^{-5}$ ЦПСl, Ge(IV)-R- ЦПBr $8 \cdot 10^{-5}$ MR и $4 \cdot 10^{-5}$ ЦПBr, Ge(IV)-R- ЦТМАВr $8 \cdot 10^{-5}$ MR и $5,2 \cdot 10^{-5}$ ЦТМАВr. Все комплексы образуются сразу после смешивания растворов компонентов и различаются устойчивостью. Так, если бинарные комплексы устойчивы в течении двух часов и при нагревании до 60°C , а разнолигандные комплексы устойчивы в течении более суток и при нагревании до 80°C .

Соотношение компонентов в составе образующихся комплексов установлены методами изомольярных серий, относительного выхода Старика-Барбанеля и сдвига равновесия. Все методы показали, что соотношение компонентов Ge(IV):R в бинарных комплексах равно 1:2, а в разнолигандных комплексах Ge(IV)-R-ПАВ=1:2:2. Методом Астахова определено число протонов, вытесняющихся при комплексообразовании и подтверждены указанные соотношения компонентов в комплексах [6].



По методу пересечения кривых определены стехиометрия и константы устойчивости бинарных комплексов. Подтверждены результаты, полученные выше указанными методами при определении стехиометрии.

Учитывая молярное соотношение компонентов в разнолигандных комплексах определены их константы устойчивости:

$$\lg\beta (\text{Ge-R})=7,12\pm 0,08; \lg\beta (\text{Ge-R- ЦПCl})=11,74\pm 0,12;$$

$$\lg\beta (\text{Ge-R- ЦПBr})=11,98\pm 0,09; \lg\beta (\text{Ge-R- ЦТМАBr})=11,67\pm 0,11$$

Установлено, что в присутствии ПАВ значительно повышается устойчивость комплексов. Методом кондуктометрического титрования определена удельная электропроводимость комплексов [7]. Установлено, что в среде $\text{pH}_{\text{опт}}$ комплексообразования сначала электропроводность растворов уменьшается, а затем остается постоянной при $7,29 \cdot 10^{-3}$ (Ge-R), $7,09 \cdot 10^{-3}$ (Ge-R- ЦПCl), $7,04 \cdot 10^{-3}$ (Ge-R- ЦПBr), $6,96 \cdot 10^{-3}$ (Ge-R- ЦТМАBr) $\text{Ом}^{-1} \text{см}^{-1}$ соответственно.

Молярные коэффициенты светопоглощения, интервал линейности градуированного графика для определения германия, а также другие химикоаналитические характеристики комплексов приведены в табл.1. Как видно, с образованием разнолигандных комплексов повышается молярный коэффициент светопоглощения и снижается нижний предел обнаружения германия (IV).

Изучение влияния посторонних ионов на определение германия в виде бинарных и разнолигандных комплексов показало, что в присутствии ПАВ значительно увеличивается избирательность реакции (табл. 2).

Таблица 2

Допустимые кратные количества посторонних веществ по отношению к германию (IV) при его определении в виде бинарного и смешаннолигандных комплексов (погрешность 5%)

Ион или вещество	Ge-R,	Ge -R- ЦПCl	Ge -R- ЦПBr	Ge -R- ЦТМАBr
Щелочные металлы	3000	4000	4000	4000
Ca (II)	350	990	920	920
Mg (II)	300	1000	989	970
Ba (II)	420	800	830	820
Cu(II)	20	380	295	290
Co(II)	11	395	400	400
Ni(II)	16	440	450	430
Zn(II)	50	860	800	885
Pb (II)	25	50	65	65
Mn(II)	45	75	60	65
Al(III)	70	320	300	22
Bi(III)	10	110	110	130
Fe(III)	3	10	10	15
Cr(III)	40	300	310	320
Ga (III)	10	160	145	155
In (III)	мешает	80	80	65

Mo(VI)	мешает	160	160	165
РЗЕ	90	280	280	280
Трилон Б	10	600	610	620
Тиомочевина	10	100	100	110
Винная кислота	9	90	90	120
Аскорбиновая кислота	48	420	380	375
Лимонная кислота	105	340	360	400
$S_2O_3^{2-}$	340	600	610	610
HPO_4^{2-}	18	100	100	110
F^-	1,5	10	8	9

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиева Р.А., Гамбаров Д.Г., Гусейнова А.Г. 2,2',3,4-тетраокси-3'-сульфо-5-нитроазобензол новый фотометрический реагент на германий (IV). //Азербайджанский химический журнал, 1987, №2, с. 85.
2. Кулешова Н.В., Годованова Н.С., Кирьянов К.В., Замышляева О.Г., Маркова О.С. Фотометрическое определение германия в продуктах сжигания германийорганических соединений. Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского, 2011, №1, с.85-90.
3. Марданова С.Р., Алиева Р.А., Алиева Ф.С., Чырагов Ф.М. Спектрофотометрическое исследование разнолигандных комплексов Ge (IV). // ВU xəbərləri, 2013, №3, с. 16
4. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. М.: Наука, 1964, 261 с.
5. Булатов М.И., Калинин Н.П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. Л.: Химия, 1986, 432 с
6. Астахов К.В., Вериникин В.Б., Зимин В.И., Зверкова А.Д. Спектрофотометрическое изучение комплексообразования некоторых редкоземельных элементов с нитрилоуксусной кислотой. //Журнал неорганическая химия. 1961, т.6, с. 2069-2076.
7. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Мир, 2001, 267 с.

Ge(IV)-un 2,3,4-TRİOKSİ-4-SULFOAZOBENZOLLA SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏR İŞTİRAKINDA KOMPLEKSƏMƏLƏGƏTİRMƏSİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

R.Ə.ƏLİYEVƏ, S.R.MƏRDANOVA, F.S.ƏLİYEVƏ, F.M.ÇİRAQOV

XÜLASƏ

Ge(IV)-un SAM iştirakında 2,3,4-trioksi-4-sulfoazobenzolla kompleks əmələ gətirməsi spektrofotometrik tədqiq edilmişdir. Kompleksəmələgəlmənin optimal şəraiti müəyyən edilmiş, əsas spektrofotometrik xarakteristikaları hesablanmışdır. Spektrofotometrik metod vasitəsilə davamlılıq sabitləri hesablanmışdır. Kompleksin tərkibi binar komplekslər üçün 1:2, müxtəlifliqandlı komplekslər üçün 1:2:1. Kompleksəmələgəlməyə kənar ionların təsiri öyrənilmişdir.

Açar sözlər: spektrofotometriya, germanium, müxtəlifliqandlı, kompleksəmələgəlmə.

COMPLEXFORMATION OF GERMANIUM (IV) WITH 2,3,4-TRIOXY-4-SULPHOAZOBEZOLE IN THE PRESENCE OF SAS.

R.A.ALIEVA, S.R.MARDANOVA, F.S.ALIYEVA, F.M.CHIRAGOV

SUMMARY

By the spectrophotometric method was studied the complex formation of germanium (IV) with 2,3,4-trioxy-4-sulphoazobezole in the presence of SAS. The optimal conditions for their formation were determined and the spectrophotometric characteristics were calculated. The stability constants of the complexes were spectrophotometrically calculated. The composition of the complexes was determined on the position of 1:2 for mono-ligand and 1:2:1 for mixed-ligand. The effect of foreign ions on the complex formation was studied.

Key words: spectrophotometric, germanium, mixed-ligand, complex formation.

Поступила в редакцию: 12.04.2017 г.

Подписано к печати: 06.06.2017 г.

BİOLOGİYA

УДК 327.29.4

**ВЛИЯНИЕ ВАЛИНОМИЦИНА И ГРАМИЦИДИНА
НА ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ
МЕМБРАНЫ *NITELLOPSIS OBTUSA****** Ш.С.МАХМУДОВА, Н.А.МУСАЕВ*****Институт Ботаники НАНА,
Бакинский Государственный Университет
*nagi.musayev@hotmail.com***

*В работе показано отсутствие изменения электроёмкости плазматической мембраны *Nitellopsis obtusa* при действии полипептидных антибиотиков валиномицина и грамицидина. Постоянство электроёмкости плазматической мембраны в присутствии антибиотиков белковой природы сопровождалось изменением электрогенной активности и проводимости мембраны. Результаты обсуждаются с точки зрения, что электроёмкость биологических мембран является показателем липидной фазы биологических мембран.*

Ключевые слова: *Nitellopsis obtusa*, мембранный потенциал, мембранное сопротивление, мембранная ёмкость, полипептидные антибиотики

Плазматическая мембрана растительных клеток представляет собой сложную многофазную систему. Она включает в себя компоненты транспортной системы, которые осуществляют обмен веществ между средой и клеткой. Большинство функциональных компонентов биомембран имеют белковую природу, а липидная фаза поддерживает их функциональную активность, обеспечивая их подвижную конформацию. Следовательно, изменение физических свойств мембранных липидов должно отразиться в изменениях функциональной активности мембранных белков. Наиболее адекватным параметром физического состояния плазматической мембраны может служить её электрическая ёмкость. Но изучению лабильности электроёмкости плазматической мембраны растительных клеток было посвящено ограниченное количество исследований [1-3]. Это связано с определёнными трудностями измерения этого параметра. К ним можно отнести многофазность клеточной структуры и проблемы адаптации входных цепей измерительных приборов к исследуемому объекту. Однако применение экспериментальной техники с высокой разрешающей спо-

способностью позволило установить для электроёмкости биомембран $C_M \sim 1$ мкф·см⁻². На основе интуитивных соображений эта величина была отнесена к липидной фазе мембраны [4, 5]. Экспериментальная дифференциация этой величины к липидной или белковой фазе мембран практически не проводилась. С этой целью нами было проведено изучение влияния полипептидных антибиотиков валиномицина, грамицидина и повышенной активности K^+ на потенциал φ , сопротивление единицы площади R_M , электроёмкость единицы площади C_M плазматической мембраны клеток *Nitellopsis obtusa*.

Методика исследований

Измерение комплекса электрофизиологических параметров плазматической мембраны R_M , C_M *Nitellopsis obtusa* проводилось методом импедансной спектроскопии с использованием прецизионной микроэлектродной техники [3]. Измерительная установка позволила осуществить много часовую, непрерывную запись одновременно трёх основных электрофизиологических характеристик исследуемой клетки φ , R_M , X_C , где X_C ёмкостное сопротивление плазматической мембраны. C_M исследуемых клеток вычисляли на основе формулы ёмкостного сопротивления $C_M = 1/2\pi f X_C$, где f -линейная частота переменного тока. В ходе измерений электрофизиологических параметров обеспечена полная интактность опытной клетки. Средой выращивания опытных растений служила искусственная прудовая вода (ИПВ) [3], состава: (мМ) $NaHCO_3$ - 1,0, KH_2PO_4 - 0,1, $CaCl_2$ - 0,4, $MgSO_4$ - 0,1, $Mg(NO_3)_2$ - 0,2, pH- 7,0÷7,5. Температура ИПВ накануне измерений электрофизиологических параметров составляла $20 \pm 2^\circ$ С. Рабочие растворы используемых реактивов добавлялись непосредственно в измерительную камеру с помощью микротрубок её проточной системы.

Результаты и их обсуждения

Разброс значений φ опытных клеток в стандартных условиях находился в пределах $-125 \div -245$ мВ со средним значением 168 ± 4 мВ. Распределение φ по числам клеток не подчинялось закону нормального распределения, но значительная часть опытных клеток обладали повышенной электрогенной активностью. Мембранное сопротивление опытных клеток варьировало в пределах $1,5 - 9$ Ом·м², а их электрические ёмкости – в пределах $0,44 - 1,33$ мкф·см⁻². Средние значения этих величин для 42 клеток в стандартных условиях среды составляли $R_M = 4,1 \pm 1$ Ом·м², $C_M = 0,90,05$ мкф·см⁻², соответственно.

Реакцией исследуемых клеток на ступенчатое увеличение концентрации K^+ в среде была деполяризация плазматической мембраны. Величина и кинетика деполяризации мембраны зависела от уровня их мем-

бранного потенциала в стандартных условиях и концентрации K^+ в среде (рис.1).

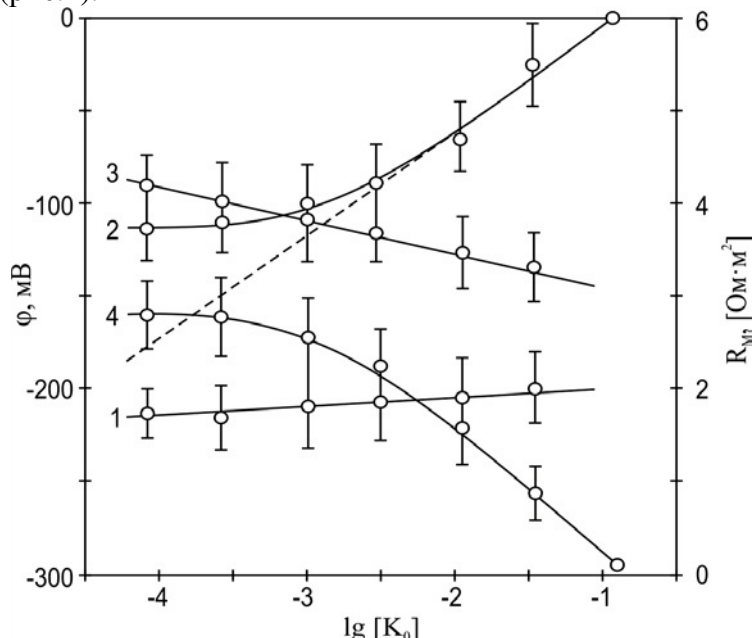


Рис. 1. Зависимость потенциала φ и сопротивления R_m плазматической мембраны клеток *Nitellopsis obtusa* от десятичного логарифма концентрации K^+ в омывающем растворе. Значение логарифма концентрации -4 по оси абсциссы соответствует содержанию K^+ в искусственной прудовой воде. Кривые 1, 3 соответствуют потенциалу и сопротивлению клеток с высокой электрогенной активностью, а 2, 4- те же самые параметры клеток, φ которых находились на уровне K^+ - Na^+ - диффузионного потенциала. Пунктиром проведена зависимость Нернстовского потенциала от концентрации K^+ в среде, с учётом внутриклеточной активности ионов калия $a_k = 104$ мМ.

φ , R_m клеток с высокой электрогенной активностью на увеличение концентрации K^+ в среде реагировали очень слабо. Наклоны зависимостей φ , R_m на единицу логарифма концентрации составляли 6 мВ, 0,2 Ом·м², соответственно (Рис.1). Наоборот, параметры клеток, φ которых находились на уровне K^+ - Na^+ - диффузионного потенциала оказались очень чувствительными на увеличение внешней концентрации K^+ . Наклоны зависимостей R_m на единицу логарифма внешней концентрации K^+ в диапазоне 30-100 мМ составляли 58 мВ, 1,7 Ом·м², соответственно (рис.1).

Изменения C_m оценивались по смещению амплитудно-частотной характеристики ёмкостного сопротивления (рис. 2). В наших исследованиях 10, 100-кратное увеличение содержания K^+ в составе питательной среды не приводило к смещению амплитудно-частотной характеристики ёмкостного сопротивления плазматической мембраны (рис. 2). Нечувствительность ёмкостного сопротивления плазматической мембраны к повы-

шению концентрации K^+ в составе питательной среды была характерна для всех исследуемых клеток. Это свидетельствует об отсутствии изменения электрической емкости плазматической мембраны при 100-кратном увеличении концентрации K^+ в составе внешней среды. С другой стороны на фоне постоянства электрической емкости происходили уменьшения φ , R_m . Эти факты свидетельствуют о перестройках структурно-функциональной организации ионных каналов и ионных насосов мембраны, составляющих её белковую фазу.

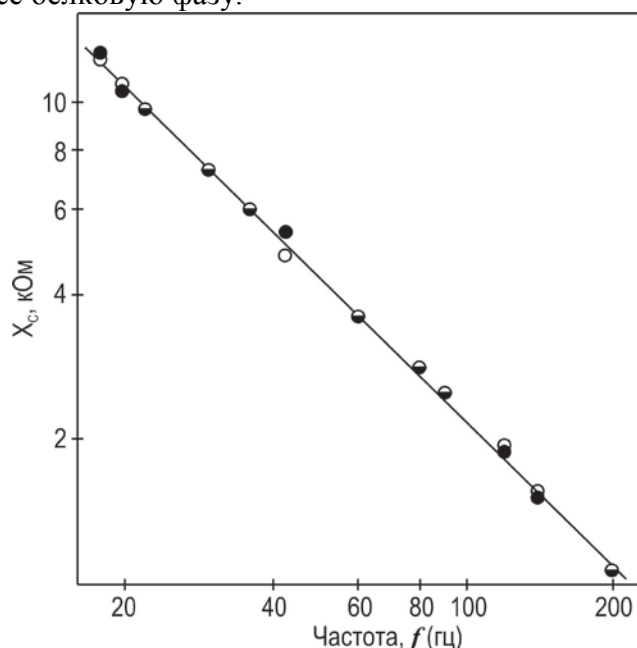


Рис.2. Амплитудно-частотная характеристика ёмкостного сопротивления плазматической мембраны клетки *Nitellopsis obtusa* в стандартных условиях среды (\circ), в среде с повышенной концентрацией K^+ (\bullet). (\ominus) совпадающие точки названных характеристик. Длина и диаметр клетки составили 21 и 0,8 мм, соответственно. $C_m = 0,6 \text{ мкФ}\cdot\text{см}^{-2}$.

Для тестирования отсутствия изменения мембранной ёмкости при конформационных перестройках белковых каналов и ионных насосов плазматической мембраны нами была предпринята попытка измерения ёмкости плазматической мембраны при включении в её состав компонентов белковой природы. С этой целью нами выбраны два модификатора проводимости белковой природы, молекулы которых эффективно внедряются в структуру клеточных мембран и обеспечивают селективный перенос одновалентных катионов между средой и цитоплазмой клеток [6, 7]. Так, включение в состав питательной среды полипептидного антибиотика - 10^{-6} М валиномицина деполаризовало плазматическую мембрану в течение 30 минут на 25-30 мВ. Деполаризация плазматической мембраны сопровождалась уменьшением мембранного сопротивления на 25-30% (рис.3). Изменения R_m происходили при постоянстве C_m . Эти результаты

свидетельствуют о том, что изменение белкового содержания плазматической мембраны не затрагивает величину мембранной ёмкости. Увеличение концентрации антибиотика в составе питательной среды до 10^{-5} М не вызвало существенное изменение регистрируемых нами параметров плазматической мембраны φ , R_M C_M . При исключении антибиотика из состава питательной среды происходило полное восстановление φ , R_M на своих первоначальных уровнях в стандартных условиях.

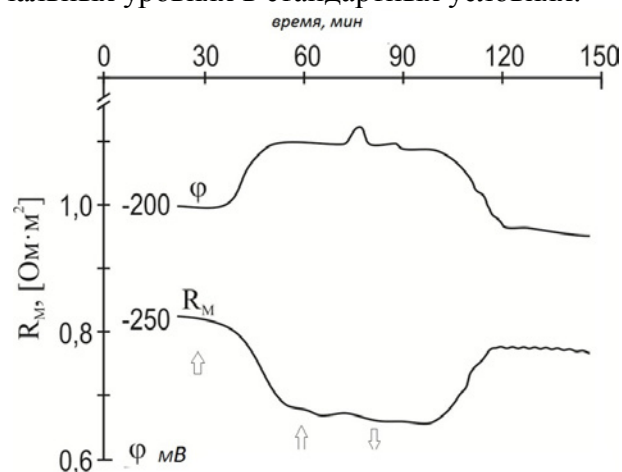


Рис.3. Кинетика изменения мембранного потенциала (φ) и сопротивления (R_M) клетки *Nitellopsis obtusa* при последовательном включении в состав питательной среды 10^{-6} и 10^{-5} М валиномицина. Стрелками вверх указаны моменты добавления антибиотика в состав питательной среды. Стрелкой вниз указан момент исключения антибиотика из состава питательной среды.

Клетки, мембранный потенциал которых находился на уровне K^+ - Na^+ - диффузионного потенциала, на введение в среду вышеуказанных концентраций антибиотика не реагировали. Нечувствительность φ , R_M на отмеченных уровнях мембранного потенциала свидетельствует об отсутствии градиента электрохимического потенциала по ионам, для которых плазматическая мембрана хорошо проницаема. На этом уровне мембранного потенциала каналформеры билипидных мембран 10 нМ грамицидин А и его производная грамицидин С также не вызывали электрофизиологические эффекты. Однако у клеток с высокой электрогенной активностью (с - 220÷ -240 мВ) появление в наружной среде 10 нМ грамицидина А или С в течение 30 мин вызывали деполяризацию плазматической мембраны до уровня K^+ - Na^+ -диффузионного потенциала -12 ± 12 мВ и двукратного уменьшения R_M . Эти эффекты антибиотиков связаны с формированием токопроводящих комплексов в плазматической мембране в присутствии антибиотиков, о чём свидетельствует существенное уменьшение мембранного сопротивления, сопровождаемое деполяризацией мембраны. Вероятно, названный комплекс функционирует как ионный

канал, о котором свидетельствует долгое отмывание антибиотика от мембраны [7]. В наших экспериментах полное восстановление R_m мембраны при отмывании клеток от полипептидных антибиотиков длилось в течение 45 мин. Интересным является тот факт, что электрофизиологические эффекты грамицидина А и С проявлялись при неизменном C_m .

Таким образом, нами установлено, что при модуляции белкового содержания плазматической мембраны: перестраиванием канального белка, встраиванием циклического полипептида, включением полипептидной цепи в мембранную структуру не происходит изменения электрической ёмкости плазматической мембраны интактной клетки. Следовательно, вклад белковой фазы плазматической мембраны в её суммарную электроёмкость незначителен. Остаётся предположить, что электрическая ёмкость плазматической мембраны отражает структурно-поляризационное состояние её липидной фазы. Действительно проводимость и электроёмкость белков несколько велики, что они не способны накопить заряд как в статистических, так и в переходных условиях [3,5].

Справедливость сделанного нами предположения подтверждается ещё тем, что целый ряд липофильных веществ оказался способным изменить электроёмкость как липидных [5], так и нативных [3, 8] мембран, воздействуя на их липидную фазу. А в ряде случаев изменение физического состояния липидной фазы мембраны отразилось в изменениях функциональной активности мембранных белков [9, 10]. Поэтому при рассмотрении функциональной активности мембранных белков необходимо учитывать возможное изменение фазового состояния её липидной фазы. Следовательно, при электрофизиологическом анализе транспортных свойств клеточных мембран необходимо сопоставление их функциональной активности и структурной лабильности вместе.

В результате наших исследований установлены следующие положения функционирования плазматической мембраны растительных клеток:

- i) модуляция перестраиванием белкового содержания или внесением полипептидов в структуру плазматической мембраны не изменяют её электрическую ёмкость;
- ii) электрическая ёмкость биологических мембран есть показатель структурно поляризационного состояния их липидной фазы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Coster H.G.L., Smith J.R. Low-Frequency Impedance of Chara Corallina. // *Austr. Journ. Plant Physiol.*, 1974, v.4 pp. 667-674.
2. Skierczynska J., Zolnierczuk R., Bulanda W. Impedance of Nitellopsis Obtuse Cells at Low-Frequency. // *Journ. of Exp. Botany.*, 1973., v.24., pp. 38-46.
3. Мусаев Н.А., Юрин В.М., Соколик А.И., Али-заде В.М. Механизмы модификации транспортных свойств плазматической мембраны растительных клеток. // *Труды Белорус. Гос. Унив. Сер. Физиол. Раст.* 2012, т. 7, часть 1, с.154-162.
4. Cole K.S. *Membranes, Ions, Impulses.* // University of California Press., Berkley. California.

- 1972, p.317-354.
5. Альмерс В. Воротные токи и движение зарядов в возбудимых мембранах. Сб. статей «Мембраны: ионные каналы», М.: Мир, 1981, 129-236.
 6. Ермишкин Л.Н., Зильберштейн А.Я. Ионные каналы, образуемые антибиотиками. Структура и свойства. ВИНТИ, Итоги науки и техники, серия «Биофизика мембран» т. 2, с. 82-167.
 7. Касумов Х.М. Структура и мембранная функция полиеновых макролидных антибиотиков. Монография под ред. Акад. Дж.А.Алиева. Баку: Элм, 2009, 510 с.
 8. Мусаев Н.А. Изменение структурно-поляризационного состояния плазматической мембраны клетки *Nitellopsis obtusa* при действии ксенобиотиков. / Труды Ин-та Ботаники НАНА, Баку: Элм, 2009, с.630-637.
 9. Thomas M.S., Fredrick S. Dynamic Regulation of Mechanosensitive Channels: Capacitance used to Monitor Patch Tension Real Time // Phys. Biol. 2004, v.1, No 1, p.1-18.
 10. Tunstall M.J., Gala J.E., Ashmore J.F. Action of Salicylate on Membrane Capacitance of Outer Hair Cells from the Guinea-Pig Cochlea // J.Physiol., 1995, v.485, Part.3., p.739-752.

NITELLOPSIS OBTUSA-ın PLAZMATİK MEMBRANLARININ DAŞIMA XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ VALİNOMİSİN VƏ QRAMİSİDİNİN TƏSİRİ

Ş.S.MAHMUDOVA, N.A.MUSAYEV

XÜLASƏ

İşdə valinomisin və qramisidinin təsiri zamanı *Nitellopsis obtusa* hüceyrələrinin plazmatik membranlarının elektrik tutumunun dəyişməsi aşkar edilməmişdir. Zülal təbiətli bu antibiotiklərin təsiri hüceyrələrin həm keçiricilik, həm də elektrogen fəallığını dəyişdirmişdir. Nəticələr plazmatik membranın elektrik tutumunun onun lipid fazasının göstəricisi olması nöqtəyi-nəzərdən müzakirə olunur.

Açar sözlər: *Nitellopsis obtusa*, membran potensialı, membran müqaviməti, membran tutumu, polipeptid antibiotiklər

THE INFLUENCE OF VALINOMISINE AND GRAMISIDINE ON TRANSPORT PROPERTIES OF NITELLOPSIS OBTUSA PLASMA MEMBRANE

Sh.S.MAHMUDOVA, N.A.MUSAYEV

SUMMARY

The paper depicts the absence of the change of electrical capacity of plasma membrane in *Nitellopsis obtusa* cells in the presence of the polypeptide antibiotics of valinomisine and grammisidine. The effect of these polypeptide changes both, the electrogenic activity and conductivity of the cells. The results of investigations are discussed from the viewpoint that the electric capacity of the plasma membrane is the indicator of the lipid phase of biomembranes.

Key words: *Nitellopsis obtusa*, membrane potential, membrane resistance, membrane capacity, polypeptide antibiotics

Поступила в редакцию: 28.03.2017 г.

Подписано к печати: 06.06.2017 г.

UOT 579. 66. D 77**AZƏRBAYCANIN YAŞAYIŞ MƏNTƏQQƏLƏRİNDƏ EV ŞƏRAİTİNDƏ
HAZIRLANAN SPONTAN PENDİR VƏ ŞORDA SÜDTURŞUSU
BAKTERİYALARININ MİQDARI****R.Y.MASOUMİKİA, X.Q.QƏNBƏROV***Bakı Dövlət Universiteti**Khuda1949@mail.ru*

Müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın 16 rayonu ərazisində ev şəraitində hazırlanan spontan pendirin və şorun tərkibində südturşusu bakteriyalarının miqdarı çox fərqli olmuşdur. Pendirdə və şorda bakteriyaların miqdarı, müvafiq olaraq, $0.14-0.68 \cdot 10^5$ və $26,3-73,6 \cdot 10^5 KƏV/q$ olmuşdur. Şorda südturşusu bakteriyalarının miqdarı, pendirdəki miqdardan orta hesabla 117 dəfə çox olmuşdur. Azərbaycanın şimal və şimal-qərb rayonlarındakı nümunələrdə südturşusu bakteriyalarının miqdarı cənub rayonlardakı nümunələrdəki miqdara nisbətən 2-3 dəfə çox olmuşdur.

Açar sözlər: südturşusu bakteriyaları, duzlu pendir, şit şor, bakteriyaların miqdarı

Südturşusu bakteriyaları qədim dövrlərdən bəri məişətdə istifadə olunmasına baxmayaraq onların öyrənilməsi hal-hazırda tədqiqatçıların maraq dairəsindədir. Bu maraq, ilk növbədə yeməli olan südturşusu bakteriyalarının antimikrob aktivliyə malik olması ilə bağlıdır. Onların antimikrob aktivliyi, antimikrob xassəyə malik olan metabolitlərin sintez olunmasının nəticəsidir. Digər mikroorqanizmlərdən fərqli olaraq südturşusu bakteriyaları qeyri-üzvi aktiv maddələrlə yanaşı zülal təbiətli antimikrob xassəli maddələr sintez edə bilirlər (3,6,8).

Müxtəlif ölkələrdə sənaye üsulu ilə yanaşı ev şəraitində turşsüd məhsulları (qatıq, pendir, şor və s.) spontan maya əsasında alınır. Buna görə də ev şəraitində hazırlanan turşsüd məhsullarına südturşusu bakteriyalarının əsas mənbəyi kimi baxılır (1,2,4,7).

Azərbaycan Respublikası ərazisində hazırlanan spontan qatıqlardan və pendirlərdən südturşusu bakteriyaları ayrılmış və onların antimikrob xassələri öyrənilmişdir (1,4).

Təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan Respublikasının 16 rayonundan götürülmüş pendir və şor nümunələrində südturşusu bakteriyalarının miqdarının öyrənilməsi olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqatın obyektini Azərbaycanın 16 rayonunda (Astara, Bərdə, Biləsuvar, Qazax, Quba, Qusar, Qəbələ, Daşkəsən, İsmayilli, Lerik, Masallı, Salyan, Şamaxı, Şəmkir, Şəki və Xaçmaz) evdə hazırlanmış duzlu pendir və şit şor nümunələri olmuşdur. Bütün nümunələr (48 nümunə) 3 təkrarda götürülmüş və soyuducuda saxlanılmışdır.

Mikrobioloji analiz üçün hər bir nümunədən 1q çəkib 10 ml steril suya əlavə etməklə suspenziya hazırlanmış və 10, 100, 1000 dəfə durulaşdırılmışdır. Hazır suspenziyadan 0,1ml götürüb aşağıdakı tərkibə malik aqarlı "MRS" qidalı mühitinə əkilmişdir (q/l): qlükoza- 20; ət ekstraktı- 8; maya göbələyi ekstraktı- 4; K_2HPO_4 - 2; tvin 80- 1; diammonium sitrat- 2; natrium asetat-5; $MgSO_4$ - 0.04; aqar- 20. Əkilmiş qidalı mühitlər kəp qapaqlı eksikatora yerləşdirilmiş və 37° C temperaturda 48 saat inkubasiya edilmişdir.

Qidalı mühitin səhində bitmiş bakteriyaların katalaza aktivliyinə malik olmasını bilmək üçün bakteriya koloniyalar üzərinə 0.1 M H_2O_2 məhlulu damızdırılmışdır. Qaz qabarcıqları (köpüklənmə) müşahidə olmayan koloniyalar südturşusu bakteriyası kimi görülmüşdür. Bakteriyaların sayı əmələ gələn koloniyalara əsasən müəyyən edilmiş və KƏV/q ilə ifadə olunmuşdur.

Bütün təcrübələr 4 təkrarda aparılmış və əldə olunan nəticələr statistik işlənmişdir (5).

Nəticələr və onların müzakirəsi

Azərbaycanın 16 yaşayış məntəqələrində evdə hazırlanmış duzlu pendir və şit şorda südturşusu bakteriyalarının miqdarı tədqiq edilmişdir. Pendirdə olan südturşusu bakteriyalarının miqdarı $0.14-068 \cdot 10^5$ KƏV/q intervalında, şorda olan südturşusu bakteriyalarının miqdarı isə $26.3-73.6 \cdot 10^5$ KƏV/q intervalında dəyişmişdir. Pendirdə və şorda bakteriyaların orta hesabla miqdarı, müvafiq olaraq, $0.43 \cdot 10^5$ və $50.3 \cdot 10^5$ KƏV/q olmuşdur. Südturşusu bakteriyalarının minimum miqdarı Lerik rayonundan götürülmüş şor nümunələrdə, maksimum miqdarı isə Şəki rayonu nümunələrində müşahidə olunmuşdur. İkincidə olan südturşusu bakteriyaların miqdarı birincidən 2,8 dəfə çox olmuşdur. Duzlu pendirdə də südturşusu bakteriyalarının minimum miqdarı Lerik rayonu nümunələrində, lakin maksimum miqdar Qəbələ rayonu nümunələrində qeyd olunmuşdur. İkincidə olan südturşusu bakteriyalarının miqdarı birincidən 4.9 dəfə çox olmuşdur (cədvəl).

Bütün şor nümunələrində südturşusu bakteriyalarının miqdarı pendirdə olan bakteriyaların miqdarından xeyli dərəcədə çox olmuşdur. Belə ki, şit şorda olan südturşusu bakteriyalarının miqdarı duzlu pendirdəki miqdardan Astara rayonu nümunələrində 193 dəfə, Bərdədə - 120 dəfə, Biləsuvarda - 213 dəfə, Qazaxda - 90 dəfə, Qubada - 129 dəfə, Qusarda - 127 dəfə, Daşkəsəndə - 119 dəfə, İsmayılıda - 104 dəfə, Lerikdə - 188 dəfə, Masallıda - 192 dəfə, Salyanda - 210 dəfə, Şamaxıda - 119 dəfə, Şəkidə - 114 dəfə, Şəmkirdə - 105 dəfə və Xaçmazda - 128 dəfə çox olmuşdur.

**Azərbaycanın yaşayış məntəqələrində hazırlanmış spontan pendir
və şorda südturşusu bakteriyalarının miqdarı**

Yaşayış məntəqələri (rayonlar)	Bakteriyaların miqdarı, 10^5 KƏV/q	
	pendirdə	şorda
Astara	0.18± 0.01	34.8± 1.2
Bərdə	0.24± 0.01	28.8 1.4
Biləsuvar	0.16± 0.005	34.1± 1.1
Qazax	0.60± 0.03	56.0± 2.3
Qəbələ	0.68± 0.03	61.3± 3.0
Quba	0.46± 0.01	46.6± 2.1
Qusar	0.48± 0.02	53.4± 2.1
Daşkəsən	0.54± 0.002	64.0± 3.1
İsmayılı	0.71± 0.003	73.6 ±3.2
Lerik	0.14 ±0.004	26.3± 1.1
Masallı	0.22± 0.01	32.2± 2.1
Salyan	0.23± 0.01	48.4± 2.3
Şamaxı	0.58± 0.02	68.8± 3.2
Şəki	0.63± 0.003	72.0± 3.1
Şəmkir	0.48± 0.02	50.4± 2.0
Xaçmaz	0.48 0.002	53.6± 2.1

Qeyd etmək lazımdır ki, şit şorda südturşusu bakteriyalarının miqdarının pendirdəki miqdardan çox olması İran Azərbaycanın yaşayış məntəqələrindən götürülmüş pendir və şordakı nümunələrdə də müşahidə olunmuşdur (8).

Südturşusu bakteriyalarının miqdarının şit şorda duzlu pendirə nisbətən yüksək olması, çox güman ki, pendirin tərkibində duzun miqdarının çox olması ilə bağlıdır.

Azərbaycanın cənub hissəsindəki (Astara, Lerik, Masallı, Biləsuvar, Salyan) rayonlardan götürülmüş pendir və şor nümunələrində südturşusu bakteriyalarının miqdarı Böyük Qafqaz dağlarının şərq və qərb yamaclarında yerləşən rayonlardakı nümunələrə nisbətən, müvafiq olaraq 2.0 və 3.0 dəfə az olmuşdur (cədvəl).

Bələliklə, müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın 16 rayonu ərazisində ev şəraitində hazırlanan spontan pendir və şorun tərkibindəki südturşusu bakteriyalarının miqdarı çox fərqli olmuşdur və müvafiq olaraq, $0.14-0.68 \cdot 10^5$ və $26.3-73.6 \cdot 10^5$ KƏV/q təşkil etmişdir.

Südturşusu bakteriyalarının şit şorda olan miqdarı, duzlu pendirdəki miqdardan, orta hesabla, 117 dəfə çox olmuşdur. Azərbaycanın şimal və şimal-qərb rayonlardakı nümunələrdə südturşusu bakteriyalarının miqdarı cənub rayonu nümunələrindəki miqdara nisbətən 2-3 dəfə çox olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Qənbərov X.Q., Cəfərov M.M. Azərbaycan ərazisində evdə hazırlanan (spontan) qatıqların mikrobiologiyası. Bakı: Elm, 2013, 345 s.
2. Masoumikia R.Y., Qənbərov X.Q. İran Azərbaycanın yaşayış məntəqələrində hazırlanan spontan şor və pendirdə südturşusu bakteriyalarının miqdarı // AMEA-nın Mikrobiologiya

- İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, c. 14, №1, s. 85-88
3. Гюльяхмедов С.Г., Абдуллаева Н.Ф., Гусейнова Н.Ф., Кулиев А.А. Иванова И., Хертле Т. Выделение и характеристика бактериоциноподобных ингибиторных веществ молочнокислых бактерий изолированных из азербайджанских сыров // Прикладная биохимия и микробиология, 2009, т. 45, №3, с. 297-303.
 4. Гюльяхмедов С.Г. Метаболиты молочнокислых бактерий Азербайджана с антимикробными свойствами и их практическое значение. Автореферат диссертации на соиск ученой степени доктора наук. Баку, 2016, 45 с.
 5. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: МГУ, 1998, 150 с.
 6. Чагаровсий В.П., Жолкевская И. Г. Биологическая активность заквасочных культур, используемых в технологии получения кисломолочных продуктов с пробиотическими свойствами // Молочная промышленность, 2002, №2, с. 24-25.
 7. Atanasova U., Chaived V., Dagarrovd M. et. al. Izolation and Partial Biochemical Characterization of a Proteinceous Antibacterial and Antiyeast Compound produced by *Lactobacillus Paracasei Subsp.*// International Jour. of Microbiology, 2003, v. 87, p. 63-73.
 8. Lavermicoccu P., Valerio F, Evedente A., Purification and Characterization of Novel Antifungal Compounds from the Sourdough Lactobacillus Plantarum Strain 21// Appl. Environ. Microbiol., 2000, v. 66, p. 4084-4090.

**КОЛИЧЕСТВО МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ В СЫРЕ И ТВОРОГЕ,
ПРИГОТОВЛЕННЫЕ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ НА НАСЕЛЕННЫХ
ПУНКТАХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Р.Я. МАСОУМИКИА, Х. Г. ГАНБАРОВ

РЕЗЮМЕ

Установлено, что количество молочнокислых бактерий в составе сыра и творога, взятые из населенных пунктов Азербайджана, отличались между собой. В составе сыра и творога количество молочнокислых бактерий составляло $0,14-0,68 \cdot 10^5$ и $26,3-73,6 \cdot 10^5$ КОЕ/г, соответственно. Количество молочнокислых бактерий творога в 117 раз было больше, чем в составе сыра. В образцах, взятых из северной и севера - западной части Азербайджана количество молочнокислых бактерий было в 2-3 раза больше, чем в образцах из южных районов.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, соленый сыр, несоленый творог, количество бактерий.

**LACTIC ACID BACTERIA COUNT IN HOME MADE CHEESE AND CURD, TAKEN
FROM SETTLEMENTS OF AZERBAIJAN**

R.Y.MASOUMIKIA, Kh.G.GANBAROV

SUMMARY

It has been established that the amount of Lactic acid bacteria in home made cheese and curds differ. The amounts of lactic acid bacteria in cheese and curd were $0.14-0.68 \cdot 10^5$ and $26,3-73,6 \cdot 10^5$ CFU/g, correspondingly.

The quantity of lactic acid bacteria in curds was 117 times more than in cheese. The amount of lactic acid bacteria in cheese and curd examples from the northern regions was 2-3 times more than the amount of those from the southern regions of Azerbaijan.

Key words: Lactic acid bacteria, saline cheese, unsalted curd, amount of bacteria.

Redaksiyaya daxil oldu: 15.03.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

UOT 637.12

**ANA SÜDÜ NÜMUNƏLƏRİNDƏN İZOLƏ EDİLMİŞ SÜDTURŞUSU
BAKTERİYALARININ ANTİMİKROB FƏALLIĞI**

S.Q.GÜLƏHMƏDOV, V.Ş.NƏZƏRLİ, G.A.VƏLİYEV

Bakı Dövlət Universiteti

sahib66@rambler.ru

Ana südü nümunələrindən izolə edilmiş 6 bakteriosinogen ştamın antimikrob təsir spektri müəyyən edilmiş və onlar arasında ən geniş fəallıq spektrinin *L.delbrueckii spp.lactis* A7 ştamına mənsub olması aşkar edilmişdir. Bu ştamın bakteriosinəbənzər metaboliti 6 müxtəlif passiv mikroorqanizmin inkişafını tormozlamışdır.

Açar sözlər: *Ana südü, südturşusu bakteriyası, antimikrob fəallıq, bakteriosin*

Yeni doğulmuş uşaqların həzm sistemində ilkin mikrob populyasiyalarının formalaşmasında onların yeganə qida mənbəyi olan ana südünün əvəz olunmaz rolu vardır. Ana südü yenidoğulmuşların sağlamlıqlarının metabolik və immunoloji proqramlaşdırılmasında doğuşdan sonrakı ən əhəmiyyətli element kimi tanınır [2, 10-11]. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən ana südü nümunələrinin mikrobiotası çox zəngin və rəngarəngdir və burada südturşusu bakteriyalarının miqdarı kifayət qədərdir [1-3, 8]. İzolə edilən mikrobların növ tərkibi bir sıra amillərdən asılıdır. Bu amillər sırasına laktasiya dövrünün müxtəlif müddəti ilə yanaşı, eyni zamanda ananın çəkisi, doğuş prosesinin növü (təbii və ya keysəriyyə yolu ilə), qidalanma və hamiləlik dövründə keçirdiyi müxtəlif infeksiyaları aid etmək olar [2, 4-7].

Son tədqiqatlarımızda laktasiyanın müxtəlif dövrlərində 16 ana südü nümunələrinin ilkin mikrobioloji analizi və izolə edilmiş mikrobların növ səviyyəsində fenotipik identifikasiyası həyata keçirilmişdir. Bu nümunələrdən bütövlükdə 7 cinsə aid 26 növ STB ştamları izolə edilmişdir [1]. Həmin ştamların rezident mikrofloranın nümayəndələri kimi uşaq sağlamlığına potensial təsiri hələ dəqiq öyrənilməmişdir.

Tədqiqatlarımızın əsas məqsədi müxtəlif ana südü nümunələrindən izolə edilmiş STB ştamlarının antimikrob fəallığının öyrənilməsi olmuşdur.

Material və metodlar

Nümunələrin mənbəyi və toplanma qaydaları əvvəl şərh etdiyimiz formada həyata keçirilmişdir [1]. Nümunələr götürüldükdən sonra -20°C temperaturda saxlanılmışdır. Nümunələr klassik mikrobioloji üsulla durulaşdırılaraq MRS-aqar (12%) mühitində Petri qabında əkilmiş və 37°C -də inkubasiya edilmişdir. Qablardakı mikrob koloniyalarının ilkin antimikrob fəallığının replika üsulu ilə təyini üçün müvafiq prosedurlar həyata keçirilmişdir [3]. Bu mərhələdə passiv mikroorqanizm kimi *Lactobacillus bulgaricus* 340 ştamından istifadə edilmişdir. Əmələ gələn fəal koloniyalar steril şəraitdə maye MRS qidalı mühitinə keçirilmiş və növbəti tədqiqatlarımızda diffuziya üsulu ilə onların antimikrob fəallığının müəyyən edilməsi üçün 4°C -də saxlanılmışlar. Ştamların ilkin fenotipik identifikasiyası əvvəlki üsulla həyata keçirilmişdir [1, 6, 9].

Nəticələr və onların müzakirəsi

Apardığımız təcrübələrin ilkin mərhələsində Petri qablarında MRS-aqar mühitində 16 nümunədən götürülmüş variantlarda cəmi 148 koloniya formalaşmışdır. Onların replika üsulu ilə antimikrob fəallığı təyin edilərkən indikator mikroorqanizmin inkişafının dayandığı 64 koloniya aşkar edilmişdir. Bu koloniyaların antimikrob təbiətli metabolitlərinin biokimyəvi analizi zamanı yalnız 6 izolyatın bakteriosinəbənzər maddə ifraz etdikləri ortaya çıxmışdır. Həmin ştamların nömrələnməsi mənsub olduqları anaların adının baş hərfinə uyğun həyata keçirilmişdir (nəticələr göstərilməmişdir).

Növbəti mərhələdə həmin ştamların antimikrob təsir spektri tədqiq olunmuş və passiv mikroorqanizmlər kimi cədvəldə göstərilənlərdən istifadə edilmişdir. Alınan nəticələr də həmin cədvəldə öz əksini tapmışdır. Göründüyü kimi, müxtəlif ana südü nümunələrindən izolə edilmiş 6 ədəd bakteriosinogen ştamların antimikrob təsir spektri biri-birindən fərqli olmuşdur. Belə ki, E5 və R1 ştamlarının fəal komponentləri yalnız 1 passiv ştamın – *L. bulgaricus* 340 ştamının inkişafını əngəlləmişdir. L2 və T8 ştamlarının bakteriosinəbənzər metabolitləri 2 ştamın bitməsinin qarşısını almışlar. L2 ştamı *L. bulgaricus* 340 və *L. lactis* sub. *lactis* DF04 ştamlarının, T8 isə *L. bulgaricus* 340 və *L. brevis* F1106 ştamlarının inkişafını tormozlamışlar. G9 ştamı daha fəal olmuş və 3 ştamın - *L. bulgaricus* 340, *L. brevis* F145 və *E. coli* ATCC 25922 bitməsini əngəlləmişdir.

Cədvəl

Ana südü nümunələrindən izolə edilmiş bakteriosinogen ştamların antimikrob təsir spektri

Ştamlar və mikroorqanizmlər	Mühit	Ştamların fəallığı					
		L2	A7	T8	E5	R1	G9
Qrammüsbət bakteriyalar							
<i>E. faecales</i>	M17	-	-	-	-	-	-
<i>E. faecium</i> P13	M17	-	-	-	-	-	-
<i>Lb. brevis</i> F145	MRS	-	+	-	-	-	++
<i>L. brevis</i> F1106	MRS	-	-	-	-	-	-

<i>L. bulgaricus</i> 340	MRS	++	++	+++	+	+	++
<i>L. lactis</i> sub. <i>lactis</i> DF04	BHI	+	+	++	-	-	-
<i>Li. innocua</i> CIP 80.11	BHI	-	+	-	-	-	-
<i>L. innocua</i> DSM 20649	BHI	-	-	-	-	-	-
<i>L. ivanovii</i>	BHI	-	-	-	-	-	-
<i>L. monocytogenes</i> 104	BHI	-	-	-	-	-	-
<i>L. monocytogenes</i> 302	BHI	-	+	-	-	-	-
<i>St. aureus</i> CIP 9973	BHI	-	-	-	-	-	-
Qrammənfi bakteriyalar							
<i>E. coli</i> BAS 23355	LB	-	-	-	-	-	-
<i>E. coli</i> ATCC 25922	LB	-	-	-	-	-	++
<i>E. coli</i> CIP 104368	LB	-	+	-	-	-	-
<i>P. fluorescens</i> 69.13 T	BHI	-	-	-	-	-	-
<i>Sl. enterica</i>	BHI	-	-	-	-	-	-
<i>Sl. enteritidis</i> ATCC 13076	BHI	-	-	-	-	-	-
<i>Sl. Montevideo</i>	BHI	-	-	-	-	-	-
Maya göbələkləri							
<i>C. pseudotropicalis</i>	YPD	-	-	-	-	-	-
<i>Sa. cerevisiae</i> DSH213.83	YPD	-	-	-	-	-	-
Kif göbələyi							
<i>Fu. graminearium</i> CBS 1385	YPD	-	-	-	-	-	-

Qeyd: 1. Fəallıq diffuziya üsulu ilə təyin edilmişdir

2. «-» - fəallıq yoxdur; «+» - ingibirə zonası <5 mm; «+++» - ingibirə zonası >5 mm

İzolə edilmiş bakteriosinogen ştamların ən zəngin fəallıq spektri A7 ştamında müşahidə edilmişdir. Bu ştamın bakteriosini yoxlanılan 22 passiv mikroorqanizm nümunələrindən 6-sının bitməsini əngəlləmişdir. Bunlar arasında genetik qohum süd turşusu bakteriyaları (*L. brevis* F145, *L. bulgaricus* 340, *L. lactis* sub. *lactis* DF04), şərti patogen *Listeria* cinsinə aid 2 ştam - *L. innocua* CIP 80.11 və *L. monocytogenes* 302 ştamları, həmçinin qrammənfi *E. coli* CIP 104368 ştamı yer almışdır.

Növbəti mərhələdə bu ştamların ilkin fenotipik identifikasiyası həyata keçirilmiş və onların *L. delbrueckii* spp. *lactis* (A7), *L. pentosus* (E5 və R1), *L. mesenteroides* spp. *mesenteroides/dextranicum* (L2 və T8), *Weissella viridescens* (G9) növlərinə aid olmaları qənaətinə gəlinmişdir.

Beləliklə, ana süd nümunələrindən izolə edilmiş 6 bakteriosinogen ştamın antimikrob təsir spektri müəyyən edilmiş və onlar arasında ən geniş fəallıq spektrinin *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7 ştamına mənsub olması aşkar edilmişdir. Bu ştamın bakteriosinəbənzər metaboliti 6 müxtəlif passiv mikroorqanizmin inkişafını tormozlamışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Güləhmədov S.Q., Abdullayeva N.A., Mustafayeva R.S., və b. Müxtəlif ana südü nümunələrindən izolə edilmiş süd turşusu bakteriyalarının növ tərkibi // Bakı Universitetinin xəbərləri, 2016, N 1, s. 54-60
2. Brandtzaeg P. “ABC” of Mucosal Immunology. // Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program., 2009, v.64, p.23–38
3. Gulahmadov S., Abdullaeva N., Guseynova N., et al. Isolation and Characterization of Bacteriocin-like Inhibitory Substances from Lactic Acid Bacteria isolated from Azerbaijani Cheeses // Appl. Biochem. Microbiol., 2009, v.45, No3, p. 297-303
4. Hoppu U, Isolauri E, Laakso P, Matoma`ki J, Laitinen K. Probiotics and Dietary Counseling Targeting Maternal Dietary Fat Intake Modifies Breast Milk Fatty Acids and Cytokines.// Eur J Nutr, 2012, v. 51, p. 211–9.
5. LeBouder E, Rey-Nores JE, Raby AC, Affolter M, Vidal K, Thornton CA, Labe`ta MO. Modulation of Neonatal Microbial Recognition: TLR Mediated Innate Immune Responses are Specifically and Differentially Modulated by Human Milk.// J. Immunol 2006;176:3742–52.
6. Murray P., Baron E., Jorgensen L., et al. Manual of Clinical Microbiology, 8th ed. ASM Press: Washington, DC, 2003.
7. Oftedal O.T. The Mammary Gland and its Origin During Synapsid Evolution. // J Mammary Gland Biol Neoplasia, 2002, v.7, p. 225–52.
8. Petherick A. Development: Mother’s Milk: A Rich Opportunity.// Nature, 2010, v.468, p. 5–7.
9. Sharpe M., Fryer T., Smith D. In “Identification Methods for Microbiologists”. Part A.B.M. Gibbs, F.A. Skinner (Eds). New-York, Acad. Press. 1996, 419 p.
10. Stockinger S, Hornef MW, Chassin C. Establishment of Intestinal Homeostasis during the Neonatal Period.// Cell Mol Life Sci, 2011, v.68, p. 3699–3712.
11. Walker A. Breast Milk as the Gold Standard for Protective Nutrients.// J Pediatr., 2010, v.156, pp. 3–7.

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИНСКОГО МОЛОКА

С.Г.ГЮЛЬАХМЕДОВ, В.Ш.НАЗАРЛИ, Г.А.ВЕЛИЕВА

РЕЗЮМЕ

Определен спектр антимикробной активности 6 бактериоциногенных штаммов МКБ, изолированных из разных образцов грудного молока. Самый широкий спектр антимикробной активности был обнаружен у штамма *L.delbrueckii spp.lactis* A7. Бактериоциноподобный метаболит этого штамма ингибировал рост 6 различных пассивных штаммов.

Ключевые слова: грудное молоко, молочнокислая бактерия, антимикробная активность, бактериоцин

**ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM
BREAST MILK SAMPLES**

S.G.GULAHMADOV, V.Sh.NAZARLI, G.A.VALIYEVA

SUMMARY

The spectrum of antimicrobial activity of 6 bacteriosinogenic LAB strains, isolated from different samples of breast milk was studied. The widest spectrum of antimicrobial activity was detected in strain *L.delbrueckii spp.lactis* A7. Bacteriocin-like metabolite of this strain inhibited the growth of 6 different passive strains.

Key words: breast milk, lactic acid bacteria, antimicrobial activity, bacteriocin

Redaksiyaya daxil oldu: 10.04.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

УДК 632,4:632,93

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ПЛОДОВИТОСТИ
САМОК РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ ЗЕЛЕННОЙ ЯБЛОННОЙ ТЛИ
(*APHIS POMI DEG.*)
В ГУБА-ХАЧМАССКОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Х.Ф.КУЛИЕВА

Бакинский Государственный Университет
hokumabio@mail.ru

Впервые на основании анализа полученных материалов (2013-2016 гг.) нами для Губа-Хачмасской зоны Азербайджана установлена регрессионная зависимость между средней плодовитостью самок разных поколений со средней относительной влажностью, среднесуточной температурой и длины дня. Количественная зависимость между этими показателями позволяет прогнозировать сроки появления самок-расселительниц и периоды проведения истребительных мероприятий против данного вредителя.

Ключевые слова: зеленая яблонная тля, плодовитость самок, математическая модель, зависимость от температуры, влажности, длины дня, *Homoptera*, *Aphidinea*.

Правильное понимание закономерностей колебания численности и особенностей, регулирующих ее механизмов, имеет очень большое практическое значение, так как служит теоретической основой для борьбы с вредителями растений. Умение правильно оценить причины изменения численности популяций, вовремя определить начало нарастания или падения ее численности дает возможность делать прогнозы и своевременно принимать меры к локализации вспышек массового размножения. Эта трудная задача. Она решается путем организации специальных наблюдений за изменением численности, т.е. надзора.

Многолетними наблюдениями (1) доказано, состояние гигротермических условий влияет как на характер расселения вредителей-насекомых в пространстве, так и на число их поколений, развитие и продолжительность фаз, интенсивность лета и т.д. Зеленая яблонная тля *Aphis pomi Deg.* (*Homoptera*, *Aphididae*) однодомный, немигрирующий вид тлей (2-5). По сравнению с другими видами тлей ее реакция на изменение длины светового дня и гигротермические условия почти не исследованы. Из имеющихся единичных работ (6,7) видно, что крайне отрицательно воздействуют на численность зеленой яблонной тли резкие изменения гигротер-

мических показателей в период отрождения личинок из зимующих яиц.

С целью выхода в дальнейшем на популяционную модель развития зеленой яблонной тли нами были проведены исследования по изучению продолжительности жизни и плодовитости самок разных поколений в зависимости от экологических условий, результаты которых представлены в настоящей статье.

Материал и методы исследования

Настоящие исследования – фенологические наблюдения и учеты численности зеленой яблонной тли проводились на Губа-Хачмасской зоне Азербайджана за период 2013-2016 гг.

В работе использовали материал из садов, различающихся по степени антропогенного воздействия (фермерские, частные и заброшенные сады). Наблюдения за динамикой развития тли проводилось непосредственно в природе (село Сусайкышлаг) и на отдельных изолированных саженцах (модельные растения).

Для установления числа поколений яблонной тли в этом регионе за весь вегетативный период яблони использовали методики изучения тлей по Л.П. Долговой, 1979 (8) и М.Я. Фолькиной, 1978 (9). Плодовитость и продолжительность жизни каждого поколения изучали методом изолированных листьев (10). Наблюдения за процессом отрождения личинок тли в колониях проводились на модельных деревьях опытных участков. Учеты среднесуточной температуры и влажности воздуха проводились ежедневно (6 раз в сутки), использовали также метеорологические сведения по данному региону.

Регрессионный анализ проводили по Н.А. Плохинскому, 1970 (11) и И.Я. Полякову, 1980 (12).

Результаты и обсуждение

Не случайно в наших исследованиях для разработки модели прогноза развития выбрана плодовитость яблонной тли. Дело в том, что стремление охватить все большее количество факторов приводит к усложнению модели и затрудняет реализацию. А именно, если учеты численности проводятся в то время, когда основной показатель находится на оптимальном уровне, то его влияние остается не заметным, и в результате он исключается из анализа как несущественный. Хотя самые небольшие отклонения данного элемента от оптимума может исказить построенную картину явления. Поэтому модели со сложными экологическими явлениями часто бывают несовершенными.

Очень часто плодовитость вредного вида считают постоянной величиной. На самом деле же этот показатель зависит как от экологических условий развития, так и от физиологического состояния организма, протекания обменных процессов и накопления резервных органических ве-

ществ, необходимых для формирования репродукции особи (1).



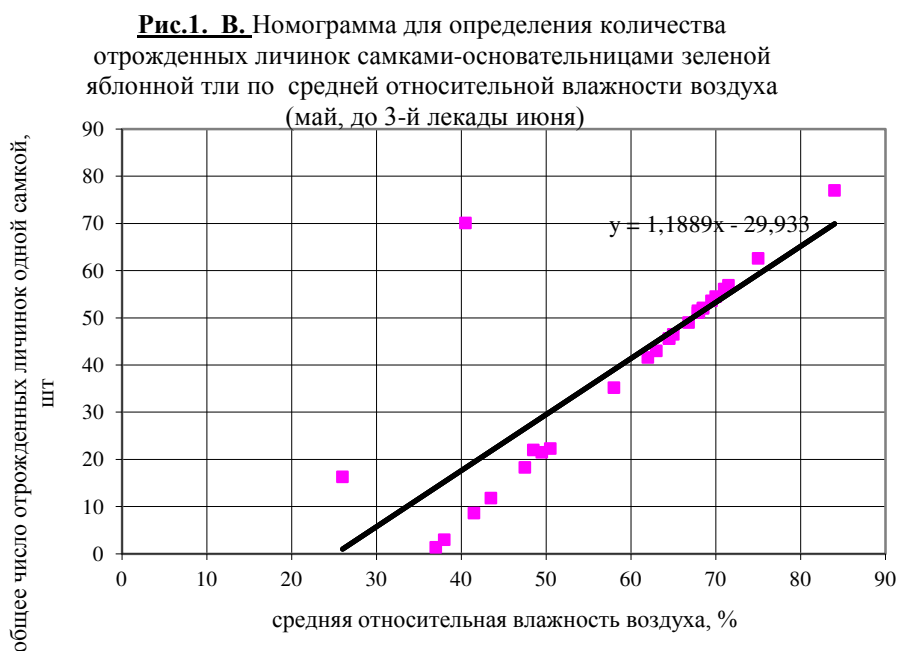
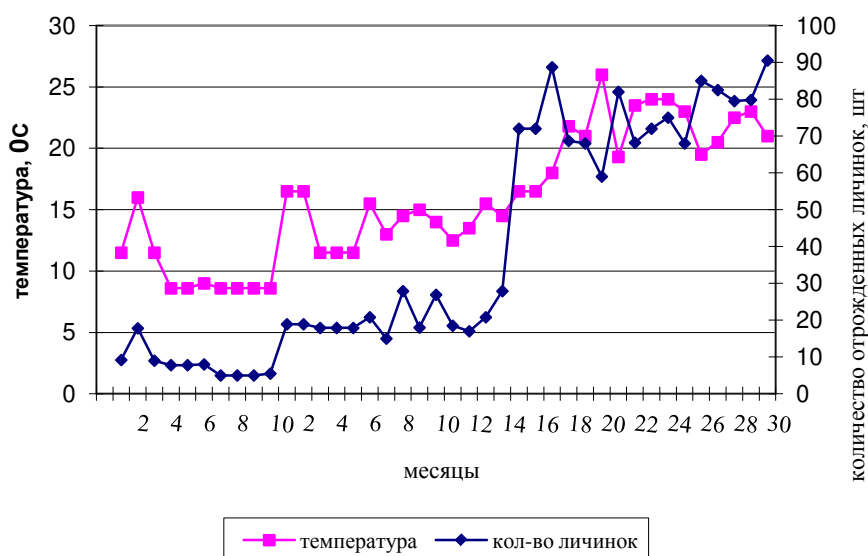
Наблюдения позволяют отметить тот факт, что экологические факторы в их обычных пределах не столько характеризуют выживаемость, сколько влияют на плодовитость тли. Поэтому во время разработки данных моделей в основу были взяты два показателя – температура

и влажность. Но во время анализа полученных результатов нами было выявлено, что у яблонной тли в зависимости от поколения, а также сезона развития влияние и характер зависимости от факторов меняется (рис. 1,2). При этом меняется и значимость, корреляционная связь между плодовитостью самок и факторами воздействия. На рисунках 1-3 представлены экспериментальные данные, характеризующие степень зависимости процесса отрождения личинок от температуры, относительной влажности воздуха. При сопоставлении данных по уровню плодовитости самок-основательниц (самки, вышедшие из зимующих яиц), а также летних партеногенетических живородящих самок разных поколений, можно заметить существенные различия, которые отражают непосредственную зависимость от этих показателей. В частности, весной появление самок-основательниц со второй декады апреля и их развитие до июня находится прямолинейной положительной зависимости от изменения средней относительной влажности воздуха (рис.1, А). Ранее нами было отмечено, что самки-основательницы зеленой яблонной тли в Губа-Хачмасской зоне Азербайджана (развивается в 10-ти поколениях) появляются со 2-ой декады апрель (единичные) и весной они развиваются до июня (6).

Установлено, что весь цикл развития самок весной соответствует 18-25 дням. Выявлено, что во время отрождения личинок этой группы зеленой яблонной тли (I группа - ♀-основательницы) свойствен свой генетически определенный потенциал плодовитости, который реализуется в конкретных условиях. Как видно из рисунка 1, А, Б, основное влияние на плодовитость оказывает динамика средней относительной влажности

воздуха: с увеличением влажности происходит снижение количества отрожденных личинок. В частности, понижение относительной влажности до 40,5% сопровождается снижением плодовитости на 33,3%, а аналогичная ситуация 20 мая, а именно понижение влажности до 26-37% приводит сокращению числа отрожденных личинок на 59,9%.

Рис.1. Б. Влияние динамики среднесуточной температуры воздуха на процесс отрождения личинок самками-основательницами зеленой яблонной тли (апрель со 2-й декады, май 2015-2016 гг.)



