

BAKİ UNİVERSİTETİNİN
XƏBƏRLƏRİ

ВЕСТНИК

БАКИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

NEWS

OF BAKU UNIVERSITY

ISSN 1609-0586

ТƏBİƏТ

elmləri seriyası

серия

ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

series of

NATURAL SCIENCES

№1.2021

KİMYA

UDCT 543.4:542.61:546.812

NEW SIMPLE SPECTROPHOTOMETRIC METHODS FOR THE DETERMINATION OF TRACE LEVEL SILVER(I) USING 1- [2- (ALLYLAMINO) -1-METHYLETHYL] THIOCARBAMIDE

P.R.MAMMADOV¹, T.A.CAVADZADEH¹,
A.R.SUCAYEV², F.M.CHIRAGOV¹*Baku State University¹**Institute of Chemistry of Additives named after Academician A.M.Guliyev²*
poladazer@gmail.com

Ag(I) with 1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide the rapid reacts to form brownish-yellow complex and also it to form to form brownish complexes in presence of the phenanthroline(Phen)and α,α' - dipyridine (α,α' -dip). The absorption spectra of the Ag (I)-AMTICsystem is a curve with the maximum absorbance at 460 nm and molar absorption coefficient of $1.8 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. The absorption spectra of the Ag(I)-AMTIC- Phen and Ag(I)-AMTIC- α,α' -dip systems is a curve with the maximum absorbances at 476 nm and 473 nm and molar absorption coefficients of $2.53 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ and $2.38 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, respectively. The absorbance was linear for $0.234\text{--}2.31 \text{ mkg ml}^{-1}$ of Ag (I) in the Ag(I)- AMTIC system and $0.168\text{--}2.242 \text{ mkg ml}^{-1}$ and $0.176\text{--}2.232 \text{ mkg ml}^{-1}$ of Ag (I) in the Ag(I)-AMTIC-Phen and Ag(I)-AMTIC- α,α' -dipsystems, respectively. The proposed methods was successfully used in the determination of Ag(I) in several synthetic mixtures. The relative standard deviation ($n = 5$) was 0%–2.0%, for Ag(I), indicating that this methods are highly precise and reproducible. The results obtained agree well with synthetic mixture samples analyzed by inductively coupled plasma optical emission spectrometry(ICP-OES).

Keywords: spectrophotometric, Ag(I), determination, 1-[2-(allylamino)-1-methylethyl] thiocarbamide, phenanthroline and α,α' - dipyridine

Introduction

Silver is a useful element in many respects, other than in currency and as an investment medium, silver is used in solar panels, water filtration, jewellery, ornaments, high-value tableware, soils, natural and waste waters, rocks, pharmaceutical preparations in photographic materials and utensils, in electrical contacts and conductors, in specialized mirrors, window coatings, in catalysis of chemical reactions, as a colorant in stained glass and in specialised confectionery [1]. Thus, separation, preconcentration and determination of silver ion is of increasing interest.

Although many sophisticated techniques, such as electrothermal AAS [2-3], flame AAS[4-5], graphite furnace AAS[6], liquid chromatography[7], electrophoresis[8] are available for the determination of silver at trace levels in numerous complex materials.

Factors such as the low cost of instrument, technical know-how, consumable and costly maintenance of technique restrict the wider applicability of these techniques, particularly in laboratories with limited budget in developing countries and for field work lack of any requirement for consumables and almost no maintenance, have caused extraction-spectrophotometric methods to remain a popular technique.

In the literatures wide variety of spectrophotometric methods for determination of Ag(I) have been reported, each chromogenic system has its advantages and disadvantages with respect to sensitivity, selectivity and convenience [8-13]. Many reagents used in photometric methods for the determination of silver contain sulfur in the molecule. Therefore, the synthesis of new sulfur content of organic reagents, the study of their complexation with Ag (I) is an urgent task. In this work, a reagent 1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide (AMTIC) was synthesized according to the method of [14] and a color reaction of AMTIC with Ag(I) in aqueous and in the presence of the phenanthroline (Phen) and α,α' - dipyridine was carefully studied. The aim of present study is to develop a simpler spectrophotometric method for the trace determination of silver(I) with AMTIC and in the presence of phenanthroline and α,α' - dipyridine solutions.

Experimental Section

Instrumentation

The absorbance of solutions was measured with a Perkin Elmer (United States) (Model: Lambda-40) double-beam UV/VIS spectrophotometer and with a KFK-2 photoelectrocolorimeter (Russia), with 1 cm matched quartz cells. The pH values of solutions was controlled on the ionomer I-121 with glass electrode customized by standart bufer solutions.

A Perkin Elmer (United States) (Model: Optima-2100DV) Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) was used for comparing the results.