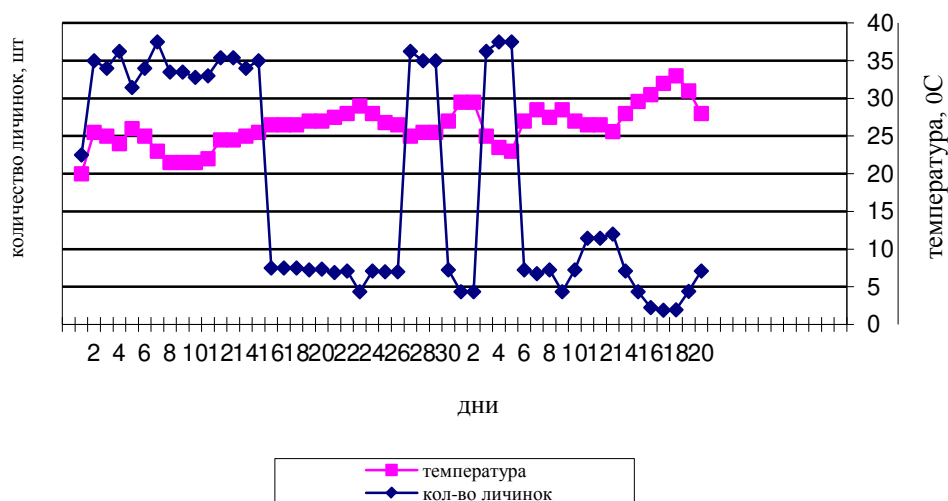
Сопоставление полученных данных убедительно указывают на корреляционную связь между плодовитостью и динамикой среднесуточной температуры и средней относительной влажности воздуха. Но следует указать, что весной выход самок-основательниц из зимующих яиц яблонной тли совпадает с периодом почвообразования и цветения яблони. Установлено, что с увеличением среднесуточной температуры воздуха на фоне снижения относительной влажности отмечаются периодические колебания в плодовитости самок-основательниц (рис.1, Б). На номограмме можно точно видеть данную положительную связь между изменением средней относительной влажности воздуха и плодовитостью самок-основательниц (рис.1, В).



Летом живородящие партеногенетические самки отличаются тем, что у них процесс отрождения личинок зависит от среднесуточной температуры и средней относительной влажности воздуха одинаково (рис.2, А,Б). Как видно из кривых на рисунках 2, А , Б

плодовитость летних самок (июнь и июль до 3-ей декады) изменяется в зависимости как от температуры, так и от средней относительной влажности воздуха: с увеличением среднесуточной температуры и уменьшением средней относительной влажности воздуха в летний период способствует увеличению плодовитости живородящих самок. А именно, повышение влажности до 66,4-72,4% сопровождается понижением плодовитости самок на 23,5-89,1%; а незначительные колебания (пики на рис.2,Б) среднесуточной температуры воздуха приводит к резкому изменению кривой, характеризующий плодовитость летних самок.

Рис.2. Б. Влияние динамики среднесуточной температуры воздуха на процесс отрождения личинок партеногенетическими самками зеленой яблонной тли (июнь, июль до 3-й декады, 2015- 2016 гг.)



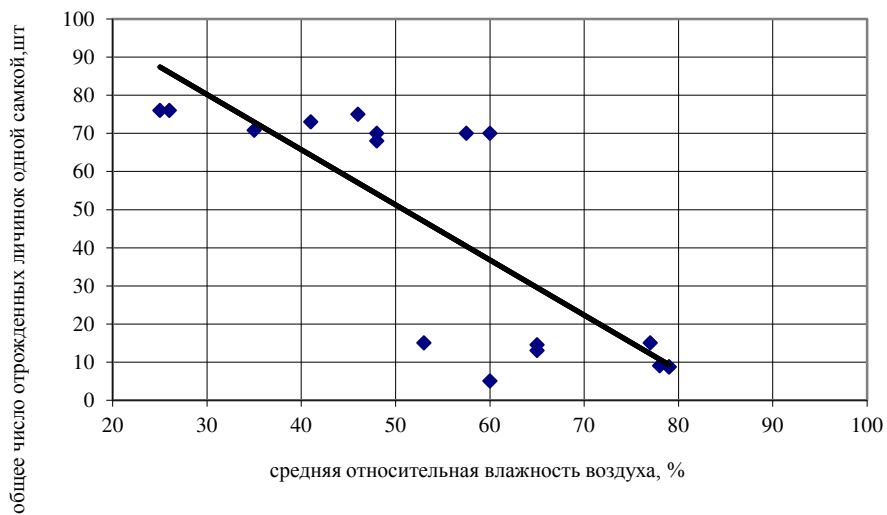
Но как видно из номограмм регрессионного анализа (рис.2, В, Г) связь между процессом отрождения личинок партеногенетическими самками и изменением среднесуточной температуры и относительной влажности менее выражена, т.е. не совсем благоприятная для развития последующих поколений. Мала вероятность использования этих номограмм в практических целях.

Теоретические сведения, и вытекающие из них практические рекомендации для прогнозирования развития вредных насекомых указывают на то, что в осенний период одним из значимых показателей является изменение длины дня в сочетании среднесуточной температуры (1). Результаты проведенных нами экспериментов (в печати) убедительно указывают на то, что чем длиннее световой день, тем меньше процент крылатых форм, т.е. самок-расселительниц. При этом изменение температуры и относительной влажности воздуха не играет существенного значения в формировании крылатых особей. Установлено, что по сравнению с процессами формирования вивипар (самок, способных к отрождению личинок) и отрождения личинок, во время формирования крылатых самок значение имеет фотопериод. А именно чем короче день, тем меньше периодов формирования расселительниц.

Рис.2. В. Зависимость плодовитости летних самок зеленой яблонной тли от среднесуточной температуры воздуха (июнь, июль до 3-й декады)



Рис.2. Г. Зависимость плодовитости летних самок зеленой яблонной тли от средней относительной влажности воздуха (июнь, июль до 3-й декады)



Как видно из представленных на рисунке 3, А данных, отсутствует убедительная корреляционная связь между плодовитостью живородящих осенних самок и изменением средней относительной влажностью воздуха слабая ($r_{y/x} = +0,43 \pm 0,008$).

Температурный фактор в этом отношении также имеет незначительное значение (рис.3, Б). Из кривых, характеризующих роль температурного фактора в процессе отрождения личинок осенними живородящими самками видна не убедительная, с незначительным числом совпадающих точек, слабая зависимость этих значений друг от друга ($r_{y/x} = 0,3 \pm 0,12$).

Имеются сведения о том, что крылатые осенние ремигранты (полоноски) розовой яблонной тли *Dysaphis plantaginae* (= *Aphis sorbi*) отрождаются в условиях короткого дня. Это продемонстрировано при содержании тлей около 7 недель на подорожнике в лабораторных условиях при 7 ч 30 мин. В этих условиях автор наблюдал отрождение полоносок в июне (14), в то время, как в природе они не появляются раньше конца сентября. Возникал вопрос, действует ли фотопериод непосредственно на тлей, или это было результатом воздействия данного режима на кормовое растение? Тем более, что в тот период появились заметки посвященные фотопериодизму растений. Поэтому автор предпочел второй вариант объяснения. Но к 50-м годам были проведены серийные опыты на картофельной тле (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas.), результатами которых было доказано, что появление полоносок – это реакция на короткий день, независимо от состояния кормового растения. Автором было установлено, что длина короче 12 ч индуцирует отрождение крылатых полоносок, и более длинный день, наоборот, подавляет этот процесс.

Рис.3. А. Зависимость плодовитости осенних самок с начала развития поколения зеленой яблонной тли от средней относительной влажности воздуха (сентябрь, октябрь)

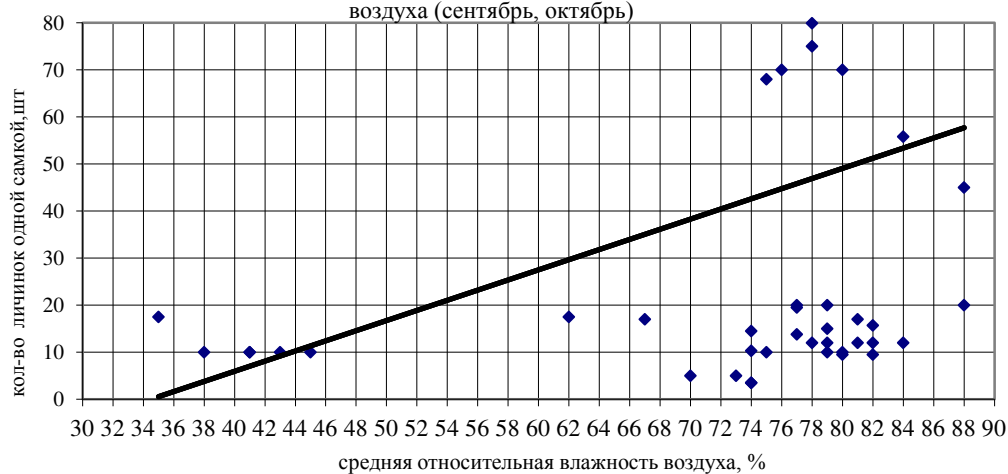
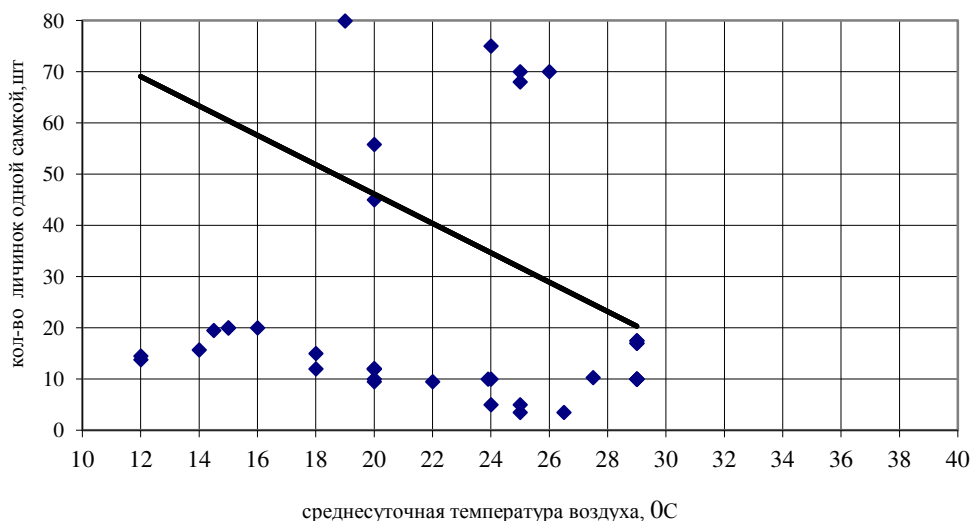
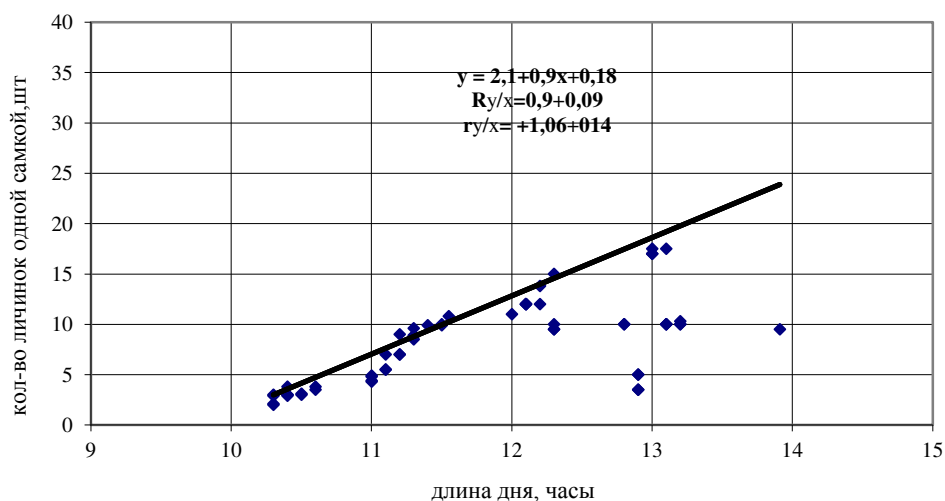


Рис.3. Б. Зависимость плодовитости осенних самок с начала развития поколения зеленой яблонной тли от среднесуточной температуры воздуха (сентябрь, октябрь)



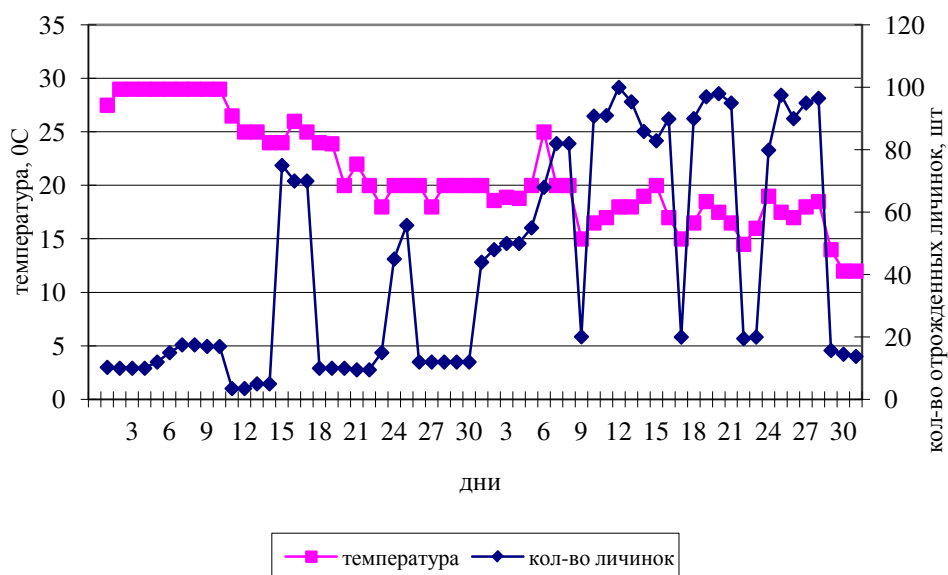
Номограмма для определения плодовитости живородящих осенних самок в раннем периоде развития этого поколения убедительно указывает на сильную корреляционную связь между плодовитостью и фотопериодом. Дело в том, что в это время начинает свое развитие амфигонное (раздельнополое) поколение (сентябрь). Плодовитость осенних самок зависит от изменения длины дня (рис.3,В).

Рис.3. В. Номограмма для определения плодовитости живородящих самок осенью по динамике длины дня (сентябрь, октябрь)



А именно, при довольно-таки высокой в первой декаде сентября среднесуточной температуре воздуха (рис.3, Г) почти не изменяется интенсивность отрождения личинок- всего 15-20 шт.на 1 ♀ за этот период. Обычно 20⁰-ная температура воздуха считается наиболее благоприятной для плодовитости самок зеленой яблонной тли, но она также не имела существенного влияния в наших опытах (21-30 сентября).

Рис. 3. Г. Влияние динамики среднесуточной температуры воздуха на плодовитость осенних живородящих самок зеленой яблонной тли (сентябрь, октябрь, 2016 г.)



Лишь в октябре незначительные колебания – три пика, сопровождающиеся внушительным подъемом интенсификации отрождения личинок (90,8-100 шт. на самку) было отмечено при 18-20⁰С.

Было установлено, что особое значение в появлении и формировании амфигонного поколения имеет укорачивание длины дня: *чем раньше развивалось осеннее живородящее поколение, тем выше была плодовитость самок.* В этот период длина светового дня отмечается уменьшением до 14,1-12,27 часов. Откладка яиц самками амфигонного поколения начинается с 3-й декады сентября (6). Выявлено, что при этом сумма эффективных температур при нижнем пороге +5⁰С за предшествующую неделю составила 70,8-95,7⁰С (до 2-й декады октября). Процесс кладки продолжается или до полного опадения листьев, или до наступления заморозков (6).

Таким образом, на основе полученных данных по плодовитости самок разных поколений зеленой яблонной тли в Губа-Хачмасской зоне

данного вредителя можно распределить в 3 группы, каждому из которых присущ свой генетически определенный потенциал плодовитости, реализуемый в конкретных условиях развития. Плодовитость каждой группы поколений обуславливается влиянием различных экологических факторов.

Эффективный порог вредоносности зеленой яблонной тли во время и после цветения яблони составляет 40-50 тлей на 100 веток при отряхивании; 5% заселенных листовых розеток и 15 колоний на 100 листьев (13). Из наших результатов следует, что наиболее благоприятным периодом для проведения истребительных мероприятий применением различных препаратов приходится на период, совпадающий появления распускающихся почек на дереве – это выход самок-основательниц из зимующих яиц. На основе разработанной регрессионной модели (рис. 1, В) можно определить количество отрожденных личинок (надо наблюдаемую относительную влажность воздуха умножить на коэффициент 1,61 и из полученного произведения вычислить (а) -58,2). При этом максимальная погрешность уровня точек линии регрессии при первом пороге вероятности безошибочных прогнозов будет соответствовать $\beta=0,99$ и $t_1=2,0$, а ошибка индивидуальных определений функции $m_y=\pm 3,3$; $\Delta_y=\pm 6,6$ (т.е. в крайних случаях прогноз не будет превышать значения $\pm 6,6$ шт. личинок). При необходимости можно определить плодовитость самок разных периодов используя номограммы регрессионных моделей, представленных на рисунках 2,3.

Выводы

1. Установлены факторы, определяющие продолжительность периода отрождения личинок живородящих поколений зеленой яблонной тли – это среднесуточная температура и средняя относительная влажность воздуха, длина светового дня. Количественная зависимость между этими показателями позволяет прогнозировать сроки появления самок-расселительниц, а значит сроки проведения опрыскивания растений против данного вредителя.

2. Выявлено, что плодовитость самок-основательниц зависит от средней относительной влажности воздуха, летних самок – от среднесуточной температуры воздуха и средней относительной влажности воздуха, осенних самок – девственниц – от длины светового дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиева Х. Эколого-физиологические основы прогноза развития вредных насекомых. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012 pp.155.
2. Kawada K. Polymorphism and Morph Determination // Aphids. Their Biology, Natural Enemies and Control. Vol. A. Amsterdam: Elsevier, 1987. P.255-266.
3. Ерлыкова Н.Н. Экспериментальный анализ особенностей и изменчивости фотопериодической реакции гороховой тли *Acyrtosiphon pisum* Harris. (Homoptera,

- Aphididae). Автореферат дис.: Санкт-Петербург, 1999, 22 с.
4. Менджул В.Н. Влияние температурного и светового факторов на размножение и развитие гороховой (*Acyrtosiphon pisum* Harr.) и свекловичной (*Aphis fabae* Scop.) тлей. Автореф.канд. биол. наук. Киев, 1969, 24 с.
 5. Заславский В.А., Фоменко Р.Б. Экспериментальный анализ процесса фотопериодической индукции у тли *Megoura viciae* Bückt. (Homoptera, Aphididae)//Энтомологический обзор. 1990, т. 69, в. 4, с. 721-731.
 6. Кулиева Х.Ф. Биоэкологическая характеристика зеленой яблонной тли *Aphis pomi* Deg. (Homoptera, Aphididae) в Азербайджане.// Published by IASHE, London, 2016, pp.10-14.
 7. Бергун С.А. Экологические аспекты мониторинга зеленой яблонной тли *Aphis pomi* Deg. в яблоневых садах центральной зоны Краснодарского края. Автореферат дис.: Ставрополь, 2004, 22 с.
 8. Долгова Л.П. Методика изучения тлей.//Методические указания по изучению и разработке мер борьбы с вредителями, болезнями и сорняками в садах Сибири. Барнаул: Алтайская правда, 1979, с.25-30.
 9. Фолькина М.Я. Фенологические наблюдения за мигрирующими и немигрирующими видами тлей (Homoptera, Aphididae)// Вестн.с.-х.науки Казахстана.1978, № 6, с.39-41.
 10. Колесова Д.А. Биологические агенты в борьбе с вредителями овощных культур защищенного грунта / Д.А.Колесова, В.Р.Сергеев // Защита растений. 1996, № 2, с.20.
 11. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский. М.: МГУ, 1978, 252 с.
 12. Поляков И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Л.: Колос, Ленинградское отд., 1984, 318 с.
 13. Кулиева Х.Ф., Ибрагимов Дж. Э. Основные сосущие вредители плодовых культур Гянджа-Казахской зоны Азербайджана.// Вестник Бакинского ун-та, сер. Ест.н., 2013, № 1, с.27-34.
 14. Marcovitsh S. The migration of Aphididae and the Appearance of the Sexual Forms as Affected by the Relative Length of Daily Light Exposure // J. Agric. Res. 1924, v. 27, p.513-522.

**AZƏRBAYCANIN QUBA-XAÇMAZ ZONASINDA
YAŞIL ALMA MƏNƏNƏSİNİN MÜXTƏLİF NƏSİLLƏRƏ AİD OLAN DIŞİLƏRİNİN
MƏHSULDARLIQ PROQNOZUNUN RİYAZİ MODELƏRİ**

H.F.QULIYEVA

XÜLASƏ

İlk dəfə olaraq, Azərbaycanın Quba-Xaçmaz zonası üçün əldə edilmiş eksperimental nəticələr əsasında (2013-2016-cı illər) müxtəlif fəsillərdə inkişaf edən və müxtəlif nəsilərə aid olan dişilərin məhsuldarlığı ilə havanın nisbi rütubəti, ortasutkalıq temperaturu və gün uzunluğu arasındakı asılılığı əks etdirən reqressiya modelləri müəyyənləşmişdir.

Həmin riyazi modellərin əsasında məhsuldarlığı ekoloji göstəricilərin dinamikasından asılı olan dişilərin formalaşma dövrü, sayı, inkişafını və zərərvericiyə qarşı mübarizə tədbirlərinin vaxtını qabaqcadan proqnozlaşdırmaq mümkündür.

Açar sözlər: yaşıl alma mənənəsi, dişilərin məhsuldarlığı, riyazi model, havanın temperaturu, rütubəti, gün uzunluğundan asılılıq, *Homoptera*, *Aphidinea*

**THE MATHEMATICAL MODELLING FOR THE FORECAST OF THE FEMALE
FERTILITY OF THE GREEN APPLE APHID *APHIS POMI* DEG. IN CUBA-
KHACHMAZ REGION OF AZERBAIJAN**

H.F. GULIYEVA

SUMMARY

The paper is the first to establish the regressive dependence between the averages of fertility of different generations of females and relative air humidity, daily temperature and the photoperiod in the Guba-Khachmaz region of Azerbaijan. The quantitative relationship between these ecological indicators allows predicting the time of appearance of female and periods of destructive actions against this pest.

Key words: green apple aphid, fertility, mathematical modeling, dependence from temperature and humidity, *Homoptera*, *Aphidinea*

UOT 581.9

VIOLA CİNSİ CAUDICAULES (KUPFFER) KLOKOV SEKSIYASI
NÖVLƏRİNİN TAKSONOMİYASI

N.N.ƏLİYEVƏ, Ş.M.ƏFƏNDİYEVƏ, P.X.QARAXANİ
mehrishka@yahoo.com

Azərbaycan florasında yayılan dekorativ bitkilər içərisində bənövşə (Viola L.) cinsi növlərinin öz yeri var. Bənövşə birillik və çoxillik ot bitkisidir [1]. Azərbaycan florasında 21 yabani, 2 mədəni bənövşə növü 2 yarımciinsdə toplanmışdır ki, bu yarımciinslərdən növlərinin sayına görə ən böyüyü Melanium yarımciinsinə aid olan Caudicaules (Kupffer) Klokov seksiyasıdır.

Açar sözlər: bənövşə, ziqomorf, aktinomorf, melanium

Bənövşə birillik və çoxillik ot bitkisidir. Dünyanın çox ərazilərində yayılmışdır. Bağları – bağçaları bəzəyən dekorativ bitkilərdir. Ziqomorf və aktinomorf çiçəklərə malik olan bənövşə ikicinsli çiçəkləri ilə müxtəlif çiçək qruplarına sahibdir [4]. İkiqat çiçək yanlığına malik olan çiçəkləri, kasa yarpaqları və ləçəkləri ilə birgə beşüzvlü çiçək əmələ gətirir. Erkəkcik sapları ilə bitişərək və ya sərbəst yerləşən 5 ədəd erkəkcikləri dişiciyi əhatə edən sanki boru əmələ gətirir. Meyvələri açılan qutucuqdur, toxumları endospermlidir. Bütün dünyada 18 cinsi, 850 növü özündə birləşdirən *Violaceae* fəsiləsinin *Viola L.* cinsinin Azərbaycan ərazisində 21 növü (və 1 növü mədəni) yayılmışdır. Bənövşə (*Viola L.*) cinsi 1955-ci ildə Y.İsayev tərəfindən Azərbaycan florası üçün işlənmişdir və onun tərəfindən 22 növün morfoloji təsviri verilmişdir. Sonralar “Azərbaycanın ali bitkiləri” əsərində 20 növ haqqında qısa məlumat verilmişdir [5]. Müxtəlif illərdə cinsin müəyyən qədər analizi verilsə də geniş təftiş edilməmişdir.

Material və metodlar. Materiallar 2014 – 2016-cı illərdə Azərbaycanın bir çox ərazilərindən (Tərtər, Quba, Göygöl, Daşkəsən) toplanmışdır. Tədqiqat obyektini yığılmış herbari nüsxələridir. Tədqiqat zamanı müqayisəli-morfoloji, sistematik, areoloji, coğrafi metodlardan istifadə edilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi: Son ədəbiyyat məlumatlarına («Конспект Флоры Кавказа», 2012) əsaslanaraq deyə bilərik ki, cins 2 yarımciinsə 9 seksiyaya bölünür. Növ sayı etibarilə ən böyük Melanium yarımciinsinə aid olan Caudicaules (Kupffer) Klokov. seksiyasıdır.

Subgen. Melanium (Cing.) Peterm.

Sect. Caudicaules (Kupffer) Klokov.

1. *V. caucasica* Kolen.ex Ruprş1869, Mem.Acad.Sci.Peterb.ser 7,15,156. – Qafqaz bənövşəsi. Çoxillik bitkidir. Azərbaycanın Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir. “Nəslə kəsilmək təhlükəsində olanlar” kateqoriyasına aiddir – ENB2ab(ii,iii,iv). Azərbaycanın nadir növüdür [3]. BQ (Quba) BQ (şərq), KQ (şimal) alp və subalp qurşaqlarında qaya çatlarında, bataqlaşmış çəmənlərdə, daşlı – çınqıllı yamaclarda rast gəlinir. Qafqaz endemidir. VI – VII(VIII) çiçək açıq, meyvə verir.
2. *V. tricolor* L. 1753,Sp.Pl.935.Code.a.Cullen 1965. Fl.Turk.1:532. – üçrəng bənövşə. Birillik dərman və bəzək bitkisidir. Əsasən, Nax.MR-nın dağətəyi və orta dağ qurşaqlarında, xüsusilə Anabadgədik, Qarabulla, Aracıq və Kotam dağlarının ətəklərində yayılmışdır. Kolluqlarda və otlu yamaclarda rast gəlinir. Naxçıvanın Qırmızı kitabına daxil edilmişdir. IV-IX çiçək açıq meyvə verir.
3. *V. oreades* Bieb.1819. Fl.Taur.-Cauc.3:167. – Qaya bənövşəsi. Çoxillik xırda tükü bitkidir. BQ (Quba) KQ (im.) KQ (mər.) Nax. dağ. ərazilərində yüksək dağ qurşağında, dağ çəmənlərində və yay otlaqlarında geniş yayılmışdır. V – VIII çiçək açıq, VIII – IX meyvə verir. Dekorativ bitkidir.
4. *V. minuta* M.B.Fl.Taur – Cauc.,1,173(1808) – Xırda bənövşə. Xırda çoxillik bitkidir. BQ (Quba), Alaz.-Əyriçay ərazilərində alp qurşağında, gilli – daşlı töküntülərdə yayılmışdır. VI – VIII çiçək açıq, meyvə verir.
5. *V. saxatilis* F.W.Schmidt.1794, Fl.Boem 3:60. – qaya bənövşəsi. BQ (Quba) ərazisində yayılmışdır. Yuxarı meşə və subalp qurşağda, subalp çəmənlərdə, meşə talalarında, qış otlaqlarında rast gəlinir. V – VII çiçək açıq, VI – VII (VIII) meyvə verir.
6. *V. hymettia* Boiss.et Heldr.1853, in Boiss.Diagn.Pl.or.ser. 2,3,1:57. – Hemetti bənövşəsi. Kür düzənliyində, Aşağı Kür, Qarabağ, Murq. – Murovdağ, quru daşlı yamaclarda, kolluqlarda rast gəlinir. III – IV çiçək açıq, meyvə verir.
7. *V. arvensis* Murr. 1770. Prodr.Strip.Götting :1.73. – Çöl bənövşəsi. Birillik, bəzən ikiillik bitkidir. Azərbaycanın hər yerində yayılmışdır. Əsasən, dağlarda bitir. Subalp qurşağına qədər olan kolluqlar arasında, əkin yerlərində, meşələrdə, çay kənarında, çəmənlərdə, daşlı – çınqıllı yamaclarda rast gəlinir. IV – VII (VIII) çiçək açıq, meyvə verir.
8. *V. kitaibeliana* Schult.1819, in Roem.et.Schult. Syst.veg.5:318. – Kitaybel bənövşəsi. Birillik bitkidir. Azərbaycanın hər yerində yayılmışdır. Düzənlikdə, bağlarda, əkinlərdə, daşlı – çınqıllı yamaclarda, kolluqlarda rast gəlinir.
9. *V. parvula* Tineo, 1817.Pl.Rar.Sicil.1:5. – Xırda bənövşə. Yumşaq tükü ot bitkisidir. Naxçıvanda yayılmışdır. Quru, daşlı – çınqıllı yamaclarda bitir. IV – V çiçək açıq.
10. *V. occulta* Lehm., Ind.semin.in H.bot.Hamburq.a.1829.coll (1829). – gizli bənövşə. Qısa tükü və ya çılpaq birillik bitkidir. Nax.dağ, Nax.düzən., Diabar, BQ (şərq), Kür düzən, KQ (cən.) quru gilli, çınqıllı qaya yamaclarında, zibilli bağlarda, bataqlıqlarda, üzümlüklərdə, əkin yerlərində rast gəlinir. IV – V çiçək açıq, V – VI meyvə verir [1,2].

ƏDƏBİYYAT

1. Флора Азербайджана. 1955, т.6, с.281 – 297.
2. Конспект Флоры Кавказа. 2006, т.2, с. 338 – 349.
3. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı, 2013, 2-ci nəşr, s. 346 – 347.
4. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikas. 2009, s. 230 – 231.
5. Əsgərov A. Azərbaycanın ali bitkiləri. 2005, c.1. s. 203 – 204.

ТАКСОНОМИЯ ВИДОВ СЕКЦИИ CAUDICAULES (KUPFFER) KLOKOV. РОДА ФИАЛКИ (VIOLA L)

Н.Н.АЛИЕВА, Ш.М.ЭФЕНДИЕВА, П.Х.ГАРАХАНИ

РЕЗЮМЕ

Среди декоративных растений, распространённых во флоре Азербайджана, виды рода Фиалка (*Viola L.*) имеют свое место. Фиалки являются многолетними растениями. Во флоре Азербайджана 20 диких и 2 культурных вида фиалок собраны в 2 подрода, среди которых самой крупной секцией по количеству видов является секция *Caudicaules* (Kupffer, Klokov), относящаяся к подроду *Melanium*.

Ключевые слова: фиалка, зигоморф, актиноморф, меланиум.

THE TAXONOMY OF THE SPECIES SECT. CAUDICAULES (KUPFFER) KLOKOV OF THE GENUS VIOLA L. SUMMARY

N.N.ALIYEVA, Sh.M.AFANDIYEVA, P.KH.GARAKHANI

SUMMARY

Among the ornamental plants common in the flora of Azerbaijan, the species of *Viola* genus (*Viola L.*) have their place. *Violas* are perennial plants. There are 20 wild and 2 cultural *viola* species collected in 2 subgenus in the flora of Azerbaijan. The largest section in number is the species *Caudicaules* (Kupffer, Klokov) belonging to the subgenus *Melanium*.

Key words: *viola*, zygomorph, actinomorh, melanium

Redaksiyaya daxil oldu: 16.03.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

EKOLOGİYA**UOT 574.2****QUERCUS ILEX L. BİTKİSİNİN STABİL İNKİŞAFININ DƏYİŞMƏ
GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ ƏSASƏN ƏTRAF MÜHİTİN KEYFİYYƏTİNİN
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ BİOMETRİK MODELLEŞMƏ****A.O.MƏMMƏDOVA, R.N.MƏMMƏDOVA***Bakı Dövlət Universiteti**m.afet@mail.ru*

Məqalədə ekoloji monitoring zamanı mühitin ekoloji çirklənmə səviyyəsinin integral qiymətləndirilməsi məqsədilə Bakı şəhərində ekoloji cəhətdən fərqli mühitdə inkişaf etmiş Quercus ilex L.-daş palıd bitkisinin fluktuə asimetriya göstəricilərinin statistik işlənilməsi, nəticələrin interpretasiyası və modelin hazırlanması prosesi qısa şərh olunur. İşdə ANOVA testi və Logit modeli tətbiq edilərək analizin nəticələrinin və model parametrlərinin müqayisəli təhlili aparılıb. Tətbiq edilmiş model əsasında Quercus ilex bitkisinin ekoloji qiymətləndirmədə istifadə olunacaq yarpaqların minimum sayı, fluktuə asimetriya göstəricilərinin dəyişməsinin minimum və maksimum həddlərinin interval dəyişməsi və nəhayət, mühitin qeyri-əlvərişli, çirklənmiş, riskli olması haqqında yüksək ehtimallıqla məlumat vermək olar.

Açar sözlər: ekoloji monitoring, biometrik modelleşmə, stabil inkişaf, fluktuə asimetriyası

Müasir dövrümüzdə ekoloji monitoringdə fitoindikatorlardan istifadə əlvərişlidir. Antropogen təsir nəticəsində canlı orqanizmlərdə baş verən dəyişikliklərin erkən proqnozu əsasında mühitin qiymətləndirilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar informativdir və ekoloji monitoringdə əhəmiyyətlidir. Erkən proqnoz mühitin idarə edilməsi üçün başlanğıc siqnaldır. Bu prosesdə ərazilər üzrə fitoindikatorların seçilməsi, əlamətlərə görə sistemli parametrlərin müəyyən edilməsi, daha informativ parametrlərin aşkarlanması çirklənmə riskinin müəyyən edilməsində vacib mərhələdir. Ədəbiyyatda indikatorlardan istifadə edərək ətraf mühitin qiymətləndirilməsi üçün canlı orqanizmlərin müxtəlif səviyyələrində tədqiqatların aparılması məlumdur (2,5,7,9).

Biomonitorinqdə istifadə edilən aktual yollardan biri də orqanizmlərdə fluktuə asimetriyasının təyini (3,4,11). Fluktuə asimetriyasının göstəriciləri ontogenezdə stabil inkişafın təsadüfi dəyişməsilə xarakterizə olunur və fərdin reaksiya norması çərçivəsində həyata keçir (12). Fluktuə asimetriya

səviyyəsinin təcrübi dəyişməsinin tətbiqi əsas aktual məsələlərdəndir. Ədəbiyyat məlumatlarından məlumdur ki, ümumən orqanizmlərdə fluktuə asimetriya göstəricilərinin səviyyəsi yüksək olduqca inkişaf etdiyi mühitin daha çirklili, qeyri-əlvərişli olduğunu göstərir (2,14,18). Bu qanunauyğunluq empirik göstəricilərlə həmişə təsdiq olunmur. Bu səbədən fluktuə asimetriya göstəricilərinin analizi zamanı alınan nəticələrin ətraf mühitin vəziyyətinin qiymətləndirilməsində istifadə olunan metodlarla təsdiqi daha məqsədə uyğundur. Qeyd etmək lazımdır ki, fluktuə asimetriyasının göstəricilərindən təcrübi istifadə zamanı əsas – yerində metodların və alınan nəticələrin qiymətləndirilməsi və davamlı interpretasiyası üçün metodun parametrlərinin düzgün seçilməsi və istifadəsidir (15,17,18).

Çirklənmiş ətraf mühitin lokaldan qlobal səviyyəyə qədər idarə edilməsi adekvant riyazi modelin tərtibini tələb edir. Mühitin müxtəlif təsirlər nəticəsində dəyişməsinin test parametrlərlə təyini və mühitin təsir amillərinin model formada tədqiqi informasiya toplanılmasına və modelin qurulmasına zəmin yaradır. Müşahidə və analizlərin nəticələri, dəyişkən parametrlər nə qədər çoxluq təşkil etsə model tədqiqat haqqında daha düzgün məlumat vermiş olur. Ekoloji monitorinqdə riyazi düsturlarla formalaşan statistik model və riyazi testlər qarşıya qoyulan məqsədə görə dəqiq qanunauyğunluqların meydana gəlməsi ilə nəticələnir. Məqalədə ekoloji monitorinqdə mühitin ekoloji çirklənmə səviyyəsinin inteqral qiymətləndirilməsində Bakı şəhərində inkişaf etmiş *Quercus ilex* L. (10) bitkisinin fluktuə asimetriyasının göstəricilərinin dəyişməsinin statistik işlənməsi, nəticələrin interpretasiyası və modelin hazırlanması prosesi qısa şərh olunur. Tədqiqatın nəticələri ANOVA testi və Logit modeli (1,16) tətbiq edilməklə analiz edilib, modelin parametrlərinin müqayisəli təhlili aparılıb.

Tədqiqat metodu və obyektlər

Bakı şəhərinin iki ekoloji fərqli ərazilərində inkişaf etmiş *Quercus ilex* L.- daş palıd (6) bitkisinin yarpaqları tədqiq edilmişdir. Ekoloji optimum kimi Bakı şəhəri Yasamal rayonu Nəbatət Bağından, nisbi ekoloji çirklili sahə kimi Bakı şəhərinin Nəsimi rayonunda mərkəzdə, əhalinin sıx olduğu, avto - nəqliyyatın intensiv olduğu bir ərazidə inkişaf edən daş palıd ağaclarının yarpaqları toplanmışdır. Hər bir bitkidən normal və bitkiyə adekvat yarpaqlar yığılmışdır. Hər sahədən 250 yarpaq olmaqla, bitkinin 1,5-2 m hündürlüyündə eyni çətirin dörd tərəfindən toplanmış və yarpaqlarda morfoloji əlamətlər tədqiq edilmişdir. Yarpağın maksimal eninin ana damarından sağ və sol tərəfləri ölçülərək bilateral fərq (R-L) və yarpağın uzunluğunun (l) onun diametrinə (R+L) nisbəti müəyyənləşdirilmişdir. Hər iki əlamət hər bir yarpaq üzərində lupa vasitəsilə millimetrlik ölçü ilə müəyyənləşərək statistik kəmiyyətlər məlum riyazi düsturlarla hesablanmışdır. Hər bir yarpağın əlamətlərinin fluktuə dəyişməsinin kvadratik kənarlanması, əlamət daxili dəyişmənin yayılma tezliyi, dəyişmə əmsalı, standart səhv, t- statistik etibarlılığı müəyyən edilmişdir

(1,8,16).

Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi

İşdə hər iki sahədən toplanmış yarpaq materialları analiz edilmiş, 500 yarpağın bilateral fərqi, uzunluğu və eni ölçülmüşdür. Hər ölçülən əlamət üzrə mütləq orta qiymət müəyyən edilmişdir. Əldə olunan nəticələr əlamət daxili dəyişikliyi, mühitin kompleks amillərinin təsiri altında yaranan dəyişikliyin mənzərəsini tam açmır. Əlamətin morfometrik göstəricilərinin dəyişməsinin fenotipik təzahürün mütləq qiymətlərinin riyazi düsturlarla statistik işlənməsi əlamət daxili dəyişmənin parametrləri haqqında daha dəqiq məlumatları toplamaq mümkünlüyü verir. Təcrübənin dəqiqliyi və alınan nəticələrin etibarlılığı üçün reprezentativliyinin statistik təhlilini aparmalıyıq (16).

Region üzrə təbiətdə yayılan tədqiq olunan bitki obyektini umumi ana kütlə götürsək, onun standart səhvi kəmiyyət əlamətinin mütləq orta qiymətindən standart kənarlaşmasını xarakterizə edən bir göstəricidir və o aşağıdakı düstur vasitəsilə hesablanır.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{N}} \quad (1)$$

Bitki yarpaqlarının kəmiyyət əlamətlərinin ana kütlədəki mütləq ortası-

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N} \quad (2)$$

Aparılan təcrübənin müşahidəsinin standart səhvi-

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Bitki yarpaqlarının kəmiyyət əlamətlərinin seçmə təcrübənin mütləq ortası-

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4)$$

düsturlarla hesablanır.

Bitki yarpaqlarının kəmiyyət əlamətləri üzrə seçmə müşahidənin reprezentativliyinin təhlil olunması üçün təcrübədə bilateral fərqi orta qiyməti (seçmə orta) və bu kəmiyyətin son hədd səhvinin köməyi ilə inamlı intervallar müəyyən edilir və əvvəlcədən qəbul edilmiş ehtimalla ana kütlədə tədqiq olunan əlamətin mütləq orta qiymətinin bu intervala düşdüyü söylənilir. Bu bizə ana kütlədə mövcud olan ortanın müəyyən edilmiş intervalda qiymətləndirməyə kifayət qədər imkan verir. Bəzi qərb ədəbiyyatlarında seçmə ortanın standart səhvinin hesablanması iki istiqamətdə aparılır. Birinci istiqamət ana kütlənin qeyri-məhdud olduğu halda tətbiq edilir. İkinci istiqamət isə ana kütlənin məhdud olduğu halda tətbiq edilir (1,16). Biz təhlili ana kütlədə standart səhv (σ) məlum olmadığı halda davam etdirəcəyik. Bitki yarpaqlarının fluktua asimmetriya göstəriciləri üzrə təcrübədə müşahidənin reprezentativliyinin statistik təhlilinə bilat eral fərqi orta qiymətini, standart səhvi və son hədd səhvinə müəyyənləşdirməklə başlayacağıq.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 0.13561 \quad (5)$$

Burada, \bar{x} - bilateral fərqin mütləq orta qiyməti, x_i - müşahidədən toplanmış yarpaqların fluktuə asimmetriya qiymətləri, n - analiz olunan yarpaqların sayıdır.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1.882}{132-1}} = 0.0143 = 0.1198 \quad (6)$$

Bu nəticələr ekoloji çirklə hesab edilən ərazidə inkişaf etmiş *Q.ilex* bitkisinin yarpaqlarında olan göstəricilərdir.

İndi isə təcrübənin mütləq orta standart səhvini və son hədd səhvini müəyyənləşdirək. Ümumi ana kütlədə kəmiyyət əlamətinin standart səhvi məlum olmadığına görə (1) bərabərliyində σ -nin S ilə əvəzlənməsi vasitəsilə hesablanır.

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{0.1198}{11.48} = 0.01 \quad (7)$$

Yuxarıda göstərilən prosedurlar vasitəsilə ana kütlədəki bilateral fərqin mütləq orta qiymətinin hansı inam intervalına düşdüyünü müəyyənləşdirmək mümkündür. Yəni biz əvvəlcədən qəbul edilmiş inam əmsalı (məsələn 95%) ilə əminliklə ana hesab etdiyimiz kütlədəki orta qiyməti tapılmış intervalda olduğunu söyləyə bilirik. Lakin bu intervalın özü nə dərəcədə etibarlıdır? Daha doğrusu təcrübədə müəyyən edilmiş orta qiymət özü nə dərəcədə etibarlıdır? Bu məsələ də müəyyənləşdirilməsi vacib olan bir istiqamətdir. Hər hansı bir parametrin statistik olaraq etibarlılığının yoxlanılması t statistikasına vasitəsilə aparılır.

$$t_{\bar{x}} = \frac{\bar{x}}{\sigma_{\bar{x}}} \quad (8)$$

Bilateral fərqin orta qiymətinin t statistik qiymətini müəyyən etdikdən sonra onun hesablamadan alınmış qiymətinin t paylanması kritik qiyməti ilə müqayisəsi aparılır. Kritik qiymət t paylanması məlum sərbəstlik dərəcəsi və inam əmsalı məlum cədvəl qiymətləri əsasında müəyyən edilir. Müqayisə nəticəsində əgər ki, t statistikasının alınmış qiyməti onun kritik qiymətindən böyük olması müəyyən edilsə ($t_{al} > t_{kr}$) onda bu parametr verilmiş inam əmsalı, sərbəstlik dərəcəsi və inam intervalında etibarlıdır.

Qarşıya qoyulmuş məqsədə uyğun olaraq müvafiq intervallarda representativliyin ödənilməsi üçün analiz ediləcək minimum yarpaqların sayı əvvəlcədən müəyyən edilə bilər. Yəni ilkin olaraq analiz edilmək üçün daxil edilmiş vahidlər üzərində hesablanan mütləq orta qiymətdən istifadə etməklə lazım olan inamlı intervalda representativliyin ödənilməsi aşkarlandıqda aşağıdakı düstur vasitəsilə representativliyin təmin olunduğu tədqiq olunan vahidlərin sayını müəyyənləşdirmək mümkündür.

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 (\sigma)^2}{E^2} \text{ və ya} \quad (9)$$

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 (S)^2}{E^2} \quad (10)$$

E - seçmə ortanın son hədd səhvidir. Seçmə ortanın son hədd səhvi aşağıdakı düstur vasitəsilə hesablanır.

$$E = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (11)$$

Burada $(Z_{\alpha/2})$ standart normal ehtimal paylanmanın qrafikində Z -in $\frac{\alpha}{2}$ -ə uyğun olan qiymətidir.

t statistikasının (8)-də verilmiş düsturu vasitəsilə (5)-də müəyyənləşdirilmiş bilateral fərqin ortası nə dərəcədə etibarlı olmasını təhlil edək. t statistikasının 95% inam intervalda ($\alpha = 0.05$) 131 sərbəstlik dərəcəsi ilə kritik qiyməti 2.576-a bərabərdir. Eyni zamanda (8)-ə görə,

$$t_{al} = \frac{0.1356}{0.01} = 13 \quad (12)$$

olduğunu alarıq. Alınmış qiymətlə kritik qiyməti müqayisə etsək, $t_{al} = 13 > t_{kr} = 2.576$ olduğunu alarıq. Deməli, seçmə müşahidədən tapılmış seçmə orta 95% inamla etibarlıdır. İnam intervalını 95% qəbul edək, onda $1 - \alpha = 0.95$, buradan inam əmsalı $\alpha = 0.05$ olar. Sərbəstlik dərəcəsi $n-1 = 132-1 = 131$ olacaqdır. t paylanmasının qrafikində t -in 95 sərbəstlik dərəcəsi ilə $\frac{0.05}{2} = 0.025$ -ə uyğun olan qiymətinin

$$t_{\alpha/2} = 2.576 \quad (13)$$

olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

(17) bərabərliyini və $t_{\alpha/2}$ -nin qiymətini (13) aşağıdakı düsturda nəzərə alsaq seçmə ortanın son hədd səhvinin,

$$E = t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} = 2.576 * \frac{0.1198}{11.48} = 0.027 \quad (14)$$

olduğunu alarıq.

İnam intervalının qurulması üçün

$$\bar{x} - t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (15)$$

İkiqat bərabərsizlikdə (1.4) və (1.14)-i nəzərə alsaq, onda çirklənən ərazidə inkişaf edən daş palıdı bitkisinin yarpaqlarının asimmetriyası üzrə inam interval

$$0.109 < \mu_{ilex_agyd}^d < 0.162 \quad (16)$$

olacaqdır.

Təhlilin dolğun şəkildə tamamlanması məqsədilə son olaraq seçmə ortanın representativliyinin təmin edilməsi üçün seçmə müşahidənin zəruri sayının müəyyənləşdirilməsinin mümkünlüyü cəhdini etdik. Bunun üçün seçmənin zəruri sayının bərabərliyindən istifadə ediləcəkdir. Bu bərabərlikdə inam intervalının 95% olması şərtində $Z_{\alpha/2}$ -nin cədvəl qiymətinin 1.96 olduğunu və (16) və (14) bərabərliklərinin qiymətini nəzərə alsaq, onda seçmə müşahidənin zəruri

sayının

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 (s)^2}{E^2} = \frac{(1.96)^2 (0.1198)^2}{(0.027)^2} = 76.4 \quad (17)$$

seçmənin ölçüsünün təxminən 76 olmasını alırıq. Deməli, bitki yarpaqları üzrə toplanmış qiymətlərin orta kəmiyyətinin, yəni seçmə ortanın 95% inamlı intervalda reprezentativliyinin təmin edilməsi üçün ekoloji çirklə sahədə ən azı 76 yarpağın qiymətinin təhlilə daxil edilməsi zəruridir.

Nisbi olaraq ekoloji təmiz adlandırdığımız sahədə inkişaf etmiş *Q.ilex* bitkisinin yarpaqlarında morfoloji əlamətlərin parametrləri eyni qaydada ölçülmüşdür. Ekoloji çirklə sahədə aparılan işlərin nəticələrinin statistik təhlili qaydasında ekoloji təmiz sahədən toplanmış yarpaqların fluktuə asimmetriya göstəriciləri də təhlil edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, yarpaqlarda bilateral fərqin orta qiyməti $\bar{x} = 0.12323$ olmuşdur. (3) formula əsasən təcrübədə bilateral fərqin standart səhvi 0.0888 – bərabər olmuşdur. Məlum düstur hesablamalarına görə $\sigma_{\bar{x}} = 0.008$ alınmışdır. Göründüyü kimi ekoloji çirklə sahədə alınmış nəticələr ekoloji optimum sahədə inkişaf etmiş bitkinin yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəricilərindən çox fərqli (bax.5,6,7) nəticələr alınmışdır. Ekoloji təmiz sahədə aparılan tədqiqatın t_{al} -kritik əmsalı 15.64-ə, son hədd səhvi 0.2 – bərabər olmuşdur. Ekoloji çirklə mühidə tədqiq olunan əlamətin inam intervalı (14) düsturu ilə hesablanaraq

$$0.103 < \mu_{ilex_abb}^d < 0.144 \text{ intervalda dəyişir.}$$

Təhlilin dolğun şəkildə tamamlanması məqsədilə ekoloji riskli variantda bitki yarpaqlarının fluktuə asimmetriya göstəricilərinin orta reprezentativliyinin təmin edilməsi üçün tədqiqat zamanı analiz edilməsinin zəruri sayı müəyyənləşdirilmişdir. Seçmə müşahidənin zəruri sayı $n = \frac{(1.96)^2 (0.0888)^2}{(0.02)^2} = 74$ olmasını alırıq. Deməli, optimal mühidə palıd bitkisi yarpaqlarının fluktuə asimmetriya göstəricilərinin orta kəmiyyətinin, yəni seçmə ortanın 95% inamlı intervalda reprezentativliyinin təmin edilməsi üçün ən azı 74 yarpağın qiymətinin təhlilə daxil edilməsi zəruridir.

Tədqiqat zamanı daş palıd bitkisinin yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəricilərinin dəyişməsi analiz edilmiş və ANOVA testi tətbiq edilmişdir. Məqsəd ekoloji optimum, yəni nəzarət və ekoloji riskli ərazilərdə inkişaf etmiş bitkilərin yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəricilərinə əsasən mühitin çirklənməsi haqqında hipotezin irəli sürülməsini təsdiq etməkdən ibarət olmuşdur.

$$H_0: \mu_{nzart} = \mu_{çirklnm}$$

$$H_a: \mu_{nzart} \neq \mu_{çirklnm}$$

Cədvəl 1

ANOVA cədvəli-Δd

Variyasiya	Kvadrat-ların cəmi	Sərbəstlik dərəcəsi	Orta kvad-ratik	F əmsal Δd	
İzah olunan (sütunlar arasında)	SS A	0,0107	sütun sayı - 1=1	MSA/ MSE	10,41
İzah edilməyən (sütun daxili)	SSE	0,2594	(sətir sayı-1) *sütun sayı=252	MSE	0,0010
CƏMI	SS T	0,270	253	SST	F_{kritik}=3

F əmsalın qiyməti kritik qiymətdən böyükdür. Beləliklə, ana kütlədə çirklənən və nəzarət göstəriciləri üzrə d asimetriya göstəricilərinin orta qiymətləri fərqlidir. H_0 –hipotezi rədd edilir. Deməli, ANOVA təhlili göstərir ki, seçmə olaraq, Bakı şəhərinin mərkəzi hissəsində ekoloji çirкли hesab etdiyimiz ərazidən toplanan daş palıdı bitkisinin asimetriya göstəricilərinin orta qiyməti nəzarət asimetriya göstəricisinin orta qiymətindən fərqlənir.

Tədqiqat işində daş palıdı bitkisinin biometrik model qiymətləndirməsi həyata keçirilmişdir. Daş palıdı bitkisinin hər iki əlamət üzrə asimetriyasına görə çirklənmə riski modelinin qurulması üçün fiktiv dəyişənli biometrik model qurulmuşdur.

Logit model, modelə daxil olunan 0 və 1 fiktiv dəyişənləri əsasında logistik paylanma funksiyasına əsaslanır.

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(c + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_{gyd} + \beta_4 D_{abb})}} \quad (18)$$

Bu modeli daha yaxşı başa düşmək üçün kəsrin hər bir tərəfini $e^{(c + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_{gyd} + \beta_4 D_{abb})}$ ədədinə vuraq. Bu zaman aşağıdakı bərabərliyi almış olaraq:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(c + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_{gyd} + \beta_4 D_{abb})}} = \frac{e^{c + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_{gyd} + \beta_4 D_{abb}}}{1 + e^{c + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_{gyd} + \beta_4 D_{abb}}}$$

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z_i = c + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_{gyd} + \beta_4 D_{abb}$$

$L_i = \ln\left(\frac{1}{0}\right)$ – çirklənmə effekti vardır və ya $L_i = \ln\left(\frac{0}{1}\right)$ – çirklənmə effekti yoxdur.

Çirklənmə riski üzrə erkən xəbərdarlıq modelinin qiymətləndirmə nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Erkən xəbərdarlıq modelinin nəticələri

Dəyişən	Əmsal	St.səhv	Eht
$\Delta d(X1)$	0,215722	0,037457	0,0000
$L/D(X2)$	-0,08454	0,016984	0,0000
D_{ABB}	-0,39396	0,042672	0,0000
D_{AGYD}	0,582766	0,04137	0,0000
C	0,566995	0,03555	0,0000
R-kvadratı	0,165243		
Dəqiqləşdirilmiş R-kvadratı	0,163516		

Cədvəldən göründüyü kimi daş palıdı yarpağında asimmetriya göstəricisinin artması və tədqiq olunan Bakı şəhərinin mərkəzi hissəsi ərazisinin çirklənmə riskini artırandır.

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = Z_i = 0.566 + 0.215X_1 - 0.085X_2 + 0.58D_{gyd} - 0.39D_{abb} \quad (19)$$

$$P_i = \frac{e^{0.566+0.215X_1-0.085X_2+0.58D_{gyd}-0.39D_{abb}}}{1+e^{0.566+0.215X_1-0.085X_2+0.58D_{gyd}-0.39D_{abb}}} \quad (20)$$

Aparılan analizə əsasən yarpaq üzrə asimmetrik göstəriciləri yuxarıdakı p_i modelində qiymətləndirsək, bu Bakı şəhəri Nəbatət Bağında daş palıdı bitkisi yarpaqlarında olan bilateral fərq üzrə 0.5-ə bərabər, L/D göstəricisi üzrə 2.5 olur, bu zaman çirklənmə riski 52%-dir. Eyni göstəriciləri ekoloji cirkli ərazidə təyin etsək bu çirklənmə riskinin 74%-ə bərabər olduğunu görürük.

Beləliklə, tədqiq edilən bitki yarpaqlarının fluktuə asimmetriya göstəricilərinin ekoloji çirklənməsinə görə fərqlənən sahələr üzrə fərqli nəticələr alınmışdır. ANOVA testini tətbiq etməklə *Q.ilex* bitkisinin yarpaqlarında morfoloji əlamətlərin fluktuə asimmetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyəsinə əsasən mühitin qeyri-əlvərişli, çirklənmiş və ya riskli olması haqqında məlumat vermək olar. Tətbiq edilmiş model əsasında bitki obyektinə növü üzrə analiz üçün istifadə olunacaq yarpaqların minimum sayı, fluktuə asimmetriya göstəricilərinin dəyişməsinin minimum və maksimum həddlərinin interval dəyişməsi müəyyən edilmişdir. Bu ərazi üzrə mühitin idarə edilməsi üçün qiymətləndirilməsində cox vacib və əlvərişlidir. Ekoloji monitorinqdə yeni imkanların açılması üçün prespektivlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Həsənlı Y. Statistika. Bakı, 2014, 674 s.
2. Məmmədova A.O. Bitki bioindikatorları və ətraf mühitin qiymətləndirilməsi. Bakı, 2008, 176 s.
3. Баранов С.Г. Изучение признаков для оценки флуктуирующей асимметрии листовой пластины липы мелколистной.): Автореф. дис... канд. биол. наук. М., 2010, 24 с.
4. Гелашвили Д.Б., Логинов В.В., Мокров И.В., Силкин А.А. Структурно-информационные показатели флуктуирующей асимметрии организмов в биоиндикационных исследованиях // Методы популяционной биологии. Матер. VII Всерос. Популяционно-

- го семинара, Сыктывкар, 2004, ч. 2, с. 52-62.
5. Захаров В.М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) // Экология, 2001, №3, с. 177-191
 6. Зорина А.А., Коросов А.В. Изменчивость показателей и индексов асимметрии признаков листа в кроне *Betula pendula* (Betulaceae) // Ботанический журнал. 2009, т.94, №8, с.1172–1192
 7. Ковалёва С.В. Зависимость морфометрических параметров листовой пластины *Malus baccata* от уровня загрязнения воздуха // Экология в современном мире: взгляд научной молодежи. Улан-Удэ: ГУЗ РЦМП МЗ РБ, 2007, с. 43-45
 8. Лакин Г.Ф. Биометрия // М.: Высшая школа, 1990, 349 с.
 9. Соколова Г.Г., Камалтдинова Г.Т. Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки клевера ползучего при оценке стабильности развития/Известия Журнал теоретических и прикладных исследований, АГУ, 2011, 3, с.40-45
 10. Флора Азербайджана. Баку: АН Азерб., 1952, т.III, s.102
 11. Dongen, S.V. Fluctuating asymmetry and developmental instability in evolutionary biology: past, present and future. *Journal of Evolutionary Biology* 19., 2006.: 1727-1743.
 12. Kellner J. R., Alford R. A. The ontogeny of fluctuating asymmetry // *Amer. Natur.* 2003, v. 161, N 6, p. 931–947.
 13. Hagen, S.B.; Ims, R.A. & Yoccoz, N.G. Fluctuating asymmetry as an indicator of elevation stress and distribution limits in mountain birch (*Betula pubescens*). *Plant Ecology* 195., 2008, p. 157-163.
 14. Neverova, O. A., Phytoindication in assessing of environmental pollution. *academic journal biosphere*, 2009, v. 1 issue 1, p.82
 15. Palmer A.R., Strobeck C. Fluctuating asymmetry measurement, analysis, patterns // *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 1986, v. 17, p. 391-421
 16. Salvatore D., Derrick Reagle. Theory and problems of statistics and econometrics, second edition. usa, Schaum's Outline Serie, "McGraw-Hill companies" 2002, 328p.
 17. Van Valen L. A study of fluctuating asymmetry // *Evolution*, 1962, v.16, No 2, p. 125-142
 18. Whitlock M. The repeatability of fluctuating asymmetry: a revision and extension // *Proceedings R. Soc.*, 1998, v. 265, No 8, p. 1429-1431

БИОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЯ *QUERCUS ILEX L.*

А.О.МАМЕДОВА, Р.Н.МАМЕДОВА

РЕЗЮМЕ

В статье дано краткое описание статистической обработки показателей флуктуирующей асимметрии произрастающего на территории Баку в отличающейся с экологической точки зрения среде дубового растения *Quercus ilex L.*, а также дана интерпретация результатов и процесса подготовки модели с целью интегральной оценки степени экологической загрязненности среды при экологическом мониторинге. В работе было произведено сравнительное изучение результатов анализа и параметров модели с применением теста ANOVA и модели Logit. На основе примененной модели можно с высокой степенью вероятности получить информацию о минимальном количестве листьев растения *Quercus ilex L.*, которые будут использованы при экологической оценке, о минимальных и максимальных пределах интервала изменения показателей флуктуи-

рующей асимметрии, и наконец, о не благоприятности, загрязненности и рискованности изучаемой исследуемой среды.

Ключевые слова: экологический мониторинг, биометрическое моделирование, стабильное развитие, флуктуирующая асимметрия

**BIOMETRIC MODELLING AND ASSESSMENT OF ENVIROMENTAL QUALITY
ACCORDING TO THE INDICATORS OF THE STABLE DEVELOPMENT
CHANGES OF THE QUERCUS ILEX L.**

A.O.MAMMADOVA, R.N.MAMMADOVA

SUMMARY

The abstract gives a brief review of the statistic analysis of the fluctuation asymmetry parameters of *Quercus ilex* L. which is widely spread in ecologically different environment in Baku, as well as the interpretation of the results and preparation process of the model for the purpose of integral assessment of enviromental pollution level during the environmental monitoring. The model parameters and the results of the analysis were comparatively studied by using ANOVA test and the Logit model. According to the used model it's possible with high probability to get information about the minimum amount of leaves of *Quercus ilex* L. which will be used for the ecological assessment, about minimum and maximum levels of the interval of fluctuation asymmetry changes, and finally information about how adversely, risky and polluted the investigated environment is.

Key words: ecological monitoring, biometric modelling, stable development, fluctuation asymmetry.

Redaksiyaya daxil oldu: 12.04.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

GEOLOGİYA

УДК 533.3/4.078

**ЗОЛОТОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, УСЛОВИЯ ИХ
ОБРАЗОВАНИЯ И ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
(БОЛЬШОЙ И МАЛЫЙ КАВКАЗ)**

Статья I

В.М.БАБА-ЗАДЕ*, С.А.КЕКЕЛИЯ, Ш.Ф.АБДУЛЛАЕВА*,
Т.Г.ТАХМАЗОВА*, Н.А.ИМАМВЕРДИЕВ*, М.А.КЕКЕЛИЯ**,
Б.Г.КАЛАНДАРОВ*, М.И.МАНСУРОВ*,
А.М.ИСМАИЛОВА*, У.И.КЕРИМЛИ***

**Бакинский Государственный Университет*

***Геологический институт им. А.И.Джанелидзе*

Национальной Академии Наук Грузии

inazim17@yahoo.com

В статье коротко рассматривается альпийская металлогеническая эпоха, в течение которой образовались крупные коренные и россыпные золоторудные месторождения на территории Большого и Малого Кавказа. Эта же эпоха характеризуется образованием месторождений черных, цветных, редких и благородных металлов.

Потенциально золотоносные месторождения в углеродистых терригенных толщах, по мнению авторов, образовались в результате длительного конвергентного взаимодействия Скифского и Южнокавказского литосферных плит.

На территории грузинской части Большого Кавказа развиты палеозойские и ранне-среднеюрские углеродистые терригенные толщи, отдельные участки которых «специализированы» на золото, сурьму, мышьяк, ртуть и вольфрам. Здесь же существует большая вероятность обнаружения крупномасштабных месторождений золота. Южный склон азербайджанской части Большого Кавказа характеризуется десятками золотопроявлениями черносланцевой золоторудной формации. При этом важное значение придается выявлению золотоносных мощных зон вторичной сланцеватости линейных складок.

Ключевые слова: альпийская эпоха, коренные и россыпные золоторудные месторождения, золотоносные месторождения в углеродистых терригенных толщах, зоны вторичной сланцеватости

Кавказ, как один из сегментов Альпийско-Гималайского орогенного пояса, характеризуется высокой промышленной рудоносностью. Наибо-

лее продуктивной металлогенической эпохой была альпийская. Многие крупные месторождения черных, цветных, редких и благородных металлов, а также нерудного сырья образованы именно в эту эпоху, в частности Дашкесанское, Загликское, Чиатурское, Каджаранское, Зодское, Маднелульское, Човдарское и др.

Металлогения Малого Кавказа, геология и генезис отдельных месторождений рассматриваются в работах Абдуллаева Р.Н., Азадалиева Дж.А., Азизбекова Ш.А., Алиева В.И., Аревадзе Д.В., Баба-заде В.М., Гагнидзе Н.Э., Гамкрелидзе И.П., Гамкрелидзе П.Д., Гегучадзе Ш.Х., Гелейшвили В.А., Гигиадзе Г.В., Дзоценидзе Г.С., Долидзе И.Д., Дудаури О.З., Заридзе Г.М., Исмаил-заде А.Д., Кекелия С.А., Курбанова Н.К., Мустафаева Г.В., Надирадзе В.В., Назарова Ю.И., Отхмезури З.В., Рамазанова В.Г., Сопко П.Ф., Сулейманова Э.С., Татришвили Н.Ф., Твалчрелидзе А.Г., Твалчрелидзе Г.А., Тогонидзе Г.И., Хуцаидзе А.Л., Шихалибейли Э.Ш., и др.

Образование эндогенных рудных скоплений сопряжено с тремя этапами металлогенического развития Малого Кавказа: герцинской, раннеальпийской (киммерийской) и позднеальпийской. Размещение рудных поясов, районов и узлов соответствует различным типам геодинамических обстановок, рассмотренных в работах Ш.А.Азизбекова, М.А.Кашкая, В.И.Смирнова, В.Е.Хаина и др. в частности отмечено, что главные эпохи Малокавказского орогена четко коррелируется с этапами тектоно-магматической эволюции региона, наиболее достоверно изученной для фанерозоя. Развитие в пострифейское время протекало в условиях инверсионно меняющегося характера конвергенции Восточно-Европейской и океанической Тетисной литосферных плит. При этом общей направленностью эволюции было аккреционное наращивание Евразийского континента и субдукционное поглощение плиты Тетиса (Пеньков В.Ф., Успенский В.А., 1993).

Золоторудные палеосистемы проявлены в мегаструктурах, которые испытали интенсивные тектонические напряжения. Они установлены в аллохтонах южного склона Большого Кавказа, на активизированных площадях микроплит и в сутурах.

На золото специализированы следующие литогеодинамические комплексы Южного Кавказа:

- 1) зон склона и подножия Южнокавказского микроконтинента, сложенных аллохтонизированными палеозойскими и ранне-среднеюрскими флишоидно-терригенными толщами окраинно-морского происхождения и активизированных в средней юре-на золото-кварцевое оруденение (среднеюрские потенциальные месторождения в штоках гранитоидов-Лухра и в углеродистых толщах-Аршира, Ласили, Грузия);

- 2) остаточных задуговых вулканодепрессий-на вулканогенное эпигенетическое медное, барит-полиметаллическое и золотое оруденение

(поздне меловые месторождения Маднеули, Цители Сопели, Сакдриси Грузии);

3) внутриплитных коллизионных рифтогенных вулканоструктур—на вулканогенное эпигенетическое полиметаллическое, медно-порфировое, золотое, а также скарново-железородное оруденения (эоценовые рудопроявления Аджарии, Гурии, Триалетии; Грузия);

4) сутурных зон, активизированных в неогене:

а) *Центрально-Кавказской*—на «амагматическое» мышьяковое, сурьмяное, ртутное и плутоногенное золотое и вольфрамовое (неогеновые ртутные Абхазии; мышьяковые, сурьмяные, золото-сурьмяные и вольфрамовые Сванетии и Горной Рачи; Грузия);

б) *Гейча-Акеринской поздне меловой-эоценовой*—на плутоногенное золотое и «амагматическое» ртутное оруденения (неогеновые золотые Азербайджана и Армении и ртутные Азербайджана);

5) приподнятых блоков горно-складчатого сооружения, испытавших постколлизионную тектоно-магматическую активизацию, на плутоногенное медно-молибден-порфировое, золотое и редкометальное оруденения (например, олигоцен-миоценовые медно-молибден-порфировые Азербайджана и Армении).

В книге В. Баба-заде и Ш.Абдуллаевой (2012) охарактеризованы, в основном, золото-сульфидные рудопроявления Сомхито-Карабахской структурной зоны Малого Кавказа, где золото входит в состав колчеданных и медно-молибден-порфировых руд; в этой же главе приведены примеры собственно золотых рудопроявлений.

Золотоносность южного склона грузинской части Большого Кавказа. Южный склон Большого Кавказа, несмотря на упоминание с незапамятных времен о наличии здесь золота в россыпях (Баба-заде В.М., Заманов Ю.Д., 2001, 2003; Богданович, Симонович и др.), в отношении золотоносности стал привлекать внимание лишь в последние десятилетия (Иванкин и др., 1976; Горжевский и др., 1987 и др.), особенно после выявления в различных странах крупных золоторудных месторождений «черносланцевого» типа или «черносланцевой» формации (Хоумстейк, США; Джуно, Аляска; Морру Велью, Бразилия и др.).

Исследованный сегмент южного склона Большого Кавказа в пределах Грузии характеризуется развитием палеозойских и ранне-среднеюрских аллохтонизированных углеродистых терригенных толщ, в разрезе которых устанавливаются вулканические и интрузивные образования. Отдельные участки толщ «специализированы» на золото, сурьму, мышьяк, ртуть и вольфрам. Здесь известны промышленно значимые месторождения мышьяка и ртути (с золотом), а также потенциальные золоторудные месторождения. Последние размещены в углеродистых терригенных толщах и среднеюрских субщелочных гранитоидах. Предварительный анализ материала по рудным объектам северной части Грузии показал,

что здесь существует большая вероятность обнаружения крупномасштабных месторождений золота в углеродистых частях терригенных толщ. На примере районов месторождений Лухра (Сванетия) и Зопхито (Рача) определены литофацильный состав и петрохимические особенности рудовмещающих комплексов.

В краткой форме результаты исследования авторов были опубликованы ранее (Kekelia et al., 2008; 2016).

Потенциальные золотоносные месторождения (относящиеся к группе рудных объектов в углеродистых терригенных толщах) известны в центральной части южного склона Большого Кавказа. Эта часть выделяется на карте в качестве сутуры, оформление которой длилось в течении среднеюрского-неогенового времени. Её породный состав и структура являются результатом длительного конвергентного взаимодействия Скифской и Южнокавказской литосферных микроплит.

В пределах сегмента расположены два рудных района: Местийско-Рачинский на севере–северо-востоке и Сванеткий на юго-западе. Районы отделены друг от друга естественной геологической границей–мощным тектоническим клином, который сложен дислоцированными и поставленными на-голову осадками поздней юры-раннего мела. В обоих районах высока вероятность обнаружения крупнообъёмных золоторудных объектов, локализованных, как правило, в углеродистых или углеродсодержащих терригенных толщах.

Местийско-Рачинский рудный район представляет собой в плане узкую полосу (длина его 125 км, средняя ширина–10-12 км), вытянутую в субширотном (общекавказском) направлении и непосредственно тектонически (посредством Главного надвига южного склона Большого Кавказа) контактирующим с севера с древним метаморфическим ядром Центрального Кавказа. В геологическом строении района принимают участие смещённые со своего первоначального залегания и перемещённые к югу песчано-сланцевые толщи ранней-средней юры, а на юге–упомянутым выше тектоническим клином терригенно-карбонатных флишоидов. Осадки, преобразованные на стадии диагенеза и раннего метагенеза, вмещают магматиты основного, среднекислого и кремнекислого составов, которые были сформированы в периоды ранне-среднеюрской и неогеновой тектоно-магматической активизации южного склона Большого Кавказа. В местах сгущения магматических тел (имеющих формы даек и малых штоков) и размещены золото-сурьмяная и вольфрамовая минерализации. В средней части рудного района известны два–ранее эксплуатирующиеся на мышьяк месторождения–Цанское арсенопиритовое и Лухумское реальгар-аурипигментовое.

Цанское рудное поле размещено на границе древнего метаморфического комплекса Большого Кавказа с лейасовыми осадками. Метаморфический комплекс надвинут на юрские осадки. В пределах поля выделяется

гранитоидная неогеоовая Цурунгальская интрузия, которая вытянута в субмеридиональном направлении и пересекает плоскость Главного надвига, контактируя как с древними метаморфитами, так и лейасовыми глинистыми сланцами. Кварц-арсенопиритовые жилы проявлены как в интрузиве, так и в его экзоконтактах. На месторождении установлены три минеральных типа жил: кварц-арсенопиритовый, кварц-арсенопирит-турмалиновый и кварц-молибден-вольфрамитовый. Всего на месторождении обнаружено 25 жил, их них 10 с промышленными содержаниями мышьяка. Все жилы золотоносны—среднее содержание золота по жилам 2,5 г/т. Жилы прослежены на 250-1200 м, их мощности колеблются от 0,05 до 1,0 м (Удалова, Кекелия, 1987). Околожилное пространство, судя по единичным анализам, также золотоносно. В жилах главным рудным минералом является арсенопирит, а нерудным—кварц. В незначительных количествах присутствуют вольфрамит, пирротин, пирит, халькопирит, сфалерит, галенит и др. Выделены три разновидности руд: арсенопиритовые (с содержанием мышьяка 44-20%), кварц-арсенопиритовые (с содержанием мышьяка 20-10%) и вкрапленные арсенопиритовые, в которых содержание мышьяка колеблется от 1 до 10%. На месторождении, которое в настоящее время не разрабатывается, оставшиеся запасы мышьяка оценены в 31153 т (17 тыс. т руды).

Другой тип мышьякового оруденения, который не обнаруживает пространственной связи с магматитами,—реальгар-аурипигментовый—известен в интенсивно дислоцированных нижних горизонтах мергелисто-известковых отложений валанжина-готерива. Размещение минерализации контролируется вертикально падающим разломом, осложняющим южное крыло изоклинально построенной антиклинали. Внутри разлома породы раздроблены. Прослеженная длина рудоконтролирующего разлома около 4 км, а его ширина несколько десятков м. На рудном поле известно несколько зон с мышьяковым оруденением. Главная зона прослежена на 600 м по простиранию и на 200 м по падению. В западной части зоны сосредоточены три наиболее крупных рудных тела протяжённостью от 40 до 55 м, мощностью 5,2-8,8 м, со средним содержанием мышьяка 9,37%. В восточной части зоны—два рудных тела, прослеженные по простиранию на 50 и 36 м, мощность каждого из них 2 м, среднее содержание мышьяка в них 4,2%. Одно из тел—антимонит-реальгаровое, содержание сурьмы в котором в среднем составляет 11,31%, сопровождается незначительным ореолом золотоносного игольчатого арсенопирита. Главные рудные минералы—реальгар и аурипигмент, присутствуют также арсенопирит, пирит, антимонит, сфалерит и марказит. Оставшиеся запасы Лухумского месторождения оценены в 10920 т мышьяка (29 тыс. т руды).

В рудном районе известны многочисленные рудопроявления сурьмы (с золотом), вольфрама, ртути, мышьяка, молибдена, свинца и цинка.

Одно из них—Зопхитское—являлось объектом исследования авторов

работы и о нём будет сказано в нижеследующей подглаве более подробно. Здесь же отметим, что оно разведывалось как сурьмяное. На центральном участке Хирхи (рис. 19). Зопхитского рудного поля детально разведаны из 60-ти известных 34 жилы, по которым и были подсчитаны запасы сурьмы и попутно в нескольких промышленных сурьмяных блоках—и золота.

Одновременно с Хирхи оценочные работы на сурьму были выполнены и на некоторых сурьмяных объектах Чвешурского рудного поля.

Рачинский сурьмяной потенциал оценён в 43200 т металла (Того-нидзе, 1957). Позднее—в 80-ых годах прошлого столетия была произведена ревизия некоторых сурьмасодержащих трещинных зон (об этом более подробно см. в следующей подглаве) и был получен оптимистический вывод о возможном увеличении до нескольких метров мощностей золотосодержащих окварцованных аспидных сланцев.

Сегодня Зопхитское месторождение представляется как собственно золоторудный объект, требующий обязательной доразведки.

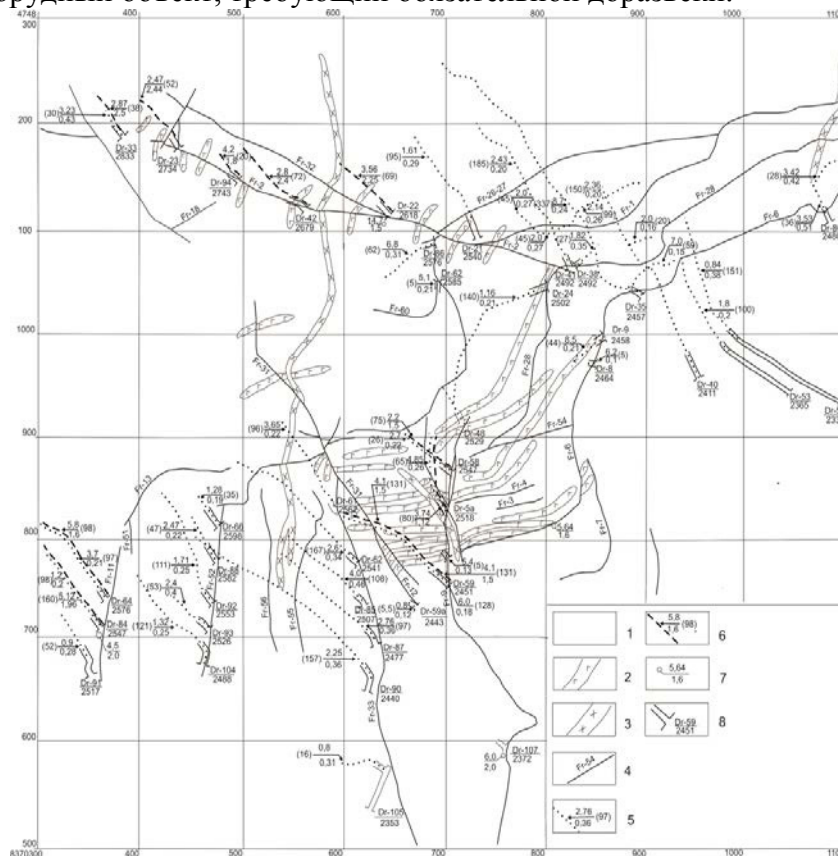


Рис. 1. Схема размещения минерализованных трещинных зон на участке Хирхи (месторождение Зопхито, Горная Рача, Грузия) и результаты их опробования на золото в горных выработках. 1—углеродистые глинистые сланцы и песчаники (лейас), интенсивно окварцованные вдоль минерализованных трещинных зон; 2—диабазы (средняя (?) юра);

3-гранодиорит-порфиры (неоген); 4-минерализованные трещинные зоны (и их номер), вмещающие кварц-антимонитовые и более ранние кварц-пирит-арсенопиритовые жильобразные скопления. Вмещающие их глинистые сланцы превращены в кварц-серицитовые (+карбонат) метасоматиты с мелкой вкрапленностью пирита и игольчатого арсенопирита; 5-опробованы только кварц-антимонитовые (местами с кварц-арсенопиритовыми скоплениями), данные 40-ых–50-ых годов прошлого столетия; в числителе–средневзвешенное содержание золота по опробованному (по простиранию) отрезку кварц-антимонитовых жил, в г/т; в знаменателе–средняя мощность жилы, в м; в скобках–длина опробованной части жилы, в м; 6-опробованы минерализованные зоны вкрест простирания по ширине штолен, данные 80-ых годов прошлого столетия; в числителе–средневзвешенное содержание золота по опробованному (по простиранию) отрезку минерализованной зоны в рамках штольни, г/т; в знаменателе–средняя мощность части минерализованной зоны, вскрытой штольной; в скобках–длина опробованной части минерализованной зоны в пределах штольни; 7-пробы, взятые с поверхности в 1999 году; в числителе–содержание золота, в г/т; в знаменателе–длина бороздовой пробы; 8-проекция начала штолен на горизонтальную плоскость; в числителе–номер штольни; в знаменателе–абсолютная отметка устья штольни.

Примечание: В 40-ых–50-ых годах месторождение Зопхито разведывалось как сурьмяное, а золото рассматривалось в качестве попутного компонента и поэтому опробовались лишь узкие трещинные зоны, выполненные, в основном, кварц-антимонитовыми жильобразными и линзообразными скоплениями. Трещинные минерализованные зоны были изучены штольнями за номерами: 1) fr-2–21, 22, 23, 33, 35, 40, 41, 42, 53, 54, 94; 2) fr-6–8, 9, 35, 80; 3) fr-9–5^a, 48, 58, 59; 4) fr-11–64, 84, 91; 5) fr-12–59^a, 79; 6) fr-28–24, 35, 38, 39; 7) fr-26–27–62, 82; 8) fr-33–61, 62, 85, 87, 90, 105; 9) fr-52–66, 88, 92, 93, 104; 10) fr-54–110.

В западной части Местийско-Рачинского района известна Гульская сурьмяная зона вблизи Главного надвига, севернее сванетского посёлка Бечо. Зона прослежена в аспидных сланцах нижней юры на 3 км по простиранию и на 800 м по падению. Для отдельных отрезков зоны, кроме антимонита, образующего вместе с кварцем прожилки и линзы, характерна вкрапленность арсенопирита, пирита и халькопирита. В западной части зоны выявлены и золотоносные жильные участки. В сванетской части района известны и современные золотые россыпи.

Восточный рачинский сегмент интересен в отношении вольфрама. Здесь издавна были известны вольфрамовые рудопроявления (Ноцара, Моцанцара, Хврелието), ранее обрабатываемые кустарным способом. В них зафиксированы повышенные содержания золота и сурьмы, а в аншлифах вольфрамовых руд обнаруживается в ассоциации с ферберитом и самородное золото.

Сванетский рудный район также, как и Местийско-Рачинский, вытянут в субширотном направлении, но он более широк (простирается на 115-120 км при средней ширине до 20 км). Район слагается ранне-среднеюрскими песчано-сланцевыми и в различной степени (от катагене-за до высокотемпературных субфаций фаций зелёных сланцев) метаморфизованными палеозойскими вулканогенно-осадочных толщами, которые надвинуты на шельфовые осадки Южнокавказской микроплиты. На севере район ограничен блоками позднеюрско-меловых флишоидов и на се-

веро-западе–доюрскими кристаллическими сланцами Главного хребта Большого Кавказа. В рудном районе в процессе разномасштабных съёмочных работ было обнаружено более 60-ти рудопроявлений металлических полезных ископаемых (Гегучадзе и др., 1975). В районе были обнаружены собственно золоторудные рудопроявления, относящиеся к золото-кварцево-малосульфидному промышленному типу. Они тяготеют, как и сопровождающие их россыпи, к поперечным разрывным структурам.

Рудопроявления объединяются в три рудных узла: Кирири-Абакурский, Ласильский и Хешкурский (последний размещён в верховьях р. Ингури, слабо изучен; известно лишь, что в его пределах обнаружено одно коренное рудопроявление и несколько малых россыпей). В пределах первых двух известны и вольфрамовые и медно-свинцово-цинковые рудопроявления.

Степень изученности собственно золоторудных рудопроявлений весьма неудовлетворительная: они были обнаружены в процессе поисковых работ и не подверглись более детальному изучению. В течении длительного времени внимание геологов обращалось на золотые россыпи, а из коренных выходов опробовались лишь кварцевые жилы, подавляющая часть которых оказалась слабо золотоносной или вовсе безрудной. В районе было обнаружено 10 россыпей, которые по морфологическим признакам относятся к русловым, долинным и пойменным. В большинстве россыпей содержание золота невысокое–первые десятки мг на тонну. Лассильская и Арширская россыпи отрабатывались кустарным способом, содержание золота составляло 100-150 мг/т. Отмеченные россыпи интересны и тем, что в их пределах были найдены самые крупные самородки в Сванетии весом в 340 и 470 г (Гегучадзе и др., 1975).

В 80-х годах прошлого столетия в Лассильском узле на Арширском участке были обнаружены кварцево-жильные зоны, размещённые в песчано-глинистой толще ранней юры, непосредственно перекрывающей палеозойские вулканогенно-осадочные отложения (дизская серия). Зоны, мощностью до 20 м, согласны с вмещающими их сланцами, падают на северо-восток под углами 40-50°. В зонах кварц, а он золотоносный, формирует линзообразные скопления, прожилки, ветвящиеся жилы. В кварце обнаружены в малом количестве (до 1%) сульфиды–в основном пирит, галенит, арсенопирит и халькопирит. Золото распределено в молочно-белом кварце крайне неравномерно. Содержания золота колеблются в пределах 3-8 г/т, ураганными являются содержания в 166 г/т.

В 90-х годах прошлого столетия были обнаружены золотоносные кварцевые жильные зоны и в среднеюрских монцодиоритах, секущих палеозойские метаморфиты. Одно из рудопроявлений–Лухринское–являлось предметом настоящего исследования.

Зонхитское рудное поле. Золоторудные месторождения в углеро-

дистых толщах в других регионах Мира, проявляющие сходство с Зопхитским, относятся к крупномасштабным рудным объектам с невысокими содержаниями (2-5 г/т) металла. Среди них имеются месторождения–гиганты (более 1000т), такие как Мурунтау и Сухой Лог; а также крупные (с запасами в несколько сот т), к которым относятся Олимпиада, Бендиго и др. (Сафонов, 1997). Золото-сульфиднопрожилково-вкрапленные руды характерны для месторождений Сухой Лог, Олимпиада, Кучус, Майское, Кумтор и Бакырчин в Содружестве Независимых Государств (СНГ); Джуно в США и др. В Сухоложском месторождении золота концентрация благородного металла преимущественно осуществляется в кварц-пиритовых прожилках, гнездах и линзах. Содержание в рудовмещающих толщах органического вещества (ОВ) не превышает 1-2%, в динамоморфизованных терригенах незначительно растёт (проявлены зоны графитизации), в гидротермально переработанных, наоборот,–падает. Так, например, на месторождении Сухой Лог (Развозжаева и др., 2002) содержание $C_{орг}$ в золотоносных кварц-серицитовых пелитах варьирует от 0.66 до 0,93 мас%. Отметим, что ряд исследователей (Лобанов и др., 2004) золотосодержащие углеродистые сланцы этого месторождения считают продуктами интенсивной переработки первичных углеродсодержащих терригенных и карбонатных пород (тектоносланцы–пелитоиды, представляющие рудные тела). Близкие этим ОВ зафиксированы и в аспидных изменённых сланцах на месторождении Зопхито. В рудовмещающих толщах проявлены обычно нерастворимые твёрдые углеродистые вещества (ТУВ) типа антраксолитов и высших керитов (Пеньков, Успенский, 1993). Содержание золота в углеродистых сланцах обычно низкое (1-7,0 мг/т), однако вблизи месторождений может повышаться до 0,08-1 г/т. Причём содержание золота находится в прямой зависимости от количества глинистой фракции и ОВ. На месторождении Сухой Лог методом ICP-MS в водных вытяжках из газово-жидких включений, а также в ОВ руд были определены повышенные содержания следующих металлов: Au, Ag, Pb, Zn, Mn, Ni.

Зопхитское рудное поле складывается раннеюрскими осадками. Разрез лейаса, как и в других местах южного склона Большого Кавказа, начинается базальными конгломератами. Они включены в состав, так называемой моргоульской свиты. Конгломераты сменяются чередованием пачек гравелитов, разномерных полимиктовых песчаников и глинистых сланцев. Базальная часть разреза, мощностью от 50 до 200 м, сменяется однородной сланцевой толщей, в которой в изобилии встречаются диабазовые дайки. Последние характерны и для сменяющей моргоульскую вверх по разрезу рудовмещающей муашской свиты (Гегучадзе и др., 1975).

Моргоульская свита за пределами Рачинского региона Грузии в Сванетии уверенно датируется по находкам фауны как синемюр-

геттангская. Муашская свита, в отличие от монотонной сланцевой верхней части моргоульской свиты, слагается чередующимися песчаниками, песчанистыми сланцами и глинистыми сланцами аспидного типа.

Как в Горной Раче, так и в Сванетии, свита насыщена дайками диабазов альбит-пироксенового состава и датируется как плинсбахская. Верхняя часть свиты явно флишоидная: в ней аспидные сланцы ритмично чередуются с кварцевыми песчаниками.

По нашим данным, на Зопхитском рудном поле сланцы являются углеродистыми и явно преобладают в разрезе над алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Органическое вещество рассеяно по всей породе и его содержание достигает в неизменённых разностях аспидных сланцев 2%, а иногда и выше. В гидротермально переработанных сланцах содержание ОВ падает до 0,56% (определения были выполнены в лаборатории Кавказского научно-исследовательского института нефти, Тбилиси).

А.Жабин и др. (1991) отмечают, что отличительными особенностями рачинских рудовмещающих сланцев являются: 1) незначительная доля карбонатных пород в разрезе; 2) присутствие тонкой идибластической вкрапленности пирита; 3) наличие в некоторых разностях сланцев пирротина; 4) катагенетическая внутрирудная арсенопиритовая вкрапленность (не связанная с основной минерализацией и пользующаяся ограниченным распространением). Арсенопирит постоянно присутствует в песчано-сланцевых толщах юры и по мнению А. Жабина, обогащался золотом на стадии катагенетического преобразования пород. В таком арсенопирите среднее содержание золота составило 12,65 г/т (содержания золота определялись атомно-абсорбционным методом в лаборатории ИМГРЭ).

В глинистых сланцах устанавливаются минеральные ассоциации, которые отвечают фациям глубинного эпигенеза и раннего метакенеза (Коссовская, Шутов, 1965). Ещё в 50-ых годах прошлого столетия была показана возможность образования гидрослюд глинистых сланцев за счёт монтмориллонита (Алёшин, 1948; Грим, 1956).

В пределах поля глинистые тела осложнены также неогеновыми до-рудными гранодиорит-порфиоровыми дайками (например, их две на центральном участке Зопхитского поля–Хирхи (см. рис. 19), а также молодыми габбро-диабазовыми дайками субмеридиональной ориентации. Кремнекислые разности магматических пород относятся к неогеновому комплексу Большого Кавказа.

На южном склоне наиболее крупной является Цурунгальская интрузия, с которой, как было отмечено выше, ассоциирует Цанское кварц-арсенопиритовое месторождение. Ближайшей к Зопхитскому месторождению является аналогичная Цурунгальской Каробская интрузия, выходы которой обнажены на левом склоне р. Чвешура. Породы Кароби порфировидные и состоят, в основном, из плагиоклаза, кварца и биотита. Абсолютный возраст гранитоидов Цурунгальской интрузии оказался равным

4,15±0,2 млн.л, а Каробского кварцевого гранодиорит-порфира—4,4±0,2 млн. л (Борсук, 1979). В Каробском интрузиве содержание SiO₂ колеблется в пределах 65-68 вес%, а сумма щелочей составляет около 9 вес% (причём Na₂O преобладает над K₂O).

Зопхитское рудное поле занимает в современной тектонической структуре южного склона Большого Кавказа часть так называемой поднадвиговой зоны, сложенной сильно дислоцированными и опрокинутыми на юг глинисто-песчанистыми сланцами нижней-средней юры.

В пределах поля раннеюрские аспидные сланцы изобилуют трещинными зонами субмеридиональной, субширотной и северо-восточной ориентаций, которые контролируют размещение рудной минерализации. Большая их часть на центральном участке Зопхитского месторождения формирует систему разломов, меняющей свою ориентацию от субмеридиональной на субширотную, а затем и северо-восточную. Этот коленообразный разлом пересекается более поздними трещинными зонами, которые залечены неогеновыми гранодиорит-порфировыми дайками. Зопхитское месторождение было обнаружено ещё в 1934 году Г.И. Тогонидзе. Месторождение расположено в высокогорной части Рачи на высотах 2000-2900 м. Оно интенсивно разведывалось на сурьму в 40-ых-50-ых годах прошлого столетия и периодически позднее. Здесь было пройдено по кварц-сурьмяным жилам 27328 пог. м подземных выработок.

Рудное поле, кроме центрального участка—Хирхи (см. рис. 19), включает рудопроявления Кодиани, Часахтоми, Чрдило Эдена, Чарис Кваби и Сагеби. В процессе разведки было выявлено около 60 антимонитсодержащих трещинных зон, внутри которых аспидные глинистые сланцы претерпели интенсивное окварцевание и содержат мелкую вкрапленность пирита и арсенопирита. Основными рудослагающими минералами являются антимонит и кварц, а золотосодержащими—игольчатый арсенопирит и пирит.

Нами была произведена прогнозная оценка центрального участка месторождения и были подсчитаны ресурсы в двух вариантах—при коэффициентах рудоносности 0,5 и 0,7. Подсчёт ресурсов был выполнен на основе следующих данных: суммарная длина по простиранию 34 жильных зон—6950 м; средняя мощность жильных зон—3,0 м; среднее содержание золота—4,5 г/т; объёмный вес руды—2,8 т/м³. По варианту с коэффициентом рудоносности 0,5 ресурсы составили 39,4 т золота (8,8 млн. т руды), по варианту с коэффициентом 0,7—55,3 т (12,3 млн. т руды).

Другие рудопроявления Зопхитского рудного поля слабо изучены. На участке Кодиани, расположенном напротив Хирхи—на левом склоне р. Зопхитура, глинистые сланцы насыщены пластовыми диабазовыми телами. Здесь выявлена одна кварц-антимонитовая жила, которая прослежена на 200 м, её мощности колеблются от 0,2 до 0,3 м, её азимут падения 80°,

а угол падения–50-60°.

На участках Эдена, Часахтоми и Чарис Кваби кварц-антимонитовые жилы залегают в палеозойских брекчированных гранитах. В аспидных сланцах известно и Сагебское сурьмяно-вольфрамовое рудопроявление, состоящее из шести рудоносных зон.

Зоны представлены каолинитизированными и окварцованными сланцами с прожилками кварца, включающем небольшие прожилкообразные и гнездообразные скопления антимонита. Ферберит встречен в тех же кварцевых прожилках в виде гнёзд и «игolocек».

Несколько слов и о Чвешурской группе рудопроявлений, расположенной в 10-15 км к востоку от Зопхитского рудного поля. Характерным примером рудопроявлений ущелья р. Чвешура может служить Квардзахетское рудопроявление, где обнаружены три сурьмяно-кварцевые трещинные зоны в глинистых сланцах лейаса. В 80-ых годах прошлого столетия были опробованы жилы в пройденных по ним штольнях: все кварц-антимонитовые зоны оказались золотоносными.

Сходными с Квардзахети являются и участки Санарцхия, Домба, Коднарули, Домбрула и Цитлис Дзири, где были обнаружены по две-три антимонитсодержащих трещинных зон в аспидных сланцах нижней юры.

Кроме отмеченных в северной части Чвешурского рудного поля выявлены сурьмяно-полиметаллическое Киртишо и молибденовое Каробское рудопроявления. Для первого вмещающими породами являются палеозойские граниты и среднеюрские диабазовые малые тела. Здесь сурьмяная минерализация сопровождается ареальной вкрапленностью сульфидов свинца и цинка. На Каробском рудопроявлении в порфирированной неогеновой интрузии были известны гнездообразные скопления молибденита, которые извлекались кустарным способом во время второй мировой войны. В 150 м от молибденитовой минерализации в разломе, осложняющем приконтактовую часть интрузива, была обнаружена кварц-антимонитовая жила, которая была прослежена по простиранию на 200 м, её мощности колеблются от 0,05 до 0,7 м, её азимут падения 260-270°, угол падения–60-65°.

Основными рудными парагенезисами, определяющими ценность Зопхитского месторождения, являются: кварц-пирит-арсенопиритовый в виде прожилково-вкрапленного оруденения в окварцованных аспидных сланцах. Минерализованные зоны визуальнo трассируются кварцевыми и кварц-антимонитовыми жилами и их линзообразными заполнениями. Редко, но встречается пирит-арсенопиритовая вкрапленность в мелкозернистом кварце, залечивающим, как было отмечено выше, осевые части трещинных зон.

Арсенопирит имеет игольчатый габитус и характеризуется значениями $\delta^{34}\text{S}$, равными $+1,5\pm 1,2\%$. Кристаллы вкрапленного пирита, в ос-

новном, имеют форму куба и пентагондодекаэдра, а средний изотопный состав серы в них равен $+4,3 \pm 0,6\%$.

Кроме золота, согласно результатам электронно-зондового анализа, сульфиды характеризуются повышенными концентрациями вольфрама, цинка и никеля. В ассоциации с пиритом и арсенопиритом изредка встречаются мелкие выделения сфалерита, халькопирита, пирротина и лёллингита. Было подмечено, что в местах интенсивного окварцевания аспидных сланцев уменьшается количество сульфидов, но размеры вкраплений последних становятся крупнее. Не исключено, что наблюдаемые тонкие кварц-арсенопиритовые прожилки являются также результатом воздействия поздних гидротерм на сульфидизированные сланцы. В пользу высказанного предположения свидетельствует снижение концентрации примесей в арсенопиритах из прожилков по сравнению с их содержаниями во вкрапленном игольчатом арсенопирите.

Завершается рудный процесс отложением кварц-антимонитового парагенезиса. Обычно антимонит заполняет трещины и пустоты, которые «осложняют» ранее образованные кварцевые жилы. Под воздействием сурьмасодержащих гидротерм ранний кварц испытывает перекристаллизацию. Более редкими образованиями являются полосчатые кварц-антимонитовые жилы, в которых кристаллизация обоих минералов происходила одновременно. Кварц в этих образованиях белый до полупрозрачного, крупнозернистый, двухфазовые газовой-жидкие включения в нём гомогенизируются при $225 \pm 10^\circ\text{C}$. Удлиненно-призматические крупные кристаллы антимонита образуют в кварце гнездообразные скопления; реже антимонит в виде вкрапленности игольчатых минералов обособляется в зальбандах жил. По данным химического анализа (Сахарова, 1959), антимонит практический имеет стехиометрический состав. В отдельных случаях в кристаллах антимонита зафиксированы примеси цинка (0,34%) и серебра (0,1%), что возможно связано с микровключениями сфалерита и самородного серебра. В рудах обнаружен также бертьерит, химический состав которого $\text{Fe}_{(0,91 \pm 0,07)} \text{Zn}_{(0,14 \pm 0,04)} \text{Mn}_{(0,02 \pm 0,01)} \text{Sb}_{2,0 \pm 0,03} \text{S}_{(3,93 \pm 0,03)}$. В бертьерите в качестве примесей присутствуют Pb (0,13%), Ag (0,1%), In (0,01%), Tl (0,001%). В бертьерите были выявлены также эмульсионные включения самородных металлов - сурьмы, золота и серебра.

Пустоты, выполненные кварцем и антимонитом, содержат также наиболее поздние агрегаты калиевой гидрослюды. Функционирование гидротерм завершается формированием немногочисленных карбонатных прожилков. Предыдущими исследованиями (Сахарова, 1959; Твалчрелидзе, 1961) было установлено, что в кварц-антимонитовых жилах и гнёздах золото представлено в самородном виде, а в окварцованных сланцах (где сосредоточена его большая часть) — сконцентрировано в пирите и арсенопирите и, вероятнее всего, является связанным — входит в кристалличе-

скую решётку сульфидов. Изучение образцов на микроанализаторе «САМЕВАХ MS- 46» (Гигиадзе, Ярошевич, 2002) подтвердило, что золото сконцентрировано, в основном, в арсенопирите и пирите в виде микропримеси. Содержания золота в сульфидах достигает 700 г/т. «Точечные» содержания золота в арсенопирите в 3-5 кг/т указывают на то, что размеры золотосодержащих фаз не превышают 0,07 от диаметра электронного пучка микронзонда, то есть их размер менее 1,5 мкм.

Вкрапленный игольчатый арсенопирит и арсенопирит, слагающий прожилки, различаются концентрациями элементов-примесей: в первом – золота 720 г/т, серебра 750 г/т и вольфрама 620 г/т, а во втором – золота 270 г/т, серебра 470 г/т и вольфрама 820 г/т. А. Генкиным и др. (2002) было показано, что на древних месторождениях в углеродистых толщах «невидимое» золото в одних случаях (по данным Мессбауэрской спектроскопии), например на месторождении Олимпиадинское, присутствует в арсенопирите в виде самостоятельной фазы, а в других случаях, как например на месторождении Ведуга, является связанным.

С поздней стадией рудообразования – антимонит-бертьеритовой, как и на месторождении Зопхито, связано «самостоятельное» золото, которое заполняет трещинки и нередко нарастает на золотоносный арсенопирит. На Олимпиаде содержание золота в арсенопирите колеблется от 15,98 до 431, 48 г/т, а в одном образце даже – от 0 до 2130 г/т (по данным INAA). В литературе приведены и более высокие содержания золота в арсенопирите Олимпиады – до 6000 г/т (Баранова и др., 1997). На месторождении Ведуга по данным ионного зонда содержания золота в арсенопирите колеблются от 64 до 1141 г/т (Генкин и др., 2002). На Нежданинском месторождении востока России (Бортников и др., 1998), которое размещено в юрско-меловых песчано-сланцевых отложениях пассивной окраины Сибирской платформы, содержание «связанного» (по данным Мессбауэрской спектроскопии) золота в арсенопирите колеблется от 2,0 до 937 г/т, а в пирите его немного – всего 2,45 г/т.

Результаты исследования газово-жидких включений. Газово-жидкие включения изучались в Кавказском институте минерального сырья и в соответствующих лабораториях Геологической службы США (г. Деннвер).

В Кавказском институте минерального сырья:

1) гомогенизация флюидных включений проводилась в микрокамере конструкции Д. Аревадзе (Аревадзе, 1989). Рабочий диапазон термокамеры 60-500°C. Наблюдения за гомогенизацией производились при увеличениях до 400^x. Аппаратурная погрешность измерения температур составляла $\pm 0,5^\circ$, а среднестатистическая погрешность измерения температур – $\pm 2^\circ$.

2) Валовой солевой состав включений определялся усовершенство-

ванным методом водных вытяжек из минералов, позволяющим лучше учитывать загрязнение растворов компонентами минерала-узника и других твёрдых плохо растворимых фаз. Пробы с фракцией 0,5-0,25 мм перед анализом обжигались при температуре 100-200°C с целью вскрытия низкотемпературных включений, тщательно промывались в бидистилляте и после высушивания растирались в пудру в агатовой ступке. Помимо стандартной тройной вытяжки (Хитаров, 1982), из проб весом в 100 г параллельно проводились одноразовые вытяжки из проб того же образца, но с меньшим весом (50 и 25 г). Это позволяло количественно оценить химический фон, который создавался содержащимися в образце минеральными фазами. Затем по стандартной методике проводился микрохимический анализ полученных растворов на ионы Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , HCO_3^- , SO_4^- .

3) Хроматографический анализ газов флюидных включений проводился на хроматографе ЛХМ-8МД с детектором по теплопроводности и с газом-носителем-гелием. Рабочими параметрами хроматографа были: ток катарометра-150 мА, температуры катарометра-100°C, испарителя-100°C, хроматографических колонок-50°C. В качестве сорбентов использовались две параллельно соединённые колонки с полисорбом -1 и молекулярным ситом СаХ. Из одной навески количественно определялись H_2O , CO_2 , N_2 , CH_4 , SO_2 , CO , NO_2 , H_2S , NO , C_nH_m . Выделение газов из проб осуществлялось термическим способом, соответствующим температурам массового газовыделения, которые определялись методом вакуумной декрипитации. Дегазация образцов проводилась при температуре 150°C вплоть до установления стабильного вакуума. Для анализа использовались образцы с фракцией 0,2-0,5 мм и весом 100 или 200 мг.

В Деннверской лаборатории газовой-жидкие включения изучались методами декрипитации, гомогенизации и криометрии.

Как показали исследования в лаборатории Кавказского института минерального сырья, «безрудный» молочно-белый кварц насыщен первичными флюидными включениями с размером вакуолей около 1-3 мкм. Вакуоли имеют округлые и эллипсоидные очертания. Они при комнатной температуре-двухфазовые (жидкость-газ). Их температуры гомогенизации колеблются (по 8 замерам) от 245 до 235°C. Как было отмечено выше, основная масса золотоносного арсенопирита сосредоточена в окварцованных сланцах, которые пересекаются тонкими и невыдержанными по простиранию прожилками кварца, включающими игольчатые зёрна арсенопирита. Нам удалось измерить температуру в двух каплевидных первичных двухфазовых включениях, которые составили 306 и 342°C. Часто скопления арсенопирита в ассоциации с пиритом наблюдаются в зальбандах кварц-антимонитовых жил. Кварц из этих кварц-арсенопиритовых скоплений содержит более мелкие двухфазовые включения чем в прожилках, пересе-

кающих окварцованные сланцы. Эти включения (по данным 10 замеров) гомогенизируются при температурах 280-310°C.

Антимонит наложен, в основном, на брекчированный «безрудный» кварц: он цементирует обломки кварца. В непосредственной близости от скоплений антимонита ранний «безрудный» кварц испытывает перекристаллизацию: образуются каёмки полупрозрачного кварца вокруг скоплений и зёрен антимонита. В новообразованном кварце устанавливаются первичные и мнимовторичные двухфазовые включения (жидкость+газ). Температуры гомогенизации трёх отдельно расположенных включений в новообразованном кварце оказались равными 198, 217 и 220°C. В полосчатых маломощных жилах кварц-антимонитового состава от их зальбандов к центру наблюдается ритмично-последовательное чередование агрегатов кристаллического кварца (часто образующих щётки горного хрусталя), на которые нарастает антимонит. В кварце этих жил наблюдаются группы амёбовидных расшнурованных флюидных включений с переменным соотношением водной и газовой фаз. Здесь же встречены более мелкие эллипсоидные газовой-жидкие включения со стабильными температурами гомогенизации (215-226°C). Близкие к последним температуры гомогенизации (200-230°C) характерны и для вторичных включений в горном хрустале. Ранее было отмечено, что на северо-востоке месторождения проявлена пирротин-пирит-халькопиритовая ассоциация, которая образует относительно большие (до 10 см в поперечнике) линзы и гнёзда, а также мелкие прожилки. В гнёздах сульфиды заполняют межкристалльные пространства кварца. Часто халькопирит в прожилках представлен червообразными вростками в кварце. Некоторые из кварцевых прожилков содержат и эпидот. В кварце видны трёхфазовые включения (газ, жидкость, твёрдая фаза). Твёрдая фаза представлена эпидотом, а иногда узником является рудный минерал. Большая же часть включений двухфазовая. Вакуоли имеют обычно округлую форму с элементами кристаллографической огранки. В кварце из одного из прожилков гомогенизация включений происходила при температурах 263-286°C, но в остальных прожилках—при 200-150°C с максимумом встречаемости в 195°C.

Из приведенного материала, а также данных (З.Отхмезури и И.Доллидзе, 1979), можно заключить, что на месторождении Зопхито минеральные ассоциации были сформированы: 1) кварц-пирит-пирротин-халькопиритовая, по-видимому метаморфогенная, при температурах 150-200° (с максимумом встречаемости температуры гомогенизации газовой-жидких включений в 195°C); 2) кварц-пирит-арсенопиритовая—при 260-340°C (с максимумами встречаемости—в 295 и 325°C); 3) кварц-антимонитовая и «безрудная» кварцевая—при 200-300°C (максимумами встречаемости—в 225 и 235°C в безрудном кварце и дополнительным максимумом—при 225°C—в антимонитсодержащих жилах). Естественно, приведенные тем-

пературы могут быть приняты за минимально возможные температуры формирования отмеченных минеральных ассоциаций. Отсутствие признаков вскипания позволяет оценить минимальное давление флюидов в 0,5 кбар, а минимальную плотность флюида принять в 0,8 см³/г. Минимальное давление флюидов, оценённое по двухфазовой кривой жидкость-пар для системы H₂O–NaCl составило 0,5–0,2 кбар (Гигиадзе, Ярошевич, 2002). Отметим также, что в изученных образцах отсутствуют во включениях минералы-узники хлоридов, что указывает на относительно низкую солёность флюидов—ниже 260 г-экв. NaCl.

Солевой состав флюидов, оцененный по результатам химического анализа водных вытяжек (данные авторов, а также Отхмезури и Долидзе, 1979) изменяется от бикарбонатно-натриевого при формировании «безрудного» кварца до бикарбонатно-натриево-кальциевого при формировании кварц-антимонитовых скоплений.

По данным хроматографических и масс-спектрометрических исследований основными газовыми компонентами флюидов являлись CO₂, N₂, CH₄, средние концентрации которых (от суммы летучих, включая и H₂O) составили: двуокиси углерода—5,7 мол%, азота—4,7 мол%, метана—1,0 мол%. Соединения серы обнаружены на уровне следов.

Большинство включений характеризуются температурами начала таяния $-2.3 \pm 0.5^\circ$ и температурами полного таяния— $1.4 \pm 0.5^\circ$. Эти данные указывают на то, что во включениях исследованного кварца законсервированы флюиды с солевым составом Na⁺-K⁺-CO₃⁻²-SO₄⁻². Солёность этих флюидов в расчете на NaCl составляет 5%. Аналогичные минеральные воды и в настоящее время функционируют на территории Грузии. Средняя температура гомогенизации большинства включений равна $190 \pm 20^\circ$, лишь в трёх случаях были зафиксированы аномальные температуры. Не исключено, что эти включения претерпели термальный метаморфизм, попав в поле влияния высокотемпературных гидротерм флюида или другого термального источника. При этом нормальные включения в кварце с температурами $190 \pm 20^\circ$ декрепитировались и вновь законсервировались при более высоких температурах.

Результаты изотопно-геохимических исследований. Изотопный состав серы сульфидов определялся в изотопной лаборатории Кавказского института минерального сырья (руководитель лаборатории, ныне покойный А.Л. Хуцаидзе) на масс-спектрометре МИ-1201. Аппаратурная погрешность измерений была $\pm 0,15\%$, а среднестатистическая погрешность измерения величин $\delta^{34}\text{S} \pm 0,25\%$. Соотношения изотопов кислорода в трёх «рудных» кварцах были определены в ГЕОХИ АН России.

Кроме того дополнительные изотопные исследования были выполнены в лаборатории Геологической службы США (г.Деннвер) при участии сотрудницы Геологического института Академии наук Грузии Н.Э.

Гагнидзе.

Из данных изотопных составов «раннего» кварца следует, что вода, равновесная с этим кварцем, при температурах гомогенизации 185-200°C имела изотопный состав кислорода, равный $5 \pm 2\text{‰}$ и, вероятнее всего, была метаморфогенной. Однако не исключается возможность участия вод и магматического происхождения (Хью, Тейлор, 1982; см. рис. 20 –экспериментальное равновесное фракционирование изотопов кислорода для различных систем–минерал–вода).

Более определённые данные имеются для кварца, ассоциирующего с антимонитом. Например, в кварце образца Z30 первичные флюидные включения гомогенизировались при 250°C, а изотопный состав кислорода составил 9,6‰. С этим кварцем могли быть в равновесии метаморфизованные метеорные воды, изотопный состав кислорода которых, судя по расчётным данным, равнялся -0,4‰. Судя по изотопному составу серы, основной вклад в вариации $\delta^{34}\text{S}$ вносят, вероятнее всего, сульфиды метаморфогенного происхождения (рис. 20), а сера сульфидов продуктивной стадии ($\delta^{34}\text{S}_{\text{среднее}} = +3,0\text{--}+2,0\text{‰}$) изотопно гомогенна и близка к метеоритному стандарту.

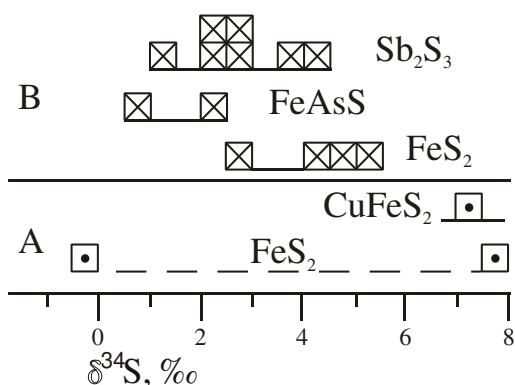


Рис. 2. Месторождение Зопхито: изотопный состав серы сульфидов метаморфогенного (А) и гидротермального (В) происхождения.

В заключение подглавы отметим, что месторождение Зопхито, несмотря на некоторые и, на наш взгляд, несущественные различия в составе рудообразующих флюидов, проявляет сходство с более древними мезотермальными золоторудными месторождениями в углеродистых терригенных толщах, в первую очередь по физико-химическим параметрам рудообразования. Например, с такими месторождениями, как Олимпиадинское, Сухой Лог и Нежданинское в России; Чармитан в Узбекистане; Бендиго в Австралии, Макреас в Новой Зеландии и многими другими.

На Олимпиадинском пирит-арсенопиритовая ассоциация в протерозойских сланцах была сформирована, по данным изучения газовой-жидких

включений в минералах (Баранова и др., 1997), в интервале температур 280-380°C, а антимонит-бертьеритовая, более поздняя, при температурах 220-280°C, давления были 0,6-1,4 кбар; на месторождении Сухой Лог были установлены следующие параметры рудообразования (Развозжаева и др., 2002): температуры 385-185°C, а давления—2.4-1.7 кбар; на Нежданнинском рудообразовательные процессы протекали (Бортников и др., 1998) при температурах 175-360°C и давлениях 1,2-1,7 кбар, причём по данным арсенопиритового геотермометра (в присутствии буфера пирит-пирротин) рудоносные кварц-альбит-карбонатные метасоматиты были образованы при температурах 370-380°C и давлении 1,5 кбар; на Бендигго (Yigit et al., 2000) температурами рудообразования были 325-375°C, а давления 200-300 МПа (глубины 8-10 км); на Макреас (Mc Keag et al., 1989) по данным арсенопирит-пиритового геотермометра, рудообразование протекало при 350±20°C и давлении 3±0,5 кб (на глубинах 10-12 км); на Чармитане (Бортников и др., 1996) кварц-пирит-арсенопиритовый парагенезис сформировался при 270-370°C и давлениях 0,8-2,7 кбар.

Сходные РТ-параметры были установлены и на золоторудных месторождениях северо-востока России (Волков и др., 2002)—Туманном, Майском, Наталинском и Саралахском—температуры 350-180°C и давления 1,7-1,2 кбар. Солёность флюидов была невысокой—6-12 мас% экв-NaCl; флюиды были слабокислыми восстановительными (фугитивность кислорода была 10^{-25} - 10^{-38}), низкой была также и активность серы (10^{-8} - 10^{-20}). Судя по данным по Олимпиадинскому месторождению, в растворе присутствовали H₂S, CO₂, CH₄, N₂, а концентрация золота достигала $4,8 \cdot 10^{-4}$ М. Н. Бортников и др. (1998) отмечают, что флюид, представляющий смесь воды, CO₂, CH₄, H₂S и N₂ (данные по Нежданнинскому месторождению) с растворёнными в нём хлоридами (мольная доля CO₂—0,25, а содержание солей <4,5 мас% экв-NaCl), мог быть равновесным с породами амфиболитовой фации.

Потенциальное золотое месторождение Лухра. Золотосодержащие кварцевые жилы Сванетского района (Лухра, Аршира, Киари и др.) относятся к известному промышленному золото-кварц-малосульфидному типу (Некрасов, 1988). В других регионах Мира многочисленны примеры месторождений, подобных Сванетским. Они приурочены к мощным слабо- и умеренно метаморфизованным толщам песчанико- и вулканогенно-сланцевых пород. Обычно запасы металла на месторождениях не превышают 30-50 тонн. Но известны и крупнейшие: Хоумстейк (США), Ашанти (Гана); также крупные с суммарными запасами 100-300 тонн золота: Престеа (Гана), Пеймор (Канада), Салсинь (Франция). Кроме того, к этому же типу относят месторождения: Советское, Нежданнинское, Наталинское (в СНГ); Мазер Лод в США; Бендигго в Австралии (Сафонов, 1997).

Как отмечает Е.М. Некрасов (1988), для месторождений характерно

малое количество стадий минерализаций: в раннюю стадию выделяется белый кварц при температуре более 300°C. Затем кристаллизуются из относительно малых по объёму растворов сульфиды и золото при температуре от 150 до 300°C. Отметим также, что главным концентратом золота выступает поздний деформированный кварц, а главным минералом руд является арсенопирит.

В пределах рудного узла золотоносные кварцевые жилы выявлены в эндо- и экзоконтактах малых интрузий (рис. 21). На Лухре они размещены в среднеюрской малой интрузии вблизи с. Дизи (Сванетия).

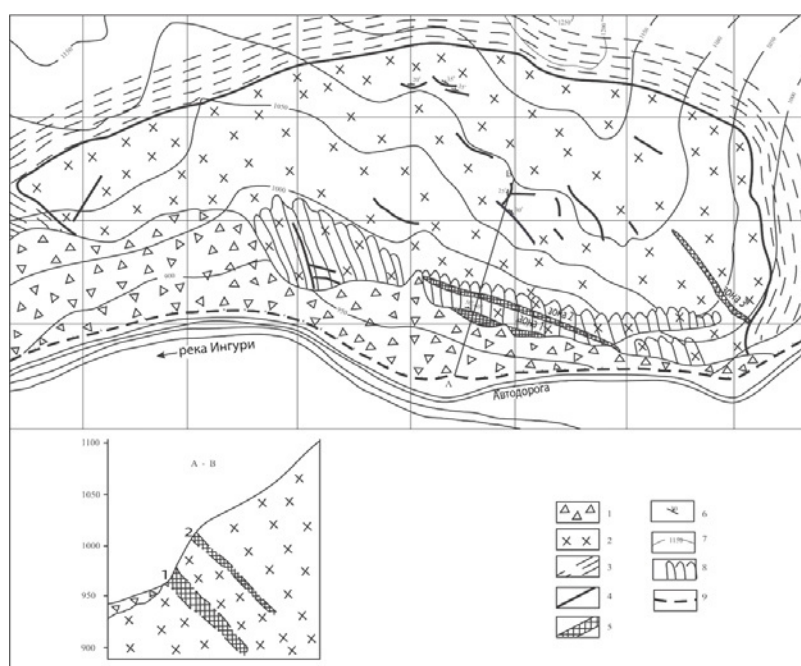


Рис. 3. Схематическая геологическая карта потенциального золоторудного месторождения Лухра: 1-коллювий (состоящий, в основном, из обломков кварцевых диоритов и гранодиоритов), 2-монцодиориты и гранодиориты (средняя юра), 3-гранатосодержащие зелёные сланцы (девон), 4-золото- и вольфрамсодержащие кварцевые прожилки, 5-золотоносные зоны мощностью 2-10 м (брекчированные кварцевые жилы, сцементированные золотосодержащим халцедоном), 6-элементы залегания кварцевых жил, 7-изогибсы, 8-карнизы, 9-уступ дороги Зугдиди-Мestia.

Краткая геологическая характеристика района месторождения Лухра. Палеозойский осадочно-вулканогенный комплекс (рис. 22), вмещающий золотоносные малые интрузии: Золотоносные малые интрузии осложняют вулканогенно-осадочный палеозойский комплекс (известный в научной литературе под названием «дизская серия»).

Палеозойские породы в среднем течении р. Ингури слагают приподнятый тектонический блок, на перифериях которого обнажены нижнеюрские глинистые сланцы. Приподнятый палеозойский блок отличает

напряжённая тектоническая картина; обилие (см. рис. 21) малых интрузий и даек; слагающие его породы, в основном, метаморфизованы в условиях фации зелёных сланцев; для узких и многочисленных разломных зон характерны интенсивные ретроградные изменения пород и повышенные содержания золота.

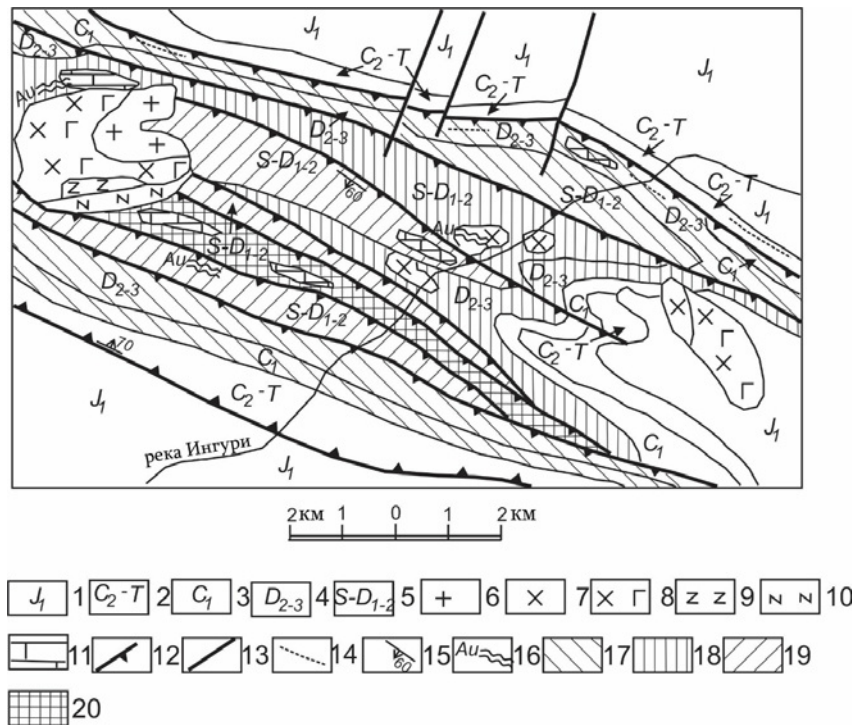


Рис. 4. Схема геологического строения Кирами-Абакурского рудного узла. 1-глинистые сланцы и аркозовые песчаники раннего лейаса; 2-глинистые сланцы, песчаники, вулканомикты позднего карбона-триаса; филлитизированные сланцы и песчаники раннего карбона; 4-филлиты и окварцованные песчаники среднего-позднего девона; 5-филлиты, окварцованные песчаники, мрамора, которые включают блок метаморфизованных в условиях амфиболитовой фации основных вулканитов (силур?-ранний-средний девон); среднеюрские: 6-граниты, 7-диориты, 8-габбро-диориты, 9-пироксениты; 10-известковые скарны (с наложенной медной минерализацией); 11-мрамора; нарушения: 12-продольные, 13-поперечные; 14-зоны графитизации; 15-элементы залегания поперечных нарушений; 16-золоторудные проявления-кварцево-жильные зоны. Степень динамотермального изменения палеозойских пород: зеленсланцевая фация, зоны: 17-хлорит-серицитовая, 18-биотит-серицитовая, 19-биотитовая (эпидот, актинолит, андалузит); 20-амфиболитовая фация (слюдистые сланцы, амфиболиты, гранодиорито-гнейсы, мигматиты).

Например, в западной части рудного узла в окварцованных и серицитизированных биотит-мусковитовых сланцах, в некотором удалении от их контакта с Киранкской гранитоидной интрузии, ещё в 60-ых годах прошлого столетия, были зафиксированы содержания золота, достигающие

30 г/т.

М. Сомин (1971) в палеозойском комплексе среднего течения р. Ингури выделил 5 толщ, которые последовательно сменяют друг друга в стратиграфическом разрезе;

1) кварц-амфиболитовых, кварц-биотитовых и углеродистых кремнённых сланцев с вулканитами основного состава и линзами мраморов (самая древняя–девонская, названная прохоровской);

2) слюдистых сланцев и мраморов (верхнедевон–нижнекарбоновая, хумпрерская);

3) чёрных и тёмнозелёных филлитовых сланцев с прослоями и линзами кварцитов и мраморизированных известняков (верхнекарбон–нижнепермская, кирарская);

4) филлитизированных чёрных сланцев с песчаниками, гравелитами и конгломератами (челшурская);

5) чёрных глинистых сланцев с песчаниками и известняками (гвашинская).

Последние две толщи М.Соминим датированы верхней пермью. Позднее В.Казьмин и И.Сборщиков (1989) в дизской серии выделили два крупных комплекса. Нижний комплекс представлен песчано-алевролитовыми турбидитами, включают конгломератовые горизонты, прослой кремней и известняковые олистолиты. В олистолитах и прослоях кремней была найдена девонская и карбоновая фауны. Верхний комплекс слогаётся более мелкозернистыми осадками, включает туфогенный материал. В некоторых разрезах были обнаружены в пелитовых сланцах включения олистолитов. В верхах комплекса была найдена фауна триаса.

Породы дизской серии имеют крутые падения (нередко близвертикальные) на юго-восток (70–85°). В мощных разломных зонах породы милонитизированы, будинированы и часто образуют приразломные (или внутри разломные) мелкие складки; они испытали метасоматоз–превращены в кварц-серицит-хлоритовые метасоматиты с вкрапленностью сульфидов.

Следует отметить, что интенсивность зеленосланцевого метаморфизма в породах дизской серии ослабевает как к северу, так и к югу. Здесь в восходящем разрезе друг друга сменяют биотитовая (с эпидотом и андалузитом), биотит-мусковитовая (с актинолитом) и серицит-хлоритовые зоны зеленосланцевого метаморфизма. В последней в разломных осложнениях зафиксирована интенсивная графитизация. Из примеров других регионов видно (Буряк, 1982, 1987), что наиболее благоприятными условиями (в смысле метаморфизма пород) для локализации золота в углеродистых толщах создавались в биотит-мусковитовой зоне на её границе с серицит-хлоритовой зоной. В тоже время немаловажными поисковыми признаками являются малые магматические тела и умеренная угле-

родистость пород.

Золотоносные малые среднеюрские интрузии: интрузии, имеющие формы штоков, обнажены в среднем течении р. Ингури; они сложены постепенно переходящими друг в друга кварцевыми монцонитами и кварцевыми монцодиоритами. Более основные и меланократовые разности интрузивных пород–монцодиориты фиксируются в местах скопления ксенолитов и в эндоконтактах интрузивных тел.

Петрохимические характеристики кварцевых монцонитов и монцодиоритов указывают на их принадлежность к калиево-натриевой серии магматических пород, высокую и весьма высокую глинозёмистость, аплитность и умеренную фемичность (Дудаури, Тогонидзе, 2016). Наиболее поздние дифференциаты монцонитовых интрузий представлены сравнительно редкими и маломощными (до 20 см) жилками аплитов и аплитовидных гранитов–плотных мелкозенистых пород, относящихся по минералого-петрохимическим признакам к виду высокоглинозёмистых лейкогранитов нормальной щёлочности. Ксенолиты в монцонитовых телах сравнительно редки: они интенсивно переработаны и превращены в мелкозернистые роговики. В последних видна реликтовая офитовая текстура, что возможно свидетельствует о первичной габбро-диабазовой природе ксенолитов. Вокруг интрузий в их экзоконтакте проявлены контактовые роговики кварц-биотит-андалузитового минерального состава.