Chemicals and Reagents

All of the chemicals used were of analytical reagent grade or the highest purity available. Distilled deionized water, which is non-absorbent under ultraviolet radiation, was used throughout. Glass vessels were cleaned by soaking in acidified solution of KMnO_4 or $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ followed by washing with concentrated HNO_3 and rinsed several times with deionized water. Stock solutions and environmental water samples (1000 ml each) were kept in polypropylene bottles containing 1ml of concentrated HNO_3 . More rigorous contamination control

was applied when the silver(I) levels in the specimens were low.

Standard silver solution (1×10^{-2} M)

A stock solution 1×10^{-2} M, 100 ml of silver (I) was prepared by dissolving 0.1575 g of silver nitrate in 100 ml of distilled deionized water and added 0.1 ml con. HNO_3 . The working standard of silver solution was prepared by suitable dilutions of this stock solution.

1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide

The 1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide reagent was synthesized according to the method of [14]. The NMR spectroscopic data of 1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide: ^1H NMR spectrum: (CCL_4 , δ .m.h) 9.48₃(2H,NH₂), 7.21_d(1H, NH), 3.22_m(2H,CH₂), 2.01_m (1H, NH), 2.64-2.89 _d(2H,CH₂), 1.50-3.03 _m (1H,CH), 1.10 _s (3H,CH₃), 1.10 _s (3H₁, CH₃), 5.15 _m (1H-C-N- cis), 5.17_m (1H₁-C-N-trans), 5.83 _m (1H-C-N). ^{13}C NMR Spektrum: 186, 52.0, 53.7, 55.5, 116.2, 134.2, 184.7.

The solution of 1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide reagent was prepared by dissolving the requisite amount of AMTIC in a known volume of ethanol. More dilute solution of the reagent was prepared as required.

Phenanthroline (Phen)and α,α' - dipyridine (α,α' - dip)

$1 \cdot 10^{-2}$ M solutions of phenanthroline and α,α' - dipyridine was prepared by dissolving the requisite amounts of these substances in distilled water and ethanol(1:1).

Aqueous ammonia solution

A 100 ml solution of aqueous ammonia was prepared by diluting 10 ml of concentrated NH_3 (28%–30%) ACS grade with distilled water. The solution was stored in a glass bottle.

EDTA solution

A 100 ml stock solution of EDTA (0.1% w/v) was prepared by dissolving 128 mg of ethylenediaminetetraacetic acid, disodium salt dehydrate in 100 ml distilled water.

Other solutions

Solutions of a large number of inorganic ions and complexing agents were prepared from their grade, or equivalent grade, water soluble salts.

RESULTS AND DISCUSSION

Ag(I) with 1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide the rapid react to form brownish-yellow complex and also it to form brownish complexes in presence of phenanthroline and α,α' - dipyridine solutions.

Absorption spectra

The absorption spectra of the Ag (III)- AMTIC is a curve with the maximum absorbance at 460 nm and an average molar absorption coefficient of $1.8 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ in aqueous media. The absorption spectra of the Ag(I)-AMTIC- Phen and Ag(I)-AMTIC- α,α' -dip systems is a curve with the maximum absorbances at 476 nm and 473 nm and average molar absorption coefficient

cients of $2.53 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ and $2.38 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ in micellar media, respectively (Figure 1).

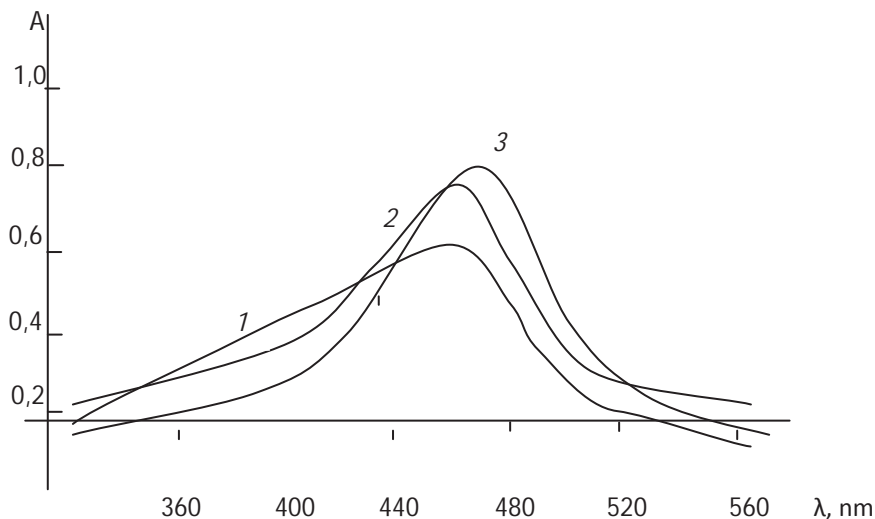


Fig.1. Absorption spectra of Ag(I)- AMTIC(1), Ag(I)-AMTIC- α,α' -dip (2) and Ag(I)-AMTIC- Phen(3).