Вблизи месторождения Лухра, напротив–на левом склоне р. Ингури, обнажён на площади в 2,5 кв. км Абакурский интрузив, который имеет активные контакты как с палеозойскими, так и раннеюрскими осадками. Интрузия слагается пироксенитами, анортозитами, габбро и габбродиоритами. Радиологический возраст малых интрузий определялся в лаборатории Изотопной геохронологии Геологического института АН Грузии К-Аг- методом. Возраст интрузивных пород Кири-Абакурского рудного узла (данные О. Дудаури и М. Тогонидзе, 2016) составил 162 ± 2 – 172 ± 4 млн. лет.

Характеристика месторождения Лухра. Месторождение расположено на правом склоне р. Ингури вблизи сел. Дизи, в 500-600 м от мраморного карьера. Золотоносные интрузивные породы обнажены вдоль автомобильной дороги Зугдиди- Местия, а кварцевожильная зона–в 100 м выше дороги. Интрузив внедрён в девонскую толщу дизской серии, которая состоит (вблизи контакта с интрузией) из кварц-биотитовых и кварц-биотит-андалузитовых сланцев. Интрузия представляет собой штокообразное тело на плане эллипсовидной формы, вытянутое в субширотном направлении на 650-700 м; её обнажённая площадь–175000 кв.м (см. рис. 21). Породы относительно свежие, за исключением жильных кварцевых зон, в которых они испытали неравномерное окварцевание. Золотоносные кварцевые жилы раздроблены и интенсивно окрашены вдоль трещин в ржавые тона окислами железа. Главная зона (№1) размещена на юге об-

нажённой части интрузива и вероятно большая её часть перекрыта свалами–крупными обломками монцодиоритов. Видимая мощность зоны около 12 м. В зоне выделяется 6-ти метровый интервал сплошного молочно-белого среднезернистого кварца, который раздроблен и залечивается более крупнозернистым кварцем. Внутри последнего видны под микроскопом халцедоновидные тонкие прожилки. В наиболее раннем кварце двухфазовые первичные включения, гомогенизировались при температуре 220-250°.

Были выполнены 10 «точечных» определений содержаний золота в кварце с помощью микроанализатора «САМЕВАХ»: в 6-ти «точках» были выявлены следующие содержания золота (в %-ах)–0,169; 0,035; 0,105; 0,213; 0,100 и 0,343. Изотопный состав кислорода кварца оказался равным $\delta^{18}\text{O}_2$ 20,3 или 10,2‰ (определения были выполнены г.Деннвере–в лаборатории геологической службы США). Эти цифры, скорее всего, свидетельствуют о метаморфогенной природе вод, равновесных с рудным кварцем (Хью, Тейлор мл., 1982).

От центральной части к северу монокварцевая зона сменяется интенсивно окварцованными кварцевыми монцодиоритами, которые сменяются неизменёнными разностями диоритов. Мощность изменённых кварцевых монцодиоритов в северной части главной зоны достигает 4-6 м. В зонах окварцевания присутствуют в малых количествах серицит и вкрапленники сульфидов.

Опробование главной зоны (данные Грузинского Центра геологического обслуживания; анализ INAA; зона опробовалась вкрест простирания) выявило следующие содержания металлов (10 проб, длина каждой бороздовой пробы 1 м): золота(в г/т)–7,3; 5,7; 9,8; 7,4; 19,09; 6,2; 8,1; 8,1; 2,4; 0,9; висмута (в %)–0,7; 0,4; 0,8; 0,9; 0,14; 0,08; 0,0002; 0,009; 0,09; 0,03; теллура (в %)–0,14; 0,008; 0,16; 0,002; 0,014; 0,012; 0,014; 0,014; 0,0005.

Кварцевожилыная зона №2 размещена в 50 м выше главной, обнажена в карнизе, её мощность около 10м; удалось опробовать лишь её метровый интервал, в котором содержание золота составило 3 г/т. Зона №3 выявлена вблизи восточного контакта интрузива, её мощность около 5 м, содержание золота в одном опробованном 5-ти метровом интервале составило 1,5 г/т. Кроме того, по всему интрузивному массиву, выше основных мощных кварцевых жил, фиксируются многочисленные мало-мощные и невыдержанные по простиранию кварцевые жилы, некоторые из которых золотоносны и вольфрамоносны. В главной золотоносной жиле на дифрактометре системы XV^{TIV} фирмы SCINTAG (в институте горной электромеханики АН Грузии, г. Тбилиси) определён следующий минеральный фазовый состав (образцы за №№ 55, 59, 142, 148): самородные металлы–тетраурокуприт (Au Cu), золото медьсодержащее (Cu Au), зо-

лото медь- и цинксодержащее (Au_2CuZn), золото цинксодержащее (Au_3Zn_n), золото марганецсодержащее ($Au_{11}Mn_4$); сульфиды–борнит (Cu_5FeS_4), жарлеит ($Cu_{1,96}S$), сульфид бария и железа ($Ba_{16}Fe_8S_{29}$), сульфид марганца (MnS), теллуриды–цумоит ($BiTe$), пилзенит (Bi_4Te_3), хедлиит (Bi_4Te_6), теллурид меди-цинка ($Cu_{50}Zn_{30}Te$); оксиды–оксид марганца (MnO_2), оксид висмута-марганца ($Bi_{13}69Mn_{31}O_6$), смирнит (Bi_2TeO_5); силициды–силицид меди ($Cu_{83}Si_{17}$); нерудные минералы–кварц (SiO_2), тридимит-М (SiO_2), жисмондин ($CaAl_2Si_2O_{18} \cdot 4H_2O$).

Главная зона прослежена на поверхности на 140 м, основная её часть, как нам представляется, скрыта под современным делювием–осыпью интрузивных пород. В обнажённой части максимальная видимая мощность зоны 14 м. Внутри зоны на поверхности выделяется рудный интервал мощностью в 6 м. Среднее содержание золота в интервале составило: в одном срезе–8,89 г/т, а во втором–7,48 г/т. По нашим данным, вероятные ресурсы золота на участке составили Лухра около 30 т металла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алёшин С.Н. К вопросу об изменении монтмориллонита в гидрослюду. Доклады АН СССР. Том LXI, 1948, №4, с.693-696.
2. Аревадзе Д.В. Физико-химические условия формирования эндогенных месторождений Закавказья. Автореф. дисс. докт. геол.-мин. наук в форме научного докл. Тбилиси, 1989, 65с.
3. Баба-заде В.М., Заманов Ю.Д., Насибов Т.Н., Мусаев Ш.Д., Рамазанов В.Г. Золотоносные россыпи Азербайджана. Баку, 2001, 55 с.
4. Баба-Заде В.М., Мусаев Ш.Д., Насибов Т.Н., Рамазанов В.Г. Золото Азербайджана ИПО “Азербайджан Милли Энциклопедиясы”, Баку, 2003, 423 с.
5. Баба-заде В.М., Кекелия С.А., Абдуллаева Ш.Ф., Кекелия М.А. Золотосодержащие сульфидные месторождения островодужных палеосистем, их металлогенические особенности и условия геодинамического развития. Баку: CBS, 2015, 400 с.
6. Баранова Н.Н., Афанасьева А.И., Иванова О.Ф. и др. Характеристика процессов рудообразования на Au-(Sb-W) месторождении Олимпиада (по данным изучения парагенезисов и флюидных включений) // Геохимия, 1997, №3, с.283-293.
7. Бортников Н.С., Прокофьев В.Ю., Раздолина Н.В. Генезис золото-кварцевого месторождения Чармитан (Узбекистан) // Геология рудных месторождений, т.38, 1996, №3, с.238-257.
8. Бортников Н.С., Гаманин Г.Н., Алпатов В.А., Наумов В.Г., Носик Л.П. Минералогическо-геохимические особенности и условия образования Нежданнинского месторождения золота (Саха-Якутия, Россия) вкрапленных руд Северо-востока России // Геология рудных месторождений. Том 40, 1998, №2, с. 137-156.
9. Буряк В.А. Метаморфизм и рудообразование. М.: Недра, 1982, 256с.
10. Буряк В.А. Формирование золотого оруденения в углеродсодержащих толщах // Известия Академии Наук СССР, серия геологическая, 1987, №12, с.94-105.
11. Волков А.В., Сидоров А.А., Гончаров В.И., Сидоров В.А. Золото-сульфидные месторождения вкрапленных руд Северо-востока России // Геология рудных месторождений. Том 44, 2002, №3, с. 179-197.
12. Гегучадзе Ш.Х., Гвинерия Л.С., Калинина Е.В., Берадзе Р.Ш. Объяснительная записка к геологической карте Рача-Сванетской рудной области масштаба 1:50000.

- Тбилиси: Министерство геологии СССР. 1975, 595с.
13. Генкин А.Д., Вагнер Ф.Е., Крылова Т.Л., Цепин А.И. Золотоносный арсениопирит и условия его образования на золоторудных месторождениях Олимпиада и Ведуга (Енисейский край, Сибирь) // Геология рудных месторождений. Том 44, 2002, №1, с.59-76.
 14. Гиgiaдзе Г.В., Ярошевич В.З. Некоторые закономерности рудообразования Зопхитского месторождения (Горная Рача) // Труды ГИН АН Грузии, Новая серия, 200, в.117, с.467-471.
 15. Грим Р.З. Минералогия глин. М.: Иностранная литература, 1959, 457с.
 16. Дудаури О.З., Тогоидзе М.Г. Петрология и изотопная геохронология мезозойских интрузивных комплексов Грузии. Тбилиси //Труды института геологии им. А.Джанелидзе. Нов. серия. 2016, в. 128. 338 с.
 17. Жабин А.Г., Самсонова Н.С., Варламова В.А., Варламов А.Б. Выявление минералого-геохимической специализации черносланцевой полиметальной формации на территории Рачи и Сванетии в связи оценкой полосы на золото и другие металлы и постановкой опережающих геохимических поисковых работ масштаба 1:50000. М.: ИМГРЭ, 1991, 104 с.
 18. Казьмин В.Г., Сборщиков И.М. Палеозойские и раннекиммерийские деформации на Кавказе и место в развитии Тетиса. Геодинамика Кавказа. М.: Наука, 1989, с.46-54.
 19. Коссовская А.Г., Шутов В.Д. О минеральных фациях и зонах регионального эпигенеза в терригенных и вулканогенных породах / В сб.: Вулканогенно-осадочные формации и полезные ископаемые. М.: Наука, 1965, с.80-93.
 20. Некрасов Е.М. Зарубежные эндогенные месторождения золота. М.: Недра, 1988, 288с.
 21. Отхмезури З.В., Долидзе И.Д. Состав и свойства рудообразующих растворов сурьмяно-ртутно-мышьяковых месторождений (на примере Грузии) / В сб.: Основные параметры природных процессов эндогенного рудообразования. Новосибирск, Наука, 1979, с.221-226.
 22. Пеньков В.Ф., Успенский В.А. Генетические особенности углеродистых веществ // Отечественная геология, 1993, №5, с.82-88.
 23. Пруцкий Н.И. Геодинамическая обстановка формирования киммерийского колчеданного пояса и общая минерагения Большого Кавказа. Автореф.дисс...докт.геол.-мин. Наук. Новочеркасск, 2004, 47с.
 24. Развозжаева Э.А., Прокофьев В.Ю., Спиридонов А.М. Благородные металлы и углеродистое вещество в рудах месторождения Сухой Лог (Восточная Сибирь, Россия) //Геология рудных месторождений, том 44, 2002, №2, с.116-124.
 25. Сафонов Ю.Г. Гидротермальные золоторудные месторождения: распространённость-геолого-генетические типы-продуктивность рудообразующих систем // Геология рудных месторождений. Том 39, 1997, №1, с. 25-40.
 26. Сахарова М.С. Минеральный состав и особенности рудообразования ферберит-антимонитовых месторождений Горной Рачи // Геология рудных месторождений, 1959, №2, с.63-73.
 27. Сомин М.Л. Доюрское основание Главного хребта и Южного склона Большого Кавказа. М.: Наука, 1971, 245с.
 28. Тахмазова Т.Г. Особенности размещения и условия формирования золотоносных россыпей северо-восточной части Малого Кавказа (азербайджанская часть). Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философии по геолого-минералогическим наукам. Баку, 2011, 25с.
 29. Твалчрелидзе Т.А. Вещественный состав руд и условия образования Чвешурской группы месторождений. Автореферат кандидатской диссертации, Тбилиси, 1961, 23с.

30. Тогонидзе Г.И. Рудные месторождения Горной Рачи // Сборник трудов Грузинского Политехнического Института, №8, (56), Тбилиси: ГПИ, 1957, с.13-22.
31. Удалова А.А., Кекелия С.А. (редакторы). Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:1000000. Лист К-(37), (38)-Тбилиси. Объяснительная записка к карте полезных ископаемых. Л.: Министерство геологии СССР, 1987, 106 с.
32. Хитаров Д.Н. Значение и современное состояние методов анализа валового состава жидкой фазы включений. В сб.: Использование методов термобарогеохимии при поисках и изучении рудных месторождений. М.: Недра, 1982, с. 25-31.
33. Хью П., Тейлор мл. Изотопы кислорода и водорода в гидротермальных рудных месторождений. Под редакцией Х.Л. Барнса: Геохимия гидротермальных рудных месторождений. М.: Мир, 1982, с.200-237.
34. Yigit O., Nelson E.P., Hitzman M.W. Early Tertiary epithermal gold mineralization, Bahcecik prospect, northeastern Turkey // Mineralium Deposita, 35, 2000, p.689-696.
35. Kekelia S., Kekelia M., Kuloshvili S., Razmadze A., Gagnidze N, Sadradze N., Yaroshevich V., Asatiani G., Doebrich J.L. Goldfarb R.J., Marsh E.E. Gold deposits of the Greater Caucasus, Georgia Republic: their genesis and prospecting criteria // Ore Geology Reviews, v. 34, issue 3, 2008, p.369-386.
36. Kekelia S., Kekelia M., Asatiani G., Gagnidze N., Popkhadze N., Kharazishvili G. Gold Potential of Georgia // Bulletin of the Georgian national academy of sciences, v. 10, No. 4, Tbilisi, 2016, p.41-49.

**QIZIL FİLİZİ YATAQLARI, ONLARIN ƏMƏLƏGƏLMƏ ŞƏRAİTİ
VƏ GEODİNAMİK İNKİŞAFININ SƏCİYYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ
(BÖYÜK VƏ KİÇİK QAFQAZ)**

I məqalə

**V.M.BABAZADƏ, S.A.KEKELİYA, Ş.F.ABDULLAYEVA,
T.H.TƏHMƏZOVA, N.Ə.İMAMVERDİYEV, M.A.KEKELİYA, B.H.QƏLƏNDƏROV,
M.İ.MANSUROV, A.M.İSMAYİLOVA, Ü.İ.KƏRİMLİ**

XÜLASƏ

Məqalədə qısaca olaraq alp metallogenik epoxası ərzində Böyük və Kiçik Qafqaz ərazisində əmələ gəlmiş iri köklü və səpinti yataqlar nəzərdən keçirilmişdir. Bu epoxa, həmçinin qara, əlvan, nadir və nəcib metal yataqlarının əmələ gəlməsi ilə də səciyyələnir.

Böyük qalınlıqlı kömürlü terrigen laylarda aşkar edilən potensial qızıl yataqları, müəlliflərin fikrinə görə, Skif və Cənubi Qafqaz litosfer plitələrinin qarşılıqlı və uzunmüddətli konvergent təsiri nəticəsində əmələ gəlmişdir.

Böyük Qafqazın Gürcüstan hissəsində paleozoy və alt-orta yura yaşlı, böyük qalınlığa malik terrigen laylar inkişaf etmişdir ki, bunların ayrı-ayrı sahələri qızıl, sürmə, arsen, civə və volframa "ixtisaslaşmışdır". Burada irimiqyaslı qızıl yataqlarının aşkar edilməsi ehtimalı da böyükdür. Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsi qara şist qızıl filizi formasiyasına mənsub onlarla qızıl təzahürü ilə səciyyələnir. Bununla yanaşı ərazidə xətti qırışıqlarda törəmə şistliliyin böyük qızılı zonalarının aşkar edilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: alp epoxası, köklü və səpinti qızıl filizi yataqları, böyük qalınlıqlı kömürlü terrigen laylarda qızıl yataqları, törəmə şistliliyin qızılı zonaları

**GOLD ORE DEPOSITS, CONDITIONS OF FORMATION AND CHARACTERISTIC
FEATURES OF GEODYNAMIC DEVELOPMENT
(THE GREATER AND LESSER CAUCASUS)**

Article I

**V.M.BABA-ZADEH, S.A.KEKELIYA, SH.F.ABDULLAEVA,
T.H.TAHMAZOVA, N.A.IMAMVERDIYEV, M.A.KEKELIYA, B.H.KALANDAROV,
M.I.MANSUROV, A.M.ISMAILOVA, U.I.KERIMLY**

SUMMARY

The article briefly examines the Alpine metallogenic epoch, during which large indigenous and placer gold deposits were formed in the Greater and Lesser Caucasus. This epoch is characterized by the formation of deposits of black, colored, rare and noble metals.

Potentially gold deposits in carbonaceous terrigenous strata, according to the authors, were formed as a result of a long-term convergent interaction of the Scythian and South Caucasus lithospheric plates.

On the territory of the Georgian part of the Greater Caucasus, Paleozoic and Early Middle Jurassic carbon terrigenous sequences are developed, some of which are "specialized" for gold, antimony, arsenic, mercury and tungsten. Here, there is a high probability of discovering large-scale gold deposits. The southern slope of the Azerbaijani part of the Greater Caucasus is characterized by tens of gold occurrences of the black shale gold ore formation. Wherein importance is attached to the identification of gold-bearing powerful zones of secondary schistosity of linear folds.

Key words: Alpine epoch, indigenous and placer gold deposits, gold-bearing deposits in carbonaceous terrigenous strata, zones of secondary schistose

Поступила в редакцию: 18.04.2017 г.

Подписано к печати: 06.06.2017 г.

UOT 552.1: 553.2**ÜST YURA-ALT TABAŞIR YAŞLI GƏDƏBƏY İNTRUZİVİNİN
QIZIL-MİS KOLÇEDAN VƏ QIZIL-POLİMETAL
FİLİZLƏŞMƏSİNDƏ PETROLOJİ ROLU****V.M.BABAZADƏ*, M.N.MƏMMƏDOV*, M.İ.MANSUROV*,
K.F.ABBASOV**, R.A.ŞƏMİYEV*******Bakı Dövlət Universiteti********AMEA Geologiya və Geofizika İnstitutu;******kenan.abbasov313@gmail.com***

Təqdim olunan məqalədə üst yura-alt tabaşir yaşlı Gədəbəy intruzivinin petroloji xüsusiyyətləri əsasında onun çoxfazlı olması araşdırılmış, eyni zamanda ilkin olivin-bazalt maqmasının intruziv kameralarda intensiv fraksiyanmaların nəzarəti ilə təkamülə uğrayaraq mövcud diferensiatların kristallaşmalarına zəmin yaratması qənaətinə gəlinmişdir. Diferensiatların kristallaşma ardıcılıqlarından görüldüyü kimi fazaların ərintiləri uçucularla xeyli zəngin olmuşdur. Onların təsiri ilə təmas süxurları müxtəlif çeşidli hidrotermal dəyişmiş zonalara çevrilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, qızıl-mis kolçedanı filizləşməsi intruzivin ikinci fazasının diferensiatlarının hidrotermal məhlulları ilə əlaqədardır.

İntruzivin subqəlavə monsoniorit-monsonit fazaları ilə qızıl-polimetall filizləşməsi və hətta mis-molibden təzahürləri geneik əlaqədardır. Eyni zamanda intruzivdaxili və təmas zonalarda mövcud olan filiz yerləşdirən metasomatitlər də ayrılan fazaların termiki təsirindən əmələ gəlmişdir.

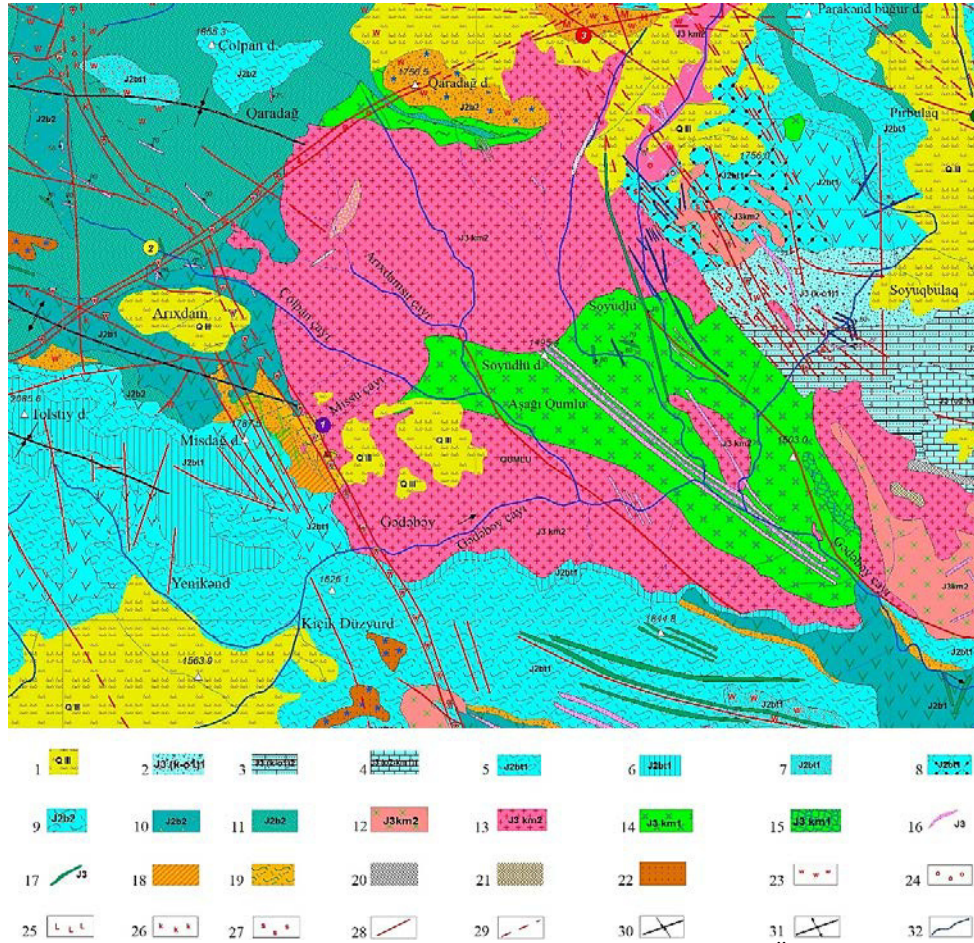
Açar sözlər: Gədəbəy intruzivi, filizləşmə, metasomatik dəyişmə, maqmatizm

Gədəbəy intruzivi Şəmkir horst antiklinorisi ilə Daşksən sinklinorisinin qovuşduqları sahədə yerləşmişdir. Bu intruziv müasir relyefdə Gədəbəy çayı boyunca 1.5 km enində şimal-qərb istiqmətində 12 km məsafədə izlənilir [2]. Tərəfimizdən aparılan tədqiqatlar nəticəsində bu intruzivin tərkibində qabbroid, kvarslı diorit, qranitoid və dayka fazalarının olması müəyyən olunmuşdur. Bunlarla yanaşı intruzivin təmas zonalarında, eləcə də kvarslı dioritlərin və qranodioritlərin tonalitlərə və banatitlərə keçən hissələrinin yaxınlığında xarakterik monso-diorit və hətta monsonit süxurları aşkarlanmışdır.

Təsvir etdiyimiz intruzivin şimaldan və şimali-qərbdən təmas süxurları üst bayos yaşlı kvarslı-plagioklazlı riolitlərdən ibarətdir. Cənub-qərbdə isə məhdud sahədə intruziv alt bayos yaşlı bazalt və andezibazalt piroklastları ilə təmasda yerləşir. İntruzivin şimal-şərqində kellovey-okford yaruslarının vulkanogen-çökmə və çökmə süxur kompleksləri iştirak edirlər. Sərdar dağının

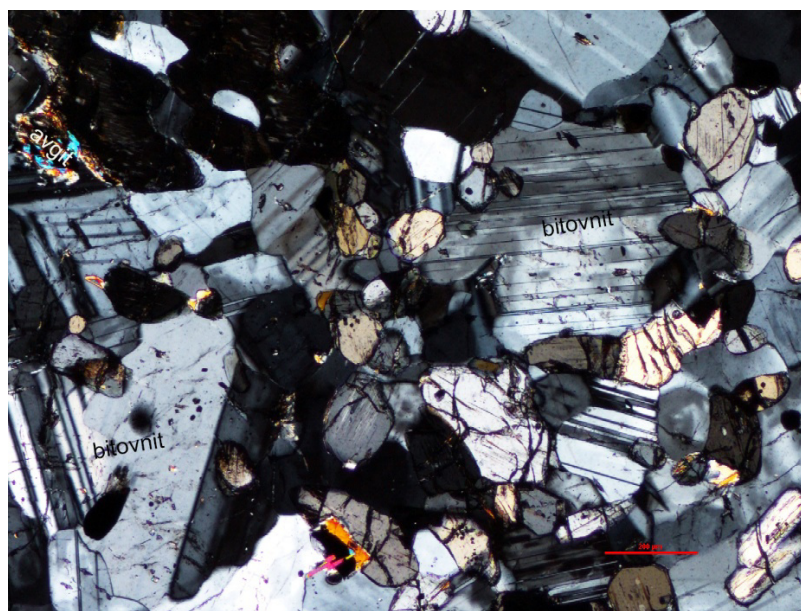
cənub-şərq yamacında intruziv birbaşa əhəngdaşları ilə təmasda yerləşir. Bilavasitə bu sahədə skarn tipli minerallar əmələ gəlmişdir (kaslit, vollostanit, qranat, vezuvian və s.) [2].

Qeyd etdiyimiz kimi, qabbroid fazası intruzivin mərkəzi hissəsində yerləşir (şəkil 1).



Şək. 1. Gədəbəy yatağının geoloji xəritəsi. Şərti işarələr: 1. Üst dördüncü dövr allivial-delivüal çöküntüləri; 2. Tuff konqlomeratlar; 3. Tuff konqlomeratlar; 4. Əhəngdaşı qatı (luzitan); 5. Üst vulkanoklastik qat (andezit tufbrekçiyalar); 6. Üst vulkanogen qatın növbələşən kəsilişi; 7. Üst vulkanoklastik qat (metamorfik dəyişilmiş tuflar); 8. Üst vulkanoklastik qat (andezit tuf-tuffitlər); 9. Vulkanoklastik qat; 10. Andezit porfiritlər; 11. Kvars plagioporfirinlərin lava fasiyası; 12. Qaraqaya-Qaramurad hibabbisal subintruzivi (diorit, diorit-porfir, keratospillit); 13. Gədəbəy intruzivi (ikinci faza); 14. Gədəbəy intruzivi (birinci faza); 15. Gədəbəy intruzivi (qabbro-piroksenitlər); 16. Kvars diorit porfiritlər; 17. Diabaz porfiritlər; 18. Amfibol-plagioklaz-biotit-kvars fasiyası (törəmə kvarsitlər); 19. Piroksen-plagioklaz və epidot-plagioklaz fasiyası (törəmə kvarsitlər); 20. Karbonat-epidot skarnları; 21. Qranat-vollostanit-kalsit skarnları; 22. Turmalinli qreyzenləşmiş törəmə kvarsitlər; 23. Törəmə kvarsitlər; 24. Kvarslaşma; 25. Limonitləşmə; 26. Kaolinləşmə; 27. Serisitləşmə; 28. Qırılmalar; 29. Güman edilən qırılmalar; 30. Sinklinal; 31. Antiklinal; 32. Çaylar

Onun mərkəzi hissəsindən təmaslarına doğru diferensiatları ardıcıl olaraq biri-birilərini əvəz edirlər: olivinli qabbro-norit, qabbro-norit, melanokrat qabbro, plagioklazlı piroksenit, uralitli qabbro, biotit-piroksenli qabbro, leykokrat qabbro, kvarsli qabbro. Adları çəkilən qabbroidlərin əksəriyyəti biri-biriləri ilə tədrici keçid əmələ gətirirlər. Ancaq bəzi hallarda onlar arasında diskretlik müşahidə olunur [2].



Şək. 2. Qabbro-norit

Qabbro-noritlər makroskopik olaraq tünd-boz, yaxud da poladı qara rəngli olub, orta dənəli süxurlardır. Bu rəngin fonunda boz rəngli plagioklaz və qara rəngli piroksen dənələri aydın müşahidə olunurlar. Süxurun strukturu ofit quruluşudur, burada bitovnit-labrador tərkibli əsasi plagioklaz dənələri avqit kristalları ilə oxşar idiomorfluğa malikdirlər (şəkil 2). Qismən kiçik ölçülü hipersten dənələri onların aralarında yerləşməklə qismən idiomorfdurlar. Burada əsas süxur təşkil edən minerallarla yanaşı xeyli az miqdarda hornblend, maqnetit, ilmenit olivin rast gəlinir. Törəmə minerallardan isə epidotu, kalsiti, biotiti, xloriti, bastiti misal göstərmək olar. Plagioklaz xarakterik olaraq lövhəvari və uzunsov prizmatik dənələr əmələ gətirməklə tərkibcə bitovnit-anortitə uyğundur. Əsasən albit qanunu ilə ikiləşmişdir ($[010]$ -Nq=34, Nm=66, Np=68, An=68). Bununla yanaşı karslsbad qanunu üzrə də ikiləşmə müşahidə olunur ($[001]$ -Nq=58, Nm=87, Np=32). Plagioklazlar nizamlanmış struktur optiki tiplə xarakterizə olunur ($d_{hkl_{201}} = 4.008 \text{ \AA}^\circ$, $d_{hkl_{131-131}} = 0.65-0.90 \text{ \AA}^\circ$)

Alınmış nəticələrin təhlili birmənalı olaraq göstərir ki, qabbro-norit diferensiatının ərintisi intruziv kamerada fraksiyanma yolu ilə çeşidlənib və müddətli kristallaşmışdır. Bu halda mülayim titanlı maqnetit mineralı bir qədər

oksidləşərək kationu çatışmayan çevrilmiş şpinel kimi formalaşmışdır. Bu əlamətin təsdiqi kimi süxurun tərkibində vahid dənələr şəklində kristallaşmış hornblendi və metasomatik uraliti göstərə bilərik.

Təsvir etdiyimiz qabbro-noritlər tədricən olivinli qabbroya keçirlər. Bu süxurlarda hiperstenin və avgitin miqdarı bir qədər çoxalır. Onlarda da əvvəlki petroqrafik süxurda olan adları çəkilən melanokrat minerallar əsasi plagioklazla oxşar idiomorfluğa malikdirlər.

Bu süxurların tərkibində yenə də labrador-bitovnit tərkibli əsasi plagioklazlar üstünlük təşkil edirlər. Onlar da nizamlanmış struktur optiki tiplə xarakterizə olunurlar ($d_{hkl_{201}}=4.008 \text{ \AA}$, $d_{hkl_{131}}=0.65-0.90 \text{ \AA}$). İkiləşmə qanunları albit, karlsbad olmaqla yanaşı periklin qanuna da rast gəlinir ($N_q=32$, $N_m=72$, $N_p=65-[001]$). Dənələrin ölçüləri bir qədər dəyişkəndir. Belə ki, xırda dənələr $0.2 \times 0.2 \text{ mm}$, iri dənələr isə $1.3 \times 2.5 \text{ mm}$ arasında dəyişir. Bəzən onlar törəmə proseslərə məruz qalmışdır (kalsitləşmə, xloritləşmə, nadir hallarda isə epidotlaşma və sosüritləşmə və s.).

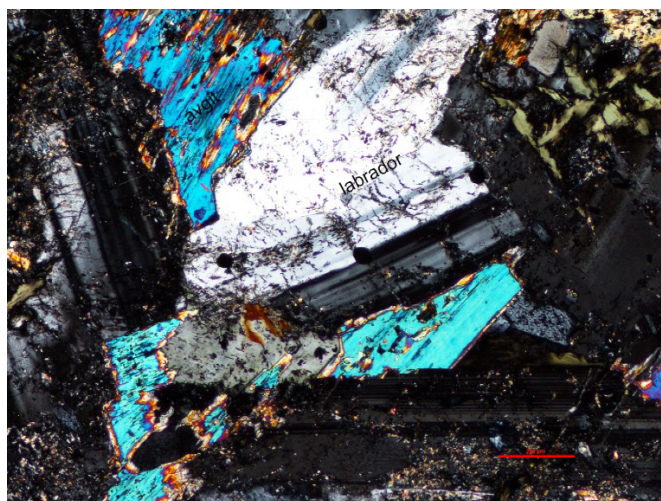
Qeyd etdiyimiz kimi rombik piroksen hiperstendən ibarətdir. Onun dənələri bir qədər ksenamorf, qısa prizmatik dənələr əmələ gətirir. Adətən rəngsizdir, amma bəzən zəif çəhrayı rəng müşahidə olunur ($N_q=1.77$, $N_m=1.701$, $N_p=1.762$, $2V=+80^\circ$). Klinopiroksen əksər hallarda xarakterik səkkizbucaqlı kəsilişlə təmsil olunur, zəif açıq-yaşıl rənglidir. Aydın ayrılması müşahidə olunur. Sönmə bucağı $44-47^\circ$ arasında dəyişir ($N_p=1.723$, $N_m=1.706$, $N_p=1.698$, $2V=54-56^\circ$).

Mülayim titanlı maqnetit bəzən kiçik kvadrat, bəzən isə damcıvari formada klinopiroksenlə birlikdə rast gəlir. Uralit yaşımtil rəngli olub piroksenlər və olivin üzrə əmələ gəlir. Vahid dənələr şəklində biotit və rəqləri və pulcuqları rast gəlir [1].

Uralitləşmiş qabbro yuxarıda təsvir etdiyimiz petroqrafik tipə nisbətən məhdud yayılmışdır. Bu süxur poykilit, poykilofit struktura malikdir. Mineraloji tərkibində əsasi plagioklaz, uralitləşmiş piroksenlər və məhdud miqdarda isə biotit, mülayim titanlı maqnetit, apatit, törəmə minerallardan isə kalsit, xlorit, talk iştirak edirlər. Plagioklazlar kifayət dərəcədə kalsitləşmiş, epidotlaşmış sosüritləşmişdirlər. Piroksenlər əsasən uralitləşmişdirlər. Bu halda onlar radial şüalı formada olub, demək olar ki, piroksenləri yaşıl rəngə bürümüşlər. Qeyd etməliyik ki, süxurda qısa leystvari apatit, pulcuqvari biotit nəzərə çarpır. Ən xarakter xüsusiyyətlərindən biri isə damcıvari maqnetit dənələrinin iştirakıdır. Həmin dənələr tərkibcə maqhemitə uyğun gəlir. Ehtimal ki, ilkin mülayim titanlı maqnetitin və piroksenlərin metasomatik yolla dəyişməsindən əmələ gəlmişdir.

Biotitli-piroksenli qabbrolar da iki intruziv fazanın qovuşduğu yerdə rast gəlinir. Mineraloji tərkiblərində əsasi plagioklaz hansı ki, bəzən intensiv sosüritləşməyə, kataklaz proseslərinə məruz qalmışdır. Plagioklaz bəzən süxurun 65%-ni təşkil edir. Qeyd etməliyik ki, süxurun tərkibində kiçik ksenomorf qismən yanmış (hematit haşiyəsi) kvars dənələri müşahidə olunur.

Avgit isə xloritləşmişdir. Biotit pulcuqları süxurun tərkibində 5%-dən çox deyildir. Burada eyni zamanda qızılı-sarı rəngdə pirit dənələri iştirak edir. Pirit üzrə hematitləşmə müşahidə olunur [2].



Şək. 3. Melanokrat qabbro

İntruzivin daxilində avgitlə zəngin olan melanokrat qabbro müşahidə olunur. Burada avgit tərkibli klinopiroksenin miqdarı 30-35%-dir. Eyni zamanda mülayim titanlı maqnetit də xeyli çoxalır (5%). Bu süxurda biotit pulcuqları iştirak edir. Törəmə minerallar isə epidotdan, xloritdən və kalsitdən təşkil olunmuşlar (şəkil 3).

Nəhayət, bu fazanın təmasında isə leykokrat qabbro, yaxud kvarsli diorit az qalınlıqlı lay şəklində iştirak edir. Bu süxurun tərkibində avgit, demək olar ki, tamamilə uralitləşmişdir. Yaşıl rəngli uralitin saçvari ayrılımaları üzərində isə bəzən formasız bəzən damcıvari formada qismən qara rəngli qonur çalarlı maqhemit dənələri iştirak edir. Az miqdarda uzunsov, xarakterik pleoxrolizm ilə hornblend qeyd olunur. Burada isə mülayim titanlı maqnetit dənələri bir qədər iri qeyri-düzgün dənələr əmələ gətirirlər. Sadalanan əlamətlərin təhlili göstərir ki, hornblendlə birlikdə əmələ gələn mülayim titanlı maqnetit dənələri maqmatik mərhələdə kristallaşmışlar. Amma digər genetik tip isə uralitləşmə mərhələsində kristallaşmışdır.

Gədəbəy intruzivinin digər hissəsində Arıxdamdan gələn çayın haçalandığı yerdə damara oxşar tünd qara rəngli kifayət qədər iri dənəli çölşpatlı piroksenit süxuru aşkar edilmişdir. Bu süxur mikroskopik olaraq 20% əsasi plagioklazdan, 70% piroksenlərdən, 10%-ə qədər mülayim titanlı maqnetitdən və az miqdarda ilmenitdən, apatitdən ibarətdir. Plagioklaz lövhəvari, bəzən qeyri-düzgün formada iştirak edir. Polisintetik ikiləşmələr əsasən albit qanunu üzrədir ([010]- $N_p=70$, $N_m=64$, $N_q=34$), tərkibcə labradora (An_{66}) uyğundur. Bu dənələrin ölçüləri isə 0.2x0.4 mm arasında dəyişir. Piroksenlər avgit və

hipersten tərkibli dir. Avgit prizmatik dənələr əmələ gətirir ($cNq=40-46^\circ$, $Nq=1.722$, $Nm=1.703$, $Np=1.697$, $2V=+60^\circ$). Bəzi avgit dənələri zəif deformasiyaya uğrayaraq vərəqvari formada müşahidə olunurlar. Rombik piroksen xarakterik hiperstendir hansı ki, ayrılımları boyunca zəif serpentin mineralları müşahidə olunur. Mülayim titanlı maqnetit iri kristallar əmələ gətiririlər və zəif limonitləşmişlər [1].

Beləliklə, qabbroid fazasının diferensiatları təsvirdən görüldüyü kimi mürəkkəb təkamül yolu keçmişdir. Belə ki, intruzivin ilkin diferensiatı çöl şpatlı piroksenitlər, melanokrat qabbroidlərin ərintiləri uçucuların qismən iştirakı ilə fraksiyalanma yolu ilə intruziv kameranın aşağı hissəsində toplanmışdır. Bu prosesdə piroksenlər plagioklazla tarazlıqda kristallaşmışdır. Ancaq, növbəti diferensiatlar kristallaşarkən qalıq ərintidə məhdud miqdarda təmas süxurlardan plagioklazlı riolitlər assimlyasiya olunmaqla birincilərin tərkibində ksenomorf kvars, törəmə epidot, uralit əmələ gəlmişdir. Yer qabığının yuxarı horizontlarında uçucuların qismən itirilməsi isə plagioklazın piroksendən və hornblenddən qabaq kristallaşmasına zəmin yarartmışdır. Bu prosesdə törəmə biotit vərəqləri assimlyasiya yolu ilə metasomatik prosesin təsiri ilə əmələ gəlmişdir [4].

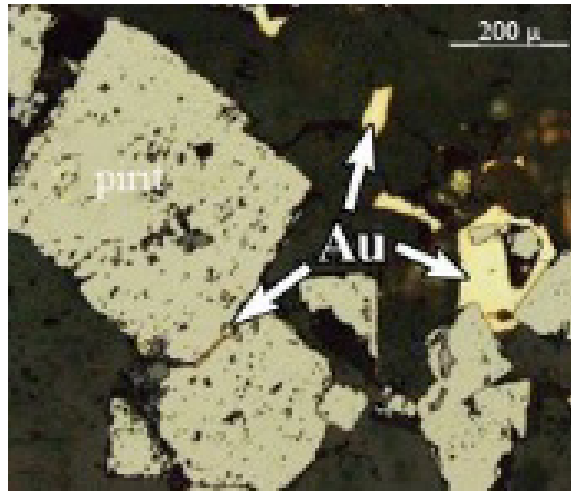
Gədəbəy intruzivinin növbəti fazasının diferensiatları məkanca daha geniş yayılmışdır. Bu fazanın diferensiatlarının petroqrafik müxtəliflikləri və onların hidrotermal məhlullarının rəngarənklikləri qızıl-kolçedan, qızıl-polimetal filizləşməsində müstəsna genetik əhəmiyyət kəsb etmişdir. Belə ki, Gədəbəy intruzivinin apikal hissəsinə yaxın yerləşən yatağın istismar olunan qərb və şimal-qərb cinahında yerləşən qızıl-polimetal filiz sahəsi (Qədir və onun Bittibulağa doğru olan davamları) ehtimal etmək olar ki, ərintinin kaliumlu subqələvi mosodiorit və monsonitləri ilə əlaqədardır. Intruzivin cənub-qərb və qərb davamlarında birmənalı kvarsli dioritlərin daha geniş yayılması aşkar olunmuşdur.

Bu süxurlar makroskopik olaraq boz, açıq boz, bəzən isə yaşıl boz rəngli süxurlardır. Mikroskop altında hipidiomorf, nadir hallarda isə peqmatit, poykilofit strukturlu olurlar. Mineraloji tərkibdə plagioklaz tam üstünlük təşkil edir. Digər süxur əmələgətirən minerallar olduqca az miqdarda müşahidə olunurlar. Onlar kvarsdan, hornblenddən, piroksendən – məhdud miqdarda isə biotitdən və aksesör minerallardan – apatitdən, sirkondan, granatdan ibarətdir. Törəmə minerallar isə xlorit, epidot, uralit, prenit və kalsitlə təmsil olunurlar.

Təsvir olunan minerallar içərisində andezin tərkibli plagioklaz süxurun 65-70%-ni təşkil etməklə idiomorf prizmatik dənələr əmələ gətirir. Eyni zamanda düzünə istiqamətdə zonal dənələr də qeyd olunur. Albit qanunu üzrə ikiləşmişdirlər ((010)- $Nq=22$, $Nm=63$, $Np=87$, An_{41}). Amma süxurların bəzilərində iri uzunsov prizmatik dənələr iştirak edir (An_{48-52}). Buradan belə qənaətə gəlmək olar ki, kvarsli dioritlərin tərkiblərində iki generasiyalı andezin, andezin-labrador tərkibli plagioklaz iştirak edir. Hornblend və digər amfibollar məhdud miqdarda iştirak edirlər. Onlar tərkibcə tremolitdən,

parqasitdən və nisbətən çox hornblenddən ibarətdirlər. Hornblend və parqasit uzunsov, ensiz, yaşımtil rəngli olub, xarakterik pleoxrolizm qabiliyyətinə malikdirlər. Hornblendin optiki sabitləri bu cürdür: $CNq=16-18^\circ$, $Nq=1.668$, $Nm=1.656$, $Np=1.649$, $2V=74-76^\circ$. Parqasit zəif yaşımtil olub, sönmə bucağı $19-26^\circ$ arasında dəyişir. Bu minerallar bəzən intensiv opasitləşmişdirlər, bəzən isə onlar üzrə xloritləşmə, biotitləşmə, epidotlaşma və kalsitləşmə müşahidə olunur. Bəzən onlar biotit və plagioklazla peqmatit mikrostruktur əmələ gətirirlər.

Süxurda bəzən biotit vərəqləri qeyri-düzgün formada kifayət qədər iştirak edirlər. Bununla yanaşı törəmə mineral qismində xarakter pleoxrolizmlə tünd qonuru rəngdən açıq qonuru rəngə qədər dəyişən kiçik pulcuqlar da qeyd olunur. Əksər hallarda kiçik kvars daxili olmalarının iştirakı ilə fərqlənirlər. Bəzən həmin törəmə biotit hornblend üzrə də müşahidə olunur. Uralit tərkibli amfibol bir qayda olaraq hedenbergit, bəzən isə ferroavgit üzrə əmələ gəlir. Rombik piroksen hipersten-ferrohipersten tərkibli. Kvars əsasən ksenamorf formada əvvəlcədən əməl gəlmiş mineralların aralarını doldururlar. Filiz minerallarından əsasən maqnetit, ilmenit və hematit iştirak edir.



Şək. 4. Qızıl və pirit mineralları

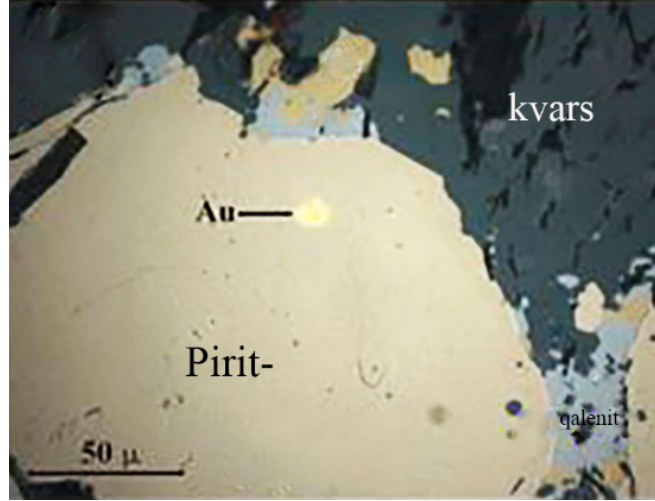
Miqdari mineraloji tərkib baxımından bu süxurlar arasında biotitli-piroksenli, biotitli intensiv uralitləşmiş kvarslı dioritlər ayırmaq olar.

Bu süxurlar qeyd etdiyimiz kimi intruzivin şimal-qərbində, hətta cənubunda geniş yayılmışlar. Onlar Gədəbəy çayının kiçik qolu Arıxdamsuyunun dərəsi boyunca erozion kəsilişdə daha aydın müşahidə olunurlar. Kvarslı dioritlər burada tədricən qranodioritlərə və tonalitlərə keçirlər. Buradan belə qənaətə gəlmək olar ki, istismar olunan mis-qızıl kolçedan yatağı bilavasitə adları çəkilən maqmatik süxurların hidrotermal məhlulları ilə əlaqədardırlar. Bu hal onunla izah olunur ki, intruzivin filizsiz kvarslı dioritlərində misin konsentrasiyası 100-150 qr/ton arasında dəyişir. Amma burada balans hesabına

uyğun olaraq misin konsentrasiyası 47 qr/tona qədər azalır. Deməli, qızıl daşıyan xalkopirit bəzən isə pirit bərpa olunmuş şəraitdə formalaşan hidrotermal məhlulda toplanmışdır (şəkil 2). Həmin intruzivin növbəti fazalarının hidrotermal məhlullarının köməyi ilə bu bərpa olunmuş şəraitin metasomatik dəyişmiş qızılı süxurları asanlıqla dəmirləşməyə (hematitləşmə, limonitləşmə), kaolinləşməyə, kvarsitləşməyə, serisitləşməyə, malaxit-azuritləşməyə cəlb olunmuşlar. Bütün bu qızıl saxlayan metasomatitlər istismar olunan Gədəbəy yatağının açılışlarında aydın müşahidə olunur. Bu hidrotermal yolla dəyişmiş qızılı mis-kolçedan zonası Şəkərbəy-Bittibulaq dərinlik qırılmasının şərq cinahı boyunca yerləşmişdir. Intruzivin şimal-qərb cinahının davamı boyunca isə kvarslı diorit tonalitə bəzən qranodioritə keçirlər. Amma qırılmanın dərin horizontlarında kəşfiyyat quyuları qızıl-polimetal filizləşməsi aşkar etmişdir. Bu filizli zonaları AMC şirkəti tərəfindən “Qədir” və “Ümid” adlandırılmışdır. Şirkətin geoloqlarının (A.Ə. Vəliyev və b.) işlərinin təhlilləri göstərir ki, bu filizləşmə zonaları Gədəbəy intruzivinin şimal, şimal-qərb, hətta şimal-şərq hissələrində artıq kvarslı monsdioritlərlə, qranit-peqmatitlərlə, monsonitlərlə müşahidə olunur. Bu süxurların təbii çıxışlarından biri Söyüdlü kəndinin içində yerləşməklə kvarslı dioritləri kəsir [3]. Petroloji nöqteyi-nəzərdən həmin süxurların tərkiblərində iştirak edən istər albit, istərsə də ortoklaz keçid struktur optiki tipə malikdir. Amma qeyd etməliyik ki, bu fazalar yer səthinə yaxın kameralarda kristallaşmışlar. Nəzərə almalıyıq ki, iri kationlardan öncə kaliumun normal qələvili kvarslı və kvarssız dioritlərdə özlərinin fərdi fazalarını əmələ gətirmək məhdudluğu vardır. Çünki istər kaliumun, istərsə də rubidium və bariumun uzlaşmayan geokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə həmin elementlərin kristallaşma diferensiasiyası çərçivəsində qalıt ərintidə toplanması ehtimalı daha realdır. Bununla yanaşı birinci və ikinci fazaların diferensiatlarının tərkiblərində iştirak edən törəmə biotit mineralının olması göstərir ki, hər iki proses subqələvi monsdioritlərin və monsonitlərin nadir hallarda isə siyenitlərin əmələ gəlmələrində iştirak etmişlər. Bilavasitə buna görə də Arıxdam-Şəkərbəy qırılması boyunca qızıl-polimetal filizləşməsi üçün uyğun geoloji şərait yaranmışdır. Həmin polimetal filizləşmənin mineralları piritdən, qızılı xalkopiritdən, sfaleritdən, qalenitdən ibarətdirlər (şəkil 3).

Təsvir əlamətlə yanaşı təsvir etdiyimiz monsdioritlər, monsonitlər intruzivin şimal-şərq təmasında Ərtəpə kəndi yanında keçirilmiş mağara vasitəsilə açılmışdır. Bütün filiz təzahür və yataqlarında qızılı yanaşı gümüşün mineralı da aşkar olunmuşdur.

Monsdioritlərdə və monsonitlərdə plagioklaz nizamlanmış struktur tipli olub qələvi çöl şpatı ilə tarazlıqda rast gəlinir. Daha doğrusu oxşar idiomorf-luğu malikdirlər. Bunlarla yanaşı biotit vərəqlərinin miqdarı artır. Kvars hər iki süxurda ksenomorf olub qəlvi çöl şpatı və plagioklaz arasında yerləşir. Qranit peqmatitlərdə isə kvarsla qələvi çöl şpatları xarakterik qranofir struktur əmələ gətirirlər.



Şək. 5. Qızıl daşıyan pirit.

Nəhayət, Gədəbəy intruzivinin fazalarına uyğun olaraq dayka süxurları geniş yayılmışlar. Onlar aplitlərdən, qranit aplitlərdən, kvarslı-diorit aplitlərdən və diabazlardan ibarətdirlər. Qeyd etməliyik ki, diabazlar istisna olmaqla təsvir olunan damar süxurları əsasən kvarslı diorit satellitləridir.

Beləliklə, əldə olunmuş petroqrafik təhlil göstərir ki, qızıl-mis kolçedanı filizləşməsi kvarslı diorit, yaxud tonalit ərintisinin hidrotermal məhlulu ilə əlaqədardır. Amma qızıl polimetal filizləşməsi subqələvi monsdiorit-monsonit ərintisinin hidrotermal məhlulu ilə əlaqədardır.

Qızıl-mis kolçedanı filizləşməsində Gədəbəy intruzivinin hazırda istismar olunan şimal-qərb təmas zonasında intensiv biri digərinə təsir edən hidrotermal dəyişmiş zonalar geniş inkişaf tapmışdır. İlk öncə dəyişilmə prosesinə məruz qalan bat yarusunun tuflu qumdaşları əsasən kaolinləşmişdir. Onlar ayrı-ayrı yerli xarakter daşıyan çatlar boyunca ilkin malaxitləşmişlər. Bu sahənin intruzivlə təmasında isə ilkin sulfidləşmə (piritləşmə) zonası əsaslı şəkildə oksidləşmişdir. Nəticədə kifayət qədər sahəsi olan limonitləşmə (maqnetit, maqhemmit, hetit, hematit, limonit və s.) zonası əmələ gəlmişdir. İlk qızıl, gümüş daşıyan xalkopirit və pirit reliktləri aşkar olunmuşdur. Onlarda qızılın miqdarı 5-6 qrama qədər, gümüşün miqdarı isə 15 qrama qədər konsentrasiyası təyin edilmişdir. Bununla yanaşı hidrotermal dəyişilmiş zonaların daha dərin horizontlarında kobaltın mineralı müəyyən olunmuşdur. Burada qızılın və gümüşün konsentrasiyası bir qədər çoxalır.

Müəyyən olunmuş yüksək temperaturlu xalkopiritlə assosiasiyada iştirak edən piritdə mis filizləşməsi ilə yanaşı bəzən sinkin də konsentrasiyası artır. Bunlar törəmə prosesinə məruz qaldıqda isə oksidləşmə zonalarında azurit, malaxitin və kupritin artması ilə yanaşı ilkin pirit oksidləşərək özünəməxsus qızıllı-gümüşlü məkəncə yerli xarakter daşıyan kiçik zonalar əmələ gətirirlər.

[4]. Bu filizləşmədə məkanca yaxın olan kvarslı diorit, yaxud tonalit diferensiatlarının ərintilərinin hidrotermal məhlulları əlverişli faktor ola bilər. Belə ki, xalkopirit və piritlərdə sinkin qatışığı iştirak edir (cədvəl 1).

İkinci mərhələdə, yəni qranitoidlərin və monsonitlərin ərintilərində iri radiuslu elementlərin fraksiyon və hibridizm yolları ilə artmaları bir tərəfdən süxurlarda onların daşıyıcılarının (qələvi çöl şpatları, mikalar) əmələ gəlmələrinə, digər tərəfdən isə barium elementi ilə yanaşı molibden, qurğuşun, arsen, stibidiumun hidrotermal məhlula keçmələrinə zəmin yaratmışdır. Belə halda Gədəbəy yatağının şimal-qərb cinahında intruzivin bu sahədə təmas zonasında Arıxdam-Bittibulaq qırılması boyunca öncə barit-sfalerit-xalkopirit-pirit assosiasiyası kimi filizli zona əmələ gəlir. Burada nisbətən gec əmələ gələn qalenit damarcıqları onları kəsir. Əsas filiz əmələ gətirən enargit mineralı yataqda sfaleritlə, piritlə birlikdə rast gəlinir.



Şək. 6. Enargit

Növbəti filizləşmə mərhələsi intruzivin aşağı temperaturu və uçucularla zəngin qələvi təbiətli monsonitləri və siyenitləri hesab olunur. Bu süxurların ərintiləri iri radiuslu- barimla, kaliumla, rubidiumla və s. zənginləşərək molibden və qurğuşun filizləşməsində ilkin mənbə hesab oluna bilər.

Qeyd etməliyik ki, əhəngli qələvili maqmanın diferensiatı olan üst bayos yaşlı plagioklazlı riolitlər petroqrafik olaraq kifayət qədər bircinslidirlər. Təmas zonalarında istər alt bayos yarusunun istərsə də bat yarusunun süxurları ilə intensiv dəyişilmiş hidrotermal zonalar müşahidə olunur. Eyni zamanda Gədəbəy filiz rayonunda geniş vüsət almış hidrotermal zonaların əmələ gəlməsində plagioklazlı riolitlərin subvulkanik fasiyalarının rolu o qədər də məhsuldar olmamışdır. Çünki həmin subvulkanlar yer səthinə yaxın

olduqlarına görə uçucularını itirmişlər. Ona görə də bəzən onlara petroloji olaraq “kvarşlı plagioporfirilər deyilir”.

Cədvəl 1

**Gədəbəy intruzivinin hidrotermal dəyişilmiş təmas zonalarında
Au, Ag daşıyan mineralların kimyəvi tərkibi (çəki %-lə)**

Komponentlər	Pirit			Xalkopirit			Tetraedrit	Enargit	Sfalerit			Qalenit	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cu	0.05	0.13	0.16	33.23	34.75	33.86	33.1	47.58	–	–	–	0.43	0.5
Zn	–	0.09	–	0.23	–	–	1.73	–	58.87	59.96	62.85	0.98	1.2
Fe	45.83	45.58	45.36	31	30.43	30.59	5.36	1.22	2.72	2.38	2.69	0.25	0.35
Ag	+	+	+	+	+	+		+	0.37*	0.21*	0.35*	0.02	0.04
Co	+	+	+	–	+	+	0.19	–	–	–	0.02*	–	–
Pb	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	82.75	81.75
Sb	0.05	–	0.06	–	–	–	12.35	0.37	–	–	–	0.25	0.14
As	0.17	0.08	0.09	–	–	–	2.09	18.53	–	–	–	–	–
Bi	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
S	52.61	52.19	52.42	35.04	34.33	35.01	45.13	32.43	30.95	30.39	32.43	13.14	12.75
Ni	–	–	–	–	+	0.07	–	0.24	–	–	–	–	–
	1.08	1.65	1.21	–	–	–	–		7.23	6.38	1.28	2.07	2.58
Σ	99.79	99.72	99.3	99.5	99.51	99.53	99.95	100.37	100.14	99.32	99.62	99.89	99.31

+ Au, Ag, Co elementlərinin 10^{-4} iştirakı; * - Cd, Mn

Nəticə olaraq buradan belə qənaətə gəlmək olar ki, Gədəbəy filiz rayonunda mis-qızıl kolçedanı, mis-polimetal, barit-polimetal, mis-molibden yataqlarının əmələ gəlməsində üst yura və alt tabaşir yaşlı çoxfazalı Gədəbəy intruzivi həlledici rol oynamışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Эфендиев Г.Х. Гидротермальный рудный комплекс северо-восточной части Малого Кавказа. Баку: АН Азерб. ССР, 1957, 300 с.
2. Керимов Г.М. Петрология и рудоносность Гедабекского рудного узла. Баку: 1963, 211 с.
3. Бабазаде В.М. Медно и молибден-порфировые месторождения. Баку: 1990, 34 с.
4. Алиев В.И. Колчеданная рудная формация Малого Кавказа. Авт. док. дисс., Баку: 1976, 50 с.

**ПЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ГЕДАБЕКСКОГО ИНТРУЗИВА
ВЕРХНЕЮРСКО-НИЖНЕМЕЛОВОГО ВОЗРАСТА В ЗОЛОТО-МЕДНО-
КОЛЧЕДАНЫХ И ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОРУДИНЕНИЯХ**

**В.М.БАБА-ЗАДЕ, М.Н МАМЕДОВ, М.И.МАНСУРОВ,
К.Ф.АББАСОВ, Р.А.ШАМИЕВ**

РЕЗЮМЕ

В статье, рассматривается процесс эволюции оливин-базальтовой магмы происходившая в интрузивной камере. Установленные фазы в той или иной степени ближе своей консолидации обогащаются летучими компонентами. По мере уменьшения температуры и давления они превращаются в гидротермальные растворы.

Последние в свою очередь, взаимодействуют с породами вмещающих рам, в результате чего образуются метасоматические измененные зоны. Здесь же, при благоприятных геологических условиях локализуются золото-медно-колчеданные, золото-барит полиметаллические и медно-молибденовые орудинения которые генетически тесно связаны с отдельными интрузивными фазами Гедабекского интрузива.

Ключевые слова: Гедабекский интрузив, орудинение, метасоматическое изменение, магматизм

**PETROLOGICAL ROLE OF UPPER JURASSIC-LOWER CRETACEOUS
AGED GADABAY INTRUSION IN THE GOLD-COPPER PYRITE AND GOLD
POLYMETALLIC MINERALIZATIONS**

**V.M.BABAZADEH, M.N.MAMMADOV, M.I.MANSUROV,
K.F.ABBASOV, R.A.SHAMIYEV**

SUMMARY

In the presented article the process of evolution of Gadabay intrusion was scrutinized on the base of crystallization differentiation of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous aged intrusion phases. With a decrease in temperature and pressure they turn into hydrothermal solutions.

The latter, in turn, interact with the surrounding rocks, as a result of which the metasomatic alteration zones are formed. In favorable geological conditions the gold-copper pyrite, gold-barite polymetallic and copper-molybdenum mineralizations are localized in the same place, which are closely related with the separate intrusion phases of the Gadabay intrusion.

Key words: Gadabay intrusion, mineralization, metasomatic alteration, magmatism

*Redaksiyaya daxil oldu: 12.04.2017-ci il
Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il*

UOT 553.3/4.04.

**ƏLİNCƏÇAY SAHƏSİNDƏ SƏPİNTİ QIZIL TOPLULARININ
YERLƏŞMƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ POTENSİAL PERSPEKTİVLİYİ
(Naxçıvan Muxtar Respublikası)**

T.H.TƏHMƏZOVA
Bakı Dövlət Universiteti
bsu.edu.az

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində səpinti qızıl obyektlərinə aid edilən Əlincəçay və onun sağ qolu olan Başkəndçay boyu yerləşən qızıl topluları sahələrinin keyfiyyət və kəmiyyət baxımından qiymətləndirilməsi məsələlərinə baxılır.

Həmçinin ərazidə səpinti qızıl topluları törədən köklü mənbələr və onların formasiya mənsubiyyəti, səpinti qızıl toplularının parametrləri, fraksiyalar üzrə şlixlərin mineraloji tərkibi, qızıl dənələrinin böyüklük sinifləri, qızılın morfoloji xüsusiyyətləri, kimyəvi və element-qarışıq tərkibi araşdırılır.

Açar sözlər: Əlincəçay sahəsi, səpinti qızıl topluları, şlixlərin mineraloji tərkibi, qızılın morfoloji xüsusiyyətləri

Azərbaycan ərazisinin geoloji quruluşu, maqmatik və metallogenik xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla burada ayrılan metallogenik vilayətlərdən biri də Naxçıvan vilayətidir [3, 24-31].

Bu sahədə çoxsaylı sənaye əhəmiyyətli köklü yataq və təzahütlər məlumdur. Ordubad, Şərur, Culfa filiz rayonları üzrə ayrılan qızıl-sulfid, qızıl-mis-kolçedan, qızıl-mis-porfir, qızıl-mis-polimetal və qızıl-sulfid-kvars formasiya və subformasiyalarına mənsub Pyazbaşı, Mnundərə, Şəkərdərə, Ağyurt-Misdağ, Göydağ, Ağdərə, Ləkətağ, Səpdərə, Gümüşlük, Nehrəm, Armudlu yataq və təzahürləri, həmçinin Gilançay-Kətəmçay, Kənzəçay, Kilitçay, Arpaçay, Arazın Sədərək-Nehrəm kəsimləri və Culfaçay, Vənəndçay, Dühlünçay, Ordubadçay, Əlincəçay səpinti yataqları yüksək perspektivli sahələr kimi qiymətləndirilir. Ərazidə mis-molibden və polimetal yataqları ilə nadir və selen, tellur, tallium, indium, qallium və s. kimi səpələnmiş elementlərin də konsentrasiyası əlaqədardır [4; 5, 244-251].

Səpinti qızıl topluları ərazinin Kilitçay, Kətəmçay, Ordubadçay, Pazmaraçay, Parağaçay, Tiviçay, Gilançay, Əlincəçay, Naxçıvançay və s. çay sistemləri üçün səciyyəvidir. Hal-hazırda göstərilən ərazidə səpinti qızıl toplularının keyfiyyət və kəmiyyətcə qiymətləndirilməsi işləri ciddi əhəmiyyət kəsb edir, geoloji-kəşfiyyat işlərinin aparılmasına kifayət qədər əsas verir. Aşağıdakı

cədvəldə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində səpinti qızıl topluları olan çay sistemləri və bu topluları yaradan köklü mənbələr göstərilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindəki çaylarda səpinti qızıl topluları törədən köklü mənbələr

Sıra sayı	Səpinti qızıl topluları olan (və ya mülahizə edilən) çaylar	Səpinti qızıl mənbələri və mənbə indikatorları təzahürləri, onların morfoqenetik tipləri
1.	Kilitçay	Kilit mis təzahürü (Ni, Co, Cu); möhtəvi damarcıq tipli mineralaşma zonaları Qızıl-çınqıl W-Mo-(Cu); molibdenit, volframit, şeelitli kvarts damarları
2.	Kətəmçay	Kətəm kobalt təzahürü (Pb-Zn-Cu) möhtəvi damarcıq tipli sulfidli mineralaşma zonaları
3.	Kənzəçay	Kənzə polimetal təzahürü (Pb-Zn-Cu)
4.	Ordubadçay	Didyançay mis-porfir filizi mədəni Fəhlədərə filiz təzahürü (mis-porfir)
5.	Vənəndçay	Şəlalə (mis-molibden-porfir) filiz təzahürü Uçurdağ qızıl təzahürü Misdağ mis-porfir filizi mədəni Kələki qızıl mədəni Danakənd mis-porfir təzahürü Ağyurd (Alçalıx) qızıl-mis-porfir filizi təzahürü Pyazbaşı qızıl mədəni
6.	Dühlünçay	Şəkərdərə qızıl (mis-porfir filizi mədəni) mədəni
7.	Gilançay	Eşşəkmeydan qızıl-mis-porfir filizi təzahürü Əyridağ mis-porfir filizi təzahürü Göygöl (Qazangöl) mis-porfir filizi mədəni Göydağ mis-porfir filizi mədəni Səpdərə qızıl-mis-porfir filizi təzahürü Nəsirvaz polimetal filizi mədəni Ağdərə qızıl-mis-polimetal-porfir filizi mədəni Parağa polimetal təzahürü Məzrə polimetal təzahürü Munundərə (Parağaçay) qızıl mədəni Parağaçay mis-porfir filizi mədəni Urmus (Mədəndərə) Au-Cu-porfir filizi təzahürü Qovurmadərə filiz təzahürü (Cu-Pb-Zn)
8.	Əlincəçay	Yapraqlı (Başkənd-Ortakənd) qızılı polimetal təzahürü Xəzinədərə filiz təzahürü (qızıl polimetal) Kolanısu qızıl təzahürü Ləkətağ filiz təzahürü Təzəkənd mərəgümüş-civə təzahürü Darıdağ mərəgümüş-sürmə mədəni (Əlincəçay hövzəsindən kənarda)
9.	Naxçıvançay	Xalxal mis təzahürü Sürməlik təzahürü Kömür mərəgümüş təzahürü Kükü filiz təzahürü
10.	Arpaçay	Dənzik polimetal təzahürü Gümüşlük polimetal mədəni

Ətraflı şərh etmək istədiyimiz Əlincəçay sahəsinin səpinti qızıl topluları törədən köklü mənbələri sırasına adı çəkilməyən bir sıra təzahür və mədənlər daxildir ki, bunlara Yarpaqlı (Başkənd-Ortakənd) qızıllı polimetal təzahürü, Xəzinədəre qızıl polimetal filiz təzahürü, Kolanısu qızıl təzahürü, Təzəkənd mərgümüş-civə təzahürü, Darrıdağ mərgümüş-sürmə mədəni aiddir [1, 2]. Bu yataq və təzahürlər sıx yerləşməklə yanaşı, səpinti qızıl toplularının da yaxın yerləşməsi ilə səciyyələnirlər. Yüksək perspektivli səpinti qızıl əsasən allüvial, allüvial-prollüvial çöküntülərdə təmərküzləşmişdir.

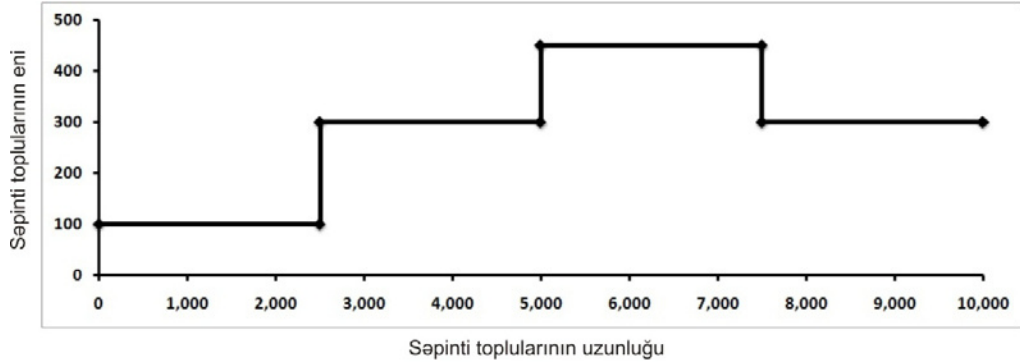
Qeyd edək ki, Naxçıvanın çay sistemləri başlanğıcını Mehri-Ordubad granitoid intruzivinin Konqur-Alagöz sisiləsindən götürür.



Şək. 1. Əlincəçay sahəsinin geomorfoloji xəritəsi
(xəritə Googlemap xidmətinin məlumatları əsasında hazırlanmışdır)

Naxçıvan MR ərazisində səpinti qızıl obyektlərinə Əlincəçay hövzəsində və onun sağ qolu olan Başkəndçay boyu yerləşən səpinti qızıl sahələrini aid etmək olar.

Başkəndçayın qızıllılığı yuxarı axımından başlayaraq mənsəbə qədər uzanan məsafədə aşkar olunmuşdur. 10 km məsafədə səpinti qızıl toplularının qalınlığının 450-500 m intervalında dəyişməsi şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şək. 2. Ərazi üzrə səpinti qızıl toplularının parametrləri, m-lə: şaquli xətt üzrə səpinti qızıl toplularının eni, üfüqi xətt üzrə səpinti qızıl toplularının uzunluğu.

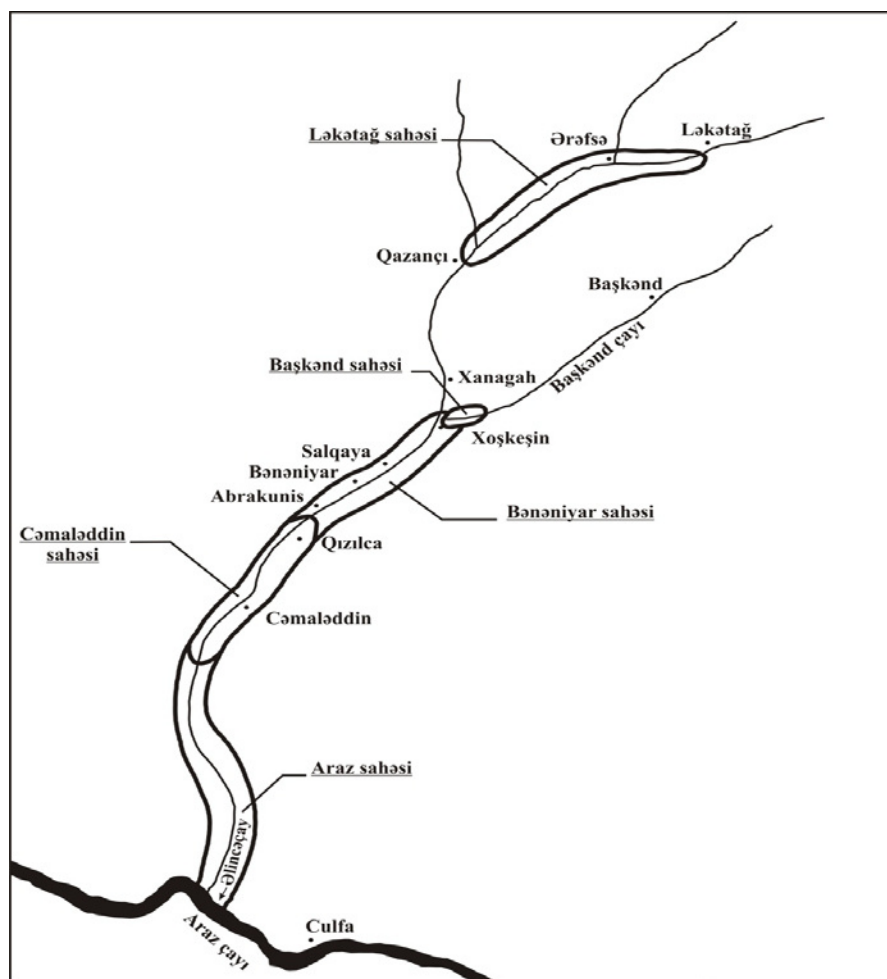
Lakin qızılın yüksək yığılımı çayın az meyilli aşağı axımında, Başkənd səpinti qızıl yatağı kimi qəbul edilmiş sahədə qeyd olunur. Bu da çayın sət meyilli yuxarı axım hissəsindən səpinti qızılın daşınaraq az meyilli aşağı axım hissəsində daha çox toplanması ilə izah olunur (şəkil 3).



Şək. 3. Başkəndçay ərazisində səpinti qızıl toplularının sahəsi

Yatağın ümumi sahəsi $1,5 \text{ km}^2$ təşkil edir. Həm allüvial, həm də dellüvial-prollüvial çöküntülər səpinti qızıl daşıyan çöküntülərdir. Yataq ərazisi olduqca mürəkkəb relyefə malik olan orta dağlıq sahədə yerləşir.

Həmin çay vadisində ayrılmış Cacaxlı, Başkənd, Ortakənd sahələrində yayılmış qızılı çay çöküntülərində səpinti qızıl resursları 581 kq miqdarında qiymətləndirilmişdir (şəkil 4).



Şək. 4. Tədqiqat sahəsində ayrılan perspektivli sahələr

Cacaxlı qolunun mənsəbi ilə Ortakənd ərazisinin şimal hissəsi (mütləq yüksəklik 1718,0 m) arasında 3,5 km intervalda yerləşən Başkəndçay sahəsi əsasən üst Eosen yaşlı qumlu-gilli köklü süxurlardan ibarətdir. Geomorfoloji quruluşuna görə çayın bu kəsimi yüksək dağlıq yaylalardır. Bu ərazidə yayılmış intruzivlər layvari, meyilli yatıma malikdirlər.

Başkəndçay sahəsinin yuxarıda qeyd olunan intervalından daha aşağı kəsimində çayın dərəsi az meyilli, hamarlanmış dalğavari formalı relyeflə səciyyələnir və bir qayda olaraq, dellüvial-prollüvial çöküntülərlə örtülüdür.

Təsvir olunan sahədə qızıl şlxlərin 26%-də aşkar edilmişdir. Qızılın ölçüləri 0,2-0,7 mm, formaları–dendrit, kəsəkvəri, tək-tək hallarda isə iynə-varidir.

Perspektivli sahələrdən biri də Xanağadağ sahəsidir. Başkəndçayın sağ sahilində, Xanağadağın cənub yamacında yayılmış dellüvial çöküntülərdə qızılın proqnoz resursları 690 kq miqdarında qiymətləndirilmişdir.

Köklü süxurlar intensiv hidrotermal dəyişmiş (kaolinləşmiş, limonitləşmiş, piritləşmiş) süxurlardan ibarətdir. Bu süxurlar şimal-şərq və şimal-qərb istiqaməti olan qırılma pozulmalarının kəsişmə zonasında daha çox qeyd olunur. Hidrotermal proseslər intruziv süxurlarda çayın həm sağ yamacında (Xanağadağ intruzivi), həm də sol yamacında (Paradaş intruzivi) aşkar olunmuşdur. Lakin hidrotermal dəyişikliklər və sulfid minerallaşması, Ortakənd sahəsinə görə nisbətən zəif ifadə olunur. Başkəndçayın bu kəsimində allüvial çöküntülər, ancaq çayın yatağında yerləşir.

Ehtiyatlar C₁, C₂ kateqoriyası ilə qiymətləndirilmişdir. Yataqda aparılmış kəşfiyyat işlərinin nəticələrinə əsasən kondisiyalar müəyyən olunmuşdur [6, 84-91].

3585 şlixdə aparılmış analiz nəticəsində ağır fraksiyaların tərkibində qızıldan əlavə maqnetit, hematit, pirit, oksidləşmiş pirit, limonit, qalenit, az-az hallarda sfalerit, xalkopirit, malaxit, azurit və sərbəst gümüş aşkar edilmişdir. Ağır fraksiyanın tərkibində ən çox maqnetit (31-49%) və hematit (13-51%) yayılmışdır. Pirit 1-26% təşkil edir, hətta bəzi şlxlərdə qeyd olunmamışdır. Digər minerallar tək-tək şlxlərdə aşkarlanmışdır. Bunlardan qalenitə 1-6, kinovara 1-3, mis minerallarına tək-tək dənələr şəklində təsadüf olunur.

Cədvəl 2

Fraksiyalar üzrə şlxlərin mineraloji tərkibi (Faydalı qazıntıların Operativ kəşfiyyatı ekspedisiyasının materialları əsasında hazırlanmışdır)

Mineral siniflər	Sərbəst elementlər	Oksidlər və hidroksidlər	Sulfidlər	Fosfatlar, karbonatlar	Sulfatlar
Fraksiyalar					
Maqnit		Maqnetit	Qalenit		
Ağır elektromaqnit		Hematit Limonit			
Ağır qeyri-maqnit	Qızıl Gümüş		Pirit Sfalerit Xalkopirit Kinovar	Malaxit	Azurit

Naxçıvan MR ərazisinin bütün çay şəbəkələrində maqnetitin çox geniş yayılması səciyyəvi olduğu halda, Başkəndçay səpinti qızıl yatağının yerləşdiyi vadidə bu mineralın çox aşağı miqdarı qeyd olunur. Məlum olduğu kimi, Başkəndçay vadisində intensiv hidrotermal dəyişmiş süxurlar çox geniş inkişaf tapmışlar ki, burada piritləşmə daha intensivdir. Bundan əlavə, hidrotermal

dəyişmə zonalarında maqnetitin davamlılığı azdır və bir qayda olaraq, piritlə əvəz olunur. Metasomatik proseslərin əksəriyyəti ana süxurlarda maqnetitin aşınması və nəticədə süxurların maqnitliyinin zəifləməsi ilə müşayiət olunur. Bu səbəbdən hidrotermal mənşəli polimetal, mis–kolçedan, mis–porfir, qızıl yataqlarının əksəriyyəti əsasən maqnit sahələrinin lokal mənfi anomaliyaları ilə səciyyələnir. Həmin proseslərin nəticəsi olaraq şlixlərdə kristallarının ölçüləri bəzən 0,4-0,5 sm-ə çatan piritin yüksək miqdarı qeyd olunur [7].

Səpinti qızıl toplularında qızıl dənələrinin ölçüləri geniş diapazonda dəyişir və bu qızılın köklü yataqdakı ölçüsü və nəql etdirilmə məsafəsi ilə əlaqələndirilir.

Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi, burada qızılın əksər hissəsinin böyüklüyü 0,5-1 mm-dən yuxarıdır. Qızıl əsasən məsaməli səthli olub, salxımvari, xırda və iri kristalların bitişmələrindən əmələ gəlmiş druza, dendrit, kəsəkvəri dənələr şəklində rast gəlinir və bəzən kvarts dənələri ilə, tək-tək hallarda isə hematitlə, lövhəvari, iynəvari formaya malik olan sərbəst gümüş ilə bitişikliklər təşkil edir.

Cədvəl 3

Qızıl dənələrinin böyüklük sinifləri

Şlixin ümumi çəkisi	Dənələrin ölçüləri, mm									
	+2		-2+1		-1+0,5		-0,5+0,25		-0,25+0,1	
	mq	%	mq	%	mq	%	mq	%	mq	%
400 mq	82	9,4	106	31,3	126	30,1	69	22,6	17	6,6

Qeyd: Analizlər Moskva sahələri, Mərkəzi Elmi-Tədqiqat Geoloji-Kəşfiyyat İnstitutunda (analiz edən S.V.Yablokova) yerinə yetirilmişdir.

Qızılın yuxarıda qeyd olunanlardan daha kiçik hissəcikləri, izometrik kristallarının bitişikləri və kiçik məsaməli formaları qeyd olunur (cədvəl 4) [2].

Cədvəl 4

Səpinti qızılın tipomorf xüsusiyyətləri

Böyüklük sinfi	Dənələrin sayı	Tipomorfizmi	Səthi qoşulmalar
+2	9	Kəsəkvəri, yastılanmış-kəsəkvəri, məsaməli səthli, izometrik, dendritvari, uzadılmış dendritvari	Gil mineralları
+1	9	Məsaməli–salxımvari bitişikliklərdən təşkil olunmuş hemidiomorf formalı. Nisbətən yastılanmış kənarlarında oval kristallar saxlayan dendritlərdən ibarətdir. Daha yastı növləri isə səthində sürtünmə güzgüsü əlaməti olan lövhəcik şəklindədir	Gil mineralları
+0,5	27	Massiv, druzaşəkilli bitişiklər, uzunvari dendritoidlər. Tək-tək yastılanmış kristallar, kiçik məsaməli kristallar	Sarı, narın dənəli
+0,25	45	Uzunvari dendritoidlər, izometrik kristalların qeyri-düzgün bitişikləri, tək-tək narın məsaməli hissəciklər	Sarı, narın dənəli

Qızıl ilkin morfolojiyasını saxlayır, onlarda yuvarlanma əlamətləri, demək olar ki, qeyd olunmur. Əksər qızıllar az yastılanmış səviyyədədirlər, daha yüksək yastılanmış hissəciklər adətən özlərində deformasiya əlamətləri daşıyırlar.

Qızıl dənəciklərinin səthini «OJE-spektroskopiya» üsulu ilə yuxarıda qeyd olunan institutda tədqiq edərəkən səthin 89,5 %-n qızıldan, 10,5 %-n isə gümüşdən ibarət olması təyin edilmişdir (cədvəl 5).

Cədvəl 5

**Lokal mikrorentgen-spektral analizlərin
nəticələrinə görə qızılın kimyəvi tərkibi**

Sınağın №-si	Kimyəvi tərkib (kütləyə görə faizlə)						Qeyd
	Au	Ag	Hg	Sb	Cu	Cəmi	
43	91,2	5,55	0,16	0	0	98,91	mərkəzi
43	98,21	0,77	0,15	0	0	99,23	qabıq
44	84,06	13,99	0,02	0	0	98,07	
44	84,06	14,00	0,27	0,03	0	98,36	
45	94,50	3,42	0,01	0	0	97,97	
45	94,50	3,42	0,18	0	0	98,10	
46	95,67	2,97	0,02	0,01	0	98,67	
46	93,97	4,09	0,07	0	0	98,13	
47	90,86	7,61	0,21	0,05	0	98,68	
48	94,39	5,05	0,10	0	0	99,54	
49	93,18	4,73	0,17	0	0	98,08	
50	86,18	10,67	0,22	0	0	97,07	mərkəz
50	90,51	8,16	0,25	0,25	0	98,92	kənar hissə

Spektral analizlərin nəticələrinə görə qızılın tərkibində element-qarışıqlar şəklində 0,02 kütlə / % mis, 0,5 kütlə / % civə, 0,002 kütlə / % qurğuşun, 0,001 kütlə / % sürmə və s. iştirak edir (cədvəl 6).

Cədvəl 6

Miqdari spektral analizə görə qızılta element-qarışıqların tərkibi

Elementlər	Iri hissəciklər	
	+ 0,5 sinfi	+ 0,25 sinfi
Bi	-	0,0004
Cu	0,025	0,02
Fe	-	0,05
Hg	0,5	0,5
Mn	-	0,0003
Rb	0,002	-
Sb	0,001	-
Te	-	-

Qızılın səthinin «OJE-spektroskopiya» üsulu ilə tədqiqi səthin hipergen dəyişmələrə məruz qaldığını göstərmişdir. Lövhəvari, bəzən də nisbətən yuvarlaqlaşmış qızılın səthində ayrı-ayrı hallarda gümüşə təsadüf olunmur ki, bu da qızılın səthində yüksək əyarlı qızıl örtüyünün olmasını sübut edir. Bundan əlavə analizlərin nəticələri yuvarlaqlaşmış qızıl dənələrinin səthlərində civə təbəqəsinin mövcud olmasını göstərmişdir.

Bu ərazinin geoloji analizi daha böyük və uzunmüddətli perspektivlər planlaşdırmağa imkan verir. Aparılmış tədqiqatların nəticələri əsasında aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar ki, qızılın tiromorf xüsusiyyətləri, onların iriliyi, kvarsla, hematitlə, sərbəst gümüşlə bitişikliklərdə təsadüf olunması, yüksək əyarlılığı, məhdud dispersliyi, element-qarışıqlarının azlığı və daxili quruluşunun monodənəliliyi səpinti qızılın kvars-damar növlü köklü mənbə ilə əlaqədar olmasını isbat edir. Başkənd səpinti qızıl yatağında yayılmış səpinti qızılın tipomorf xüsusiyyətləri, qızıl dənələrinin böyüklüyü, qızılın kvarsla bitişiklər şəklində təsadüf olunması, qızılın yüksək əyarlılığı, element-qarışıqlarının az olması, qızıl dənələrində yuvarlaqlaşmanın zəif olması, qızılın köklü mənbəyinin yaxınlıqda (2-3 km) olmasını göstərir. Xanağadağın şimal yamacında, Başkəndçayın sağ sahilində dellüvial çöküntülərin qızılılığı da qızılın köklü mənbəsinin yaxınlıqda, həmin ərazi ətraflarında olmasını güman etməyə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Азадалиев Дж.А., Мусаев Ш.Д., Керимов Ф.А. Перспективы выявления коренных источников россыпного золота в пределах Нахчыванской АР. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Məruzələr. LVIII cild. 2002, № 5-6, s.198-206.
2. Азадалиев Дж.А., Керимов Ф.А. Типоморфные особенности россыпного золота в аллювиальных отложениях бассейна р. Башкендчай (Нахчыванская АР, Азербайджан). Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Məruzələr. LXI cild. 2005, № 6, s.94-101.
3. Баба-заде В.М., Заманов Ю.Д., Насибов Т.Н., Мусаев Ш.Д., Рамазанов В.Г. Золотоносные россыпи Азербайджана. Баку, 2001, 55 с.
4. Геология Азербайджана. Том VI. Полезные ископаемые. Россыпное золото. Баку: Nafta-Press, 2003, с.321-354.
5. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана. Баку: Озан, 2005, 808 с.
6. Нестеренко Г.В. Прогноз золотого оруденения по россыпям. Новосибирск: Наука СО, 1991, 190 с.
7. Рамазанов В.Г., Каландаров Б.Г., Тахмазова Т.Г. Мансуров М.И. Прогнозная оценка золотоносности территории Азербайджанской Республики. Естественные и технические науки. Науки о Земле. М., 2009, №4 (42), с.194-197.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ
ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПНЫХ СКОПЛЕНИЙ
В АЛИНДЖАЧАЙСКОЙ ПЛОЩАДИ
(Нахчыванская Автономная Республика)**

Т.Г.ТАХМАЗОВА

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются вопросы качественной и количественной оценки площадей россыпной золотоносности, к которым относятся Алинджачай и ее приток Башкендчай, расположенные на территории Нахчыванской Автономной Республики.

Также исследуются россыпеобразующие коренные источники и их формационная принадлежность, параметры золотоносных россыпных скоплений, минералогический состав шлихов по фракциям, классы крупности золотинок, морфологические особенности, химический состав и элементы-примеси в составе золота.

Ключевые слова: Алинджачайская площадь, золотоносные россыпные скопления, минералогический состав шлихов, морфологические особенности золота

**THE FEATURES OF EMPLACEMENT AND POTENTIAL PERSPECTIVES
OF ALLUVIAL GOLD ACCUMULATIONS IN THE ALINJACHAY FIELD
(Nakhchevan Autonomous Republic)**

T.H.TAHMAZOVA

SUMMARY

The paper is dedicated to the issues related with quality and quantitative assessment of gold accumulation fields located along Alinjachay and its right branch Bashkendchay which are attributed to the alluvial gold objects in Nakhchevan AR territory.

Also, the root sources which are capable to generate alluvial gold accumulations in the territory and their formation relations, the parameters of alluvial gold accumulations, the mineralogical composition of the schliches by fractions, the size classification of gold grains, the morphological features of gold, chemical and component –mixture content are widely investigated.

Key words: Alinjachay field, alluvial gold accumulations, the mineralogical composition of the schliches, the morphological features of gold

Redaksiyaya daxil oldu: 04.05.2017-ci il
Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

УДК 552.11

**ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ФАЦИИ ВЕРХНЕМЕЛОВОГО ВУЛКАНИЗМА
ГАЗАХСКОГО ПРОГИБА (МАЛЫЙ КАВКАЗ)****С.К.РАСУЛОВА***Бакинский Государственный Университет**elshanrasulov@hotmail.com*

В статье рассматриваются вулканические фации верхнемелового вулканизма Газахского прогиба Малого Кавказа. Выяснено, что сложный комплекс верхнемеловых вулканических образований Газахского прогиба объединяет разнообразные типы пород эффузивной, субвулканической и жерловой фаций. В их составе участвуют потоки покровы лав, пластовые залежи, дайки, вулканические купола, вулканокластические, пирокластические породы. Анализ изученных материалов показало, что в центральной части Газахского прогиба преобладают лавовые потоки базальтов и андезибазальтов и между потоками отмечаются маломощные лавобрекчии аналогичного состава. В северо-западном и юго-западном продолжении прогиба мощность и количество базальтовых и андезибазальтовых потоков заметно уменьшается, здесь преобладают пирокластические и терригенно-осадочные образования. Преобладание лавовых потоков в центральной части, по сравнению с периклинальными частями прогиба указывает, что наиболее интенсивное прогибание происходило в этом участке. При этом прогибание сопровождалось заложением серий глубинных магма выводящих разломов, обуславливающих в сравнительно спокойных условиях излияния базальтовых и андезибазальтовых лав на морское дно.

Ключевые слова: вулканические фации, верхнемеловой вулканизм, Газахский прогиб, Малый Кавказ.

В эволюции мезозойского тектоно-магматического цикла меловой магматизм занимает особое место [Абдуллаев и др., 1988, Ахундов, 1990, 2003, Геология Аз-на, 2001, Мамедов, 1999, Мустафаев, 2001]. Формирование их соответствуют во времени перестройке элементов главных структур Сомхито-Карабахской островной дуги и заложению краевых прогибов с различными типами коры и уровнями их глубинности. Гетерогенность структурных форм и глубинных строений, тип (оксанический, континентальный), состав (фемический и сиалический) и мощность коры предопределили полиэтапность магматизма латеральную зональность их размещения.

Верхнемеловые вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования северо-восточной части Малого Кавказа участвуют в строении вы-

деленных прогибов и в пределах Азербайджана на поверхности с перерывами протягиваются от правобережья р.Храми до левого берега р.Тертерчай. Весь разрез верхнемеловых отложений северо-восточных предгорий по литологическому составу делится на сеноман-туронские терригенные (Предгорный прогиб), нижнесенонские (коньяк-сантон) осадочно-вулканогенные, вулканогенные и кампан-маастрихтские, датские карбонатные образования. Наиболее интенсивные проявления вулканизма относятся к сантонскому времени, менее интенсивные вулканические процессы проявились в коньяке и слабые вспышки вулканизма отмечаются в сеноман-туроне и затухают вулканические процессы в нижнем кампане.

Структурно вулcano-плутонические ассоциации приурочены к веерообразно расходящимся в плане поперечным блокам, испытывающим неоднократное погружение и поднятие в различных масштабах. Максимальные концентрации их фиксируются в восточном блоке, контуры которых соответствуют естественными границами рудного поля, сложенным разновозрастным комплексом вулканогенных и интрузивных фаций, глубоких корневых зон главных элементов структур, приводящих их к резким изгибам доальпийского основания и поверхности Конрада.

Наиболее полный разрез коньяк-сантонских вулканогенных образований может быть прослежен на участке с. Доянбери – с. Каймахлы, Одундаг, с. Сарыгюх в долине с. Гасансу, Елексутапа.

По данным Ф.А.Ахундова (1990), М.Н.Мамедова (1999), М.А.Мустафаева (2001) позднемеловые вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования Газахского прогиба объединены в составе андезит-дацит-риолитовой формации.

В составе формации выделены следующие комплексы:

Верхнеконьяк-нижнесантонский комплекс вулканокластических образований и лав андезитового и андезибазальтового состава. Наиболее полная мощность этих образований наблюдается в долине р. Гасансу (700м), где принимают участие в строении складчатых структур юго-восточного борта прогиба. В западном направлении мощность этих отложений убывает до 260 м (водораздел Джога-Акстафачай). В Таузском прогибе мощность верхнеконьяк-нижнесантонского комплекса достигает 400 м.

Комплекс верхнесантонских вулканокластических и лавовых субвулканических образований риолитового и риолит-дацитового состава мощностью 140-230 м. По литологическому составу верхнесантонские вулканогенные образования делятся на нижнюю, сложенную агломератовыми туфами, туффитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами и верхнюю, представленную мелкообломочными с кристалло-витрокластическими туфами с пачками бентонитов. Верхнесантонский вулканизм завершается экструзивами и потоками, составляющими Алпоутскую группу вулканических центров. На водоразделе между р.р. Джога и Акстафачай

на участке Сарыглю-Домирчилар верхнесантонские вулканические образования в отличие от Фарахлы-Алпоутского, Каймахлинского разрезов представлены потоками андезитовых и андезито-базальтовых порфиритов и их туфов. К нижней части этого комплекса, где развиты туфогенные образования, приурочены бентонитовые глины.

В сложении верхнего сантона для разрезов по рекам Таузчай и Гасансу намечаются существенные различия. В разрезах Таузчайского участка преобладают кислые пирокластические породы представленные агломератовыми туфами, мелкообломочными туфами, трассами и мало-мощными лавовыми покровами. В разрезе верхнего сантона Гасансу преобладают вулканические брекчии и различные туфы основного состава и роль кислых продуктов, слагающих самые верхи разреза относительно невелика и представлена агломератовыми туфами и лавами риолито-дацитового состава.

Комплекс коньякских вулканогенно-осадочных пород представлен мелкообломочными туфами, туфопесчаниками, аркозовыми песчаниками, алевролитами, витрокластическими риолитовыми туфами с прослойками нормально осадочных пород. В составе этого комплекса вулканический материал представлен в основном, вулканобломочным материалом, мелкозернистыми туфами и составляет не более 20% разреза мощностью 150-200 м. Наиболее молодыми вулканическими образованиями коньякского комплекса являются риолиты и кварцевые альбитофиры, выступающие на г. Джанбаз.

Изучение разрезов и внутреннего строения верхнемеловых вулканогенных толщ в пределах Газахского прогиба позволило выделить в их составе в три ассоциации горных пород, подчеркивающие последовательность развития вулканической активности во времени и в пространстве.

В Газахском прогибе комплекс туфогенных пород, представленных туфопесчаниками, туффитами и туфобрекчиями андезитового, андезито-дацитового и дацитового состава составляет самую нижнюю пачку верхнемеловых вулканогенных образований и по стратиграфическому расчленению относится к верхний турон – нижнему коньяку. Породы нижней пачки развиты, в основном, в Газахском и Таузском прогибах и наибольшей мощности достигает указанный комплекс в разрезах с. Ачаджур (160 м) и по р.Гасансу (276м). В первом пункте в составе пачки преобладают туфопесчаники, витрокластические туфы андезито-дацитового состава и поток долеритовых порфиритов. В левобережье р. Гасансу в составе пачки существенное значение приобретают вулканомиктовые брекчии, туфопесчаники, конгломераты с прослоями кристаллокластических туфов дацитового состава.

Комплекс вулканогенных пород верхнего коньяка и нижнего сантона Газахского прогиба представляет сложное фациальное сочетание вулканобломочных, туфогенных и лавовых пород андезитового и андези-

базальтового состава. Мощность пород этого комплекса колеблется в широких пределах и сокращается с северо-запада на юго-восток от 900 до 400 м. В пределах Таузского прогиба также происходит убывание мощности в севера на юг. В левобережье р. Гасансу мощность вулканогенных образований составляет 640 м, а на реке Таузчай она равна 370 м.

Наравне с изменением мощности вулканогенного комплекса изменяется также литологический состав. Количественные соотношения вулкано-обломочных и лавовых фаций в составе комплекса меняется в различных разрезах и на разных горизонтах одного разреза. В левобережье р. Акстафачай у с.Котигюх и Саригюх вулканокластические породы преобладают над лавовыми покровами. Вверх по разрезу роль лавовых покровов увеличивается. В Таузском прогибе в нижней части разрезов преобладают вулканобломочные породы, которые в средней части сменяются лавовыми покровами, а в верхней половине снова преобладают горизонты вулканических брекчий. Для разреза Гасансу характерно присутствие туфопесчаников и туфоконгломератов.

Таким образом, анализ приведенного материала по верхнеконьяк – нижнесантонскому комплексу Газахского синклиория позволяет в самых общих чертах говорить о двучленном строении комплекса. Двучленное строение с преобладающим развитием вулканических брекчий агломератовых туфов и туфоконгломератов в нижних и средних горизонтах разрезов и лавовых покровов – в верхних. Приведенная особенность в строении вулканогенных комплексов показывает, что устанавливается смена эксплозивных извержений излиянием лав без сколько-нибудь значительной паузы между этими изменениями. Вариация состава продуктов вулканической деятельности внутри комплекса выражена в отдельных участках по-разному. В западном борту Газахского прогиба базальтовые лавы сменяются андезитовыми, а последние – вновь базальтовыми. В разрезе с.Котигюх породы характеризуются базальтовым составом. Однако субвулканические образования андезитового состава, прорывающие горизонты толщи, возможно по времени образования отвечают излиянию андезитов западных районов. В Таузском прогибе наблюдается также смена потоков базальтового состава андезитовыми. Самый поздний комплекс верхнемелового вулканизма в Газахском прогибе являются верхнесантонские кислые и основные вулканические образования. От описанного выше комплекса он отделяется несогласиями, представляющими внутриформационные явления. Верхнесантонский комплекс развит на северо-западном борту Газахского прогиба и в составе которого преобладают кислые пирокластические образования и подчиненную роль играют риолитовые лавы. Аналогичный комплекс пород, слагающий верхние горизонты вулканогенной серии Таузского прогиба относится к нижнему сантону. В верхнем сантоне Таузского участка имеет место развитие тонкозернистых туфов, которые в виде пачек или горизонтов переслаиваются с

карбонатными породами. Последовательность извержений кислых вулканических продуктов на разных участках их развития намечается по разному, но обычно выбросы рыхлого обломочного материала, образование разнообразных туфов, преимущественно агломератовых, предшествует излияниям лав. Формирование комплекса заканчивается образованием экструзивных куполов. Однако вслед за лавами и почти одновременно с ростом экструзивных куполов выбрасываются массы пеплового материала, которые в виде туфовых слоев отлагаются в водной среде, чередуясь с карбонатными породами.

В Сарыгюхе верхний сантонский комплекс вулканогенных образований представлен андезитовыми, андезито-базальтовыми порфиритами. Таким образом, в пределах Газахского прогиба самый молодой комплекс вулканогенных образований в одних случаях представлен кислыми породами, а в других – основными.

Сложный комплекс верхнемеловых вулканических образований Газахского прогиба объединяет разнообразные типы пород эффузивной, субвулканической и жерловой фаций. В их составе участвуют потоки покровы лав, пластовые залежи, дайки, вулканические купола, вулканокластические, пирокластические породы. Имеющийся материал по результатам изучения строения вулканогенных толщ позволяет выяснить взаимоотношение между отдельными типами пород внутри выделенных возрастных комплексов.

Лавовая фация представлена потоками и покровами – самыми распространенными формами залегания. Мощность их колеблется в широких пределах от нескольких метров до 20-25 м и имеет значительную протяженность по простиранию. Потоки и покровы наиболее часто встречаются в породах основного и сложены андезитовыми и базальтовыми порфиритами. Плоскости ограничения неровные и извилистые. По нижним контактам потоков развивается плитчатая отдельность за которой следует столбчатая. Верхняя часть потоков характеризуется неправильной глыбовой отдельностью. Часто верхние контакты потоков сопровождаются мандельштейневой оторочкой. Маломощные покровы нередко имеют линзовидную форму залегания.

Вулканокластическая фация имеет широкое распространение во всех выделенных вулканических комплексах и представлена лавовыми, вулканическими, пирокластическими и эпикластическими разностями.

Лавовые брекчии встречаются в вулканических образованиях основного состава небольшими участками, разделяющими отдельные потоки базальтовых лав. Лавовые брекчии сложены из обломков различной величины и формы и сливаются с цементирующей лавовой массой того же состава. Вулканические брекчии встречаются среди пород всех выделенных комплексов. Часто они имеют базальтовый и андезитовый состав. Эти породы представляют собой массу угловатых, редко слабоокатанных

обломков разнообразных по текстуре пород андезитового и базальтового состава, сцементированных лавовой массой, состав которой отличается от состава обломков.

Пирокластолиты представлены, в основном, агломератами и мелкообломочными (мелкозернистыми) туфами. Агломератовые туфы встречаются среди пород верхнесантонского комплекса и представлены грубообломочными породами, размер которых колеблется от 1 до 7 см. форма обломков угловатая, неправильная или изометричная. Обломки не отсортированы и сцементированы литокристаллокластическими туфами. Мощность отдельных слоев агломератов достигает 25-30 м. Мелкообломочные пепловые туфы образуют протяженные пласты мощностью 15-20 м и нередко превращены в бентонитовые глины или трассы.

Туфопесчаники, связаны с эпикластическими брекчиями и туфо-конгломератами постепенными переходами. Встречаются часто в виде линз, протяженностью 2-5 м. Представлены они прослоями среди вулканических брекчий.

Субвулканическая фация представлена пластовыми залежами, дайками, куполами, некками, экструзиями. Пластовые залежи в верхних горизонтах имеют небольшие апофизы во внедряющиеся породы и по своему строению бывают простые и сложные или даже многоярусные. Мощность пластовых тел 4-35 м. Простые пластовые тела маломощные.

На левобережье р.Гасансу у с.Ярадулла отмечена интрузивная залежь габбро-порфирита, вытянутая почти в меридиональном направлении, на 350-400 м при ширине 200-220 м. Интрузив оказывает контактное воздействие на вмещающие породы, выраженное в ожелезнении.

В возвышенных частях рельефа были встречены мелкие выходы габбро-порфирита, представляющие по-видимому, апофизы выше указанного массива. Породы экструзива характеризуются наличием систем трещин, которые придают им параллелепипедально-столбчатую отдельность.

В районе сс.Богонус и Джуджеванк, среди верхнемеловых туфогенных пород, выступает пластообразное тело (мощностью 10-12м), сложенное андезитовыми порфиритами с глыбовой отдельностью.

Дайки имеют широкое распространение в верхний коньяк – нижнесантонском комплексе вулканогенных пород Газахского прогиба. Многие из них являются корнями базальтовых лав. В последнем случае наблюдается переход дайки в потоки базальтов. Встречаются более мощные дайки или дайкообразные секущие тела диорит-порфиритового и андезитобазальтового состава, которые внедряются по разломам и секут различные горизонты вулканогенных толщ.

В верхнее коньяк–нижнесантонский этап вулканизма наряду с центральным типом извержения имело место и трещинное излияние. На это указывает нагромождение вблизи дайкообразных тел грубообломочных

туфов и агломератовых лавобрекчий. Такие отмечены в средних течениях р.Алибайрамлы в 1,5-2,0 км юго-западнее г.Геязан.

Для дайковых пород характерна горизонтальная столбчатость. На вмещающие породы они нередко оказывают контактное воздействие в виде зон закалки. Следует отметить, что породы даек в отличие от вмещающих пород оказываются более устойчивыми, так как в большинстве случаев они выступают в рельефе в виде крутых невысоких стен.

Дайки, в основном, ориентированы в северо-восточном направлении и в целом соответствуют общему направлению предполагаемых разломов глубокого заложения. Дайковые тела большей частью сопровождаются многочисленными оперяющими трещинами, которые выполнены продуктами постмагматической деятельности (барит, кальцит и др).

Многочисленные дайки отмечаются на левобережье р.Гасансу, в районе золото-полиметаллического проявления. Дайки маломощные (3-4м), ориентированы, в основном, в субмеридиональном направлении. По составу среди лаек выделяются порфириты, диоритовые и кварцсодержащие диоритовые порфириты и сиенит-диоритовые порфириты. Вдоль зальбандов проходит сильно измененная зона с золото-полиметаллическим оруденением.

В пределах исследуемой площади наряду с установленными вулканическими аппаратами предполагается наличие нескольких эруптивных центров, расположенных в следующих пунктах: на южном склоне г.Котандаг, в средних течениях р.Алибайрамлы. и др.

В пределах Газахского прогиба более сложные субвулканические тела дайкообразно-куполовидной и неправильной формы андезитового состава и хорошо выраженные в рельефе являются магматические тела Учгель (с.Татлы) ряд куполовидных экструзивов в районе сс.Куши-Айрум, Мазымлы, дайкообразные тела Шиштапа, Шор-Ахпюр (район с.Котигюх), средних течениях р.Алибайрамлы (правый приток р.Инджасу), с.Фарахлы, левобережья р.Джогасчай и в бассейне средних течений Гасансу.

Экструзивы левобережья Джогасчая (между сс.Ашаги и Юхары Аксипара) сложены из трех контрастно возвышающихся куполов диоритовых порфиритов с преобладающими вертикальными и продольными трещинами, образующие столбчатую отдельность. Северные склоны экструзива скалистые, несколько денудированы, образуют каменистые потоки.

Группа субвулканических тел диоритовых порфиритов сравнительно небольших размеров находится в 1,0-1,2 км к востоку от с.Кушчи-Айрум. По морфологическим особенностям он представляет собой препорированные куполовидные экструзивы с многочисленными трещинами различного направления.

Один небольшой экструзив, сложенный кварцевыми диоритовыми порфиритами находится на расстоянии 1,0 км к северу от с.Котигюх. Он

характеризуется ясно выраженной столбчатой отдельностью. Породы на поверхности массива разбиты трещинами на параллелепипедальные глыбы с плоскими поверхностями.

Подобные по морфологии экструзивные тела встречаются на склонах долины р.Гасансу, где они имеют небольшие размеры и сложены, главным образом, андезитовыми порфиритами, габбро-порфиритами, порфиroidными долеритами и микродолеритами.

Экструзив порфиroidных долеритов правобережья р.Гасансу имеет несколько вытянутую в северо-восточном направлении форму и оказывает на вмещающие породы контактное воздействие. Характерно отметить, что вдоль северо-западного контакта экструзива прослеживается измененная зона шириною 35-40 м и протяженностью более 500 м. В 700-800 м к юго-востоку от описанной зоны каолинизированных и железных пород, представляющих контактовую полосу, слабоэрозированного экструзива обнажающуюся лишь на небольшой своей части.

Наиболее интересными геологическими образованиями субвулканической фации являются экструзивные купола, которые широко развиты в верхнесантонском вулканогенном комплексе Газахского прогиба.

В пределах Газахского синклиория имеются две группы экструзивных куполов, расположенные как в контуре собственно Газахского так и Таузского прогибов. В пределах Газахского прогиба, в левобережье р.Джогас в окрестностях сс.Азизбейли, Алпоют и Дашсалахлы сохранились центры извержения кислых вулканических продуктов, которые представляют собой сильно размытые вулканические аппараты куполообразной формы. Это горы Геязуан, Гюгарчай, Кызылкая и др.

Самый крупный экструзивный купол Геязуан, представляющий по-видимому нект вулканического аппарата, расположен на левом берегу р.Джогас к северу от с.Азизбейли. В виде монолитной скалы купол воздымается над окружающим мелкосопочным и заметен на большом расстоянии. Экструзивный купол имеет в плане правильную округлую форму с диаметром в основании 250-300 м. Высота около 200 м (рис.2.1). Риолитовые порфиры, слагающие купол, имеют четко выраженную флюидальную отдельность, ориентированную по плоскости с наклоном $80-85^{\circ}$ в центре до $70-75^{\circ}$ в краевых частях. Аналогичное строение имеет расположенный к северо-восточному несколько меньший по размеру купол Гюгарчин. На стенках вертикальных обрывов в привершинной части купола отмечается беспорядочная или веерообразная ориентировка флюидальности, что по-видимому, можно связать с выжиманием дополнительных порций лавы, происходящем в заключительную фазу формирования купола. С этим куполом можно связать поток риолитовых порфиров, мощностью до 20 м и протяженностью до 800 м, сохранившейся к юго-востоку на пологой возвышенности Муровул.



Рис. 1. Экструзивный купол Геязан

Купол Кызылкая расположен в 3-4 км к северо-востоку от г.Гюгарчин и в 2 км к югу от с.Дашсалахлы. Высота купола достигает 75 м. Характерной отличительной чертой его строения является наличие двух систем трещин отдельности: относительно пологих трещин, повторяющих очертание купола и радиальных – крутопадающих. Флюидалность проявлена слабо. К северу от купола прослеживается поток риолитовых порфиров, отделенный от купола небольшой седловидной и выраженной в рельефе в виде скалистого уступа с отвесными стенками, расчлененными узкими оврагами: он достигает в длину 700 м. На г.Сурп-Сарнас он перекрывается изветняками кампана. Поток располагается гипсометрически выше купола Кызылкая и его изливание, вероятно, предшествовало формированию купола и происходило из кратера первоначального вулкана высотой, во много раз превосходящей высоту купола.

На водоразделе между реками Акстафачая и Джогасчай, на гребне Тагларбейли возвышается экструзивный купол Шиш-Геязан с относительной высотой 30-35 м. Контактное воздействие на вмещающие экструзивы вулканогенные породы выражены ожелезнением. Экструзив сложен андезитовыми порфиритами, в которых отсутствуют линейность, флюидалность, в которых отсутствует линейность, флюидалность и полосчатость, что дает основание полагать, что процесс кристаллизации магмы сопровождался её движением.

В Таузском прогибе, по левобережью р.Таузчай, в окрестностях сс.Оксюзлы и Мулкули выступают несколько экструзивных куполов,

сложенных роговообманковыми липаритовыми порфирами, из которых наиболее значительные Кероглу (рис.2.2), Кызыл-кая, Саккал и др. Последний характеризуется концентрически скорлуповатым, луковичным строением. Высота его 120-130 м. По южному и юго-восточному контактам купол прорывает агломератовые туфы и трассы, на его северном и северо-западном склонах наблюдается прислонение к эффузивам известняков верхнего сантона. По восточному контакту купола развиты эруптивные брекчии крупнообломочного облика.

Приведенные данные об экструзивных куполах позднесантонского вулканизма позволяют сделать некоторые выводы об условиях их образования. Особенности их внутреннего строения, характер отдельности, следы вертикального движения и морфологии позволяют предполагать образование их в результате выжимания вязкой риолитовой лавы из вертикальных каналов. В одном случае экструзии образуются в центре вулканических извержений на конечных этапах их длительной истории формирования (купола Геязан, Гюгирчин, Кызылкая, Кероглу, Саккал и др.), в другом внедряются по трещинам преимущественно северо-западного простиранья (г.Карачал). Соответственно в первом случае возникают преимущественно веерообразные, реже концентрически скорлуповатые "луковичные" структуры, связанные с распределением флюидальности по кругу: во втором случае образуются скалистые и массивные экструзивы или сложные сочетания даек с потоками.



Рис. 2. Экструзивный купол Кероглу

Анализ вышеприведенных материалов показывает, что в центральной части Газахского прогиба преобладают лавовые потоки базальтов и андезибазальтов и между потоками отмечаются маломощные лавобрекчии аналогичного состава. В северо-западном и юго-западном продолжении прогиба мощность и количество базальтовых и андезибазальтовых потоков заметно уменьшается, здесь преобладают пирокластические и терригенно-осадочные образования. Несмотря на это отличие, формирование этих пород происходило на мелководных условиях. Об этом свидетельствует чередование туфогенно-осадочных и осадочных образований с вулканитами.

Преобладание лавовых потоков в центральной части, по сравнению с периклинальными частями прогиба указывает, что наиболее интенсивное прогибание происходило именно в этом участке. При этом прогибание сопровождалось заложением серий глубинных магма выводящих разломов, обуславливающих в сравнительно спокойных условиях излияния базальтовых и андезибазальтовых лав на морское дно.

В период формирования верхнесантонского комплекса при медленном воздымании на территории прогиба продолжали существовать мелководные условия. В это время в узлах пересечения продольных и поперечных разломов, имевших место в северо-западном и юго-восточном продолжениях прогиба формировались вулканические центры, между которыми отлагались агломератовые, мелкообломочные и пепловые туфы, изливались редкие потоки риолит-дацитового состава. В поздней стадии верхнесантонского вулканизма деятельность этих центров несколько ослабевает. В результате количество переслаивающихся с известняками прослоев цеолитизированных туфов заметно уменьшается. Постепенное выпадение вулканогенного материала из состава позднесантонского комплекса и увеличение объема известняков являются доказательством ослабления тектонических движений, приведшего к стабилизации всей территории прогиба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мустафаев Г.В., Мустафаев М.А., Алиев И.А. Мезозойские магматические формации Малого Кавказа и связанное с ними эндогенное оруденение. Баку: Элм, 1988, 254с.
2. Ахундов Ф.А. Меловые вулканические формации Малого Кавказа. Баку: 2003, 275 с.
3. Ахундов Ф.А., Мустафаев М.А. Петрохимические особенности верхнемеловых вулканических формаций Малого Кавказа / В сб.: Вопросы магматизма Азербайджана. Баку: АГУ, 1983, с. 35-59.
4. Геология Азербайджана. Т. III, Магматизм, Баку: Nafta-Press, 2003, 524 с.
5. Мамедов М.Н. Петрология и геохимия позднемеловых и эоценовых магматических формаций Малого Кавказа и Галыша. Баку: 1999, 400 с.

QAZAX ÇÖKƏKLIYININ ÜST TABAŞIR VULKANİZMINİN VULKANİK FASIYALARI (KİÇİK QAFQAZ)

S.K.RƏSULOVA

XÜLASƏ

Məqalədə Kiçik Qafqazın Qazax çökəkliyinin üst tabaşir vulkanizminin vulkanik fasiyalarına baxılır. Müəyyən edilmişdir ki, Qazax çökəkliyinin üst tabaşir vulkanik əmələgəlmələrinin mürəkkəb kompleksi müxtəlif effuziv, subvulkanik və boğaz fasiyalarının müxtəlif tip süxurlarını birləşdirir. Onların tərkibində lava axın və örtükləri, lay cisimləri, daykalar, vulkanik günbəzlər, vulkanoklastik və piroklastik süxurlar iştirak edir. Öyrənilən materialların analizi göstərmişdir ki, Qazax çökəkliyinin mərkəzi hissəsində bazalt və andezibazaltın lava axınları üstünlük təşkil edir və axınlar arasında analoji tərkibli az qalınlıqlı lavobrekçiyalar iştirak edir. Çökəkliyin şimal-qərb və cənub-qərb istiqamətində bazalt və andezibazaltın lava axınları bazalt və andezibazaltın lava axınlarının qalınlığı və miqdarı nəzərəcarpacaq dərəcədə azalır və burada piroklastik və terrigen-çökmə əmələgəlmələr üstünlük təşkil edir. Qanad hissələrə nisbətən mərkəzi hissədə lava axınlarının üstünlük təşkil etməsi göstərir ki, intensiv əyilmə bu hissədə baş vermişdir. Bu zaman əyilmə maqma qaldıran dərinlik qırılmaları müşayiət olunmuşdur və dəniz dibində bazalt və andezibazaltların sakit şəraitində püskürməsinə səbəb olmuşdur.

Açar sözlər: vulkanik fasiyalar, üst tabaşir vulkanizmi, Qazax çökəkliyi, Kiçik Qafqaz

VOLCANIC FACIES OF UPPER CRETACEOUS VOLCANISM OF THE GAZAKH TROUGH (LESSER CAUCASUS)

S.K.RASULOVA

SUMMARY

Volcanic facies of Upper Cretaceous volcanism of the Gazakh trough of the Lesser Caucasus are considered in the article. It was found out that a complex of Upper Cretaceous volcanic formations of the Gazakh trough unites various types of rocks of effusive, subvolcanic and ventral facies. They include streams of lava cover, reservoir deposits, dikes, volcanic domes, volcanoclastic, pyroclastic rocks. Analysis of the studied materials showed that lava flows of basalts and andesibasalts prevail in the central part of the Gazakh trough and low-power lavobracchia of the same composition are observed between the streams. In the north-western and southwestern continuation of the deflection, the thickness and amount of basaltic and andesite basalt flows decrease markedly, pyroclastic and terrigenous-sedimentary formations prevail here. The predominance of lava flows in the central part, in comparison with the periclinal parts of the trough indicates that the most intensive deflection occurred in this area. At the same time, the deflection was accompanied by the laying of series of deep magmas of excretory faults, which caused the outflow of basaltic and andesibasalt lavas to the seabed in relatively calm conditions.

Key words: volcanic facies, Upper Cretaceous volcanism, Gazakh trough, Lesser Caucasus

Поступила в редакцию: 17.02.2017 г.

Подписано к печати: 06.06.2017 г.

COĞRAFIYA**UOT 551.497.1****MASALLI RAYONUNUN TERMAL SULARININ ÖYRƏNİLMƏ
İSTİQAMƏTLƏRİ VƏ ONLARDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ****N.A.BABAXANOV, İ.Ə.ƏLİYEV***Bakı Dövlət Universiteti**ialiyev@mail.ru*

Məqalədə ilk dəfə sosial-coğrafi istiqamətdə Azərbaycan Respublikasının Masallı inzibati rayonunun ərazisində yerləşən termal suların tarixən və müasir dövrdə öyrənilmə istiqamətlərləri, keçmişdə və hal-hazırda onlardan necə istifadə edilmə yolları xarakterizə edilir, səmərəli istifadəyə dair əsaslandırılmış təklif və tövsiyələr verilir.

Açar sözlər: Azərbaycan Respublikası Masallı rayonunun termal suları

Azərbaycan Respublikası dünyada əhalinin istirahətinin təşkilində, sağlamlığının bərpasında, turizmin inkişafında və digər sahələrdə çox zəngin resurs potensialına malikdir. Bu resurslar içərisində tükənməyən ehtiyata malik termal sular, çox böyük təsərrüfat əhəmiyyəti kəsb edir. Əfsuslar olsun ki, onlardan hal-hazırda tam səmərəli istifadə edilmir.

Azərbaycan Respublikasında resurs potensialları içərisində, ərazi cəhətdən çox kiçik olan Masallı rayonunun ərazisində çoxsaylı xəstəliklərin müalicəsi üçün, ən çox debite malik, yüksək hərarəti ilə fərqlənən termal suları göstərə bilərik. Rayonun termal suları Çar Rusiyası dövründə, daha ətraflı öyrənilsə də, onlardan necə istifadə məsələləri o dövrdən indiyədək olduğu kimi qalmaqdadır. Buna səbəb Sovet hakimiyyəti illərində yerlərdə bu sahənin inkişafı və səmərəli ərazi təşkilinə dair yerli, qismən də Respublika səviyyəsində biganə münasibət və s. göstərilə bilər. Çar Rusiyası dövründə rus dilində nəşr olunan ən oxunaqlı “siyasi ədəbi qəzet” olan “Qafqaz” qəzetinin 1850-ci ildən 1900-cü ilədək olan dövrdə çap olunan, çoxsaylı nömrələrində [1,2,3] və az bir hissəsini isə o dövrün elmi-publisistik jurnallarında [3,4,5] çox maraqlı və ərazini tanıtma xarakterli məqalələr çap olunmuşdur. Göstərilən məqalələrdən Mirzə-Məmməd Əlibəy Səfiyevin [1] yazdığı elmi-publisistik məqalələri daha çox coğrafi xarakterlidir. Müəllif Masallı rayonunda, eləcə də Azərbaycan Respublikasında bizim ehtimalımıza görə termal suları öyrənən ilk azərbaycanlıdır.

Termal sular Azərbaycanın əsasən yüksək dağlıq ərazilərində yer səthinə yüksək təzyiq və temperaturla çıxırlar. Masallı rayonunun mövcud olan termal suları isə dəniz səviyyəsindən 500-550 metr yüksəklikdə çıxır. Rayon ərazisində ən çox debiti olan altı termal su mənbələrinin bir qisminin vaxtı ilə cəmi 80 çıxışı olmuşdur. Ən çox çıxışı olan Ərkivan - 28, Donuzotan - 23, Qotursu – 17 və s. termal sularının bəzilərinin hərarəti 64°C-yə çatır. Masallı rayonunun termal suları əsasən Ərkivan bələdiyyəsi ərazisində Dambolov dağının cənub ətəklərində, Viləş çayının hər iki sahilində 210 m²-lik ərazidə yerləşir.

Azərbaycanda tarixən və hal-hazırda termal və mineral suların tam dəqiq sayı məlum olmasa da, tədqiqatçılar tərəfindən aparılan araşdırmalar nəticəsində onların sayı barədə müxtəlif fikirlər mövcuddur.

Masallı inzibati rayonunun daxil olduğu Lənkəran bölgəsinin termal və mineral suları Azərbaycanın digər bölgələrinə nisbətən az öyrənilmişdir. Termal suları tarixən əsasən xarici ölkə alimləri tərəfindən tədqiq edilmişdir [2,4,5,6,7].

Sovet hakimiyyətinin ilk illərində “Экономический вестник Азербайджана” jurnalının 1924-cü il dördüncü nömrəsində Ərkivan mineral sularına həsr olunmuş “Аркеванские минеральные источники в Ленкоранском уезде” məqalə istisna olmaqla [7] Masallı rayonunun digər termal suları ilə bağlı yazılara çox az rast gəlinir.

Sonrakı illərdə Azərbaycanda, o cümlədən Lənkəran qəzasında mövcud olan termal və mineral suların temperaturu, debiti, kimyəvi tərkibi və s. barədə tam dolğun məlumatlar [7] verilsə də, onlardan necə istifadə məsələləri ilə bağlı konkret məlumatlar yoxdur.

Masallı rayonunun termal suları ilə bağlı verilən tarixi məlumatlardan 100 ildən artıq vaxt keçməsinə baxmayaraq, bu problemi öyrənən tədqiqatçı mütəxəssislər bu gün yenə də rayonun altı termal suları haqda verilmiş tarixi məlumatlardan istifadə edirlər. Tarixi mənbələr içərisində göstərilən problemin coğrafi nöqteyi-nəzərdən öyrənilməsində azərbaycanlı alim Mirzə-Məmməd Əlibəy Səfiyevin 1850-ci illərdə yazdığı termal suların coğrafi məsələlərinə dair məqalələrində daha çox yer ayırmışdır [8]. Digər tarixi mənbələrdə ərazinin geologiyası, hidrogeologiyası, xarakterizə olunan termal suların debiti, temperaturu, kimyəvi tərkibi və s. məsələlər geniş şərh edilir. Rayonun Ərkivan və s. termal sularının xarici ölkə alim və mütəxəssisləri tərəfindən aparılmış tədqiqat işlərindən 100 ildən çox vaxt keçməsinə baxmayaraq termal suların kimyəvi tərkibi, temperaturu, debiti və s. haqda verilmiş məlumatlar müasir dövrdə dəyişməz olaraq qalmış kimi göstərilməsi qəti düzgün deyil. Bu haqda ən çox fikir 1954-cü ildə Əsgərov Ə.H. tərəfindən verilmişdir [9].

Dünyada termal sular olan ölkələrdə termal suların yuxarıda göstərilən gəstəriciləri hər il yenidən öyrənilir. Termal sulardan istifadə edənlər termal suyun hərarətinin neçə dərəcə olması ilə yanaşı onun hərarətini istifadəçilərin istəyinə uyğun şəkildə artırma və ya azalda bilirlər.

Azərbaycanın, o cümlədən Masallı rayonunun termal və mineral sularının öyrənilməsində M.A.Qaşqayın keçən əsrin 50-ci illərində nəşr edilmiş “Минеральные источники Азербайджанской ССР” (Bakı, 1952, 503 s.) monoqrafiyasında Azərbaycanın, o cümlədən Masallı rayonunun mineral su mənbələrindən Ərkivan, Donuzotan, Qotursu, Mişarçay termal suları xarakterizə edilmişdir [9]. Ə.H.Əskərovun «Минеральные источники Азербайджанской ССР» (Bakı, 1954, 334 s.) monoqrafiyası Azərbaycanın termal sularının öyrənilməsində əvəzsiz xidmətləri olan əsərlərdən biridir. Monoqrafiyada Masallı rayonunda yerləşən Ərkivan, Donuzotan, Qotursu, Mişarçay termal suları ətraflı xarakterizə edilir [10].

Bir faktı xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, Sovet hakimiyyətinin son illərində və müstəqil Azərbaycanın 25 ilində Masallı rayonunun bütün termal sularına aid göstəricilər haqqında əsasən xarici mütəxəssislərin qədimdə verdiyi məlumatlar təşkil edir. Bu vətənpərvərlikdən uzaq olduğundan ona qətiyyətlə yol vermək olmaz, özünə hörmət edən hər bir mütəxəssis buna qətiyyətlə yol verməməlidir. Bu plagiatçılıqdan özgə bir şey deyilir.

Masallı rayonunun termal suları barədə mövcud olan tarixi mənbələri araşdırarkən məlum olur ki, onlar əsasən geoloqlar, hidrogeoloqlar və s. tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdi. Keçən əsrin 50-ci illərində Masallı rayonunun termal su mənbələrindən yalnız Ərkivanda örtülü vanna binaları, açıq havada hovuz və tibb məntəqəsi fəaliyyət göstərməyə başlamışdır [10].

Masallı rayonu ərazisində keçmişdə və hal-hazırda istifadədə olan Ərkivan termal sularının cəmi 2 çıxışı qalmışdır. Onun biri termal su, digəri isə temperaturu 18-20°C olan cəmi bir çıxışlı mülayim isti sudur. Viləş çayının sol sahilində temperaturu 50°C-yə, debiti isə 627 min litr/gün təşkil edən Ərkivan termal suyu hal-hazırda əhalinin sağlamlığı və istirahətinin təşkili üçün Azərbaycanda əsas termal su mənbəyidir.

1971-ci ildən Ərkivan İstisu şəfa ocağı ümumittifaq müalicə kurort sanatoriyası adını almış, 1998-ci ildən isə bu şəfa ocağı özəlləşdirilib, şəfa mərkəzi “Fatmayi-Zəhra” şəfa sanatoriyası adlanır. Ərkivan istisu ərazisində keçən əsrin 50-ci illərində 12 vanna otağı fəaliyyət göstərmişdir [10]. Bu şəfa mərkəzindən öz sağlamlıqlarını bərpa etmək üçün əsasən Azərbaycanın cənub bölgələrindən mövsüm ərzində 50-ci illərdə orta hesabla 6 minə yaxın əhalinin istifadə etməsi göstərilir [10]. Hal-hazırda şəfa mərkəzindən hər il mövsüm ərzində neçə nəfərin istifadə etməsi haqqında rəsmi statistik məlumat olmasa da, bizim şifahi sorğumuza əsasən 4 aylıq mövsüm ərzində ondan təxminən 20-25 min nəfər Azərbaycan və xarici ölkə vətəndaşlarının istifadə etdiyi bəlli oldu.

Ərkivan su mənbəyindən 500 m qərbdə, Viləş çayının sağ sahilində, bir-birindən 30 metr məsafədə yerləşən, vaxtı ilə 20 çıxışı və 1,6 milyon litr/gün debiti olmuş, hərərəti 63-64°C olan, hal-hazırda isə neçə çıxışının mövcud olması məlum olmayan Donuzotan termal su mənbəyi yerləşir. Hal-hazırda bu mənbədən sistemsiz şəkildə istifadə olunur.

Ərkivandan 2,5 km qərbbə Viləş çayının sahilində, 35 m² ərazidə yerləşən, tarixən 17 çıxışı olan, gündəlik debiti 4 milyon litr/gün, hərarəti 60°C olan, tərkibində kifayət qədər metan qazı, az miqdarda yod və brom olan Qotursu termal su mənbəyi yerləşir. Əfsuslar olsun ki, hal-hazırda bu termal sudan da çox səmərəsiz şəkildə istifadə edilir [9, 10].

Ərkivan termal suyundan 3 km cənub-qərbdə 100 m² ərazidə yerləşən tarixən 7 çıxışı olmuş, metan qazı tərkibli, Mişarçay termal suyunun debiti 120 min litr/sutka, hərarəti 31-45°C olan, termal sudan da hal-hazırda istifadə edilmir [9,10].

Bundan 50-70 il öncə Masallı rayonunun mövcud olan çoxsaylı termal sularının çıxışlarının çoxu baxımsızlıq və biganəlik üzündən batmış, yalnız Ərkivan termal su mənbəyinin iki çıxışı qalmışdır. Bunlara həm də termal su mənbələrinin əsasən Viləş çayı yatağında yerləşərək çayda fasilələrlə baş verən sel, sürüşmə və s. kimi təbii fəlakətlər baş verməsi səbəb olmuşdur. Yerdə qalan digər su mənbələrinin heç birindən əhalinin sağlamlığının bərpası üçün istifadə edilmir.

Azərbaycanın digər termal su mənbələrində hər il müalicə edilənlərin sayına görə müqayisə etdikdə, Ərkivan şəfa mənbəyi Azərbaycanda ən qabaqcıl yerdə durur. Xüsusi olaraq burada revmatizm, dəri, böyrək və sidik yolları xəstəlikləri, radikulit, prostat, hipertoniya, qaraciyər, öd yolları, bağırsaq, qadın xəstəlikləri, qadın və kişi sonsuzluğu, mədə xəstəlikləri və s. müalicə edilir.

Temperaturu 30-55°C, debiti 627 min litr/gün olan Ərkivan şəfa bulağından bu gün də tam səmərəli istifadə edilmir. Bu termal suyun yüksək hərarətindən istifadə edib, 170 yerlik kompleksin yaşayış binalarının, iaşə müəssisələrinin qızdırılmasında istifadə etmək olar. Həmçinin bu termal suyun hərarətinin son 20-30 ildə əsasən dəyişməz qalmasını nəzərə alaraq, kompleksin ərazisində istixana təsərrüfatının yaradılması da məqsədəuyğun olardı.

Dünyada termal sularla zəngin olan ölkələrdə mehmanxanalar, otel və kempinqlər bilavasitə termal suların yaxınlığında tikilir, əhalinin il boyu istifadəsi üçün üstüaçaq və qismən də üstüörtülü hovuzlar inşa edilir. Ölçüsündən və istifadə edənlərin sayından asılı olaraq hər belə bir hovuz öz ölkəsinə ildə milyonlarla ABŞ dolları məbləğində gəlir gətirir. Bu məqsədlə bəs niyə Masallıdakı termal sulardan istifadə edilmir?

Çox təəssüf ki, belə qiymətli şəfa mənbəyində inşa edilmiş vanna və çox kiçik həcmli müalicəvi hovuzlardan yaşlı və şikəst insanların asan istifadə edə bilmələri nəzərə alınmamışdır.

Masallı-Yardımlı avtomobil yolunun sol hissəsində, Viləş çayı yatağının hər iki sahilində Masallı rayonunun termal sularının yerləşdiyi ərazi enli-yarpaqlı meşələri, əlverişli iqlimi, gözəl təbiəti ilə seçilir. Masallıdan 15 km, Bakı şəhərindən 259 km, Xəzər dənizindən 20 km, Bakı-Astara dəmir yolundan 25 km, Lənkəran beynəlxalq hava limanından 30 km məsafədə yerləşən bu ərazi yaxın gələcəkdə Azərbaycanın beynəlxalq əhəmiyyətli ən inkişaf edən

müalicə istirahət mərkəzlərindən birinə çevrilə bilər. Göstərilən işlərin həyata keçirilməsi üçün Rayonun ərazisində vaxtı ilə olmuş, sonradan onların əksəriyyətinin batmış gözlərinin yenidən bərpası üçün Azərbaycan hökuməti rayon təşkilatlarına hər cür yardım göstərməlidir.

Məqalə müəllifləri onu da xatırlatmaq istəyir ki, bu qədər termal su mənbəyi olan ölkədə, onlardan düzgün və səmərəli istifadə edilsə, bunun müqabilində hər il rayona 50-100 milyon ABŞ dolları məbləğində gəlir gətirmək olardı. Bizim fikrimizcə bu dövlət əhəmiyyətli sahədən yaxın gələcəkdə daha səmərəli istifadə edilməsinin reallaşması ən ümdə məsələlərdən biri olmalıdır.

Yuxarıda deyilənləri ümumiləşdirərək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

Masallı rayonundakı termal suların yerləşdiyi ərazi, termal suların kimyəvi tərkibi, debiti, temperaturu və s. kimi göstəriciləri Çar Rusiyası dövründə əsasən polyak, rus, alman və s. ölkə alimləri və mütəxəssisləri ilə yanaşı yeganə Azərbaycanlı alim Mirzə-Məmməd Əlibəy Səfiyev tərəfindən çox ətraflı öyrənilmişdi. Bu sahə ilə məşğul olan mütəxəssislər, faktiki olaraq hal-hazırda öz fəaliyyətini müxtəlif təbii fəlakətlər və s. səbəblər nəticəsində dayandırmış termal suların əksəriyyətinin guya yenə də fəaliyyətdə olmasını yazanların düzgün olmayan rəqəmlər verməsi tam yanlışdır [11].

Rayonun ərazisində tarixən mövcud olmuş 6 termal sudan hal-hazırda cəmi ikisindən səmərəli istifadə edilir. Rayonun 6 termal suyunun 80 çıxışının olmasının hal-hazırda bəzi mənbələrdə qeyd edilməsi faktı düz deyil.

Ümumiyyətlə, Azərbaycanda, o cümlədən Ərkivan şəfa mərkəzinə hər il gələnlərin sayının kəskin sürətdə aşağı göstərilməsi, əsasən vergidən yayınmaq məqsədi üçün edilir. Belə uçotun dövlət statistika komitəsi tərəfindən düzgün aparılması nəticəsində fəaliyyətdə olan termal su mənbəyinin səmərəliyi haqda doğru fikir yürüdülməlidir.

Ərkivan müalicə mərkəzinə xarici ölkələrdən hər il gələnlərin sayını daha çox artırmaq üçün reklam işi müasir tələblərə uyğun təşkil edilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Сафиев Мирза-Мамед Алибек. Ленкоранские Минеральные источники. «Кавказ», №68, 1853, и № 76, 1875
2. Ильин Д. Ленкоранские Минеральные воды. «Кавказ» №31, 1857, №61, 63, 65 1866
3. Богоявлински В. Ленкоранские горячие серно-щелочные воды. Труды 4-го съезда Городских деятелей Кавказского Края, 1915
4. Абих Г.В. Некоторые сведения о горячих минеральных водах. Изд. 11. Зикмо, 1873
5. О минеральных водах Ленкоранского Уезда. «Целебный Кавказ» № 3, 1916, с.38, №1, 2, 1916, с.2-6
6. Чурсин Г.Ф. О минеральных водах Ленкоранского Уезда. «Целебный Кавказ», №6, 1919
7. Витович В. Аркеванские минеральные Источники в Ленкоранской Уезде. «Экономический вестник Азербайджана», №4, 1924.
8. Сафиев Мирза-Мамед Алибек. Ленкоранские минеральные источники. Вестник географического общества Ч. XI. Кн 2. Отд.V, 184, 1854

9. Кашкай М.А. Минеральные Источники Азербайджанской ССР. Баку: Акад.Наук, 1952, 503 с.
10. Аскеров А.Г. Минеральные Источники Азербайджанской ССР. Баку: АГУ, 1954, 334 с.
11. Тагиев И.И., Ибрагимова И.Ш., Бабаев А.М. Ресурсы минеральных вод Азербайджанской Республики. Баку: Чашыгоглы, 2001, 168 с.

НАПРАВЛЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД МАСАЛЛИНСКОГО РАЙОНА И ИХ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Н.А.БАБАХАНОВ, И.А.АЛИЕВ

РЕЗЮМЕ

В статье в первый раз в Азербайджане в социально-географическом направлении рассматриваются термальные воды Масаллинского района с исторических времен до настоящего времени, охарактеризованы потенциальные возможности этих вод, предлагается ряд обоснованных научно-практических предложений в целях рационального использования термальных вод Масаллинского района.

Ключевые слова: термальные воды Масаллинского района, направление изучения и их рациональное использование.

THERMAL WATERS OF MASALLI REGION AND THEIR EFFECTIVE USE

N.A.BABAKHANOV, I.A.ALIYEV

SUMMARY

The article is the first to provide a socio-geographical study of the thermal waters of Masalli Region of the Azerbaijan Republic beginning from the ancient times up to nowadays, to characterize potential possibilities of these waters and provide a number of scientific-practical recommendations with the purpose of the rational use of the thermal waters of this region.

Key words: Thermal waters of Masalli region, research directions, rational use.

Redaksiyaya daxil oldu: 04.05.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

UOT 5409.01**ŞƏRQİ KÜR ÇÖKƏKLIYININ EKZODİNAMİK PROSESLƏR
ƏSASINDA EKOGEOMORFOLOJİ ŞƏRAİTİNİN
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ****H.A.XƏLİLOV, C.Y.QASIMOV**
AMEA-nın ak. H.Ə.Əliyev ad. Coğrafiya İnstitutu
huseynkhalilov@yahoo.com; jeyhungasimov@mail.ru

Böyük dağıdıcı (destruktiv) və yaradıcı (konstruktiv) fəaliyyəti ilə səciyyələnən ekzodinamiki morfogenetiz proseslər endogen proseslərin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmiş morfostrukturların ilkin xarici görünüşünü əhəmiyyətli dərəcədə dəyişərək relyefin yeni morfogenetik tiplərinin – morfoskulpturların yaranmasına gətirib çıxarmışdır. Statik və endodinamik relyefəmələgətirici amillərlə, eləcə də ərazinin fiziki-coğrafi şəraitinin digər komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqədə və təsirdə fəaliyyət göstərən ekzodinamik proseslər onun ekogeomorfoloji şəraitinin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Məqalədə Şərqi Kür çökəkliyinin ekogeomorfoloji şəraitinə təsir edən relyefin ekzodinamik amillərinin geniş təhlili verilir. Ərazinin CİS texnologiyasının tətbiqi ilə fərdi və kompleks şəkildə ekzogen amillərə görə ekogeomorfoloji qiymətləndirilməsi və rayonlaşdırılması aparılmışdır.

Açar sözlər: ekogeomorfoloji şərait, ekzogen amillər, ekogeomorfoloji qiymətləndirmə, ekogeomorfoloji rayonlaşdırma, CİS

İlk baxışdan düzən relyef təsiri bağışlayan Şərqi Kür çökəkliyində fəaliyyət göstərən bir sıra ekzodinamik proseslər onun ekogeomorfoloji şəraitinin mürəkkəbləşməsinə səbəb olmuşdur. Respublika ərazisinin 30%-dən çoxunu təşkil edən, əhalisinin 20%-dən çoxunun məskunlaşdığı Şərqi Kür çökəkliyinin geoloji, geomorfoloji və başqa fiziki-coğrafi komponentlərinin ətraflı öyrənilməsinə baxmayaraq müasir dövrdə ərazidə Coğrafi İnformasiya Sistemlərinə (CİS) və məsafədən zondlama materiallarına (MZ) əsaslanan, obyektiv və dəqiq ekogeomorfoloji tədqiqatların aparılmasına ehtiyac baxımından tədqiqatın mövzusu mühüm aktualıq kəsb edir.

Azərbaycan Respublikası ərazisinin geomorfoloji rayonlaşdırılması sxeminə əsasən tədqiq olunan ərazi Cənubi Qafqaz əyalətinin Kür çökəkliyi vilayətinin Kür-Araz ovalığı yarımvilayətinin Şirvan, Cənub-Şərqi Şirvan, Küryanı, Muğan, Salyan geomorfoloji rayonlarını, Ceyrançöl-Acinohur öndağlığı və Kiçik Qafqaz maili düzənlikləri yarımvilayətlərinin müvafiq olaraq Ləngəbiz-Ələt, Hərəmi və Mil, Qarabağ geomorfoloji rayonlarını əhatə edir [1]. Ölkə ərazisinin ekocoğrafi rayonlaşdırılması sxeminə əsasən isə o,

bütövlükdə ekoloji şəraiti çox gərgin dərəcə ilə qiymətləndirilən Aran rayonu, ekoloji şəraiti gərgin dərəcə ilə qiymətləndirilən Gəncə-Ağdam-Ağsu rayonunun əksər hissəsini, Qobustan, Lənkəran rayonlarının müəyyən hissələrini əhatə edir [2].

Tədqiqat ərazisinin ekogeomorfoloji gərginlik dərəcəsinə görə rayonlaşdırılması ekzodinamik proseslərin, eləcə də antropogen təsirlərin fərdi və kompleks şəkildə qiymətləndirilməsi əsasında 8 ballıq şkala üzrə aparılmışdır. Bu zaman geomorfoloji çöl tədqiqatlarından toplanmış materialların, aerokosmik şəkillərin interpretasiyası vasitəsilə ərazidə inkişaf etmiş müasir ekzodinamiki proseslərin məkan və zaman çərçivəsində təzahürü, ərazi üzrə paylanması, intensivliyi araşdırılmış, relyefi mürəkkəbləşdirən morfostruktur və morfoskulpturların morfogenetik və morfotektonik xüsusiyyətləri təhlil edilmişdir. Sonrakı mərhələdə ArcGIS 10.2 proqramında ekzogen amillərin və relyef formalarının, tərtib olunan ekogeomorfoloji rayonlaşdırma xəritəsinin ikinci dərəcəli məzmun elementlərinin coğrafi informasiya bazası yaradılmış və CİS mühitində təhlil aparılmışdır.

Tədqiqat ərazisində geomorfoloji risk və təhlükə yaradan ekzodinamik proseslərə daşqın, subasma, çayların yan eroziyası, yarıq-qobu eroziyası, səthi yuyulma, psevdokarst (gil karstları), deflyasiya, eol akkumulyasiyası, şoranlaşma və bataqlıqlaşma, dəniz sahilində abraziya prosesləri aid edilmişdir. Burada inkişaf etmiş akkumulyativ mənşəli allüvial, allüvial-prolüvial, allüvial-delta, allüvial-göl-axmaz, delüvial, prolüvial-delüvial, allüvial-dəniz akkumulyasiyası kimi ekzogen mənşəli konstruktiv relyefəmələgətirici proseslər isə nisbətən münbit ekogeomorfoloji şərait yaratmışdır.

Kür çayının aşağı axarında baş verən daşqınlar və subasma əhalinin içməli su ilə təminatına, kənd təsərrüfatına böyük ziyanlar vurur, çay yatağında sahilləri yuyub uçurmaqla körpülərin, müxtəlif tikililərin dağılmasına, yolların və başqa kommunikasiya xətlərinin, suvarma və meliorasiya sistemlərinin sıradan çıxmasına, bir sıra xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Daşqınların təsiri ilə inkişaf edən ekzomorfogenez proseslər də (torpaqların eroziyası, şoranlaşma, bataqlıqlaşma) insanların həyat və təsərrüfat fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir. Ümumiyyətlə, ərazidə yerləşən şəhər və qəsəbələrin 33,3%-i, kənd yaşayış məntəqələrinin 44,1%-i, kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların 29,8%-i, nəqliyyat yollarının 53%-i, kollektor-drenaj şəbəkəsinin 62,2%-i, suvarma kanallarının 45,6 %-i vaxtaşırı daşqınlara məruz qalmışdır [3]. 2000-2010-cu illər ərzində baş verən daşqınlar zamanı respublika iqtisadiyyatına 1,5 mld. manatdan (bunun da 66,7%-i yalnız 2010-cu ildə baş verən daşqınların payına düşür) çox maddi ziyan dəymişdir.

Əsasən, Kür və Araz çaylarının sahillərində intensiv şəkildə inkişaf edən yan eroziya daşqından mühafizə məqsədilə tikilmiş sahil vallarının yuyulub dağılmasına, çay sahillərində və sahilə yaxın ərazilərdə yerləşən yaşayış məntəqələrinin, həyətəyən sahələrin, balıqçılıq təsərrüfatlarının su altında qalmasına səbəb olur. Bu tip eroziya, həmçinin Kürəkçayın aşağı hissəsində, Səba

düzü daxilində Pirsaatçayın dərəsində və başqa sahələrdə də müşahidə edilir [4].

Yüksək minerallaşma dərəcəsinə və duzlu kimyəvi tərkibə malik qrunut sularının səthə yaxın olan ərazilərində subasma (intensiv atmosfer yağıntıları və ya daşqın zamanı), bataqlıqlaşma, şoranlaşma və gil karstları (psevdokarst) kimi proseslər inkişaf etmişdir.

Sarısu göl bataqlıq sistemi, Ağçala və Mahmudçala göllərinin, Qızılağac körfəzinin ətraf sahələrində intensiv bataqlıqlaşma prosesi ərazinin təsərrüfat cəhətdən mənimsənilməsi cəhətdən müəyyən çətinliklər törədir.

Ümumi sahəsi 2,2 mln ha olan Kür-Araz ovalığının təqribən 60%-i orta və şiddətli dərəcədə şorlaşmışdır. Şoranlaşma prosesinin inkişafına həm təbii, həm də antropogen amillər təsir göstərir. Təbii amillər sırasına arid iqlim şəraiti, çöküntülərin yüksək minerallaşma dərəcəsi və filtrasiya qabiliyyəti, sukeçirməz layın və qrunut sularının səthə yaxın yerləşməsi, antropogen amillər sırasına isə ərazinin fiziki-coğrafi şəraiti nəzərə alınmadan irriqasiya işlərinin aparılması və s. daxildir [5].

İntensiv tektonik qalxmaya məruz qalan Duzdağ, Gödəkbozdağ tirələri, Gəncə-Bozdağı, Qaraca, Qocaşen-Göyçay, Qaraməryəm, Ləngəbiz, Qalamadın, Böyük və Kiçik Hərəmi, Ələt, Böyük və Kiçik Mişovdağ kimi cavan morfosturkturların dik və arid iqlim şəraiti ilə fərqlənən cənub yamaclarında maksimal parçalanma dərinliyi 50-60 m-ə qədər çatan yarıq eroziyası intensiv inkişaf edərək gil karstları (psevdokarst) ilə birgə torpaq-bitki örtüyündən məhrum, təsərrüfat cəhətdən tamamilə yararsız bedlend tipli sahələrin geniş yayılmasına səbəb olmuşdur [6]. Sıx yarıq şəbəkəsi və yüksək minerallaşma dərəcəsi ilə fərqlənən palçıq vulkanlarının brekçiyaları dağətəyi sahələrə daşınaraq çökdürülmüş və həmin ərazilərdə şoranlıqların inkişafına səbəb olmuşdur. Nisbətən zəif tektonik qalxmanın və meylliyn, eləcə də mülayim iqlim şəraitinin olduğu, torpaq-bitki örtüyünün tam şəkildə deqradasiyaya uğramadığı və qismən saxlandığı Kiçik Qafqazın dağətəyi zonasında, İnqar-Ləngəbiz silsiləsinin şimal yamaclarında, Lənkəran Muğanında, Mişovdağ, Girovdağ və Babazanan tirələrinin şimal və şimal-şərq yamaclarında, həmçinin Padar, Şahsünnü, Yastiel, Şərbətoqobu və s. kimi basdırılmış qalxmalar üzərində inkişaf etmiş qobu eroziyası yarıq eroziyası ilə müqayisədə mülayim ekogeomorfoloji gərginliyi ilə fərqlənir.

Meylli 2-3°-ə (bəzən 5°-ə) çatan sahələrdə (Qarabağ, Mil düzənliyində və Şirvan düzənliyinin dağətəyi hissələrində) nisbətən geniş yayılmış səthi eroziya torpağın məhsuldar qatının yuyulmasına səbəb olur.

Əsasən, Cənub-Şərqi Şirvanda, Muğan və Mil düzənliklərinin ayrı-ayrı məhdud sahələrində inkişaf edən deflyasiya prosesi nəticəsində qış otlqları kimi istifadə edilə bilən böyük ərazilər torpaq örtüyündən məhrum olmuş və denudasiyaya davamsız yumşaq Yeni Xəzər yaşlı çöküntülər səthə çıxmışdır. Şoran çökəkliklərdən külək vasitəsilə daşınan yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik xırda toz hissəcikləri eol akkumulyasiyası nəticəsində ətraf sahələrə,

eləcə də təsərrüfat sahələrinə çökdürülür və qeyd edilən ərazilərin şoranlaşmasına səbəb olur. Eol prosesləri nəticəsində, həmçinin qeyd edilən ərazilərdə qum təpəcikləri kimi relyef formaları yaranmışdır [7].

Sahilyanı ərazilərdə inkişaf edən abraziya prosesi Neftçala rayonunun Sarıqamış, Sahiloba, Dalğalı, Lənkəran rayonunun Şirvanlı, Kürdili, Nərimanabad-2, Balıqçılar, Üzümçülük, Nərimanabad-1, Lənkəran ovalığında yerləşən Vel, Siyəvar, Qamışovka, Şahağac kəndlərinə vaxtaşırı ciddi ziyanlar vurmuşdur.

Kür və Araz çayları sahilində yerləşən əraziləri daşqın, yuyulma və subasmadan mühafizə etmək məqsədilə qoruyucu bəndlər təmir edilməli, onların səthi betonlanmalıdır. Kürboyu yalnız talalar şəklində rast gəlinən tuqay meşələri bərpa edilməlidir. Bu həm də çay sahilinə yaxın ərazilərdə qrunt sularının səviyyəsini tənzimləməyə şərait yaradır. Dənizkənarı yaşayış məntəqələrinin ərazilərini yuyulmadan mühafizə etmək üçün dalğaqaıranlar və qapayıcı bəndlər inşa edilməlidir.

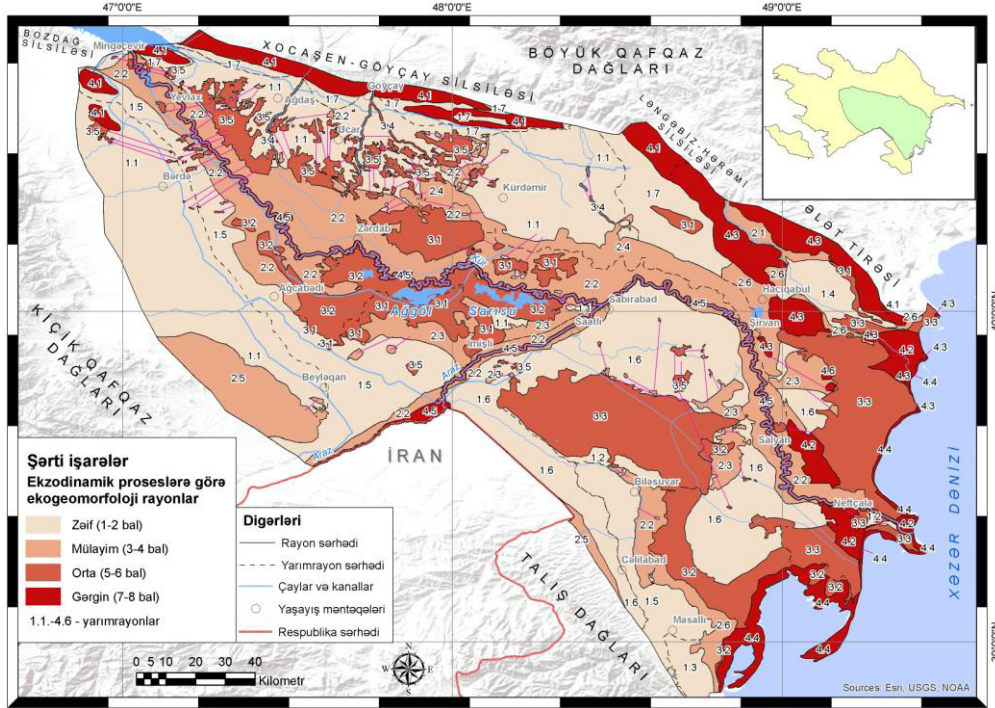
Şərqi Kür çökəkliyində qrunt sularının səviyyəsinin qalxması ilə əlaqədar şoranlaşma və bataqlıqlaşma proseslərinin qarşısının alınması üçün görülən meliorativ tədbirlərlə yanaşı suvarma normasına əməl edilməli, yeni suvarma sistemləri çəkilərkən çöküntülərin litofasial xüsusiyyətləri nəzərə alınmalı, mövcud magistral və təsərrüfatlararası kanallar, kollektor-drenaj sistemləri beton örtüklərlə üzlənməli, istismar müddəti sona yetmiş təsərrüfatdaxili kanallar ləğv edilməli, qapalı (dairəvi) suvarma sistemləri yaradılmalı, selləmə suvarma üsulundan damcılı suvarma üsuluna keçilməlidir. Bu tədbirlər həm də qlobal iqlim dəyişmələri və səhrələşmə şəraitində sudan qənaətlə istifadəyə şərait yaradır.

Eol proseslərinin qarşısının alınması üçün həmin proseslərin yayıldığı ərazilərdə meliorativ tədbirlərin görülməsi, həmçinin çoxillik ot bitkilərinin, quraqlığa davamlı ağac və kol növlərinin əkilməsi, tarlaqoruyucu meşələrin salınması məqsədəuyğundur. Dik yamaclı silsilə və tirələrdə inkişaf edən yarığan-qobu eroziyasının sürətini ləngitmək üçün də ən effektiv üsul fitomeliorativ üsullar hesab olunur.

Nəticə. ArcGIS 10.2/ArcMap proqramının tətbiqi ilə Şərqi Kür çökəkliyində ekzodinamik gərginliyə görə dörd - zəif (1-2 bal), mülayim (3-4 bal), orta (5-6 bal) və yüksək (7-8 bal) gərginlikli rayon və bunların daxilində 24 yarımrayon ayrılmış və ekogeomorfoloji rayonlaşdırma xəritəsi tərtib edilmişdir (şək. 1).

Zəif gərginlikli (1-2 bal) rayonlar Şirvan, Nəvahi, Cənub-Şərqi Şirvan, Salyan, Muğan, Mil, Qarabağ və Kürboyu düzənliklərdə inkişaf etmiş allüvial, qədim allüvial-göl, allüvial-prolüvial, prolüvial-delüvial, allüvial-delta və allüvial-dəniz mənşəli akkumulyativ və denudasion-akkumulyativ düzənlikləri əhatə etmişdir. Bu sahələr Kür, Araz, Pirsaat çaylarının və onların qədim və müasir yataqları, eləcə də irriqasiya eroziyası ilə parçalanmışdır. Bu rayonda, həmçinin zəif dərəcədə şoranlaşma, bataqlıqlaşma, səthi yuyulma və eol

prosesləri inkişaf etmişdir. Rayonun sahəsi ümumi ərazinin 44,132 %-ni (11562,841 km²) təşkil edib, 7 yarımrayona ayrılmışdır.



Şək. 1. Şərqi Kür çökəkliyinin ekzodinamik gərginliyi görə ekogeomorfoloji rayonlaşdırma xəritəsi

Zəif gərginlikli ekogeomorfoloji yarımrayonlar: 1.1. İrriqasiya, xətti eroziya, səthi yuyulma, şoranlaşma və bataqlıqlaşma prosesinin üstünlük təşkil etdiyi hamar, maili, parçalanmamış, zəif parçalanmış allüvial, allüvial-prolüvial, allüvial-göl qədim yataq, prolüvial-delüvial düzənliklər; 1.2. İrriqasiya eroziyasının və səthi yuyulmanın üstünlük təşkil etdiyi, zəif meyilli və ya hamar, parçalanmamış, qismən təpəcikli-çökəkli dəniz, dəniz-delta mənşəli akkumulyativ şoran düzənliklər; 1.3. Dərə eroziyası və sahəvi yuyulmanın üstünlük təşkil etdiyi hamar, parçalanmamış göl-laqun, dəniz mənşəli akkumulyativ çökəklik; 1.4. Arid şəraitdə səthi yuyulma, eol və təkrar şorlaşma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi zəif parçalanmış struktur-denudasion, allüvial, prolüvial-delüvial çökəklik; 1.5. Dərə, irriqasiya eroziyası və səthi yuyulmanın üstünlük təşkil etdiyi, maili, zəif parçalanmış allüvial, allüvial-prolüvial, qismən prolüvial-delüvial düzənliklər; 1.6. İrriqasiya eroziyasının, səthi yuyulma, eol və təkrar şorlaşmanın üstünlük təşkil etdiyi, qədim çay yataqları ilə mürəkkəbləşmiş, allüvial-delta, allüvial-prolüvial, qismən dəniz mənşəli düzənliklər; 1.7. İrriqasiya, xətti eroziyanın və səthi yuyulmanın üstünlük təşkil etdiyi, maili, zəif parçalanmış prolüvial-delüvial düzənliklər.

Mülayim gərginlikli ekogeomorfoloji yarımrayonlar: 2.1. Arid şəraitdə xətti eroziya, səthi yuyulma, eol və təkrar şorlaşma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi meyilli, zəif parçalanmış struktur-denudasion, allüvial, prolüvial-delüvial dağdaxili çökəklik; 2.2. Dərə, irriqasiya eroziyası, səthi yuyulma, bataqlıqlaşma və təkrar şorlaşma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi hamar, zəif meyilli, parçalanmamış, zəif parçalanmış allüvial, allüvial-prolüvial, allüvial-göl qədim yataq, qismən dəniz-delta düzənlikləri; 2.3. İrriqasiya eroziyasının, səthi yuyulma, bataqlıqlaşma və şorlaşma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi, qədim çay yataqları ilə mürəkkəbləşmiş hamar, zəif parçalanmış allüvial, allüvial-delta, allüvial-göl qədim yataq, dəniz mənşəli delüvial düzənliklər; 2.4. Bataqlıqlaşma, şorlaşma, səthi yuyulma proseslərinin və

irriqasiya eroziyasının üstünlük təşkil etdiyi, parçalanmamış allüvial-göl qədim yataq mənşəli təmas depressiyası; 2.5. Dərə eroziyası, səthi yuyulma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi dağətəyi maili zəif və orta parçalanmış prolüvial-delüvial, allüvial-prolüvial düzənliklər; 2.6. Səthi yuyulma, xətti eroziya, eol və təkrar şorlaşma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi meyilli, zəif parçalanmış dəniz mənşəli denudasion-akkumulyativ, prolüvial-delüvial, allüvial düzənliklər.

Orta gərginlikli ekogeomorfoloji yarımrayonlar: 3.1. Səthi yuyulma, eol, təkrar şorlaşma, qismən bataqlıqlaşma proseslərinin və irriqasiya eroziyasının üstünlük təşkil etdiyi hamar, zəif parçalanmış təpəcikli allüvial, allüvial-delta, qismən allüvial-göl-axmaz, prolüvial-delüvial düzənliklər; 3.2. İntensiv bataqlıqlaşma və şorlaşma proseslərinin, qismən irriqasiya eroziyasının üstünlük təşkil etdiyi hamar, parçalanmamış allüvial, allüvial-göl qədim yataq, gölləqun, qismən dəniz mənşəli düzənliklər; 3.3. İntensiv şoranlaşma, eol və səthi yuyulma proseslərinin, qismən irriqasiya eroziyasının üstünlük təşkil etdiyi, qədim çay dərələri ilə mürəkkəbləşmiş, hamar, zəif parçalanmış təpəcikli allüvial, allüvial-delta, şoran deflyasiya, laqun-şoran, dəniz-delta, qismən dəniz mənşəli düzənliklər; 3.4. Dərə eroziyasının üstünlük təşkil etdiyi, meyilli, zəif parçalanmış, sahilyanı vallar və tirələrlə mürəkkəbləşmiş allüvial düzənliklər; 3.5. İrriqasiya və xətti eroziyanın, intensiv şoranlaşma və bataqlıqlaşma prosesinin üstünlük təşkil etdiyi, hamar, maili, zəif parçalanmış, qədim çay yataqları ilə mürəkkəbləşmiş allüvial, allüvial-prolüvial, allüvial-delta, allüvial-göl-axmaz düzənlikləri.

Yüksək gərginlikli ekogeomorfoloji yarımrayonlar: 4.1. Arid şəraitdə intensiv yağın və qobu eroziyasının, gil karstlarının üstünlük təşkil etdiyi, dik yamaçlı, intensiv parçalanmış alçaq, qırıq, struktur-denudasion dağlar; 4.2. İntensiv eol, təkrar şorlaşma və səthi yuyulma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi, palçıq vulkanı konusu, salzlar və qrifonlarla mürəkkəbləşmiş, neft tullantıları və mədən suları ilə çirklənmiş, hamar, zəif parçalanmış təpəcikli-çökəkli dəniz, dəniz-delta, laqun-şoran, şoran deflyasiya düzənlikləri; 4.3. İntensiv yağın və qobu eroziyasının, gil karstlarının üstünlük təşkil etdiyi, palçıq vulkanları ilə mürəkkəbləşmiş struktur-denudasion, dik yamaçlı, intensiv parçalanmış alçaq, arid qırıq dağlar; 4.4. Abrasiya və dəniz akkumulyasiyasının üstünlük təşkil etdiyi, subasma təhlükəsi olan parçalanmamış dəniz sahili düzənliklər; 4.5. Sahil uçqunlarının geniş yayıldığı, daşqın suları ilə basılma təhlükəsi olan, hamar, parçalanmamış, axmazlarla mürəkkəbləşmiş Kür və Araz boyu allüvial düzənliklər; 4.6. İntensiv eol və şorlaşma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi, təpəcikli-çökəkli hamar, parçalanmamış, neft tullantıları və mədən suları ilə çirklənmiş dənizin yerində delüvial şoran düzənlik.

Mülayim gərginlikli (3-4 bal) rayonlara Kür və Araz çayı boyu yerləşən allüvial, qədim allüvial-göl, allüvial-prolüvial, allüvial-delta və allüvial-dəniz mənşəli akkumulyativ düzənliklər, struktur-denudasion, prolüvial-delüvial qismən allüvial mənşəli Səbadüzü dağarası düzənliyi, Talışyanı və Mil düzənliyindəki, eləcə də Qalamadın silsiləsi və Mişovdağ tirəsinin ətkələrindəki prolüvial-delüvial, qismən allüvial, allüvial-delüvial mənşəli denudasion-akkumulyativ düzənliklər daxil edilmişdir. Kür və Araz çayı boyu ayrılmış yarımrayonlarda intensiv irriqasiya eroziyası fonunda mülayim dərəcədə dərə eroziyası, səthi yuyulma, bataqlıqlaşma və şoranlaşma prosesləri, arid iqlim şəraitinə malik Səbadüzü düzənliyində, Qalamadın silsiləsi və Mişovdağ tirəsinin ətkələrindəki düzənliklərdə isə yağın və qobu eroziyası, eol və təkrar şoranlaşma prosesləri inkişaf etmişdir. Səthi yuyulma proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi dağətəyi maili Talışyanı və Mil düzənlikləri mülayim dərəcədə dərə və qobu eroziyası ilə parçalanmışdır. Sahəsi 5832,136 km²-ə çatan və

ümumi ərazinin 22,259 %-ni təşkil edən mülayim gərginlikli rayon 6 yarımrayona ayrılmışdır.

Orta gərginlikli (3-4 bal) rayonlar əsasən Kürboyu, Şirvan düzənliklərinin, Qızılağac körfəzinə nisbətən yaxın zonaların allüvial, allüvial-prolüvial, allüvial-delta, allüvial-göl-axmaz düzənliklərində, Cənub-Şərqi Şirvan və Salyan düzənliyinin, Nəvahi çökəkliyinin, Hacı-Elçi şoranlığı və ətraf sahələrin allüvial, allüvial-delta, şoran-deflyasiya, laqun-şoran və akkumulativ-dəniz mənşəli düzənliklərində yayılmışdır. Ayrı-ayrı orta və kiçik sahəli lokal areallar şəklində isə orta gərginlikli rayonlara, Salyan düzənliyinin qərbində, Şimali Muğan, Mil və Qazanbulaq-Naftalan düzənliklərində rast gəlmək mümkündür. Kürboyunda yerləşən Sarısu göl-bataqlıq sistemində, Qızılağac körfəzi ətrafında hamar, parçalanmamış səthə malik ərazilərdə qrunut sularının səthə yaxın yerləşməsi ilə əlaqədar intensiv bataqlıqlaşma və şoranlaşma prosesləri, arid iqlim şəraitinə malik Cənub-Şərqi Şirvan və Salyan düzənliyinin, Nəvahi çökəkliyinin, Hacı-Elçi şoranlığı və ətraf ərazilərin qədim çay dərələri və xırda qum təpəcikləri ilə mürəkkəbləşmiş sahələrində isə intensiv şoranlaşma, səthi yuyulma, deflyasiya və eol akkumulyasiyası inkişaf etmişdir. 5 yarımrayona ayrılan orta gərginlikli rayonlar 5723,397 km² sahəyə malik olub, ümumi ərazinin 21,844 %-ni əhatə edir.

Yüksək gərginlikli (7-8 bal) rayonlara intensiv tektonik qalxan, dik yamaçlı, struktur-dənudasion mənşəli, əsasən braxiantiklinal quruluşlu yarıq-qobu eroziyası, gil karstları və şimal-şərq hissədə qeyd edilən proseslərlə yanaşı palçıq vulkanizminin inkişaf etdiyi depressiyadaxili silsilə və tirələr, eol və şoranlaşma proseslərinin, sopka çöllərinin inkişaf etdiyi, bəzi yerlərdə neft tullantıları və mədən suları ilə çirklənmiş Cənub-Şərqi Şirvan və Salyan düzənliklərinin dəniz-delta, laqun-şoran, şoran deflyasiya mənşəli düzənlikləri, daşqın, subasma və yan eroziyanın inkişaf etdiyi Kür və Araz çaylarının, abraziya prosesinin inkişaf etdiyi Xəzər dənizinin sahilləri aid edilmişdir. Yüksək gərginlikli ekogeomorfoloji rayonlar 3082,471 km² sahəyə malik olub ümumi ərazinin 11,765 %-ni təşkil edir. Yüksək gərginlikli rayon daxilində birbirindən morfostruktur və morfoskulpturların morfoloji xüsusiyyətlərinin fərqi görə 6 yarımrayon ayrılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Əlizadə E.K., Tanrıverdiyev X.K., Xəlilov H.A. və b. Geomorfoloji rayonlaşdırma. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası: 3 cildə, I c. Fiziki coğrafiya. Bakı: Avropa, 2014, s. 127-132.
2. Будагов Б.А. Основные географические проблемы экологически сбалансированного развития Азербайджанской Республики // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 1999, №1, с. 164-188.
3. Musayeva M.R. Azərbaycan Respublikası təsərrüfatının inkişafı və ərazi təşkilində daşqın hadisəsinin təsirinin iqtisadi-coğrafi tədqiqi. Coğr. elm. ü. f. dok. ... dis. avtoreferatı. Bakı, 2013, 26 s.
4. Ширинов Н.Ш. Геоморфологическое строение Куро-Араксинской депрессии (Морфоскульптуры). Баку: Элм, 1973, 215 с.

5. Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi. Bakı: Elm, 2005, 880 s.
6. Tanrıverdiyev X.K., Səfərov A.S. Kür-Araz depressiyasının (Şərqi hissəsi) ekogeomorfoloji qiymətləndirilməsi // AMEA akad. N.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, XVI cild, 2011, s. 12-15.
7. Танрывердиев X.K., Сафаров A.C., Касимов Д.Я. Экзодинамические процессы, обуславливающие природные риски на Кура-Араксинской низменности // Вопросы географии. Современная геоморфология. Сб. 140, М., 2015, с. 483-491.

ОЦЕНКА ЭКОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ НА ОСНОВЕ ЭКЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Г.А.ХАЛИЛОВ, Дж.Я.ГАСИМОВ

РЕЗЮМЕ

В статье широко проанализированы экзодинамические процессы, играющие важную роль в формировании рельефа восточной части Куринской впадины. С применением ГИС технологий по индивидуальным и комплексным показателям проводилась экогеоморфологическая оценка и районирование исследуемой территории. Условно были выделены четыре района: слабый, умеренный, средний и район высокого напряжения, и двадцать четыре подрайона. В каждом районе были перечислены ведущие экзодинамические процессы.

Ключевые слова: экогеоморфологические условия, экзогенные факторы, экогеоморфологическая оценка, экогеоморфологическое районирование, ГИС

ASSESSMENT OF THE ECOGEOMORPHOLOGICAL CONDITION OF THE EASTERN PART OF THE KURA DEPRESSION ON THE BASE OF EXODYNAMIC PROCESSES

H.A.KHALILOV, J.Y.GASIMOV

SUMMARY

The article provides a wide analysis of exodynamic processes that played an important role in the formation of the relief of the Eastern part of the Kura depression. On the base of individual and complex indicators, with the application of GIS technologies, ecogeomorphological assessment and zoning of the studied area were carried out. Four regions: weak, moderate, medium and high tense regions and twenty four subregions were singled out. Leading exodynamic processes were listed in each region.

Key words: ecogeomorphological condition, exogenous factors, ecogeomorphological assesment, ecogeomorphological zoning, GIS.

Redaksiyaya daxil oldu: 23.02.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

UDK 67.68**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA YÜNGÜL SƏNAYENİN
DAYANIQLI İNKİŞAFI VƏ PERSPEKTİVLƏRİ****Z.T.İMRANI***AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu*
zaur_imrani@mail.ru

Müasir dövrdə yüngül sənaye hər bir ölkənin iqtisadi və sosial inkişafında müstəsna rol oynayır. Daha çox əməktutumlu və istehlakçı yönümlü olan bu sahə həm xammalın ilkin emalını, həm də hazır məhsulun istehsalını həyata keçirir. Sənayenin bu sahəsində məhsul istehsalına çəkilən xərclər aşağı olur və sərf olunan vəsait tezliklə qayıdır. Məhz bu amillər nəzərə alınmaqla məqalədə Azərbaycanda yüngül sənayenin dayanıqlı inkişafını təmin etmək və perspektivlərini müəyyənləşdirmək məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur. Məqsədə nail olmaq üçün məqalədə yüngül sənayenin xammal bazasını təşkil edən kənd təsərrüfatı və kimya sənayesi ilə qarşılıqlı əlaqəsi qeyd olunmuş, yüngül sənaye müəssisələrinin istehsal etdikləri məhsulların faiz dəyişkənliyi göstərilmiş, bu sahədə dayanıqlı inkişafı təmin etmək yolları araşdırılmış və mühüm əhəmiyyət kəsb edən təkliflər verilmişdir.

Açar sözlər: yüngül sənaye, kimya sənayesi, kənd təsərrüfatı, dayanıqlı inkişaf, toxuculuq, tikiş, gön-dəri, ayaqqabı istehsalı, xalçaçılıq, pambıq parça, yun parça, ipək parça, süni və sintetik lif.

Yüngül sənaye ASK-nin (aqrar sənaye kompleksi) aparıcı sahələrindən biri hesab olunur. ASK – kənd təsərrüfatı ilə sənayenin qarşılıqlı əməkdaşlığına, əsas üstünlüyü isə xammalla istehsal sahələri arasında birbaşa əlaqələrin yaradılmasına əsaslanır. Bu isə öz növbəsində istehsalın səmərəliliyini artırmaqla yanaşı, kənd yerlərində əhalinin təsərrüfat fəaliyyətinin yüksəlməsinə səbəb olur, regionların sosial-iqtisadi inkişafına müsbət təsir göstərir.

Azərbaycan Respublikası müstəqillik əldə etdikdən sonra tənəzzül dövrünü yaşayan yüngül sənaye sahəsi son illər müəyyən qədər inkişafa başlamış, hətta dünya bazarına bəzi məhsulların ixracına da nail olmuşdur. Yüngül sənayenin inkişafı yerli xammal bazasının formalaşmasını tələb edir ki, onun da əsas aparıcı qüvvəsi kənd təsərrüfatıdır. Lakin bu sahədə kimya sənayesinin istehsal etdiyi məhsullardan da (süni lif, süni gön və s.) geniş istifadə olunur. Belə ki, müasir dövrdə ETT-nin (elmi-texniki tərəqqi) nailiyyətlərinin bu sahəyə geniş tətbiqi, təbii xammaldan asılılığı azaltmaqla yanaşı, kimyəvi yolla alınan süni məhsulların istehsalının artırılmasına da gətirib çıxarmışdır.

Azərbaycanda yüngül sənaye sahələrinin inkişaf etdirilməsi üçün kifayət qədər xammal ehtiyatları vardır. Hələ keçmiş Sovet hakimiyyəti illərində bu

sahə yüksək səviyyədə inkişaf etdirilmiş pambıqtəmizləmə (Yevlax), pambıq parça (Bakı, Gəncə və Mingəçevir), yun parça (Bakı və Gəncə) və ipək parça (Şəki, Şamaxı, İsmayıllı, Ordubad və Xankəndi) istehsal sahələri ilə seçilirdi. Həmin illərdə əsasən, Bakı, Sumqayıt, Gəncə və Naxçıvanda tikili hazır mallar, trikotaj və ayaqqabı istehsal edən müəssisələr, Şəkiddə ipək parça fabriki, Bakıda gön-dəri zavodu, Gəncədə xalça kombinatı, Xankəndində ayaqqabı fabriki və s. obyektlərin tikilib istifadəyə verilməsi yüngül sənayenin inkişafını daha da sürətləndirmişdir. Hazırda isə respublikamızda 66 toxuculuq, 57 tikiş və 22 gön-dəri və ayaqqabı istehsal edən müəssisə fəaliyyət göstərir. Bu müəssisələrə Yevlax rayonunda “Lalə-Tekstil” MMC tikiş fabrikinə, Lənkəran tikiş fabrikinə, Yevlax “Gilan-Dəri” MMC, “Akkord” şirkətlər qrupunun Ağstafadakı tikiş fabrikinə, Şirvan şəhərində pambıqtəmizləmə zavodunu, Bakı İplik Fabrikinə, Bakı Tikiş Evini, Bakı Tekstil Fabrikinə, Salyan “Atanur” firması yun emalı zavodunu, “Şəki İpək” ASC-nin nəzdində yeni baramaaçan sexi, Sumqayıt “İntertekstil” ASC, Sumqayıtda toxuculuq, boya və tikiş fabriklərindən ibarət “Gilan Tekstil Parkı”nı və s. misal göstərmək olar.

Hazırda respublikada fəaliyyət göstərən toxuculuq müəssisələrinin 99,5%-i, tikiş müəssisələrinin 99,2%-i, gön-dəri və ayaqqabı müəssisələrinin isə 100%-i qeyri-dövlət sektorunda cəmlənmişdir.

Cədvəl 1

Azərbaycanda toxuculuq, tikiş, gön-dəri və ayaqqabı müəssisələrinin sayı (ədəd) və istehsal etdikləri məhsulun həcmi (mln. manat)

müəssisələr	2005-ci il				2014-cü il			
	müəssisələrin sayı, ədəd	%	məhsulun həcmi, mln. manat	%	müəssisələrin sayı, ədəd	%	məhsulun həcmi, mln. manat	%
Toxuculuq	94	43,5	34,8	62,6	66	45,5	48,7	39,8
Tikiş	93	43,1	16,3	29,3	57	39,3	54,5	44,6
Gön-dəri və ayaqqabı	29	13,4	4,5	8,1	22	15,2	19,1	15,6
Cəmi:	216	100	55,6	100	145	100	122,3	100

Mənbə: Azərbaycanın sənayesi, 2015. ARDSK

2005 və 2014-cü il statistik göstəricilərinin müqayisəsi respublikamızda toxuculuq, tikiş, gön-dəri və ayaqqabı sənayesində fəaliyyət göstərən müəssisələrin sayının azaldığını göstərir. Belə ki, bu illər ərzində 28 toxuculuq, 36 tikiş və 7 gön-dəri və ayaqqabı müəssisəsi bağlansa da, onların istehsal etdikləri məhsulların həcmində artım tendensiyası müşahidə edilmişdir. Müvafiq illərin iqtisadi göstəricilərinin təhlili göstərir ki, toxuculuqda 13,9 mln. manat, tikiş sektorunda 38,2 mln. manat, gön-dəri və ayaqqabı istehsalında 14,6 mln. manat dəyərində, bu müəssisələrdə çalışan işçilərin sayında isə 7,7 min nəfər

artım qeydə alınmışdır. Bununla yanaşı, qeyd edilməlidir ki, 2014-cü ildə məhsul istehsalının həcmində tikiş müəssisələri toxuculuq müəssisələrini üstələmiş və ümumi məhsulun 44,6%-i onun payına düşmüşdür [5, 6].

Yüngül sənayenin əsas aparıcı sahəsi **toxuculuq**dur. Respublikamızda toxuculuq sənayesinin inkişaf tarixi qədim ənənələrə malikdir. İlk toxuculuq mərkəzləri Şamaxı, Şəki və Ordubad rayonları hesab olunsada, XIX əsrin əvvəllərində kустar toxuculuq dəzgahlarına malik kiçik emalatxanalar iri toxuculuq şirkətləri ilə birləşdirilərək, digər regionlarda da güclü toxuculuq sənayesinin yaradılmasına səbəb olmuşdur. Azərbaycanda ilk iri sənaye üsulu ilə işləyən toxuculuq müəssisəsi XX əsrin əvvəllərində H.Z.Tağıyev tərəfindən Bakı şəhərində tikilib istifadəyə verilmişdir [10, s. 122]. Hazırda respublikamızda fəaliyyət göstərən 66 toxuculuq müəssisəsində 48,7 mln. manat dəyərində məhsul istehsal olunur.

Məlumdur ki, toxuculuq müəssisələri yerləşdirilərkən, xammal və əmək ehtiyatları amili mütləq nəzərə alınmalıdır. Toxuculuğun əsas xammal bazası kənd təsərrüfatı hesab olunsada, bu sahədə kimya sənayesində istehsal edilən məhsullardan da geniş istifadə olunur. Kimya sənayesində istehsal edilən toxuculuq sapları çeşidinə görə mono, kompleks, iplik və kombinə olunmuş saplara bölünür. Toxuculuqda daha çox istifadə olunan monosaplar həm təbii, həm də kimyəvi üsullarla alınır. Monosaplar təbii üsullarla əsasən at tükündən, kimyəvi üsullarla isə sintetik polimerlərdən hazırlanır. Bununla yanaşı, monosaplara aid olunan metal saplar da vardır ki, keçmişdə bu saplar qızıl və ya gümüşdən, hazırda isə mis və ya alüminiumdan hazırlanır. Mis və alüminiumdan alınan sapların səthinə qızıl və ya gümüşdən nazik təbəqə də çəkilir.

Respublikamızda toxuculuq malları istehsal edən ixtisaslaşmış pambıq parça, yun parça, ipək parça və xalçaçılıq müəssisələri kiçik istehsal sahələri ilə təmsil olunurlar.

Pambıq parça istehsal edən müəssisələr toxuculuğun sahə strukturunda ən aparıcı yerlərdən birini tutur. Azərbaycan tarixən pambıq parça istehsal edən əsas regionlardan biri olmuşdur. Bunun əsas səbəbləri kimi bu sahənin çoxillik təcrübəsini, avadanlığın alınmasını və ixtisaslaşmış işçi qüvvəsini, istehlakçını və nəqliyyat təminatını qeyd etmək olar [2, s. 7]. Pambıq parçalar əsasən bir-cinsli olub, deformasiya və sürtünməyə qarşı kifayət qədər möhkəmliyi və davamlılığı ilə seçilir. Yüksək keyfiyyətli parçaların toxunması üçün təbii pambıq və yun qarışıqlı liflərlə yanaşı, süni və sintetik liflərdən də istifadə edilir. Pambıq parçalar hazırlanarkən, onlara viskoz, polinoz, lavsan və nitron kimi süni liflərin əlavə edilməsi, yüngül sənaye sahələrində kimyəvi xammalın rolunun yüksək olduğunu göstərir.

Sovet hakimiyyəti illərində pambıq əkin sahələrinin genişləndirilməsi qısa müddət ərzində ölkənin Yevlax, Salyan, Ucar, Bərdə və s. inzibati rayonlarında iri pambıqtəmizləmə zavodlarının tikilərək istifadəyə verilməsinə təkan vermişdir. Azərbaycanda mövcud olan pambıq əkin sahələrinin 3/4 hissəsi, ümumi əkinlərin isə 50%-i Kür-Araz ovalığının payına düşsə də, pambıqçılıq

respublikanın digər bölgələrində də geniş yayılmışdır. Ötən illər ərzində bitkiçilikdən alınan gəlirlərin təqribən 75%-i pambıqçılığın payına düşmüşdür.

Müstəqillik illərində respublikamızda pambıq əkin sahələrinin azalması yüngül sənaye sahələrinin xammalla təminatına birbaşa təsir göstərmiş, istehsal səviyyəsinin xeyli aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. 1990-cı ildə respublikamızda pambıq əkin sahələri 263,9 min ha., istehsal 542,9 min ton, məhsuldarlıq isə 20,6 sent/ha. olsa da, 2014-cü ildə bu göstəricilər müvafiq olaraq 22,9 min ha., 40,9 min ton və 17,9 sent/ha. təşkil etmişdir. Bu isə öz növbəsində pambıq parça istehsalının inkişafına mənfi təsir göstərmişdir. Əgər 2005-ci ildə respublikada 3099 min m² pambıq parça istehsal edilmişdirsə, 2014-cü ildə bu göstərici 3,7 dəfə azalaraq 836 min m² olmuşdur. Aşağı göstəricilər pambıq mahlıcı və pambıq yataq ağlarının istehsalında da özünü göstərmişdir. Belə ki, 2005-ci ildə 56 min ton pambıq mahlıcı, 561,6 min ədəd pambıq yataq ağları istehsal olunmuşdursa, 2014-cü ildə bu göstəricilər azalaraq, müvafiq olaraq 13,5 min ton və 406,4 min ədəd təşkil etmişdir.

Yun parça istehsalı üçün zərif, yarım zərif, yarım cod və ya cod yunlardan, təkrar istifadə və ya bərpa olunmuş yunlardan, yun istehsalının tullantılarından hazırlanmış ipliklərdən də istifadə olunur [2, s. 53]. Yarım yun parçaların hazırlanması üçün istifadə olunan lavsan, nitron, kapron və viskoz kimi kimyəvi liflərin yuna əlavə olunması isə parçalara parıltılılıq versə də, gigiyenik xüsusiyyətlərinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Yun parçaların toxunması üçün əsas xammal qoyun yunu olduğundan, bu sahənin inkişafı üçün qoyunların baş sayının artırılması labüddür. 1990-cı ildə respublikada qoyunların sayı 5,3 mln. baş olduğu halda, 2014-cü ildə bu göstəricinin artaraq 7,9 mln. başa çatması yun istehsalına öz müsbət təsirini göstərmişdir. Bu isə yun istehsalının 5,5 min ton artaraq, 16,7 min ton olmasına gətirib çıxarmışdır [4]. Lakin iqtisadi-coğrafi rayonların illər üzrə statistik göstəricilərinin dinamikası Abşeron, Gəncə-Qazax, Şəki-Zaqatala və Dağlıq Şirvanda həm qoyunların baş sayının, həm də yun istehsalının azaldığını göstərir.

Ümumiyyətlə, yunun yuyulub təmizlənməsinə xeyli su tələb olduğundan bu sahənin müəssisələri su mənbələrinə yaxın yerləşdirilir [1]. Məhz bu səbəb, onların ərazi təşkilinə təsir edən əsas amillərdən biri hesab olunur. Yun təmizləmənin texnoloji proseslərində su ilə yanaşı, qələvi və soda məhsullarının qarışığından, kükürd turşusundan və s.-dən də istifadə olunur.

Toxuculuğun ən gəlirli sahəsi **ipək parça** istehsalıdır. İpək parçaların xammal bazasının əsasını barama, az hissəsini isə kimyəvi liflər təşkil edir. Keçmiş Sovetlər dövründə Azərbaycanda ipək parça istehsalının yüksək səviyyədə inkişaf etməsinə baxmayaraq, hazırda bu sahə öz tənəzzül dövrünü yaşayır. Bunu, 1990-cı ildə istehsal olunan 4,9 min ton barama istehsalının 2014-cü ildə azalaraq cəmi 1 tona düşməsi də sübut edir.

Barama istehsalının azalması ipəkçilik müəssisələrinin xammalla təchizatında bir sıra çətinliklər yaratmışdır. Buna baxmayaraq, xaricdən gətirilən barama xammalı hesabına ipək parçaların istehsalında artım qeydə alınmışdır.

2005-ci ildə 437,2 min m²-ə qarşı, 2014-cü ildə 553,4 min m² ipək parça istehsal olunsa da, respublikada bu məhsullara olan tələbat tam şəkildə ödənilməmiş, xaricdən onun idxalı yenə də davam etmişdir.

2016-cı ildən etibarən yenidən ölkəmizdə ipəkçiliyin inkişafını bərpa etmək məqsədilə Çindən 1 mln. tut ağacı tingi gətirilmiş və bir sıra rayonlarda bu ağacların becərilməsinə başlanılmışdır. Dövlətin dəstəyi ilə İran və Çindən gətirilən barama sürfələri Ağcabədi, Ağdaş, Bərdə, İmişli, Kürdəmir, Sabirabad, Ucar, Yevlax və Zərdab inzibati rayonlarında barama istehsalı ilə məşğul olan fermerlərə ödənişsiz olaraq paylanmışdır ki, bu da yaxın gələcəkdə respublikamızda ipəkçiliyin inkişafına təkan verə bilər.

Toxuculuğun qədim sahələrindən biri *xalçaçılıqdır*. Xalça və xalça məmulatlarının (palaz, kilim, xaral və s.) xammal bazasını yun, pambıq, kətan və s. təşkil edir.

Sovet hakimiyyəti illərində Azərbaycanda xalçaçılıq yüksək səviyyədə inkişaf etmişdir. Təkcə 1986-cı ildə respublikada fəaliyyət göstərən xalçaçılıq fabriklərində 4,3 mln. m² xalça toxunmuşdur. Lakin 1990-cı ildən sonra ölkədə baş verən iqtisadi durğunluq bir sıra sahələrin, o cümlədən, xalçaçılığın inkişafına da mənfi təsir göstərmişdir [10, s. 125]. Problemlərin aradan qaldırılması məqsədilə 2004-cü ildə “Azərbaycan xalça sənətinin qorunması və inkişaf etdirilməsi haqqında” Qanun qəbul edilmiş, 2011-ci ildə Azərbaycan hökuməti UNESCO-nun Moskva Bürosu və Azərbaycan Xalçası və Xalq-Tətbiqi Sənəti Dövlət Muzeyi ilə birlikdə “Azərbaycan xalçaçılıq ənənələri və bədii sənət sahələrinin saxlanması və təbliği məqsədilə muzey təhsil proqramlarının inkişafı üzrə” layihə həyata keçirilmiş, “2004-2008, 2009-2013 və 2014-2018-ci illərdə Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı” çərçivəsində regionlarında ənənəvi xalça sənətinin inkişaf etdirilməsi və bərpasının regionlar üzrə təşkilinin təmin olunması istiqamətində bir sıra tədbirlər həyata keçirilmişdir. Görülən tədbirlərə baxmayaraq, Azərbaycan xalçaçılığında istehsalın azalma tendensiyası hələ də davam etməkdədir. Bunu Azərbaycanda xalça və xalça məmulatları istehsalının 2005-ci ildə 630,3 min. m² olduğu halda, 2014-cü ildə azalaraq 1,6 min m²-ə enməsi də sübut edir.

Yüngül sənayenin ən geniş yayılmış sahələrindən biri müxtəlif çeşidli geyimlər istehsal edən **tikiş** müəssisələridir. Bu müəssisələrdə əsas etibarilə geyim, məişət və texniki məhsullar istehsal edilir ki, onların da əsas xammalını parça, təbii və süni xəz dərilər təşkil edir.

Sovet hakimiyyəti illərində tikiş müəssisələri təkcə şəhər və rayon mərkəzlərində deyil, həmçinin iri kənd yaşayış məntəqələrində də fəaliyyət göstərirdi. Hazırda respublikamızda istehlakçılara yaxın yerləşdirilən 57 tikiş müəssisəsində əsasən yerli tələbatı ödəmək üçün məhsul istehsal edilir. İri tikiş müəssisələri Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Yevlax, Mingəçevir şəhərlərində, eləcə də Salyan, Ağcabədi, Ağdaş, Şəki, Quba və s. kimi inzibati rayonlarda, əsasən xarici ölkələrdən gətirilən xammal əsasında fəaliyyət göstərirlər. 2014-cü ildə respublikamızda xaricdən idxal olunan xammal əsasında 1663 min cüt corab,

314,7 min ədəd alt paltarı, 106,4 min ədəd kişi köynəyi, 208,1 min ədəd ipəkdən hazırlanmış şal, şərf və s. məhsullar istehsal edilmişdir ki, bu da dövlət büdcəsinə 54,5 mln. manat gəlir gətirmişdir.

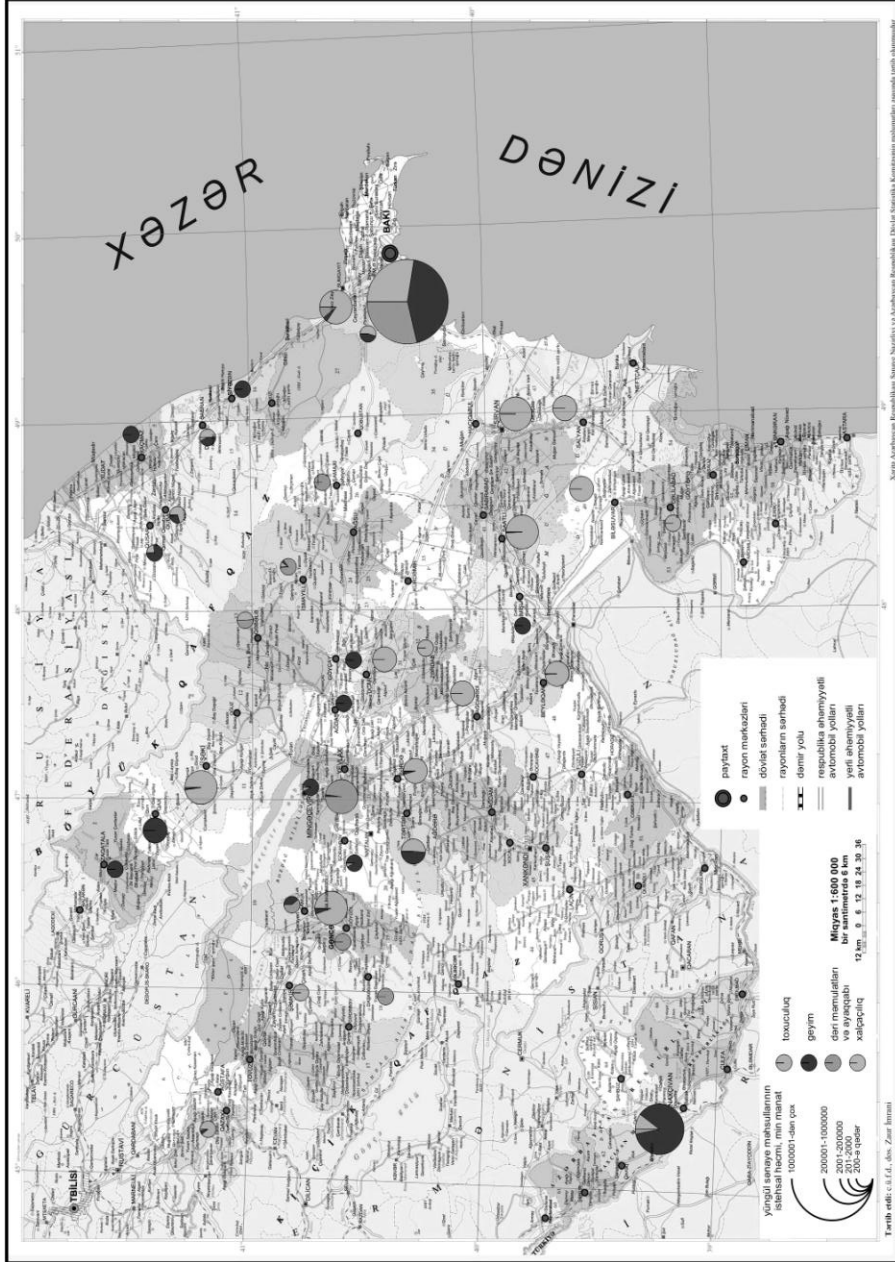
Yüngül sənayenin mühüm sahələrindən biri **gön-dəri və ayaqqabı** istehsalıdır ki, bu sahənin əsas xammal bazasını inək, camış, qoyun, keçi, donuz, at, maral və s. heyvanlardan alınan gön dərilər təşkil edir.

Dərilər möhkəm, deformasiyaya, yeyilməyə, temperatur və rütubət dəyişkənliyinə qarşı davamlı olmalıdırlar. Dərilərin keyfiyyət göstəriciləri xammalın çeşidindən və kimyəvi tərkibindən çox asılıdır. Belə ki, təzə təbii dərilərin tərkibi su, zülal, mineral maddə, yağ və yağabənzər maddə və karbohidratlardan ibarətdir. Təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, təbii dərilərdə az miqdarda ferment, piqment və kükürlü birləşmələr də olur.

Müasir dövrdə gön ayaqqabıların hazırlanmasında istifadə olunan təbii dərilərin tələbatı tam şəkildə ödəyə bilməməsi, kimya sənayesində süni və sintetik gön materialların istehsalını xeyli genişləndirmişdir. Kimya sənayesi ayaqqabı istehsalı müəssisələrini sintetik gön materiallarla yanaşı, boyaq, aşıləyıcı, yapışqan və s. məhsullarla da təchiz edir. Bu məhsullardan istifadə isə istehsal olunan ayaqqabıların istismar müddətinin xeyli uzadılmasına imkan verir.

Respublikamızda mövcud olan gön-dəri emalı zavodları əsas etibarilə Bakı və Yevlax şəhərlərində fəaliyyət göstəriirlər. Yevlaxda fəaliyyət göstərən gön-dəri emalı zavodunun gündəlik istehsal həcmi: 27 ton dəri (5000 gön) və 3000 kiçik gön parçalardır. Zavodun istehsal etdiyi məhsulların beynəlxalq standartlara cavab verməsi isə ölkənin ixracat potensialını nisbətən artırmışdır. 2014-cü ildə respublikada istehsal olunan 1205 min m² gön-dərinin əsas hissəsi İtaliya, İspaniya, Türkiyə, Ukrayna və İran kimi ölkələrə ixrac edilmişdir. Bu sahənin əsas istehsal müəssisələrinin Bakı və Yevlax şəhərlərində yerləşməsinə baxmayaraq, Sumqayıt, Mingəçevir, Şəki, Naxçıvan və s. kimi şəhərlərdə də gön-dəri emalı zavodlarının yaradılması üçün əlverişli təbii şərait vardır.

Ayaqqabı istehsalı çox material və əmək tutumlu sahə olub, istehsalının kütləviliyi və çoxçeşidli olması ilə fərqlənir. Respublikamızda sənaye əhəmiyyətli ilk ayaqqabı fabriki 1930-cu ildə Bakı şəhərində tikilib istifadəyə verilmişdir [7, s. 422]. Keçmiş Sovetlər dövründə Azərbaycanda fəaliyyət göstərən ayaqqabı fabrikləri müxtəlif çeşidli qadın, kişi, uşaq ayaqqabılarının kütləvi istehsalı ilə məşğul olurdu. Sovet İttifaqının süqutundan sonra bir çox istehsal sahələrində olduğu kimi, ayaqqabı istehsalında da ciddi problemlər yarandığından, hazırda əhalinin geyimə, eləcə də ayaqqabıya olan tələbatı xaricdən idxal olunan mallar əsasında ödənilir [8, s. 79].



Şəkil 1. Azərbaycanın yüngül sənaye xəritəsi (Tərtib edən: Z. T. İmrani, 2016)

2005-2014-cü illərin statistik göstəricilərinin təhlili göstərir ki, ayaqqabı istehsalında artım ilə yanaşı, azalma da müşahidə edilmişdir. İnkişafın ən yüksək mərhələsi 2009-cu ilə təsadüf edən ayaqqabı sənayesində 857,8 min cüt ayaqqabı istehsal olunmuşdursa, 2014-cü ildə bu göstərici 4,7 dəfə azalaraq 180,6 min cütə enmişdir.

Ümumiyyətlə, yüngül sənayenin potensial imkanları yüksək qiymətləndirilir, lakin bu sahənin tam inkişafına nail olmaq üçün ilk əvvəl buraxılan

məhsulların keyfiyyətinə diqqət yetirmək lazımdır [9]. Bu məqsədlə 2001-ci ildə Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsində sınaq laboratoriyası yaradılmışdır. Laboratoriyada İngiltərə istehsalı olan avadanlıqlar vasitəsilə pambıq, yun, dəri və s. xammaldan hazırlanan məhsulların fiziki-kimyəvi və fiziki-mexainiki tərkibi araşdırılır. Sınaqlar zamanı parçanın rəngi, sürtünməyə, yuyulmaya, kimyəvi təmizlənməyə, tərə və s. qarşı davamlılığı, su keçirib-keşirməzliyi, toxunuşun əriş və arğac saplar üzrə kipliyi yoxlanılır.

2014-cü ildə Azərbaycanın sənaye strukturunda yüngül sənayenin payı cəmi 0,2% olmuşdur. Belə vəziyyət ölkə əhalisinin yüngül sənaye məhsullarına olan tələbatını ödəməyə imkan vermir və nəticə etibarilə xaricdən idxal edilən məhsullardan asılılığını hələ də saxlayır.

Azərbaycanın xarici ticarət əlaqələrinin strukturuna nəzər salsaq, 2014-cü ildə ticarət dövriyyəsinin 39,4 mlrd. ABŞ dolları həcmində olduğunu görə bilərik. Bu göstəricinin 76,7%-i ixracatın, 23,3%-i isə idxalatın payına düşmüşdür. İdxal olunan məhsulların strukturunda yüngül sənayenin payı 1,7% (154,9 mln. ABŞ dolları) olmuşdur ki, onun da əsas hissəsini toxuculuq məhsulları, müxtəlif çeşidli kişi və qadın ayaqqabıları, gön-dəri məmulatları, kimyəvi sap və liflər, aşılavıcı boyalar və s. təşkil etmişdir [3]. Azərbaycanın idxalat əməliyyatlarının 54,2%-i Rusiya, Türkiyə, İngiltərə, Almaniya və Çin kimi 5 ölkənin payına düşmüşdür.

Respublikamızda yüngül sənaye sahələrinin kimyəvi xammalla təminatı üçün potensial imkanların olmasına baxmayaraq, bu sahənin inkişafı hələ də lazımı səviyyədə deyildir. İqtisadiyyat sahələrində, eləcə də yüngül sənayedə mövcud olan problemlərin aradan qaldırılması məqsədilə “Azərbaycan Respublikasında sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı” qəbul edilmişdir. Bu Dövlət Proqramı çərçivəsində respublikamızda qeyri-neft sektorunun inkişafı və onun ixracat imkanlarının genişləndirilməsi məqsədilə Mingəçevir Sənaye Parkında yüngül sənaye sahələri üzrə rəqabətqabiliyyətli məhsulların istehsalı və emalı müəssisələrinin yaradılması istiqamətində müvafiq işlərə başlanılmışdır. Burada fəaliyyət göstərən hər bir müəssisənin 7 il müddətinə əmlak, torpaq və mənfəət vergisindən, həmçinin sənaye parkına idxal etdikləri avadanlıqlara görə ƏDV-dən azad olunmaları nəzərdə tutulmuşdur. Bu isə regionların sosial-iqtisadi inkişafına müsbət təsir etməklə, yeni iş yerlərinin açılmasına şərait yaradar, əhalinin həyat və təsərrüfat fəaliyyətində müəyyən irəliləyişlərə gətirib çıxara bilər.

Yüngül sənayenin dayanıqlı inkişafı öz növbəsində həm kənd təsərrüfatında, həm də kimya sənayesində yeni istehsal sahələrinin yaradılmasına təkan verə bilər. Respublikamızda yüngül sənaye sahələri inkişaf etdirildikcə, bitkiçilikdə pambıq, heyvandarlıqda barama, yun və dəri, kimya sənayesində isə kimyəvi liflər istehsalı artırıla bilər. Azərbaycanın təbii şəraiti, ərazisinin iqtisadi-coğrafi mövqeyi, əhalisinin əmək vərdişləri və digər amilləri nəzərə alsaq, yüngül sənaye sahələrinin inkişaf etdirilməsi üçün respublikada bütün

potensial imkanların olduğunu görə bilərik. Bunun üçün hər bir iqtisadi-coğrafi rayonda yüngül sənaye obyektlərinin ərazi təşkilinə kənd təsərrüfatının təsiri kompleks şəkildə öyrənilməli, kimya sənayesinin potensial imkanları qiymətləndirilməli və müasir dövrün tələblərinə cavab verən yeni müəssisələr yaradılmalıdır.

Yuxarıda qeyd olunanlar nəzərə alınmaqla, aşağıda göstərilən müddəalar mühüm əhəmiyyət kəsb edə bilər:

- ölkə iqtisadiyyatında yüngül sənayenin inkişafının səciyyəvi xüsusiyyətləri araşdırılmalı və sistemləşdirilməli;
- yüngül sənayenin xammal bazasının mövcud vəziyyəti öyrənilməli və gələcəkdə genişləndirilməsi imkanları müəyyən edilməli;
- regionlarda yüngül sənaye müəssisələrinin yaradılması üçün potensial imkanlar öyrənilməli;
- yaradılması nəzərdə tutulan sənaye parklarının xammala təchizatı və onların istehsal etdikləri məhsulların realizə edilməsi yolları dəqiqləşdirilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov C.R. İstehsalın texniki-iqtisadi əsasları. Bakı: “Memar-Nəşriyyat Poliqrafiya” MMC, 2015, 119 s.
2. Aslanov Z.Y., Nuriyev M.N., Əfəndiyev E.M. Yüngül sənaye məhsulunun standartlaşdırılması və sertifikatlaşdırılması. Bakı: İqtisadiyyat Universiteti, 2014, 298 s.
3. Azərbaycanın xarici ticarət əlaqələri. Bakı: 9№-li kiçik müəssisə, 2015, 260 s.
4. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı. Bakı: 9№-li kiçik müəssisə, 2015, 672 s.
5. Azərbaycanın sənayesi. Bakı: 9№-li kiçik müəssisə, 2012, 280 s.
6. Azərbaycanın sənayesi. Bakı: 9№-li kiçik müəssisə, 2015, 344 s.
7. Azərbaycan Sovet Ensiklopediyası, III cild. Bakı: 1979, 599 s.
8. Hacıyev İ.A. Azərbaycan sənaye dizaynı: dəri-ayaqqabı sənayesi / “Mədəniyyət dünyası” elmi-nəzəri məcmuə, XXVII buraxılış. Bakı: 2014, s.77-83
9. İmrani Z.T. Azərbaycan Respublikasında aqrar-sənaye komplekslərinin dayanıqlı inkişafının iqtisadi-coğrafi perspektivləri / Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin BDU filialı. Bakı: 2014, s. 344-351
10. İmrani Z.T., Zeynalova K.Z. Azərbaycanda təsərrüfatın ərazi təşkilinin iqtisadi-coğrafi xüsusiyyətləri. Bakı: Nafta-Press, 2014, 232 s.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

З.Т.ИМРАНИ

РЭЗЮМЕ

В настоящее время легкая промышленность играет исключительно важную роль в экономическом и социальном развитии каждой страны. Являясь трудоемкой отраслью и ориентируясь на потребительский спрос, данная легкая промышленность включает производство первичной обработки сырья и готовой продукции. Производственные затраты ниже, чем в других отраслях экономики промышленности, а вложенные средства

возвращаются в короткий период времени. С учетом данных факторов, в статье поставлена цель обеспечить устойчивое развитие легкой промышленности Азербайджанской Республики и определить их перспективы. Для достижения этой цели в статье отмечена взаимосвязь сельского хозяйства как сырьевой базы легкой промышленности с химической промышленностью. Показана процентная изменчивость производимых в легкой промышленности продуктов, изучены пути обеспечения устойчивого развития данной отрасли, выдвинуты наиболее значимые предложения.

Ключевые слова: легкая промышленность, химическая промышленность, сельское хозяйство, устойчивое развитие, ткачество, шитье, кожные изделия, производство обуви, ковроткачество, хлопчатобумажная ткань, шерстяная ткань, шелковая ткань, искусственные и синтетические волокна.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND PROSPECTS OF LIGHT INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Z.T.IMRANI

SUMMARY

Presently, light industry plays an exceptionally important role in the economic and social development of each country. Being mostly a labor-intensive industry and focusing on consumer demands, the light industry includes production of both, primary processing of raw materials and finished products. Its production costs are lower compared to other branches of economy, while the invested funds are returnable in a short period of time. Taking into account these factors, the purpose of ensuring sustainable development of light industry of the Republic of Azerbaijan as well as identifying its prospects is pursued in the article. To achieve this goal, the article notes the relationship between the agriculture as a raw material base of light industry and the chemical industry. The percentage variability of products of light industry is shown, while the ways of ensuring sustainable development of this industry is studied by indicating the most significant proposals.

Key words: light industry, chemical industry, agriculture, sustainable development, textile, sewing, leather products, boot production, carpet weaving, cotton fabric, woolen fabric, silk fabric, artificial and synthetic fibers.

Redaksiyaya daxil oldu: 17.03.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

UDK 551.5**GÜNƏŞ ENERJISİNDƏN
İSTİFADƏ OLUNMASININ PERSPEKTİVLİYİ****Ə.S.MƏMMƏDOV, F.Z.TALİBOVA**
Bakı Dövlət Universiteti, AMEA Coğrafiya institutu
Asger_mammadov@mail.ru

Alternativ enerji ehtiyatlarından istifadə edilməsi sahəsində Respublikada həyata keçirilən Dövlət proqramına uyğun olaraq hazırda Günəş və külək enerjisindən istifadə edilməsi yolları təhlil edilib araşdırılır. Yerinə yetirilmiş bu məqalədə Respublikanın müxtəlif regionlarında və müxtəlif hündürlüklərdə Günəş enerjisinin müşahidə məlumatlarına əsasən toplanmış həqiqi qiymətləri elektrik enerji vahidi ilə ifadə olunmaqla regionun hər bir ailəsində bu enerji növündən istifadə olunmasının necə səmərəli olduğu göstərilir. Toplanmış məlumatlar əsasında Günəş panelləri və enerji stansiyasının quruluşu haqqında məlumat verilir.

Açar sözlər: Günəş panelləri, kilokalori, kilovat, batareya, fotoelement

Son 50 -60 ilin məlumatlarına əsaslanan proqnozlara görə, müasir enerji artımı tempinin (hər ildə 1,5%) 2025-ci ilə kimi sabit qalacağı proqnozlaşdırılır. 2030-cu ildən sonra əhalinin hər adam başına düşən orta enerji ehtiyatının tədricən azalacağı proqnozlaşdırılır. Əhalinin enerjiyə olan tələbatının 2050-ci ildən sonra stabilləşməsi və əsrin sonunda isə bir qədər azalacağı proqnozlaşdırılır.

Proqnozların işlənməsi zamanı, əlbəttə, enerji ehtiyatlarının getdikcə azalması ilə bərabər, həm də Yer kürəsinin əhalisinin artması ilə enerjiyə olan tələbatın artmasına diqqət verilməlidir. Yəqin ki enerjiyə olan tələbatın artması onun maya dəyərinə təsirsiz ötüşə bilməz. Hazırda ABŞ -da elektrik enerjisinin qiyməti (müxtəlif mənbələr üzrə) aşağıdakı cədvəldə verilir.

Hər gün Yer kürəsinə milyardlarla kilovat günəş enerjisi daxil olur. Günəş enerjisindən insanlar cəmiyyət yarandığı vaxtdan istifadə edirlər. Ümumiyyətlə, canlı aləmin varlığını günəş enerjisi olmadan təsəvvür etmək olmaz.

ABŞ-da elektrik enerjisinin qiyməti. (долл./кВт.саат)

	Elektrik enerjisi mənbələri	Qiyməti
1	AES	0.14–0.15
2	İES (kömür)	0.07–0.09
3	HES (böyük)	0.04
4	HES(kiçik)	0.10–0.12
5	İES (qazla)	0.04–0.06
6	İES (biokütlə)	0.07–0.10
7	İES (getermal)	0.04
8	KES (külək qurğuları)	0.06–0.10
9	HİES(heleoqurğular)	0.10–0.20

Hazırda günəş enerjisindən insanlar daha səmərəli istifadə yollarını axtarırlar, bunun üçün müxtəlif enerji cəvricilərindən (günəş batareyalarından) istifadə edirlər. Burada günəş şüalarının təsiri ilə atomların xarici orbitlərindən elektronlar çıxarılır və nəticədə böyük miqdarda sərbəst elektronlar formalaşır və şəbəkə qapandıqdan sonra elektrik cərəyanı yaranır. Günəş panellərinin işləmə prinsipi məhz buna əsaslanır. Ancaq bir qayda olaraq kifayət qədər enerji almaq üçün bir-iki fotoelement azlıq edir. Buna görə də, günəş modulları bir neçə günəş batareyalarından təşkil edilir. Deməli, günəş panelinin sahəsi artdıqca orada olan fotoelementlərin sayı artır və istehsal olunan enerjinin gücü artır. Əlbəttə, istehsal olunan enerjinin gücünə həm də günəş şüalarının düşmə bucağının dəyişməsi böyük təsir göstərir [4,5].

Panelin faydalı iş əmsalının qiyməti, elektrik enerjisinin gücünün günəş panelinin üzərinə düşən şüa enerjisinin gücünə nisbəti ilə ifadə edirlər. Hazırda bu göstəricinin qiyməti praktikada 12 -25%, nəzəri olaraq 80 -85% təşkil edir. Faydalı iş əmsalı ilə əlaqədar alınan bu cür böyük fərq ilk növbədə günəş panellərinin hazırlanmasında istifadə olunan materialdan asılıdır. Bu məsələnin müsbət həlli üçün tədqiqatçılar çoxsaylı modullardan istifadə etməyi təklif edirlər. Tədqiqatçılara görə bu cür çoxsaylı elementlərdən düzəldilmiş konstruksiyada faydalı iş əmsalını 87% - qədər artırmaq mümkündür.

Günəş batareyalarının qiyməti hazırda çox yüksəkdir. Bu batareyaların işləmə müddətləri 25 il və daha böyük müddətlər üçün nəzərdə tutulur. Öz dəyərini ödəmə müddətinə gəlincə, bu məsələ bir sıra amillərin təsirindən asılıdır:

- 1) Seçilmiş qurğunun tipindən asılıdır. Birlaylı fotoelementin faydalı iş əmsalı, çoxsaylıya nisbətən daha aşağı, qiyməti də ucuzdur.
- 2) Coğrafi vəziyyətdən asılıdır, yəni günəş enerjisi çox düşən regionlarda quraşdırılmış modullar çəkilən xərcləri daha tez ödəyər.
- 3) Quraşdırılmış qurğulara çəkilən xərclərin məbləğindən asılıdır.

4) Regionun enerji ehtiyatlarının qiymətlərindən asılıdır.

Cənubi Avropa ölkələrində çəkilən xərclərin ödənməsi üçün orta kəmiyyət 1,5 -2 il, Mərkəzi Avropa üçün 2,5 -3,5 il, Rusiyada 2 -5 il təşkil edir. Əlbəttə gələcəkdə yeni texnologiyanın tətbiqi sahəsində günəş panellərinin maya dəyərlərini daha aşağı salmaq olar.

Azərbaycanda alternativ enerji ehtiyatlarından istifadə olunmasının Dövlət strategiyası

Azərbaycanın yerlədiyi əlverişli coğrafi mühüm və iqlim şəraiti ekoloji cəhətdən təmiz və bərpa olunan enerji ehtiyatlarından istifadə edilməsinə geniş imkanlar yaradır.

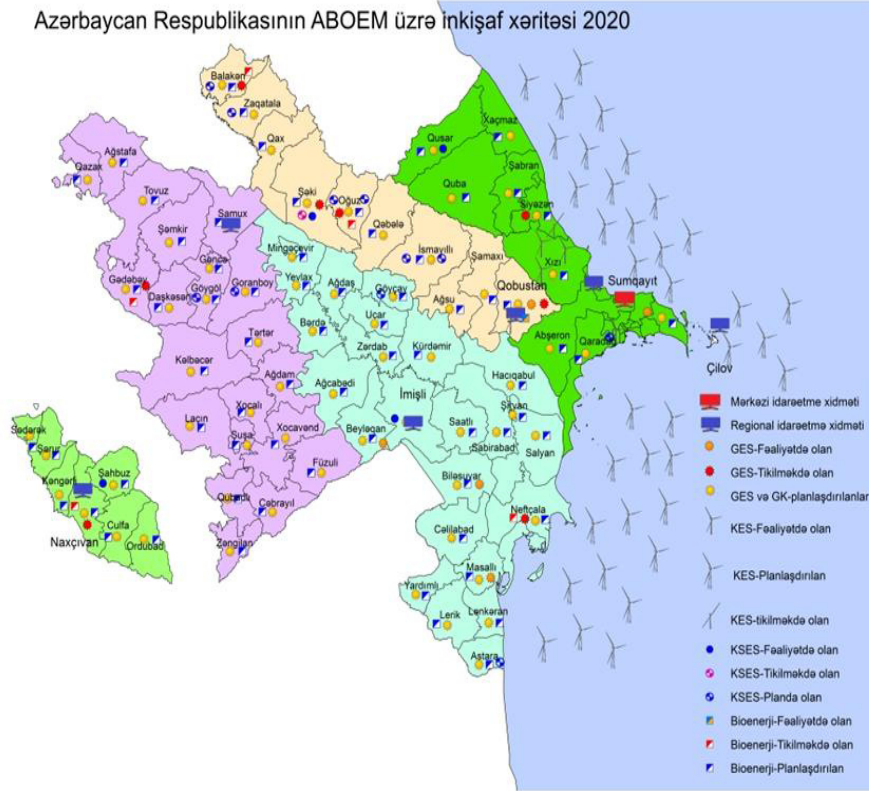
Bu məqsədlə, 24 oktyabr 2004-cü il tarixdə “Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı” qəbul olunmuşdur.

Dövlət Proqramından irəli gələn məsələlərin ardıcıl və səmərəli həyata keçirilməsini sürətləndirmək məqsədilə Azərbaycan Respublikası Sənaye və Energetika Nazirliyinin Alternativ və Bərpa Olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Agentliyi yaradılmış, 2009-cu il 10 noyabr tarixli 182 nömrəli Fərmanı ilə “Alternativ və Bərpa Olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Agentliyi haqqında” Əsasnamə təsdiq edilmişdir [1,2].

Fəaliyyət göstərdiyi qısa bir müddət ərzində Agentlik mühüm nailiyyətlər əldə etmişdir, 2011-ci il 13 sentyabrda Qobustan Eksperimental Poliqonu və Tədris Mərkəzi fəaliyyətə başlamışdır. Burada 38 hektar ərazidə inşa olunan mərkəz külək, günəş və bioqaz stansiyaları ilə təchiz edilmişdir. Bu işə ölkədə alternativ enerji ehtiyatlarının hər üç formasından istifadə etmək üçün potensial imkanların olduğunu deməyə əsas verir. Poliqon ərazisində hər birinin gücü 0,9 MVt-a çatan üç külək turbini, 1,8 MVt gücündə günəş enerjisi stansiyası və 1 MVt gücündə biokütlə enerji qurğusu yaradılmışdır. 2012-ci ilin aprel ayında Alternativ və Bərpa Olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Agentliyi tərəfindən Sumqayıtda Azgüntex zavodu işə salınmışdır. Müəssisədə hər birinin gücü 42 vattadan 250 vatta qədər olan və 60 fotoelementlə təchiz edilən günəş panellərinin hazırlanması nəzərdə tutulur [3].

Respublika ərazisində 2020-ci ilə kimi nəzərdə tutulan alternativ enerji mənbələrinin xəritə sxemi aşağıdakı kimidir.

Azərbaycan Respublikasının ABOEM üzrə inkişaf xəritəsi 2020



Şəkl. 1. Azərbaycanda alternativ enerji ehtiyatlarından istifadə edilməsinin xəritə sxemi

Cədvəl 2

Respublika ərazisində il ərzində ümumi radiasiyanın hündürlüklər üzrə paylanması kkal/(sm².il) [6]

Məntəqə	Dəniz səviyyəsinə görə hündürlük, m.									
	200	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4400
Şəki-Zaqatala	124,0	121,0	124,5	129,0	133,0	137,5	142,0	146,5	150,5	154,0
Şəki-Şamaxı	126,5	124,5	126,5	130,5	134,5	138,5	142,5	146,5	150,5	154,0
Quba-Xaçmaz	120,5	119,0	124,0	129,0	134,0	139,0	144,5	150,0	155,0	158,0
Kiçik Qafqaz	128,0	124,5	126,5	131,0	135,0	140,0	144,0	148,5	150,5	-
Naxçıvan	-	150,0 0,174	146,0	147,5	150,0	152,5	155,0	157,0 0,182	159,0	-
Lənkəran	127,5	127,0	132,0	136,5	141,5	145,0	-	-	-	-
Giləzi-Dübrar	125,5	124,5	127,5	131,5	135,5	139,0	144,5	-	-	-

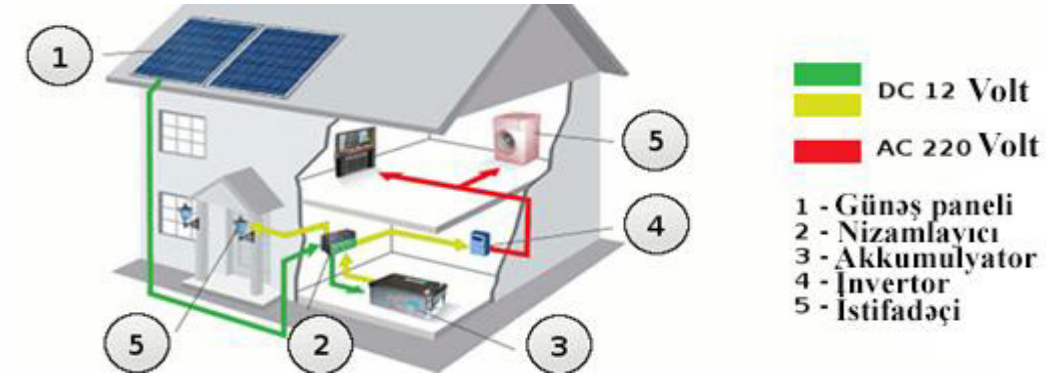
Respublika ərazisində il ərzində ümumi radiasiyanın hündürlüklər üzrə paylanması, elektrik enerji vahidi ilə kwt.saət

Məntəqə	Dəniz səviyyəsinə görə hündürlük, m.									
	200	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4400
Şəki-Zaqatala	0,144	0,140	0,144	0,150	0,154	0,160	0,165	0,170	0,175	0,179
Şəki-Şamaxı	0,147	0,144	0,147	0,151	0,156	0,161	0,165	0,170	0,175	0,179
Quba-Xaçmaz	0,140	0,138	0,144	0,150	0,155	0,161	0,168	0,174	0,180	0,183
Kiçik Qafqaz	0,148	0,144	0,147	0,152	0,157	0,162	0,167	0,172	0,175	-
Naxçıvan	-		0,169	0,171	0,174	0,177	0,180	-	0,184	-
Lənkəran	0,148	0,147	0,153	0,158	0,164	0,168	-	-	-	-
Giləzi- Dübrar	0,146	0,144	0,148	0,152	0,157	0,161	0,168	-	-	-

Cədvəl 2-də Azərbaycanda il ərzində hər sm^2 sahəyə düşən Günəş enerjisinin hündürlükdən asılı olaraq paylanması $\text{kkal}/(\text{sm}^2 \cdot \text{il})$ -ilə və elektrik enerjisinə ekvivalent kəmiyyəti verilmişdir. Göründüyü kimi dağlıq ərazilərdə radiasiya enerjisinin qiyməti düzən ərazilərdəkindən 25% qədər çox olur. Bu isə dağlıq və dağətəyi ərazilərdə yaşayan əhəlinin enerji təminatındakı boşluğun doldurulması üçün əsas şərtlərdən biridir. Hazırda bütün ölkələrdə olduğu kimi Azərbaycanın müxtəlif regionlarında da elektrik enerjisinə olan tələbat ildən-ilə artır. Xüsusən ucqar qəsəbə və kəndlərdə bu çatışmazlıq daha çox nəzərə çarpır. Beləliklə, enerjiyə olan tələbat alternativ Günəş enerji ehtiyatlarından istifadə edilməsini əsas məsələlərdən birinə çevirmişdir. Buna görə də əhəlinin avtonom qaydada bu enerjiden istifadə etməsini səmərəli hesab etmək olar.

Məsələn, hər bir ailə 1 ay ərzində hazırda 500 kvt.saata qədər elektrik və təbii qaz enerjisinə təqribən 100 ABŞ dolları qədər pul ödəyir. Bir ildə bu məbləğ 1200 dollar təşkil edir. Günəş enerjisindən istifadə etmək üçün isə tam quraşdırma sistemində cəmi 18000-20000 ABŞ dolları tələb olunur və hər gündə bu cür quraşdırılmış stansiyalarda 10 kvt. elektrik enerjisi hasil edilir.

Beləliklə, hər bir evi şəkil 2-dəki kimi tam Günəş enerjisindən istifadə vəziyyətinə gətirmək olar. Günəş batareyaları invertora birləşdirilir. Burada sabit gərginlik dəyişən 220v gərginliyə çevrilir. Günəş kifayət dərəcədə olduqda kontroller günəş enerjisindən, günəş enerjisi kifayət etmədikdə toplayıcı akkumulyatordan istifadə edilir. Evdə gün ərzində təqribən 8-10 kvt .saat enerji sərf olunur. Enerji çox istehsal olunan halda, artıq enerji akkumulyatorların doldurulmasına sərf edilir, yaxud da ümumi şəhər şəbəkəsinə istifadəyə ötürülə bilər. Günəş lövhələrinin sayını artırmaqla gün ərzində enerji istehsalını 30 -35 kvt. saata çatdırmaq olar. Günəş lövhələri adətən cənuba doğru istiqamətlənməlidir.



Şəkil 2. Günəş enerjisindən istifadə olunması sxemi

Külək enerjisi

Respublikanın iqlim xüsusiyyətləri Günəş və külək alternativ enerji mənbələrindən istifadə olunması üçün geniş imkanlar yaradır. Bununla əlaqədar aparılan müşahidələr, Respublika ərazisində Günəşli günlərin əsasən ilin isti dövründə, küləkli günlərin isə əsasən ilin soyuq dövründə daha çox olmalarını nəzərə alaraq hər iki enerji ehtiyatlarından kompleks şəkildə istifadə olunmasını önəmli hesab edir. Bu cür stansiyalardan Dünya ölkələrinin praktikasındakı artıq istifadə edilir. Külək enerjisindən elektrik enerjisinə keçmək üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$E = 0,5 * 1,225 * V^3, \quad V - \text{küləyin (m/san) sürətini göstərir.}$$

Külək generatorlarının işləməsi 3 – 30 m/san diapazonda əsən küləklər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Əlbəttə, aşağı sürətlə işləyən generatorlarda var, ancaq Azərbaycan ərazisi üçün qeyd edilən sürət diapazonu daha məqbul hesab edilir. Respublikanın Samur –Dəvəçi, Kür – Araz ovalıqları və dəniz səthi ərazilərində külək enerji qurğularının quraşdırılması daha əlverişlidir. Belə ki, Günəş və külək enerji kompleksi ilə ərzində qəsəbə və kəndləri hətta kiçik şəhərləri belə enerji ilə təmin edə bilər.

Nəticə

Beləliklə, Respublika ərazisində ümumi radiasiyanın çoxillik məlumatları əsasında alınan elektrik enerjisinin müxtəlif hündürlüklər üzrə qiymətləri hesablanmışdır. İqtisadi baxımdan Azərbaycanda alternativ günəş enerjisindən istifadə olunmasının səmərəliliyi haqqında ətraflı məlumat toplanıb verilmişdir. Belə ki, bir ailədə il ərzində sərf olunan enerji ehtiyatlarının orta hesabla 6000 kvt.saat olduğu göstərilir. Quraşdırılmış orta səviyyədə olan (şəkil 2) Günəş stansiyasında isə bir ildə (10m² lövhələrlə) 14680 kvt.saat enerji istehsal oluna bilər. Deməli, hər il 8680 kvt.saat artıq enerji hasil olunur və bu enerjinin qiymətini indiki qiymətlə qəbul olunmuş 0,20-yə vursaq, onda 1736 dollara ekvivalent kəmiyyət almış olarıq. Stansiyanın quraşdırılması üçün çəkilən 18000 -20000 dolları 1700-ə bölməklə 10–11 il arasında dəyişən bir müddəti

almaq olar. Deməli, qeyd edilən müddətdən sonra Sizin enerji ehtiyatlarınız pulsuz başa gələcək. Əlbəttə, Günəş lövhələrinin sahəsini 2 dəfə artırmaqla qeyd edilən müddəti 2 dəfə azaltmaq, yəni 5-6 ilə endirmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Cəlilov M.F. Alternativ Regenerativ Enerji sistemləri. Bakı, 2009 s.225
2. İmamverdiyev N.S. Azərbaycanın Bərpası Olunan Enerji Mənbələrindən İstifadənin Perspektivləri. Bakı, 2007, s.216
3. Məmmədov Q.S., Xəlilov M.Y. Ekologiya, ətraf mühit və insan. Bakı: Elm, 2006, s.622
4. Гашимов А., Рзаев П., Гарибов А. Применение альтернативных источников для отопления сельского дома. Lənkəran, 2004, с. 52-53
5. Праховник А. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергосбережения. Киев: Освіта України, 2007, 464 с.
6. Шихлински Э.М. Атлас теплового баланса Азербайджанской Республики. М., 1978, 92 с.

ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

А.С.МАММАДОВ, Ф.З.ТАЛИБОВА

РЕЗЮМЕ

В связи с использованием альтернативных энергетических ресурсов в Азербайджане составлена Государственная программа, на пути ее реализации, в частности, рассматриваются перспективы использования солнечных и ветровых типов энергий. Надо отметить, что для использования альтернативных источников энергии, необходимо определить физико – географические и орографические особенности региона. Для этого в данной статье, с учетом орографических условий для разных регионов Республики оценивается энергетическая эффективность использования солнечной энергии. При этом из атласа теплового баланса Азербайджана были выбраны исходные данные по солнечной радиации в калориях и переведены в электрическую единицу. Затем для одной семьи сделаны сравнения, насколько выгодно использование солнечной энергии и на какой срок продлевается ее окупаемость.

Ключевые слова: солнечные панели, килокалории, киловатт, батарея, фотоэлемент

THE PERSPECTIVES OF USING SOLAR ENERGY

A.S.MAMMADOV, F.Z.TALIBOVA

SUMMARY

The paper studies ways of using solar and wind energies due to State Programme related with the use of alternative energy resources. Extensive reforms are currently realized in this area in different regions of the country. Of course, much work has been done in this field in the world. However, it should be noted that the use of alternative energy resources should be carried out taking into account the physical-geographic and relief characteristics of the region. The article brings clarity to this issue. It discloses the use of energy source opportunities in different regional and relief features of the Republic. The collected data allow providing information about the structure of Solar panels and power plant.

Key words: solar panels, kcal, kilowatt, battery, photocell

Redaksiyaya daxil oldu: 23.02.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

UOT 913(479.24)

**QUBA-XAÇMAZ İQTİSADI RAYONUNDA
HEYVANDARLIQ SAHƏLƏRİNİN İNKİŞAFI****E.H.HÜSEYNOVA***Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
elvira.huseynova@mail.ru*

Heyvandarlıq kənd təsərrüfatının iki aparıcı sahəsindən biri olmaqla əhalini ərzaq məhsulları ilə sənayeni xammal və yarımfabrikatlarla təmin edir. Təsərrüfat daxilində baş verən struktur dəyişiklikləri ilə əlaqədar son vaxtlarda bu sahənin əhəmiyyəti artır. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu ölkənin mühüm heyvandarlıq regionlarından biridir. Dağlıq və düzənlik zonaların yanaşı yerləşməsi, əhalinin əmək vərdişləri, məhsullara olan yüksək tələbat bu sahənin inkişafına müsbət təsir göstərir. Məhsuldarlığın artırılması, yeni heyvan cinslərinin alınması, emal müəssisələrinin yaradılması bu sahənin inkişafı üçün əsas vəzifələrdəndir.

Açar sözlər: Quba, Xaçmaz, heyvandarlıq, ət, süd, maldarlıq, qoyunçuluq, quşçuluq

Heyvandarlıq kənd təsərrüfatının aparıcı sahələrindən biri olmaqla yanaşı, əhalinin ərzaq məhsulları ilə təminatı üçün əsas mənbələrdən biridir. Eyni zamanda yerli təbii şəraitdən istifadə edilməsində əhəmiyyətli yer tutur. Heyvandarlıq sənayenin yüngül və yeyinti kimi sahələrinin xammallar ilə təminatında əhəmiyyətli yer tutur. Ət, süd, süd məhsulları, yumurta yeyinti sənayesi müəssisələri üçün əsas xammallardır. Qoyunçuluq, dəvəçilik, keçiçilikdən alınan yun, bütün heyvan növlərinin dərisi xalçaçılıq, toxuculuq, gön-dəri, ayaqqabı istehsalı xammalları heyvandarlıqdan alınır (10).

Ölkənin bütün regionlarında olduğu kimi Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda heyvandarlıq sahələrinin inkişaf etdirilməsi zəruridir. Bu sahə iqtisadi rayonun kənd təsərrüfatında istehsal olunan 578,2 mln. manatlıq məhsulun 286,3 mln. manatını və ya 49,5%-ni verir. Bu isə o deməkdir ki, iqtisadi rayonda hələlik bitkiçilik əsas sahə olaraq qalır. Ölkədə istehsal edilən ümumi kənd təsərrüfatı məhsullarının 11,1%-ni, o cümlədən heyvandarlıq məhsullarının 10,3%-ni Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu verir (3, s. 42).

İqtisadi rayona daxil olan inzibati rayonlarda təbii-coğrafi şərait, otlaqlar və biçənəklərin sahəsi, yem bazası, onun yaradılması üçün becərilən qarğıdalı, günəbaxan, yem bitkilərinin əkin sahəsi, əhalinin bu sahələrə marağı və adət-ənənələr müxtəlifdir. Ona görə də heyvanların baş sayı fərqli kəmiyyətlərə malikdir. İqtisadi rayonda heyvandarlıq tamamilə şəxsi təsərrüfatlara

əsaslanır. Onun əsas sahələrinə maldarlıq, camışçılıq, qoyunçuluq, quşçuluq və arıçılıq aiddir.

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda heyvandarlıq məhsullarının istehsalına görə Siyəzən (82,9 mln. manat və ya region üzrə 29%), Şabran (68,9 mln. manat və ya 24,1%) və Xaçmaz rayonları (60,6 mln. manat və ya 21,2%) irəlində durur. Onlar birlikdə bu sahənin məhsullarının 74,3%-ni verir. Siyəzən rayonunda bu sahə kənd təsərrüfatı məhsullarının 96,1%-ni, Şabran rayonunda 82,9%-ni verir. Digər rayonlarda bitkiçilik kənd təsərrüfatının aparıcı sahəsi olaraq qalır (3, s. 43). Quba və Qusar rayonlarının çox hissəsinin dağlıq ərazilər olmasına baxmayaraq geniş ərazilərdə bitkilər əkilir və yüksək məhsuldarlıq kənd təsərrüfatının inkişafına imkan verir. Xaçmaz rayonu Xəzərin sahilləri boyu uzanan düzənlikdə yerləşir. Bəcərilən sahələr genişliyi ilə fərqlənir. Bununla yanaşı, heyvandarlıqda da böyük həcmdə məhsul istehsal olunur.

2015-ci ildə Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda 200,7 min baş **İBMQ** olmuşdur. Onların 194 min başını inək naxırı, 6,3 min başını camış naxırı təşkil edir. Bu isə ölkə üzrə olan göstəricilərin müvafiq olaraq 7,4%-ni, 7,9%-ni və 2,6%-ni təşkil edir (5, s. 524-526). Maldarlıq təsərrüfatında mühüm əhəmiyyət kəsb edən göstəricilərdən biri də naxırlarda inək və camışların sayı və xüsusi çəkisidir. Ona görə ki, ana camışlar və inəklər bu sahədə inkişafa nail olmaq, bala əldə edilməsi və süd istehsalı üçün əsas göstəricilərdir. Bu nailiyyətlərin yüksəldilməsi üçün yaxşı yem bazasının yaradılması, süni mayalanma metodlarından istifadə edilməsi, ixtisaslaşmış xüsusi təsərrüfatların təşkili, bunun üçün dövlətin verdiyi kredit sistemindən istifadə edilməsi lazım gəlir.

Bu mənada göstərmək lazımdır ki, Quba-Xaçmazda saxlanılan 86,5 min baş inək **İBMQ**-nın sayının 43,2%-ni, inək naxırının 44,6%-ni təşkil edir. Camışların sayı az olduğuna görə onların xüsusi çəkisi də kiçik kəmiyyətlər alır. Təsərrüfatlarda saxlanılan 2857 baş camışlar **İBMQ**-nın 1,4%-ni, camış naxırının 45,3%-ni təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, **İBMQ**-nın qalan hissəsi bu sahədə ət istehsalının əsas mənbələrindən biridir. Ona görə burada yüksək məhsuldarlığa malik ətlik cinslərin alınması, naxırlarda onların sayının artırılması istiqamətində işlərin genişləndirilməsi vacib vəzifələr hesab edilməlidir.

Müstəqilliyin ilk illərindən başlayaraq regionda saxlanılan **İBMQ**-nın sayı davamlı olaraq artır. 1990-2000-ci illərdə bu artım yüksək tempə gətirsə də, sonrakı dövrlərdə zəifləmişdir. Belə ki, 1995-2005-ci illərdə iqtisadi rayon üzrə **İBMQ** 48,0 min baş və ya 33,1%, sonrakı 10 ildə 7,4 min baş və ya 3,8% artmışdır. Nəticədə 1995-ci ildə onların sayı 144,9 min baş olmaqla ölkə üzrə payı 8,6% olmuş, 2005-ci ildə **İBMQ**-nın sayı 192,9 min başa yüksəlmiş, ölkədə payı 8,1%-ə enmişdir. Bu isə onu göstərir ki, ölkənin digər regionlarında mal-qaranın sayı daha sürətlə artır. **İBMQ**-nın tərkibində inək naxırının baş sayı 2005-2015-ci illərdə 9,6 min baş və ya 5,2%, onların tərkibində inəklərin sayı 5,4 min baş və ya 6,7% artmışdır (2, s. 338).

İnzibati rayonlarda təbii-coğrafi şərait, otlaqlar və ölümlərin sahəsinin fərqləri, əhalinin və emal müəssisələrinin tələbatı, əhalinin şəxsi təsərrüfatlarında olan imkanlar və maraqlar mal-qaranın sayında fərqlərin yaranmasına gətirib çıxarır. İlk növbədə inzibati rayonların sahəsi və ev təsərrüfatlarının sayında olan fərqlər İBMQ-nın sayında da xeyli fərqlərin əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. Onların sayına görə fərqlənən Quba rayonunda 64,6 min baş (iqtisadi rayon üzrə 32,3%), Xaçmaz rayonunda 57,3 min baş (28,6%), Qusar rayonunda 40,9 min baş (20,4%) İBMQ saxlanılır. Bu inzibati rayonların payına regionda olan İBMQ-nın ümumi sayının 81,3%-i düşür. Onların əsas hissəsini inək naxırı və onların arasında inəklər təşkil edir. Quba rayonunda qeydə alınan 64,1 min baş inək naxırının 25,4 min başını (39,6%) inəklər təşkil edir. Xaçmaz rayonunda inək naxırının baş sayı 54,9 min başdır, onların 25,5 min başı (46,4%) inəklərdir. Qusar rayonunda isə bu göstəricilər müvafiq olaraq inək naxırı üzrə 40,9 min başdır, onların 19,0 min başı (46,5%) inəklərə aiddir (2).

İqtisadi rayona daxil olan Şabran rayonunda, əsasən şəxsi təsərrüfatlarda 24,5 min baş İBMQ saxlanılır. Onların əsas hissəsi, yəni 21,8 min başı inək naxırındır, naxırın yarıya qədərini inəklər təşkil edir.

Siyəzən rayonunda heyvandarlıq təsərrüfatı zəif potensialı ilə fərqlənir. Ona görə ki, rayonda otlaqlar az olması ilə yanaşı, yem bazası da zəifdir, əhalinin sayı və ev təsərrüfatları azdır. Nəticədə iqtisadi rayonda saxlanılan İBMQ-nın cəmi 6,4%-i Siyəzən rayonunun payına düşür. Rayonda qeydə alınan 12,3 min baş inək naxırının 6,0 min başı inəklərdir. Ona görə rayonda maldarlığın gələcəkdə də inkişaf etdirilməsi, onların baş sayının artırılması, məhsuldarlığının yüksəldilməsi vacib vəzifələr kimi həll edilməlidir.

Müstəqillik illərində iqtisadi rayona daxil olan bütün rayonlarda maldarlıq təsərrüfatında mühüm nailiyyətlər əldə edilmişdir. Onların baş sayı bütün inzibati rayonlarda davamlı olaraq artırılmış, məhsuldarlıq yüksəlmişdir. 1995-2005-ci illərdə Quba rayonunda İBMQ-nın sayı 43,7% (20,5 min baş), Xaçmaz rayonunda 40,4% (16,5 min baş), Şabran rayonunda 40,0% (5,9 min baş) artırılmışdır. Qusar və Siyəzən rayonlarında bu sahədə nailiyyətlər nisbətən aşağıdır, on il ərzində bu rayonlarda mal-qaranın sayı cəmi 2-3 min baş çoxaldılmışdır.

Lakin son on ildə regionda maldarlığın inkişafı sahəsində nailiyyətlər aşağı səviyyədədir. Ona görə ki, Quba rayonunda 2010-2015-ci illərdə İBMQ-nın sayı hətta 2,8 min baş azalmışdır, Xaçmaz rayonunda isə bu sahədə ciddi irəliləyişlər, demək olar ki, müşahidə edilmir. Qusar, Siyəzən və Şabran rayonlarında artım 3-4 min baş təşkil edir.

İnzibati rayonlarda maldarlıq təsərrüfatlarında baş verən dəyişikliklər inək naxırına, o cümlədən onların tərkibində inəklərin sayına da aid edilir. Regionda mal-qaranın baş sayının azalması ilk növbədə son vaxtlarda daha məhsuldar heyvan növlərinin saxlanmasına üstünlük verilməsi, otlaq-örüş sahələrinin azalması ilə əlaqədardır. Eyni zamanda heyvandarlıqda əldə edilən məhsulların tədarükünün aparılmaması, satış qiymətlərinin aşağı olması, yem

bazası ilə təminatda olan çətinliklər də bu sahədə bir çox hallarda geriləmələrə və ya zəif tempə inkişafa gətirib çıxarır (6).

Maldarlıq təsərrüfatlarının strukturunda camışçılıq xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Camış yüksək məhsuldarlığı ilə fərqlənir, yemə tələbkarlığı azdır, xəstəliklərə qarşı dözümlüdür. Bu sahədən ət və süd alınması maldarlığa nisbətən daha yüksəkdir, lakin sahənin inkişafı üçün xüsusi şəraitin olması tələb edilir, gölməçələr və nohurlar yaradılması lazım gəlir.

Camışçılığın inkişafı üçün şərait çətinləşdiyinə görə bu sahədə ciddi tənəzzül müşahidə edilir. Son on ildə ölkədə camış naxırının sayı 60,5 min baş və ya 20%, o cümlədən camışların sayı 29,7 min baş və ya 20,5% azalmışdır. Camışçılıq sahəsində geriləmələr Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda da müşahidə edilir. 2015-ci ildə iqtisadi rayonda 6,3 min baş camış naxırı olmuşdur, onların 2,9 min başını və ya 45,3%-ni camışlar təşkil edir. Bu təsərrüfat sahəsində iqtisadi rayonun payı 2,6% təşkil edir.

2000-ci ildə regionda camış naxırının sayı 12,0 min baş olsa da, 2010-cu ilə qədər onların sayı 7,7 min başa qədər və ya 35,6% azalmışdır. 2000-ci ildə ölkədə iqtisadi rayonun payı 4,0%, 2010-cu ildə 2,8% təşkil etmişdir. Bu isə onu göstərir ki, regionda bu sahənin tənəzzülü digər iqtisadi rayonlara nisbətən daha sürətlə gedir (2, s. 338).

İnzibati rayonlar arasında camış naxırının baş sayına görə Şabran (2,8 min baş və ya iqtisadi rayon üzrə 43,6%) və Xaçmaz (2,4 min baş və ya 37,3%) irəlində durur. Ərazilərinin çox hissəsinin düzənlik olması, Xəzər dənizinə çıxışı, onun sahillərində bataqlıqlar, qamışlıqların geniş yayılması bu sahənin inkişafı üçün əlverişli imkanlardır. Lakin bu imkanlara baxmayaraq 2000-ci ildən sonra Xaçmaz rayonunda camış naxırının baş sayı 2,7 min baş və ya 52,9%, o cümlədən camışların sayı 2,4 dəfə azalmışdır. Şabran rayonunda bu dövrdə camış naxırının azalması 0,8 min baş (21,6%), camışların azalması 0,6 min baş (28,1%) qeydə alınmışdır. Siyəzən və Quba rayonlarda bu sahənin inkişafı üçün çayların vadilərində, suvarma kanallarına yaxın sahələrdə örüş-otlaq sahələri, su mənbələri vardır. Bu imkanlardan istifadə etməklə camışların baş sayını artırmaq olar. Buna baxmayaraq Quba və Siyəzən rayonlarının hər birində cəmi 500-600 baş camış naxırı saxlanılır. 2000-ci illərdən sonra onların sayı 2-2,5 dəfə azalmışdır.

Ona görə bu sahənin yenidən dirçəldilməsi üçün xüsusi ixtisaslaşmış təsərrüfatlar yaradılması, camışçılıqda məhsuldarlığın artırılması sahəsində tədbirlər görülməsi, daha məhsuldar və xəstəliklərə qarşı dözümlü cinslərin alınması zəruridir. Bunun üçün dövlət dəstəyi və maliyyə-texniki vəsaitlərin ayrılması, güzəştli kreditlərin ayrılması tələb olunur.

Qoyunçuluq - heyvandarlığın xüsusi sahəsidir və mühüm tərkib hissəsidir. Bu sahə əhalinin ət, ət məhsullarına, qismən südə, süd məhsullarına olan tələbatını ödəməklə yanaşı, yüngül sənayenin toxuculuq, xalçaçılıq, gəndəri sahələri üçün xammal bazası rolunu oynayır. Qoyunçuluq az əməkətmə sahə olmaqla yanaşı, nisbətən ucuz başa gəlir, öz xərcini az vaxtda ödəyir,

əhalinin şəxsi təsərrüfatlarının maddi-texniki imkanları və tələbatından asılı olaraq az vaxtda artırılıb-azaltmaq imkanları genişdir. Ona görə ölkənin heyvandarlıq təsərrüfatlarının strukturunda qoyunçuluq əhəmiyyətli yer tutur. Onların baş sayı, bu sahədə əldə edilən məhsulların həcmi davamlı olaraq artır. 2015-ci ildə ölkədə qoyun və keçilərin sayı 8766,1 min baş, o cümlədən qoyunların sayı 8025,6 min baş qeydə alınmışdır. Son 10 ildə respublikanın ayrı-ayrı rayonlarında saxlanan qoyun və keçilərin sayı 1008,6 min baş (13,2%), o cümlədən qoyunların sayı 950,8 min baş (13,4%) artırılmışdır (1).

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda dağlıq və düzənlik ərazilərin yanaşı yerləşməsi, Böyük Qafqazda yay otlarının, Xəzər sahili ərazilərdə qış otlqlarının geniş sahə tutması, əhalinin uzun tarixi dövrlər ərazidə olan əmək təcrübəsi qoyunçuluğun inkişafına şərait yaradan amillərdir. 2015-ci ildə iqtisadi rayonda 546,0 min baş qoyun və keçi saxlanılmışdır, onların 513,5 min başı qoyunlardır.

Son 10 ildə rayonda bu sahədə əsaslı irəliləyişlər zəif müşahidə edilir, hətta 2000-ci ilə nisbətən qoyun və keçilərin sayı 29,0 min baş çox olsa da, 2005-ci ilə nisbətən bu sahədə 6,2 min baş genişlənmə olmuşdur. 2000-ci ildə qoyun və keçilərin baş sayına görə iqtisadi rayonun ölkədə xüsusi çəkisi 7,2%, 2010-cu ildə 6,6%, 2015-ci ildə 6,3% olmuşdur. Bu göstəricilərin vaxt ötdükcə geriləməsi onu göstərir ki, regionda bu sahənin inkişafı üçün olan təbii-coğrafi və sosial-iqtisadi imkanlarından səmərəli istifadə edilmir. Qoyunçuluğun məhsuldarlığın artırılması, bu sahənin məhsullarının, əsasən də yun və dərisinin emalını həyata keçirən müəssisələrin yaradılması, uzun illər ərzində yüksək inkişaf səviyyəsində olan və geniş şəbəkəyə malik xalçaçılıq müəssisələrinin bərpası vacibdir. Bu tədbirlər əhalinin işlə təminatı ilə yanaşı, ixrac məhsullarının genişlənməsi, əhalinin gəlirlərinin artması istiqamətlərindən biridir (7).

Quba-Xaçmazda qoyunçuluğun əsas mərkəzi Quba rayonudur. Rayonun geniş ərazi əhatə etməsi, çayların vadilərində, dağların sahə və yüksək sahələrində olan otlaq sahələri, kəndlərin sayı və onlarda yaşayan əhalinin sayının çoxluğu bu sahənin inkişafına imkan verir. İqtisadi rayonda saxlanılan qoyun və keçilərin 48,5%-i (264,9 min baş) Quba rayonunun payına düşür. Sonrakı sırada Qusar (16,8% və ya 91,9 min baş) və Xaçmaz rayonları (16,0% və ya 87,6 min baş) durur. Bu rayonlarda da relyef şəraitinin fərqli olmasına baxmayaraq geniş otlaq sahələri vardır.

Qoyunçuluq geniş otlaq sahələri tələb etdiyinə görə Şabran və Siyəzən rayonlarının kiçik ərazilərində qoyun və keçi saxlanması üçün imkanlar məhduddur. Buna baxmayaraq Siyəzən (53,5 min baş) və Şabranda saxlanılan (48,2 min baş) qoyun və keçilərin sayı 50 min başa yaxındır və sayı davamlı olaraq artır. 1995-2005-ci illərdə onların sayı Siyəzəndə 20,6 min baş (2,1 dəfə), 2005-2015-ci illərdə 14,6 min baş (37,3%) artmışdır. Şabran rayonunda bu göstəricilər müvafiq olaraq 1995-2005-ci illərdə 16 min baş (80,5%), 2005-2015-ci illərdə 12,4 min baş (34,7%) olmuşdur (5, s. 537-538).

Donuzçuluq - heyvandarlıqda əhəmiyyətli yer tutmur. Onların baş sayı

azdır, müstəqillik illərində donuzçuluq ciddi tənəzzülə uğramışdır. Ona görə əhalinin ətə olan tələbatının ödənilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb etmir. Vaxtilə Azərbaycanda 200,0 min başdan çox donuz saxlanılmışdır. Müstəqilliyin ilk illərindən başlayaraq heyvandarlığın bu sahəsində də ciddi gerilmə baş vermişdir. Ona görə 1995-ci ildə ölkədə saxlanılan donuzların sayı 30,4 min başa, 2005-ci ildə 22,9 min başa, 2015-ci ildə 5,2 min başa qədər azalmışdır. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda bu sahənin fəaliyyət göstərmədiyini söyləmək olar. Yalnız Xaçmaz rayonunda 500 başa qədər saxlanılır (5).

Quşçuluq şəhər əhalisinin ətə və yumurtaya olan tələbatını ödəyir. Ona görə əsasən iri şəhərlərin ətrafında yaradılan təsərrüfat komplekslərində əhəmiyyətli yer tutur. Bu sahə əvvəlki dövrlərdə əsasən Bakı şəhəri ətrafında, ona yaxın inzibati rayonlarda iri broyler-quşçuluq təsərrüfatları fəaliyyət göstərmişdir.

Lakin müstəqillik illərində quşçuluq təsərrüfatlarında müəyyən gerilik olmuşdur. Geriləmələr XX əsrin 80-ci illərinin sonu, 90-cı illərində daha intensiv getmişdir. 1989-1997-ci illərdə respublikada saxlanan quşların sayı 31361,5 min başdan 12030,7 min başa qədər və ya 2,6 dəfə azalmışdır. Ona görə əhalinin quş əti və yumurta məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi üçün xarici ölkələrdən xeyli miqdarda quş əti və yumurta idxal edirdi.

Quşçuluq sahəsinin inkişafı, əhalinin yumurtaya olan tələbatının ödənilməsi, quş ətinin istehlakda payının yüksəldilməsi üçün yeni broyler-fermalar tikilmiş, yem bazarı yaradılmışdır. Ona görə də 2000-ci illərdən başlayaraq saxlanılan quşların sayı artır və 2015-ci ildə 27559,4 min baş olmuşdur. Lakin bu hələlik 1989-cu il səviyyəsindən aşağıdır.

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda quşçuluq sahəsində müəyyən geriləmələr gedir və saxlanan quşların baş sayı azalır. 2015-ci ildə iqtisadi rayonda 2058,4 min baş quş saxlamışdır. 2005-2010-cu illərdə onların sayı 172,6 min baş (6,7%) artsa da, 2010-2015-cu illərdə 699,1 min baş (25,4%) azalmışdır. 2005-ci ildə ölkədə iqtisadi rayonun payı 13,6%, 2010-cu ildə 12,3% 2015-ci ildə 7,5% təşkil etmişdir. Geriləmələr əsasən Siyəzən rayonunda fəaliyyət göstərən “Siyəzən-Broyler” QSC-ində saxlan heyvanların sayının azalması hesabına gedir (4, s. 655-657).

2005-2010-cu illərdə rayonda saxlanan quşların baş sayı 213,8 min baş (16,0%), 2005-2015-ci illərdə 2,3 dəfə azalmış və 577,3 min başa enmişdir. 2015-ci ildə Siyəzən iqtisadi rayon üzrə bu sahədə 51,6%, 2010-cu ildə 40,6%, 2015-ci ildə 28,1% paya malik olmuşdur. Quşçuluqda yem bazası ilə təminatda olan problemlər və iqtisadi çətinliklər quşların sayının kəskin azalmasına gətirib çıxarır.

Digər inzibati rayonlar arasında Şabranda “Dəvəçi-Broyler” ASC fəaliyyət göstərdiyinə görə 776,5 min baş (iqtisadi rayon üzrə 37,7%) toyuq saxlanılır. Şabran rayonunda da onların sayı son 5 ildə 167,7 min baş azalmışdır. Quba və Qusar rayonlarında quşların sayı 190 min başdan yuxarıdır.

İqtisadi rayonda istehsal edilən məhsulların əsas istehsalçıları Bakı,

Sumqayıt şəhərləri və Abşeron yarımadasında yerləşən qəsəbələrdir. Ona görə bu sahədə təminatın yaxşılaşdırılması, “Ərzaq təhlükəsizliyi Dövlət Proqramının” yerinə yetirilməsi üçün quşçuluqda yem bazarı yaradılması, xəstəliklərlə mübarizə aparılması, məhsuldarlığın yüksəldilməsi tələb olunur.

Arıçılıq ölkənin dağlıq rayonlarında kənd təsərrüfatının mühüm sahəsi olmaqla yanaşı, qiymətli ərzaq məhsulu istehsal olunur. Müstəqillik illərində arı ailələrinin sayı yüksək tempə artırılmışdır. Ona görə ki, bu sahə yüksək gəlirli olması ilə fərqlənir, istehsal olunan bala tələbat kifayət qədər yüksəkdir. 1991-ci ildə olan 73,8 min arı ailəsindən 0,6 min t bal istehsal edilmişdir. XX əsrin 90-cı illərində onların sayında azalma getsə də (1988-ci ildə aşağı səviyyə olan 49,8 min arı ailəsinə görə 500 kq bal) sonradan yenə də inkişaf müşahidə edilir. 2010-cu ildə ölkədə 193,2 min arı ailəsi olmuş və onlardan 1,9 min t bal istehsal edilmiş, 2015-ci ildə bu göstəricilər müvafiq olaraq 251,2 minə və 2,6 min tona yüksəlmişdir (5, s. 91,159).

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda da bu sahəyə böyük maraq vardır. Regionun orta və yüksək dağlıq əraziləri, geniş əraziləri tutan meyvə bağları arıçılığın inkişafı üçün əlverişli şərait yaradan amillərdir. Ona görə bu imkanlardan istifadə edilməsi əsasında saxlanılan arı ailələrinin sayı davamlı olaraq artırılır. 2015-ci ildə iqtisadi rayonda 15,1 min arı ailəsi olmuşdur. 2005-2010-cu illərdə onların sayı 6,2 mindən 12,2 minə yüksəlmiş və 2,0 dəfəyə qədər çoxalmışdır. 2010-2015-ci illərdə isə onların sayı 23,9% artmışdır. 2005-ci ildə iqtisadi rayonun respublika üzrə payı 5,9%, 2010-cu ildə 6,3%, 2015-ci ildə 6,0% olmuşdur. Göründüyü kimi son illərdə iqtisadi rayonun payı azalır, yəni ölkənin digər regionlarında bu sahə daha yüksək tempə inkişaf etdirilir.

İnzibati rayonlar arasında Quba (7,2 min arı ailəsi və ya iqtisadi rayon üzrə 47,8%) və Qusar (4,2 min arı ailəsi və ya 27,8%) rayonlarının yüksək dağlıq sahələrində arıçılığın inkişafına daha çox diqqət yetirilir. Şabran rayonunda da 2,1 mindən çox arı ailəsi vardır. İnzibati rayonlarda saxlanılan arı ailələrinin sayı davamlı olaraq artırılır.

Əhalinin ərzaq məhsulları ilə təmin edilməsində və ərzaq təhlükəsizliyi şəraitinin təşkilində heyvandarlıq məhsullarının istehsalı mühüm rol oynayır. Əhalinin sayının artması, yeni yeyinti sənayesi obyektlərinin yaradılması bu məhsullara olan tələbatı daim yüksəldir. Ona görə də ət və süd məhsullarının istehsalına xidmət edən maldarlıq və qoyunçuluğun inkişafı, onların məhsuldarlığının yüksəldilməsi, yeni heyvan cinslərinin əldə edilməsi istiqamətində tədbirlərin genişləndirilməsi tələb olunur.

2015-ci ildə ölkədə 298,6 min t ət, 1924, 5 min t süd istehsal edilmişdir. Bu məhsulların istehsal həcmi davamlı olaraq artır. Belə ki, 2005-2015-ci illərdə respublikada ət istehsalı 100,7 min t və ya 50,9%, süd istehsalı 672, 8 min t və ya 53,8% çoxalmışdır. Lakin hələ də ölkədə əhalinin bu məhsullara olan tələbatı istehlak norması səviyyəsində ödənilmir və bunun yüksəldilməsi tələb olunur.

2015-ci ildə Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda ölkə üzrə istehsal olunan

ətin 15,3%-i (45,6 min t), südün 7,4%-i (142,4 min t) tədarük edilmişdir. İqtisadi rayon ölkədə ət istehsalına görə Aran iqtisadi rayonundan (33%) sonra ikinci yeri tutur. Ətin istehsalına görə Şabran (37,2% və ya 17 min t) və Siyəzən (33,4% və ya 15,2%) rayonları fərqlənir. Ona görə qeyd etmək lazımdır ki, regionun ət istehsalında qabaqcıl yer tutması bu rayonlarda fəaliyyət göstərən broyler-quşçuluq fabriklərinin hesabına olur. Son dövrlərdə bu rayonlarda heyvandarlıq sahəsində olan inkişaf ət istehsalının da yüksək tempə artmasına imkan verir. 2005-2015-ci illərdə Şabran rayonunda ət istehsalı 3,6 dəfə, Siyəzəndə 1,9 dəfə artırılmışdır. Xaçmaz rayonunda 2015-ci ildə 7,0 min t ət istehsal edilmişdir ki, bu da region üzrə 15,4% səviyyəsindədir, 2005-2015-ci illərdə onun təşkili 1,9 dəfə artmışdır. İqtisadi rayonda maldarlıq və qoyunçuluğun əsas mərkəzləri olan Quba və Qusar rayonlarında 2,7-3,7 min t ət istehsal edilmişdir. Bu isə hələlik aşağı göstəriciləridir.

Süd istehsalında əsas yer Xaçmaz (34,2% və ya 48,6 min t), Quba (26,9% və ya 38,3 min t) və Qusar rayonları (19,5% və ya 27,8 min t) tutur. Süd sağımı iqtisadi rayonda və bura daxil olan inzibati ərazilərdə yüksək tempə artırılır. 2005-2015-ci illərdə bu göstərici iqtisadi rayonda 30%, Xaçmaz rayonunda 41,9%, Quba rayonunda 11,1%, Qusarda 24,7% yüksəlmişdir.

Ölkənin mühüm qoyunçuluq regionlarından biri olmasını nəzərə alaraq Quba-Xaçmaz yun istehsalında da qabaqcıl yerlərdən birini tutur. Onun həcminə görə (1014 t) iqtisadi rayonlar arasında 5-ci yerdədir. Ölkə üzrə payı 2005-ci ildə 7,5%, 2010-cu ildə 6,4%, 2015-ci ildə 6,0% olmuşdur. Bu göstəricinin azalması onu göstərir ki, qoyunçuluqda geriləmələr baş verir, onların baş sayı aşağı düşür.

Quşçuluğun mühüm məhsullarından biri yumurta istehsalıdır. Onun məhsullarına əsas tələbat şəhərlərdə olsa da, son dövrlərdə ölkənin regionlarında da iri broyler-quşçuluq fabrikləri yaradılır. Buna baxmayaraq onun əsas istehlakçı potensialı Abşeron regionudur. 2015-ci ildə ölkədə 1552,9 mln. ədəd yumurta istehsal edilmişdir. 2005-2015-ci illərdə onun sayı 1,8 dəfə artırılmışdır. Yumurta istehsalına görə Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu ölkədə qabaqcıl yer tutmur, son vaxtlarda bu sahədə geriləmələr müşahidə edilir. Bu isə "Siyəzən-Broyler" ASC-nin fəaliyyətində olan iqtisadi çətinliklər ilə əlaqədardır.

2015-ci ildə iqtisadi rayonda 75,1 mln. ədəd (ölkə üzrə 4,8%) yumurta istehsal edilmişdir. 2010-cu ildə bu göstərici 80,9 mln. ədəd (6,9%) olmuşdur. Xaçmaz və Şabran rayonlarında 20-21 mln. ədəd, Siyəzən və Qubada 12 mln. ədəddən yuxarı yumurta istehsal edilir. Siyəzən rayonundan başqa digərlərində bu sahədə inkişaf meyilləri müşahidə edilir (5, s. 608-616).

Nəticə. Beləliklə, Quba-xaçmaz iqtisadi rayonunda heyvandarlıq təsərrüfat strukturunda əhəmiyyətli yer tutur, kənd əhalisinin əsas məşğuliyyət sahələrindən biridir. Regionun təbii-coğrafi şəraiti və əhalinin əmək verdişləri, məhsullara olan yüksək tələbat sahənin inkişafına imkan verir. Bununla yanaşı, məhsuldarlığın artırılması, yeni heyvan cinslərinin alınması və emal müəssisələrinin tikilməsi vacib vəzifələrdəndir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanın statistik göstəriciləri - 2014. Bakı: DSK, 2015, 814 s.
2. Azərbaycanın regionları 2004. Bakı, 2005, DSK, 713 s.
3. Azərbaycanın regionları - 2014. Bakı: DSK, 2015, 836 s.
4. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı - 2001. Bakı: DSK, 2002, 288 c.
5. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı - 2014. Bakı: DSK, 2015, 674 c.
6. Azərbaycan Respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə təminatına dair Dövlət Proqramı (2008-2015). Bakı, 2008, 51 s.
7. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. II cild. İqtisadi, sosial və siyasi coğrafiya. Bakı, 2015, 327 s.
8. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. III cild. Regional coğrafiya. Bakı, 2015, 400 s.
9. Народное хозяйство Азербайджанской ССР в 1988 г. Госкомстат Азерб. ССР. Баку: 1990, 424 с.
10. Paşayev N.Ə., Əyyubov N.H., Eminov Z.N. Azərbaycan Respublikasının iqtisadi, sosial və siyasi coğrafiyası. Bakı: Çıraq, 2010, 416 s.
11. Azərbaycanın iqtisadi və sosial coğrafiyası. Bakı: BDU nəşriyyatı, 2010, 496 s.

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ ЖИВОТНОВОДСТВА В ГУБА-ХАЧМАЗСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ

Э.Г.ГУСЕЙНОВА

РЕЗЮМЕ

Животноводство, являясь одной из двух основных отраслей сельского хозяйства обеспечивает население продуктами питания, промышленным сырьем и полуфабрикатами. В последнее время в связи с изменениями, происходящими в структуре отрасли растет его значение. Губа-Хачмазский экономический район считается одним из важных животноводческих регионов страны. Близкое расположение низменных и горных регионов, трудовые навыки населения и высокая потребность населения способствует развитию этой отрасли. Повышение продуктивности, выведение новых пород животных и создание перерабатывающих предприятий можно считать основными задачами в развитии животноводства в данном экономическом районе.

Ключевые слова: Губа, Хачмаз, скот, мясо, молоко, животноводство, птицеводство

DEVELOPMENT OF LIVESTOCK SECTORS IN GUBA-KHACHMAZ ECONOMIC REGION

E.H.HUSEYNOVA

SUMMARY

Livestock, being one of the two main branches of agriculture, provides the population with food products, the industry with raw materials and semi-finished products. Recently, due to changes in the structure of the industry, its importance is growing. Guba-Khachmaz economic region is considered to be one of the important livestock regions of the country. The proximity of lowland and mountainous regions, the labor skills of the population and the high need of the population contribute to the development of this sector. Increasing productivity, obtaining more productive breeds of animals and creating processing plants can be considered important tasks in the development of livestock in the economic region.

Key words; Guba, Khachmaz, cattle, meat, milk, livestock, poultry farming

Redaksiyaya daxil oldu: 08.02.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

UOT 528.946**BÖYÜK QAFQAZIN AZƏRBAYCAN HİSSƏSİNDƏ EROZIYAYA
QARŞI MÜHAFİZƏ TƏDBİRLƏRİ VƏ XƏRİTƏLƏŞDİRİLMƏSİ****İ.Ə.QƏRİBOVA***Bakı Dövlət Universiteti**ilhama33@live.com*

Təqdim edilən məqalədə Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri, orada baş verən eroziya prosesləri, eroziya prosesinə təsir edən amillər araşdırılmış, eroziya prosesinə qarşı mühafizə tədbirləri və onları özündə əks etdirən xəritə verilir. Göstərilir ki, təbiəti mühafizə obyektləri və tədbirləri xüsusi xəritələri Azərbaycanda, demək olar ki, yaradılmamışdır. Belə xəritələr öz təyinatına, tərtib edilmə konsepsiyası, məzmun elementləri və texnologiyasına görə digər növ xüsusi xəritələrdən fərqlənir və onların işlənilməsi hazırlanması ölkəmiz üçün olduqca vacib və əhəmiyyətli olardı.

Açar sözlər: eroziya, monitoring, antropogen amil, legenda, xəritələşmə, aerokosmik, mühafizə tədbirləri

Azərbaycanın Böyük Qafqaz zonası olduqca mürəkkəb təbii şəraitə malikdir. Bu ərazinin əsas hissəsi dağlıqdır və öz torpaq, bitki və heyvanat aləminin zənginliyi ilə seçilir. Torpaq və bitki örtüyü şaquli zonallıq qanununa tabedir. Hər bir qurşaqda torpaq və bitki örtüyü bir-birindən fərqlənir. Bu bölgədə əkinçilik, heyvandarlıq, bağçılıq, üzümçülük, ipəkçilik və s. qədim dövrlərdən inkişaf etmişdir. Böyük Qafqazın cənub, cənub-şərq, şimal-şərq hissələrinin alp və subalp çəmənlikləri böyük ekoloji əhəmiyyətə malikdir. Əsasən cənub yamacının yay otlaları geniş sahələri əhatə edir. Dağlıq bölgələrdə, xüsusilə dağ-çəmən qurşağı, biçənək və örüşlər geniş sahələri əhatə edir. Bu bölgənin hidroqrafik şəbəkəsi olduqca sıxdır. Dağ çayları üstünlük təşkil edir. Bölgəyə 10 çay daxildir. Dağ tundra iqlimindən başlayaraq yarımsəhra quru bozqır iqlimə kimi muxtəliflik müşahidə olunur.

Məlumdur ki, ərazidə təbiəti mühafizə tədbirləri layihələşdirilərkən ilk öncə həmin sahədə müvafiq monitoring tədqiqatları aparılır. Digər tərəfdən monitoring muxtəlif tədqiqat predmeti üzrə fərqli yönümdə təşkil edilə bilər. Həmçinin qeyd edək ki, bir elmi məqalədə obyektin bütün predmetlər üzrə alınmış tədqiqat nəticələrini işıqlandırmaq təcürbi olaraq mümkün deyil və adətən, məqalə hansısa konkret predmet (sahə) üzrə alınmış nəticələrin şərhinə həsr edilir. Bizim təqdim etdiyimiz məqalədə Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində baş verən eroziya prosesləri, onları yaradan səbəblər, inkişafına təsir edən amillər və onun qarşısının

alınması və yaxud da zəiflədilməsi məqsədilə mühafizə tədbirləri planı öz əksini tapır. Bu məqsədlə xüsusi “Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində torpaqların eroziyaya uğrama xəritəsi” tərtib edilmişdir (şəkil 1).

Eroziya prosesləri: Məlum olduğu kimi dağ yamaclarının meyilliyi, hidroqrafik şəbəkə və s. eroziyaya təsir edən əsas komponentlərdir. Eroziyanın intensivliyinə ərazinin meyilliyi daha çox təsir göstərir. Böyük Qafqazın cənub, cənub-şərq, şimal-şərq bölgələrində çay şəbəkəsinin sıx olması eroziya prosesinin daha güclü getməsinə şərait yaradır. Çay şəbəkəsi ərazini kəskin parçalayaraq müxtəlif meyilli yamacları əmələ gətirib. Dağ əkinçilik bölgələrində eroziya prosesinin çox olması iqlim amillərinin təsiri ilə daha çox baş verir. Yağıntuların qeyri-bərabər düşməsi, arabitir əsən güclü küləklər, havanın temperaturu da eroziya prosesinin baş verməsinə güclü təsir göstərir. Bölgənin torpaq örtüyünün vəziyyəti, mexaniki tərkibi, uducu kompleksi eroziya prosesində böyük rol oynayır.

Eroziya prosesinə təsir edən amillər: Eroziya prosesinin geniş sahələri əhatə etməsində antropogen amillər daha təhlükəlidir. Antropogen amillərə ilk növbədə insanların düzgün olmayan təsərrüfat fəaliyyəti ilə məşğul olması aiddir. Böyük Qafqazın orta və yüksək dağlıq, həmçinin aşağı dağlıq və dağətəyi ərazilərində düzgün aparılmayan təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində bitki örtüyünün məhv edilməsi, yamacların üzəşəğı şumlanması və mal-qaranın systemsiz otarılması eroziya proseslərinin əmələ gəlməsinə və güclənməsinə səbəb olmuşdur. Dağ rayonlarında yerləşən çay hövzələrinin suayrıcı və tranzit sahələrində torpaq örtüyünün 70- 80%-i eroziyaya uğramışdır. Otlarlarda, özlərdə mal-qara intensiv və normadan artıq otarıldıqda heyvanların dırnaqları çim qatını dağıdır və torpağın səthində müxtəlif çatlar əmələ gətirir. Yağışlar düşdükdə isə əmələ gələn çatlarda torpaq yuyulur və orada müxtəlif dərinlikdə şırımlar əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş şırımlar bir-biri ilə birləşərək, yamacın səthini parçalayır və onun yuyulmasına səbəb olur. Yaylaqlarda dik yamacların torpaq örtüyünün çox nazik olması, mal-qaranın normadan artıq otarılması eroziya prosesini sürətləndirir.

Yamaqlarda əkin, səpin və becərmə işlərinin yamacın uzununa aparılması eroziya prosesinin güclənməsinə təsir göstərir. Misal üçün, İsmayilli bölgəsində qısamüddətli leysan yağışı yamacın uzununa əkilmiş qarğıdalı sahələrini yuyub və orada şırımlar, çuxurlar əmələ gətirmişdir. Bu da sonrakı becərmə işlərində çətinlik yaradır [1].

Eroziya prosesinin mühafizə tədbirləri: Eroziya prosesinin qarşısının alınması, torpağın yuyulub dağılmaqdan mühafizə olunması və münbitliyinin bərpa edilməsi məqsədilə eroziyaya qarşı zonal kompleks mübarizə tədbirləri aparmaq lazımdır. Torpaqların eroziyadan mühafizə edilməsi nəinki Böyük Qafqaz, həmçinin ölkəmizin eroziyaya uğramış bütün ərazilərində mütəmadi aparılmalıdır. Ümumilikdə eroziya prosesinin öyrənilməsi və ona qarşı mübarizə tədbirləri üç mərhələdə yerinə yetirilir:

- eroziyaya səbəb olan amillərin üzə çıxarılması;
- baş vermiş eroziya prosesinə qarşı mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması;
- eroziya proseslərinin nəticələrinin aradan qaldırılması məqsədi ilə tədbirlər

planının hazırlanması.

Eroziyanı yaradan amillərə külək, su və antropogen təsirlər aiddir və onların növləri müvafiq adlarla çağırılır. Su eroziyasının qarşısını almaq üçün müxtəlif hidrotexniki qurğulardan geniş istifadə etmək lazımdır. Çay hövzələrində belə qurğuların qurulması sel axınlarının qarşısını alır ki, bu da su rejimini nizama salır. Bildiyimiz kimi çayların məcrasında eroziya prosesi güclü gedir. Leysan yağışlar nəticəsində isə sel hadisələri baş verir. Bunları aradan qaldırmaq məqsədilə arxlar, daş sədlər düzəldilməsi vacib sayılır [2].

Dağ və dağətəyi rayonlarda yamacın meyilliyini, əkin sahələrinin düzgün təşkili eroziya prosesinin qarşısını alır. Eroziyanın geniş miqyaslı baş verdiyi sahələrdə təsərrüfatın istiqamətini dəyişdirmək lazımdır. Dövlət meşə fondunda olan torpaqlarda eroziyanın qarşısını almaq üçün meşə əkinləri genişlənməli, yamaclarda çoxillik bitkilər, meyvə bağları və s. əkmək lazımdır.

Külək eroziyasının qarşısını almaq üçün isə rayon ərazisində hakim küləklərin istiqamətini və sürətini nəzərə almaq lazımdır. Torpaq qoruyucu növbəli əkin üsulunu tətbiq etmək lazımdır. Abşeron yarımadasında şiddətli eroziyaya uğramış ərazilər geniş sahələri əhatə edir. Bu eroziyanın qarşısının alınmasının əsas vasitəsi meşə zolaqlarının salınmasıdır.

Yamaclarda torpaqları eroziyadan mühafizə etmək üçün şum və kultivasiya işləri yamacın eni istiqamətində aparılmalıdır. Bu növ tədbirlər ölkəmizdə uzun illərdir ki, tətbiq olunur və bunun sayəsində eroziya prosesinin qarşısı xeyli alınmışdır. Bundan başqa torpaqlara mineral və üzvü gübrələr verməklə bitkilərin məhsuldarlığını artırmaq və eroziya prosesini zəiflətmək və yaxud qarşısını almaq mümkün olur [3].

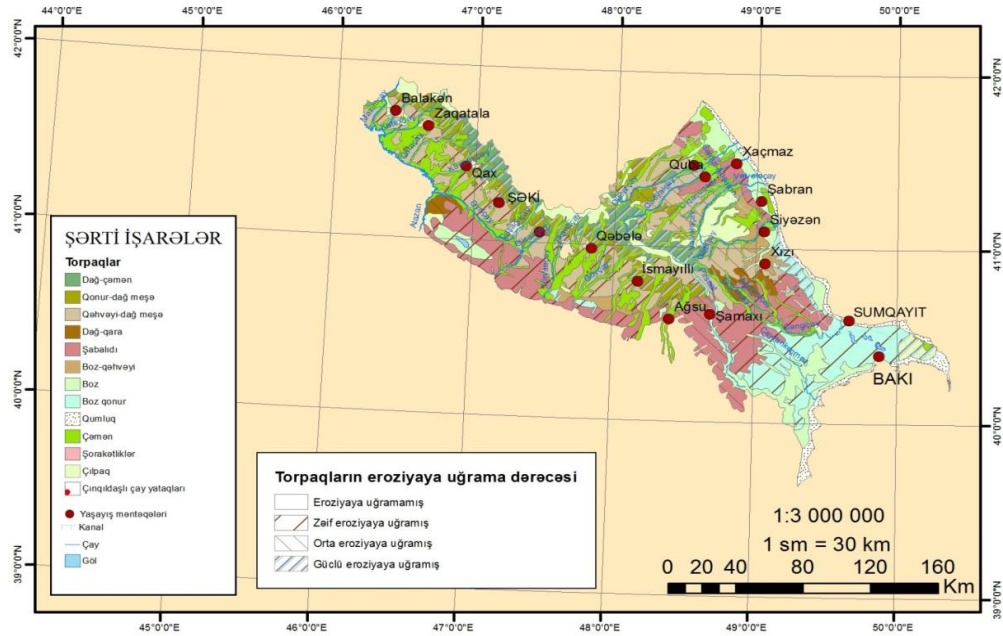
Boyuk Qafqazın dağ rayonlarında örüş və biçənəklərdə də eroziyaya uğramış sahələr var. Bunun üçün belə yerlərdə terraslar düzəldib üzümlük və bağların salınması ən yaxşı çıxış yollarından hesab edilir. Həmçinin çoxillik otların səpilməsi də böyük əhəmiyyətə malikdir.

Ölkəmizdə bu sahədə uzun illərdən bəri aparılan tədqiqatlardan alınan nəticələrə görə torpaqlarda gedən eroziya proseslərinin inkişafı, onu törədən səbəblər və mühafizə tədbirləri geniş işlənmiş və hal-hazırda da işlənməkdədir [4].

Eroziyaya qarşı təbiəti mühafizə xəritəsinin tərtibi: Tədqiqat ərazisi üzrə toplanmış statistik, qrafiki, məlumat-sorğu və müşahidə materialları əsasında Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində torpaqların eroziyaya uğrama xəritəsini tərtib etmişik (şəkil 1).

Xəritə konus proyeksiyasında tərtib edilmiş və onun müvafiq kartoqrafik şəbəkəsi cızılmış, riyazi əsasları, legendası, uyğun şərti işarələri işlənib hazırlanmışdır. Tədqiqat ərazisində yerləşən torpaqlar tiplərə ayrılış, onların eroziyaya uğrama dərəcəsinə görə qruplaşdırılması aparılmış və uyğun şərti işarələri tərtib edilmişdir. Nəhayət, tədqiqat materialları əsasında torpaqların eroziyaya uğrama xəritəsi tərtib edilmişdir. Bütövlükdə şəkil 1-də təqdim edilən xəritə müasir xəritə tərtib etmə qaydalarına tam uyğun olaraq Coğrafi İnformasiya Sistemi mühitində Landsat peykindən alınmış kosmik şəkillərdən

və ArcGIS program təminatından istifadə etməklə vektor formatında tərtib edilmişdir.



Şək. 1. Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində torpaqların eroziyaya uğrama xəritəsi

Sonrakı mərhələdə isə tərtib edilmiş xəritə əsasında eroziya prosesinin təhlili aparılmış və bu sahədə təbiəti mühafizə ilə bağlı bir sıra təkliflər verilmişdir. Həqiqətən də xəritə 1-dən görüldüyü kimi bölgənin cənub-şərq, şimal-qərb və şimal-şərq hissəsi daha çox eroziyaya məruz qalıb. Cənub qərb və cənub-şərq ərazilər isə nisbətən zəif eroziyaya uğramış ərazilərdir. Ona görə də tədqiqat ərazisində eroziyaya qarşı təbiəti mühafizə tədbirləri planlaşdırılarkən ərazinin seçilməsində təqdim edilən xəritədən bəhrələnmək məqsədmüvafiqdir və həmin xəritə əhəmiyyətli ola bilər.

Nəticə

Qeyd etmək lazımdır ki, tematik, eləcə də xüsusi xəritələrin tərtibi zamanı həmin mövzu üzrə tədqiqat obyektinin xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Bizim ölkəmizdə indiki dövrdə olan müddətdə müxtəlif təyinatlı və məzmunlu tematik xəritələr tərtib edilmişdir. Lakin ayrıca təbiəti mühafizə obyektləri və tədbirlərini özündə əks etdirən xüsusiləşmiş xəritələr yaradılmamışdır. Çünki təbiəti mühafizə xəritələri öz təyinatına görə digər növ xüsusi xəritələrdən fərqləndiyi kimi, tərtib edilmə konsepsiyası, məzmun elementlərinə texnologiyasına görə də onlardan kəskin fərqlənir. Bu məqalədə konkret olaraq Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində eroziya prosesindən asılı olaraq təbiəti mühafizə məsələləri və müvafiq təyinatlı xəritələrin tərtib edilməsi xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Gələcəkdə bu kimi məsələlərin tərəfimizdən digər təbii amillərlə əlaqədə və coğrafi ərazilərdə araşdırılması nəzərdə tutulur.

ƏDƏBİYYAT

1. Qiyasi H.Ə. Böyük Qafqazın dağ əkinçilik bölgələrində torpaqların eroziyaya uğrama dərəcələrindən asılı olaraq qida maddələri ehtiyatının dəyişməsi. Bakı, 2010, 356 s.
2. Həsənov E.Ə. Böyük Qafqazın cənub hissəsində (Şəki –Zaqatala bölgəsində) torpaq eroziyası və ona qarşı kompleks mübarizə tədbirləri. Bakı, 2003, 46 s.
3. Mustafayev X.M. Torpaq eroziyası və ona qarşı mübarizə tədbirləri. Bakı, 1974, 128 s.
4. Məmmədov V., Yusifov E. Ekoloji menecment. Bakı, 2014, 424 s.
5. <http://eco.gov.az/az>
6. <http://www.stat.gov.az/>

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И МЕРЫ ЗАЩИТЫ ПРОТИВ ЭРОЗИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КAVKAZA

И.А.ГАРИБОВА

РЕЗЮМЕ

В статье представлены физико-географические особенности азербайджанской части Большого Кавказа и происходящие там процессы эрозии, изучены факторы, влияющие на процесс эрозии, меры защиты от процессов эрозии и карта, отображающая эти процессы. Показано, что карты объектов и мер по охране окружающей среды почти не созданы. Такие карты по их назначению, по концепции подготовки, по элементам контента и технологии отличаются от других видов специфических карт, и их приготoвление и создание было бы очень важно для нашей страны.

Ключевые слова: эрозия, мониторинг, антропогенный фактор, легенда, отображение, аэрокосмический, меры защиты

MAPPING AND PROTECTION MEASURES AGAINST EROSION ON THE AZERBAIJANI PART OF THE GREATER CAUCASUS

I.A.GARIBOVA

SUMMARY

The article presents the physiographic features of the Azerbaijani part of the Greater Caucasus and erosion processes occurring there. It studies the factors influencing the process of erosion, protection against erosion and maps showing these processes. It is shown that maps of environmental protection measures and objects are hardly created in Azerbaijan. Such maps for their intended purpose, for the concept of preparation, for the content of elements and used technology are different from other kinds of specific cards, and their preparation and creation would be very important for our country.

Key words: erosion, monitoring, anthropogenic factor, legend, mapping, aerospace, protection measures

Redaksiyaya daxil oldu: 09.02.2017-ci il

Çapa imzalandı: 06.06.2017-ci il

РЕЦЕНЗИЯ

на монографии "Золотосодержащие сульфидные месторождения островодужных палеосистем, их металлогенические особенности и условия геодинамического развития (на примере альпид Малого Кавказа)"(2015) и «Рудные месторождения центрального сегмента Альпийско-Гималайского горно-складчатого пояса и проблемы их генезиса (Большой и Малый Кавказ, Восточные Понтиды)» (2017), которые были составлены известными на Кавказе, да и не только в нашем регионе, специалистами в области рудной геологии и металлогении В.М.Баба-заде, С.А.Кекелия, Ш.Ф.Абдуллаевой и М.А.Кекелия

Авторами первой монографии для исследования был выбран Малый Кавказ, который воспринимается как результат взаимодействия микроконтинентов - «обломков» Афро-Аравийской и Евразийской литосферных плит. Здесь сохранены фрагменты альпийских литогеодинамических комплексов, которые размещены в пределах палеоостроводужного сооружения, называемого авторами Понтийско-Малокавказским. Под литогеодинамическими комплексами понимается набор пород, характеризующий динамику развития той или иной геоморфоструктуры земной коры с учетом теории тектоники литосферных плит.

Монография состоит из 6 глав, введения и заключения. В монографии кратко отмечено, что ранняя доколлизийная гетерогенизация земной коры Кавказа в начале альпийского этапа, спровоцированная раздвигом микроплит, проявилась оформлением ложа океана (малокавказской ветви Неотетиса) и рифтогенных депрессий на окраинах микроплит (раннебайосские вулканиты Южного Кавказа и субщелочные вулканиты Северного Кавказа), а более поздняя гетерогенизация (период субдукции - поздний байос-ранний мел) - оформлением на месте южной окраины Понтийско-Южнокавказского микроконтинента вулканической островной дуги. На коллизийном этапе продолжалась тектоническая переработка ранее образованных геоморфоструктур: обособились вдоль поперечных структур вулканические депрессии, начался процесс напоздания флишеидных осадков окраинно-морского происхождения, а также обдуцирование океанских осадков на окраины соприкасающихся микроплит, приведшие позднее к оформлению коллизийных структур - сутурных зон. Одна из них на Малом Кавказе – Гейча-Акеринская зона.

Малый Кавказ является относительно хорошо изученным (в геологическом и металлогеническом смысле) регионом и поэтому можно утверждать, что рудный потенциал Малокавказского островодужного палеосооружения определяется: плутоногенными гидротермальными (медь, молибден, золото) и вулканогенными эпигенетическими (медь, цинк, золото, барий) месторождениями.

На Малом Кавказе в соответствии с особенностями геодинамических режимов и обстановок авторами выделяются 5 металлогенических зон: 1) Аджаро-Триалетская палеогеновая рифтогенная, коллизионная золотоносная; 2) Болнисско-Казахская меловая, вмещающая медные, цинковые и золотые месторождения; 3) Сомхито-Карабахская среднеюрско-раннемеловая с медными, барит-полиметаллическими, золотыми, скарново-железородными и алунитовыми месторождениями; 4) Гейча-Акеринская хромитоносная, золотоносная и ртутоносная (здесь обдуцированные меловые осадки были активизированы в неогене); 5) Даралагезская медь-молибден-золотосодержащая. Кроме того, добавлен авторами материал и по восточнопонтийским вулканогенным медноколчеданным месторождениям, такими как Ашикей, Чаели, Мургул и др. Детально охарактеризованы рудные объекты, размещённые на территории трёх Южнокавказских республик. В Азербайджане - это Кедабекский с Кедабекским медноколчеданным и Карадагским золото-меднопорфировыми полями, Дашкесанкий с Човдарским золоторудным, Чирагдаринским и Тоганалинским золотосодержащими серноколчеданными полями, Казахский с золото-полиметаллическими рудами, Мехманинский с Кызылбулакским золото-медноколчеданным рудным полем и др.; по Грузии приведены сведения о Болнисском рудном районе: детально описано Маднелульское золото-медно-полиметаллическое месторождение; в Армении приведены сведения о практически отработанных месторождениях Алавердского и Кафанского рудных полей, кроме этого, описано Техутское медно-порфировое месторождение, которое недавно введено в эксплуатацию.

Развитие эндогенных рудообразующих систем авторами книги рассматривается в призме процессов, протекавших на границах литосферных микроплит. Обращается внимание также на такие проблемные вопросы, как первоисточник рудного вещества, зарождение и функционирование флюидных систем. Последние отождествляются с диссипативными системами, находящимися в постоянном взаимодействии с окружающей средой. Обращено внимание в первую очередь на макроэлементы флюидно-магматических систем: области зарождения и разгрузки флюидов. В моделях, объединяющих признаки-факторы рудогенеза, подчеркивается не внешнее сходство индивидуумов, а стандартность (схожесть) протекавших в системах процессов. Именно такой подход был использован авторами при разработке геолого-генетических моделей.

Авторы отмечают, что разработке многофакторных поисковых моделей предшествовали геолого-генетические построения (глава 5), в которых учитывались следующие обобщенные особенности вулканогенных месторождений цветных металлов палеоостровных дуг, поскольку месторождения этого класса преобладают в Сомхито-Карабахской зоне и в Восточных Понтидах :

1. Компонентный состав эпигенетических руд, механизм отложения которых определялся палеогеодинамическими и палеогеографическими условиями становления рудно-магматических систем, зависил от петрохимических особенностей вулканитов и сопровождающих их комагматов: а) в случае развития «гомодромного» ряда - андезиты-калий-натровые риодациты-риолиты - проявлена барит-полиметаллическая, либо полиметаллическая минерализация; б) с андезит-базальтами, андезитами и натриевыми риодацитами ассоциированы медноколчеданные и медноцинковые руды; в) в депрессиях, где в разрезе устанавливается «антидромный» ряд - андезиты-калий-натровые риодациты-риолиты и андезиты-андезит-базальты, относящиеся, как правило, к разновозрастным циклам, возможны случаи совмещения в пространстве разнотипной минерализации (Маднеули, Дагкесаман; Кедабекская и Алавердская группы).

2. Медносерноколчеданная минерализация была сформирована вслед за интенсивными восходящими движениями, о чем свидетельствуют субаэральные и переходные от субмаринных к субаэральным условия накопления позднемеловых (Маднеули), байосских (Кедабек) и батских (Алаверди и Кафан) андезит-базальтовых комплексов, в то время как предшествующая первой в районах с полициклическим развитием вулканизма барит-полиметаллическая - в условиях устойчивого прогибания вулканоструктур.

3. Зональность предрудных метасоматитов аналогична таковой, наблюдаемой в гидротермально измененных породах областей современного вулканизма; минерализованные блоки ограничены развитием эксплозивных брекчий (например -Човдар).

4. Эпигенетические барит-полиметаллические залежи, включающие массивные баритовые, крупнокристаллические барит-сфалерит-галенитовые и прожилково-вкрапленные барит-сфалерит-галенит-халькопирит-пиритовые руды, размещены в основном во вторичных кварцитах; сверху они ограничены экраном, а снизу - «подошвой» гипсовых зон и яшмовидных кварцитов.

Серноколчеданные залежи в верхней части, «облагороженные» халькопиритом, сфалеритом, галенитом, энаргитом и сульфосолями, снизу сменяются прожилково-вкрапленными халькопирит-пирит-сфалеритового состава рудами.

5. Данные по изотопному составу водорода флюидных включений и кислорода в кварце, барите и кальците барит-полиметаллических руд ин-

терпретируются в пользу высокой доли участия метеорных вод в рудообразовательном процессе, причем, эта доля растет во флюиде, из которого отлагались баритовые руды; для медноколчеданных руд метеорная уступает по значению магматогенной воде.

6. Сера сульфидов малокавказских месторождений близка по изотопному составу метеоритной, а сульфатов утяжелена на $14 \pm 3\%$. Незначительно, но постоянно, облегчена сера сульфидов и сульфатов барит-полиметаллических руд, по сравнению с медноколчеданными и медноцинковыми.

7. Изучение расплавных включений во вкрапленниках кварца показало, что в ранних магматических проявлениях кристаллизовались идиоморфные кристаллы кварца в условиях дефицита воды в расплаве при $T=1120-1040^\circ\text{C}$, что позволило судить об образовании андезит-дацитового расплава в результате расплавления корового субстрата на большой глубине. Дальнейшая эволюция расплава соответствует повышению концентрации в нем воды и понижению температуры кристаллизации кварца до $840-790^\circ\text{C}$ (пример - Кызылбулаг).

8. Рудообразующие флюиды были хлоридно-натриевого профиля; перенос основных компонентов руд, придерживаясь общепринятой точки зрения, осуществлялся хлоридными комплексами, а кремния - скорее всего гидроксокомплексами, поскольку гидросульфидные и хлоридные модели для силиция и алюминия требуют высоких концентраций серы и хлора, нереальных в природных условиях.

9. Формирование минеральной зональности рудных тел протекало в условиях градиента температур, эволюции кислотности растворов от pH 3-4 до ~6, фугитивности кислорода (например, для Кызылбулага f_{O_2} от -30 до -24) и серы. Периоду окончательного становления залежей соответствовали устойчивые градиенты температур: на верхних уровнях - $140-170^\circ\text{C}$, нижних - $360-350^\circ\text{C}$.

Из приведенных в монографии примеров видно, что гидротермальной деятельностью предшествовали следующие события: накапливались мощные терригенные и терригенно-вулканогенные отложения в депрессиях, а затем - андезитовые и риодацитовые комплексы. Очаги выплавления магм вторых на Малом Кавказе, очевидно, были размещены на глубинах порядка 20-25 км, которым соответствуют горизонты пониженной вязкости, выявленные магнитно-теллурическим зондированием. Вулканическая активность завершается излияниями андезит-базальтов и в небольшом объеме - натриевых риолитов.

Можно думать, исходя из особенностей строения рудоносных вулканоструктур и изотопно-геохимических данных, что перед началом интенсивной вулканической активности существовали обширные палеодепрессии с артезианским режимом подземных вод, ограниченные выступами гидрогеологических массивов. Флюиды, как это принято считать на

основании минеральных ассоциаций высокотемпературных пропилитов в области их зарождения, были слабощелочными, а затем по мере их продвижения к зонам разгрузки эволюционировали в сторону умеренно кислых растворов. Прорыв флюидов в приповерхностную зону сопровождался взрывами, вследствие которых под водонепроницаемым экраном (покровы андезит-базальтов и риодацитов, игнимбриты, аргиллиты и песчаники) были образованы взрывные брекчии, преобразованные затем во вторичные кварциты и низкотемпературные пропилиты. Во флюидовыводящей структуре, разделяющей блоки, наподобие внешних зон «черных курильщиков», с аномальными физико-химическими характеристиками, отлагался гипс или ангидрит (на месторождениях проявлены гипс-ангидритовые скопления висячем боку сульфидных залежей), а под ними скапливались в основном сульфиды железа.

Авторы монографии допускают, что сходная во многом минералогеохимическая зональность залежей является следствием протекания рудообразования в стандартных условиях, реализуемых на границе сред с различающимися, но постоянными на многих объектах физико-химическими параметрами, и объясняется повторяющимися условно разграничиваемыми, но близодновременными следующими процессами: а) выпадением из хлоридно-натриевых растворов сульфатов и сульфидов, в основном моносульфидов железа на границе контактирующих сред; б) образованием халькопирита и сфалерита за счет моносульфида железа; в) выделением сульфидов меди, свинца и цинка в соответствии с устойчивостью их комплексов на разных уровнях зоны с сероводородным заражением, возможно с предварительной сменой лигандов; г) усложнением зональности залежей на разных уровнях в связи с растворением ранее образованных минералов и их переотложением.

Таким образом, по мнению авторов книги, да и геологов из других регионов Мира, к обязательным условиям протекания гидротермальных процессов в вулканических областях относятся: наличие достаточного количества метеорных вод, стабильного физико-химического барьера в зоне разгрузки и источника энергии. Эти условия реализуются в блоках, где мантийное вещество на определенных уровнях земной коры испытывает дифференциацию, либо стимулирует гранитное магмообразование, продолжительность которых соответствует, вероятнее всего, времени накопления терригенно-вулканогенных отложений. Что же касается специализации флюидов, то она зависит от состава вулканоплутонических комплексов, интрузивные составляющие которых, в первую очередь, для медноколчеданных месторождений, определяют и долю участия магматогенных компонентов в рудогенезе. В связи с проблемой источника вод авторы книги отмечают, что изотопный состав кислорода медноколчеданных месторождений и их гипабиссальных аналогов - медно-порфировых, близок к таковому магматических пород. Сходство это, как из-

вестно, объясняется спецификой условий формирования гидротермальных систем - выравниванием изотопных соотношений кислорода ($S^{18}O$ порядка 6‰) в процессе взаимодействия метеорных вод с горячими магматическими породами.

Разработанный подход к многофакторным поисковым моделям месторождений (глава 6), реализующие его методики - это комплекс информативных признаков околорудного пространства, необходимый и достаточный для количественной оценки перспективности площадей. Информативные признаки должны характеризовать надрудные, рудные и подрудные зоны того или иного генетического типа месторождений, в противном случае поисковые работы любой стадии геолого-разведочного процесса будут обречены на неудачу.

Для каждого среза того или иного месторождения необходимо знать площади метасоматитов; интенсивность метасоматоза; геохимические параметры ореолов меди, свинца, цинка вокруг рудных тел; продуктивность рудных тел и ореолов; отношения площади рудных тел к площадям аномалий; отношения площади рудных тел к суммарной площади внутренних и промежуточных зон метасоматитов; отношение площади рудных тел к геофизическим полям; отношение объемов и запасов рудных тел ко всем признакам околорудного пространства, включая и магматиты.

Во второй монографии охарактеризованы альпийские рудные месторождения, которые размещены на более обширной территории: Большом и Малом Кавказе, а также в Турции- Восточных Понтидах.

Авторы подчеркивают, что рудный потенциал центрального сегмента Альпийско- Гималайского горно-складчатого пояса определяется: плутоногенными гидротермальными (медь, молибден, золото), вулканогенными гидротермально-осадочными (медь, цинк, свинец), вулканогенными эпигенетическими (медь, цинк, золото, барий), скарновыми (вольфрам, молибден, железо) и осадочными (марганец, стронций) месторождениями. Кроме того, здесь известны «амагматические» ртутные, мышьяковые, сурьмяные и свинцово-цинковые (в карбонатных толщах), магматогенные (хром, титан), пегматоидные (олово), грейзеновые (ниобий, тантал) месторождения и рудопроявления. В горно-складчатом сооружении месторождения занимают четкие пространственно-временные позиции. Например, колчеданные гидротермально-осадочные залежи Восточного Кавказа (Азербайджан) ассоциированы с комплексами котловин палеоукраинного моря. Время их рудогенеза ограничено рамками ранней юры-началом средней юры, а пространство—локальными депрессиями палеоукраинного моря.

Общеизвестно, что земная кора претерпевала и претерпевает существенные изменения, которые обусловлены меняющимися геодинамическими режимами в условиях кинематики литосферных плит. Под геодинамическими режимами авторами понимается совокупность тектониче-

ских, магматических и литологических процессов, которые определяли облик и породный состав возникающих и отмирающих геоморфоструктур Земли. Сопоставление палеолитогеодинамических комплексов с их современными аналогами показывает, что они некогда являлись частями индивидуализированных глобальных морфоструктур, таких как пассивные окраины континентов (с зонами шельфа, подножия, склона), активные окраины (с внешними и внутренними островными дугами, окраинными морями, форландом), океан (с вулканическими островами, элементами срединно-океанических хребтов). В работе произведена попытка объяснения причин пространственных и временных связей рудных месторождений с околорудным пространством с учётом современных тектонических (плейт-тектоники) и генетических концепций. В охарактеризованном сегменте выделены 15 литогеодинамических комплексов, с которыми парагенны известные металлические месторождения. В монографии вкратце охарактеризованы наиболее значительные медно- и медно-молибден-порфировые, вулканогенные медные и полиметаллические, золоторудные в вулcano-плутонических поясах и шовных зонах, скарновые вольфрам-молибденовые и железорудные, «амагматические» ртутные и мышьяковые, а также свинцово-цинковые, баритовые и марганцевые месторождения. Особое внимание обращено на потенциальный тип золоторудных месторождений в углеродистых терригенных толщах, представители которых известны на южном склоне Большого Кавказа.

На примере Кавказа видно, что начало альпийского цикла было ознаменовано максимальным приближением плюмов недеплетированной мантии к поверхности и внедрением её дифференциатов в краевые зоны микроплит. С этими явлениями увязываются возникновение и функционирование гидросистем медных и полиметаллических месторождений. На этапе конвергенции в связи с активизацией андезитоидного вулканизма в интрадуговых депрессиях были сформированы вулканогенные месторождения цветных металлов, а в приподнятых блоках островных дуг - скарново-железорудные и медно-порфировые. В это же время верхние части окраинно-морских осадочных толщ подверглись интенсивным дислокациям, нижние же - метаморфическому преобразованию и были осложнены интрузиями диорит-тоналитового состава. Эти события спровоцировали возникновение флюидно-магматических золотоносных систем. Коллизионный этап - время деструкции и гетерогенизации микроплит. В их пределах наряду с андезитоидным происходили вспышки шошонитового и локально щелочного вулcano-плутонизма. Были созданы условия в задуговых остаточных и в более поздних наложенных вулканодепрессиях для функционирования баритоносных, меденосных, полиметаллических и золотоносных гидросистем. Продуктивным оказался и постколлизионный этап, особенно его начальный временной отрезок, когда были сформированы крупномасштабные медно-молибденовые, скарновые молибден-

вольфрамовые, промышленно значимые золотые, сурьмяные, мышьяковые, ртутные, свинцово-цинковые и баритовые месторождения.

Авторам монографии очевидными представляются связи определённых генетических групп месторождений с конкретными геоморфоструктурами прошлого: медных гидротермально-осадочных с энсиматическими дугами и осевыми впадинами окраинных морей; шеелитовых гидротермально-метаморфогенных с метаморфитами оснований энсиалических дуг; плутоногенных жильных полиметаллических с активизированным в начале альпийского цикла гранито-гнейсовым фундаментом шельфовых зон континента; вулканогенных полиметалльных и медных с депрессионными частями островодужных сооружений; золоторудных - предпочтительно с сутурами и так далее.

Внутри литогеодинамических комплексов одни рудные накопления образуют единые пространственно-временные ассоциации, другие наоборот возникают намного позже времени окончательного становления вмещающих их сред. Такое «поведение» месторождений определяется особыми условиями начального концентрирования рудных компонентов, а также – функционирования рудообразующих систем. Авторами получены выводы о том, что:

- 1) Плутоногенные месторождения порфирирового семейства формируются на определенных стадиях развития окраины палеоконтинента в пределах островодужных систем и позднее в начале постколлизийной тектоно-магматической активизации.
- 2) Для функционирования гидросистем вулканогенных месторождений необходимы следующие условия: а) наличие «специализированных» геологических сред, б) достаточное количество серы (биогенной или эндогенной природы) и растворителя (воды), в) стабильное энергообеспечение (интрузии), г) наличие устойчивых физических и геохимических «барьеров».
- 3) Собственно золоторудные месторождения в одних случаях обнаруживают связи с углеродистыми толщами, а в других - с дифференциатами мантийного вещества. В вулканоплутонических комплексах вероятно возможность зарождения золотоносных магматических систем на подкоровых глубинах, а затем и их трансформация в рудно-магматические на гипабиссальном и субвулканическом уровнях. В шовных зонах золотоносные системы возможно возникали при взаимодействии глубинных флюидно-магматических «потоков» с базит-ультрабазитовыми комплексами.
- 4) Образованию скарновых вольфрам-молибденовых месторождений, как представляется авторам, предшествовали следующие события: а) до-метаморфическое накопление металлов в вулканогенно-осадочных породах, б) преобразование «специализированных» пород в условиях амфиболитовой фации метаморфизма, в) вынос металлов в составе

флюидно-силикатных мобилизаторов и г) их выделение на карбонатном «барьере». На постколлизийном этапе в связи с внедрением гранитоидов в «специализированные» метаморфиты рудные компоненты последних были вовлечены в скарновый процесс.

- 5) Скарново-железорудные системы возникали в вулканогенно-осадочных толщах островных дуг, в которых до внедрения раннемеловых гранитоидных интрузий хлоридные рассольные воды находились в равновесии с гематитсодержащими породами.
- 6) Ртутные, а также некоторые мышьяковые (реальгар-аурипигментовые) месторождения проявляют чёткие связи с нефтематеринскими толщами.
- 7) Марганцевые руды могли накапливаться в шельфовых зонах при соблюдении следующих условий: а) наличии, как это допускают некоторые исследователи, внутрибассейновых марганценовых гидросистем, образованных при взаимодействии серо-водородсодержащих вод с ультрабазитами или вулканическими эксгаляциями; б) возможности вывода гидросистем в шельфовые зоны (в случае усиления колебания морского дна); в) в зонах шельфа перемешивании марганценовых вод с кислородсодержащими. Выделившиеся на окислительном «барьере» взвеси окислов марганца аккумулировались во впадинах шельфовых зон, куда они перемещались прибрежными течениями.

Из приведённого материала видно, что авторы монографии допускают возможность возникновения флюидных систем на определённых стадиях развития горно-складчатых поясов. Областью деятельности флюидно-магматических систем являлись, как это видно из картины узлового размещения рудных полей в структуре горно-складчатого сооружения, зоны влияния «консервативных», периодически испытывавших в течение тектонического цикла активизацию, трансформных структур. Внутри них в период ослабления напряжений создавались предпосылки для:

- 1) магматической дифференциации подкорового вещества (позднеколлизийные золотоносные системы сутур и континентальных рифтогенных структур);
- 2) флюидно-магматического замещения металлоносных метаосадочных пород (золотоносные системы в глинисто-сланцевых углеродистых толщах, вольфрамоносные в метаморфических образованиях);
- 3) преобразования морских и захороненных в осадках вод под воздействием интрузий (полиметалльные системы в вулканических и глинисто-сланцевых толщах);
- 4) становления интрузивных комплексов, магмы которых поступали из подкоровых глубин (постколлизийные медно-молибден-порфировые системы);
- 5) формирования гидросистем (с гетерогенным источником рудного ве-

- щества) в остаточных морских бассейнах и их развития в условиях тектонической нестабильности (марганцевоносные системы);
- б) возникновения гидросистем при смешении сероводородных нефтяных вод с газовыми вулканическими эманациями (ртутоносные системы).

Монографии изобилуют зарисовками (схематическими картами и разрезами) месторождений. Из вышеприведённого краткого обзора содержания монографий можно заключить, что они составлены высококвалифицированными геологами-рудниками, изложенный в них материал несомненно обогатит наши представления о генезисе металлических месторождений.

*Академик Национальной Академии Наук
Грузии И.П.Гамкrellидзе*

MÜNDƏRİCAT

KİMYA

Məhərrəmov A.M., Sadıqova A.Z., Qurbanova B.A., Nəzərov R.H., Qurbanova M.M. Xiral üzvi katalizatorlar iştirakında optiki aktiv 2-amin-4-aril-7,7- dimetil-5-okso-5,6,7,8-tetrahidro-4h-xromen-3-karbonitrillərin sintezi	5
Məmmədov N.V., İlyası T.M., Allazov M.R. CrS-Dy ₂ S ₃ sistemində faza əmələgəlmə	12
Zeynalov E.B., Nağıyev Y.M., Məmmədov F.M., Əliyeva S.Ə., M.İ.Nadiri, Əhmədova L.İ., Məhərrəmov M.Y., Abdurəhmanova N.Ə., Əsədzadə G.Ş. İzopropilbenzolun aerobik oksidləşməsi üçün qeyri- metal saxlayan aktiv katalizatorlar	18
Əkbərov E.O., Şirinova E.Ə., Əkbərov O.H., Qafarova S.R., Həsənzadə S.B. Malein turşusu-hepten-1-stirol üçlü birgəpolimerinin natrium duzu ilə Cu(II) ionlarının sulu məhluldan çıxarılması	28
Əliyeva R.Ə., Mərdanova S.R., Əliyeva F.S., Çıraqov F.M. Ge(IV)-un 2,3,4-trioksi-4-sulfoazobenzolla səthi-aktiv maddələr iştirakında kompleks əmələgətirməsinin öyrənilməsi	34

BİOLOGİYA

Mahmudova Ş.S., Musaev N.A. <i>Nitellopsis obtusa</i> -nın plazmatik membranlarının daşıma xüsusiyyətlərinə valinomisin və qramisidinin təsiri	41
Masoumikia R.Y., Qənbərov X.Q. Azərbaycanın yaşayış məntəqələrində ev şəraitində hazırlanan spontan pendir və şorda südturşusu bakteriyalarının miqdarı	48
Güləhmədov S.Q., Nəzərli V.Ş., Vəliyeva G. A. Ana südü nümunələrindən izolə edilmiş südturşusu bakteriyalarının antimikrob fəallığı	52
Quliyeva H.F. Azərbaycanın Quba-Xaçmaz zonasında yaçıl alma mənənəsinin müxtəlif nəsillərə aid olan dişilərinin məhsuldarlıq proqnozunun riyazi modelləri	57
Əliyeva N.N., Əfəndiyeva Ş.M., Qaraxani P.X. <i>Viola</i> cinsi <i>Caudicaules</i> (Kupffer) Klokov seksiyası növlərinin taksonomiyası	70

EKOLOGİYA

Məmmədova A.O., Məmmədova R.N.

Quercus Ilex L. bitkisinin stabil inkişafının dəyişmə göstəricilərinə əsasən ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və biometrik modelləşmə..... 73

GEOLOGİYA

Babazadə V.M., Kekeliya S.A., Abdullayeva Ş.F., Təhməzova T.H., İmamverdiyev N.Ə., Kekeliya M.A., Qələndərov B.H., Mansurov M.İ., İsmayılova A.M., Kərimli U.İ.

Qızıl filizi yataqları, onların əmələgəlmə şəraiti və geodinamik inkişafının səciyyəvi xüsusiyyətləri (Böyük və Kiçik Qafqaz) I məqalə..... 83

Babazadə V.M., Məmmədov M.N., Mansurov M.İ.,

Abbasov K.F., Şəmiyev R.A.

Üst yura-alt tabaşir yaşlı Gədəbəy intruzivinin qızıl-mis kolçedan və qızıl-polimetal filizləşməsində petroloji rolu..... 111

Təhməzova T.H.

Əlincəçay sahəsində səpinti qızıl toplularının yerləşmə xüsusiyyətləri və potensial perspektivliyi (Naxçıvan Muxtar Respublikası) 123

Rəsulova S.K.

Qazax çökəkliyinin üst tabaşir vulkanizminin vulkanik fasiyaları (Kiçik Qafqaz) 133

COĞRAFIYA

Babaxanov N.A., Əliyev İ.Ə.

Masallı rayonunun termal sularının öyrənilmə istiqamətləri və onlardan səmərəli istifadə 145

Xəlilov H.A., Qasımov C.Y.

Şərqi Kür çökəkliyinin ekzodinamik proseslər əsasında ekogeomorfoloji şəraitinin qiymətləndirilməsi..... 151

İmrani Z.T.

Azərbaycan Respublikasında yüngül sənayenin dayanıqlı inkişafı və perspektivləri..... 159

Məmmədov Ə.S., Talibova F.Z.

Günəş enerjisindən istifadə olunmasının perspektivliyi 169

Hüseynova E.H.

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda heyvandarlıq sahələrinin inkişafı..... 176

Qəribova İ.Ə.

Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində eroziyaya qarşı mühafizə tədbirləri və xəritələşdirilməsi 186

RƏY

Akad. Qamkrelidze İ.P...... 191

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Магеррамов А.М., Садыгова А.З., Курбанова Б.А., Назаров Р.Х., Курбанова М.М.
Синтез оптически активных 2-амино-4-арил-7,7-диметил-5-оксо-5,6,7,8-тетрагидро-4h-хромен-3-карбонитрилов в присутствии хиральных органических катализаторов 5

Мамедов Н.В., Ильяслы Т.М., Аллазов М.Р.
Фазообразование в системе CrS-Dy₂S₃ 12

Зейналов Э.Б., Нагиев Я.М., Мамедов Ф.М., Алиева С.А., Надири М.И., Ахмедова Л.И., Магерремова М.Я., Абдурахманова Н.А., Асадзаде Г.Ш.
Активные металлические и неметаллические катализаторы аэробного окисления изопропилбензола 18

Акперов Э.О., Ширинова Э.А., Акперов О.Г., Кафарова С.Р., Гасанзаде С.Б. Извлечение ионов меди (II) из водных растворов натриевой солью тройного сополимера малеиновая кислота - гептен-1- стирол..... 28

Алиева Р.А., Марданова С.Р., Алиева Ф.С., Чырагов Ф.М.
Изучение комплексообразования германия (IV) с 2,3,4-триокси-4-сульфоазобензолом в присутствии катионных поверхностно-активных веществ 34

БИОЛОГИЯ

Махмудова Ш.С., Мусаев Н.А.
Влияние валиномицина и грамицидина на транспортные свойства плазматической мембраны *Nitellopsis obtusa*. 41

Масоумкиа Р.Я., Ганбаров Х.Г.
Количество молочнокислых бактерий в сыре и твороге, приготовленных в домашних условиях на населенных пунктах Азербайджана 48

Гюльяхмедов С.Г., Назарли В.Ш., Велиева Г.А.
Антимикробная активность молочнокислых бактерий, изолированных из образцов материнского молока 52

Кулиева Х.Ф.
Математические модели прогноза плодовитости самок разных поколений зеленой яблонной тли (*Aphis pomi* DEG.) в Куба-Хачмасской зоне Азербайджана 57

Алиева Н.Н., Эфендиева Ш.М., Гарахани П.Х.
Таксономия видов секции *Caudicaules* (Kupffer) Klokov рода *Viola* L. 70

ЭКОЛОГИЯ

- Мамедова А.О., Мамедова Р.Н.**
Биометрическое моделирование и оценка качества окружающей среды на основе показателей изменения стабильного развития растения *Quercus Ilex L.*..... 73

ГЕОЛОГИЯ

- Баба-заде В.М., Кекелия С.А., Абдуллаева Ш.Ф., Тахмазова Т.Г., Имамвердиев Н.А., Кекелия М.А., Каландаров Б.Г., Мансуров М.И., Исмаилова А.М., Керимли У.И.**
Золоторудные месторождения, условия их образования и характерные особенности геодинамического развития (Большой и Малый Кавказ) Статья I..... 83
- Баба-заде В.М., Мамедов М.Н, Мансуров М.И., Аббасов К.Ф., Шамиев Р.А.**
Петрологическая роль Гедабекского интрузива верхнеюрско-нижнемелового возраста в золото-медно-колчеданных и золото-полиметаллических орудинениях 111
- Тахмазова Т.Г.**
Особенности размещения и потенциальная перспективность золотоносных россыпных скоплений в Алинджачайской площади (Нахчыванская Автономная Республика)..... 123
- Расулова С.К.**
Вулканические фации верхнемелового вулканизма Газахского прогиба (Малый Кавказ) 133

ГЕОГРАФИЯ

- Бабаханов Н.А., Алиев И.А.**
Направления изучения термальных вод Масаллинского района и их эффективное использование 145
- Халилов Г.А., Гасымов Дж.Я.**
Оценка экогеоморфологических условий восточной части Куринской впадины на основе экзодинамических процессов..... 151
- Имрани З.Т.**
Устойчивое развитие и перспективы легкой промышленности в Азербайджанской Республике 159
- Маммадов А.С., Ф.З.Тальбова**
Перспективности использования солнечной энергии 169
- Гусейнова Э.Г.**
Развитие отраслей животноводства в Губа-Хачмазском экономическом районе 176
- Гарибова И.А.**
Картографирование и меры защиты против эрозии Азербайджанской части Большого Кавказа 186

РЕЦЕНЗИЯ

- Акад. И.П.Гамкрелидзе**..... 191

CONTENTS

CHEMISTRY

Maharramov A.M., Sadigova A.Z., Gurbanova B.A., Nazarov R.H., Gurbanova M.M. The synthesis of optically active 2-amino-4-aryl-7,7-dimethyl-5-oxo-5,6,7,8-tetrahydro-4h-chromen-3-carbonitriles in the presence of chiral organic catalysts	5
Mamedov N.V., Ilyasli T.M., Allazov M.R. Phase-formation in the system CrS-Dy ₂ S ₃	12
Zeynalov E.B., Naghiyev Ya.M., Mammadov F.M., Aliyeva S.A., Nadiri M.I., Ahmadova L.I., Maharramova M.Ya., Abdurahmanova N.A., Asadzadeh G.Sh. Active non-metal catalysts for aerobic oxidation of isopropylbenzene	18
Akbarov E.O., Shirinova E.A., Akbarov O.H., Gafarova S.R., Hasanzadeh S.B. Removal of the copper (II) ions from water solutions by sodium salt of the maleic acid-heptene-1-styreneterpolymer	28
Alieva R.A, Mardanova S.R, Aliyeva F.S., Chiragov F.M. Complexformation of germanium (IV) with 2,3,4-trioxy-4-sulphoazobezole in the presence of SAS	34

BIOLOGY

Mahmudova Sh.S., Musayev N.A. The influence of valinomisine and gramisidine on transport properties of <i>Nitellopsis Obtusa</i> plasma membrane	41
Masoumikia R.Y., Ganbarov Kh.G. Lactic acid bacteria count in home made cheese and curd, taken from settlements of Azerbaijan	48
Gulahmadov S.G., Nazarli V.Sh., Valiyeva G.A.. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from breast milk samples	52
Guliyeva N.F. The mathematical modelling for the forecast of the female fertility of the Green Apple Aphid (<i>Aphis Pomi</i> DEG.) in Guba-Khachmaz region of Azerbaijan	57
Aliyeva N.N., Afandiyeva Sh.M., Garakhani P.Kh. The taxonomy of the species sect. <i>Caudicaules</i> (Kupffer) Klokov of the genus <i>Viola</i> L.	70

ECOLOGY

- Mammadova A.O., Mammadova R.N.**
Biometric modelling and assessment of environmental quality according to the indicators of the stable development changes of the *Quercus Ilex* l. 73

GEOLOGY

- Baba-Zadeh V.M., Kekeliya S.A., Abdullaeva Sh.F., Tahmazova T.H., Imamverdiyev N.A., Kekeliya M.A., Kalandarov B.H., Mansurov M.I., Ismailova A.M., Kerimli U.I.**
Gold ore deposits, conditions of formation and characteristic features of geodynamic development (the Greater and Lesser Caucasus) Article I 83
- Babazadeh V.M., Mammadov M.N., Mansurov M.I., Abbasov K.F., Shamiyev R.A.**
Petrological role of upper jurassic-lower cretaceous aged Gadabay intrusion in the gold-copper pyrite and gold polymetallic mineralizations 111
- Tahmazova T.H.**
The features of emplacement and potential perspectives of alluvial gold accumulations in the Alinjachay field (Nakhchevan Autonomous Republic) 123
- Rasulova S.K.**
Volcanic facies of Upper Cretaceous volcanism of the Gazakh trough (Lesser Caucasus) 133

GEOGRAPHY

- Babakhanov N.A., Aliyev I.A.**
Thermal waters of Masalli Region and their effective use 145
- Khalilov H.A., Gasimov J.Y.**
Assessment of the ecogeomorphological condition of the eastern part of the Kura Depression on the base of exodynamic processes 151
- Imrani Z.T.**
Sustainable development and prospects of light industry in the Republic of Azerbaijan 159
- Mammadov A.S., Talibova F.Z.**
The perspectives of using solar energy 169
- Huseynova E.H.**
Development of livestock sectors in Guba-Khachmaz economic region 176
- Garibova I.A.**
Mapping and protection measures against erosion on the Azerbaijani part of the Greater Caucasus 186

REVIEW

- Acad. Gamkrelidze I.P.** 191

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

Yığılmağa verilmişdir: 14.06.2017. Çapa imzalanmışdır: 19.07.2017
Formatı: 70x100 1/16. Həcmi 13,0 ç.v. Sifariş 122. 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) kompüterdə çap olunmuş şəkildə disketlə (disklə) birlikdə təqdim olunur, disketlər geri qaytarılır!

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 konfransının 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.