Effect of acidity. Of the various pH 0-12 studied, pH 5,0-6,0 found to be the best acid for the Ag(I)- AMTIC system and pH 4,0-5,0 found to be the best acid for the Ag(I)-AMTIC- Phen and Ag(I)-AMTIC- α,α' -dipsystems at room temperature $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$. The absorbance of the reagent solution and the all systems depends on the medium pH; therefore, the absorption spectra are studied relative to a blank experiment against the background of control experiment (R and R+X), which was prepared in the same conditions.

Effect of time. The reaction is fast. Constant maximum absorbance was obtained after 10 min for Ag (III)-AMTIC system in aqueous media and 5 min for Ag(I)-AMTIC- Phen and Ag(I)-AMTIC- α,α' -dipsystems in micellar media, respectively. The reaction is fast. There were dilution to volume of systems at room temperature $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ and remained strictly unaltered for 24 h.

Effect of temperature. The absorbance at different temperatures, 0– 80°C , of a 25 ml solution of all systems was measured according to the standard procedure. The absorbance was found to be strictly unaltered throughout the temperature range of 10– 40°C . Therefore, all measurements were performed at room temperature $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Stoichiometry. The component ratio in the complexes was found using the isomolar series method, the relative yield method by Starik and Barbanel and the equilibrium shift method. All the methods showed that the component ratio were 1:2 in the Ag(I)- AMTIC system and 1:2:2 in the Ag(I)- AMTIC-Phen and Ag(I)-AMTIC- α,α' -dipsystems. The number of protons displaced upon complexation was determined by the Astakhovs method, and the indi-

cated component ratio in the complexes was confirmed.

Effect of the reagent and phenanthroline and α, α' - dipyridine concentration. Different molar excesses of AMTIC and phenanthroline and α, α' - dipyridine were added to a fixed Ag(I) concentration and the absorbance was measured according to the standard procedure. It was observed that a 1 mkg/ml of silver metal (optical path 1 cm in length), the reagent and phenanthroline and α, α' - dipyridine molar ratios produced a constant absorbance of Ag(I)-AMTIC-Phen and Ag(I)-AMTIC- α, α' -dip systems. For all subsequent measurements, 2 ml of $2 \cdot 10^{-4}$ M AMTIC reagent and 4 ml of $2 \cdot 10^{-4}$ M phenanthroline and α, α' - dipyridine was added.

Table 1

Selected analytical parameters obtained by optimization experiments

Parameters	Studied range	Selected value		
		Ag(I)-AMTIC	Ag(I)-AMTIC-Phen	Ag(I)-AMTIC- α, α' - dip
Wavelength, λ_{\max} (nm)	200-800	460	476	473
Wavelength, λ_{opt} (nm)	-	440	440	440
pH	0 - 12	5-6	4-5	4-5
Time, h	1 - 24h	5 - 10 min	5-6 min.	5-6 min.
Temperature, $^{\circ}\text{C}$	0 - 80°C	$25 \pm 5^{\circ}\text{C}$	$25 \pm 5^{\circ}\text{C}$	$25 \pm 5^{\circ}\text{C}$
Ag(I): AMTIC:X	1:10- 10:1	1:2	1:2:2	1:2:2
Molar absorption coefficient, $\text{l mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$	-	1.82×10^4	2.53×10^4	2.38×10^4
Linear range, mkg ml^{-1}	0.01-10	0.234–2.31	0.168–2.242	0.176–2.232
$\lg \beta$	-	9.28	12.37	11.78
Sandell's sensitivity, mkg cm^{-2}	0.1 - 10	7	5	5
Relative Standard	0 - 5	0-2	0-2	0-2

Analytical performance of the methods

Calibration curve

The effect of metal concentration was studied over $0.01-100 \text{ mkg m l}^{-1}$, distributed in four different sets ($0.01-0.1$, $0.1-1$, $1-10 \text{ mkg ml}^{-1}$) for convenience of the measurement. The absorbance was linear for $0.234-2.31 \text{ mkg ml}^{-1}$ of Ag (I) in the Ag(I)- AMTIC system and $0.168-2.242 \text{ mkg ml}^{-1}$ and $0.176-2.232 \text{ mkg ml}^{-1}$ of Ag (I) in the Ag(I)-AMTIC- Phen and Ag(I)-AMTIC- α, α' -dip systems, respectively. From the slope of the calibration graph, the average molar absorption coefficient was found to be $1.8 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ for Ag(I)- AMTIC system and $2.53 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ and $2.38 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ in the Ag(I)-AMTIC- Phen and Ag(I)-AMTIC- α, α' -dip systems, respectively. The selected analytical parameters obtained with the optimization experiments are summarized in Table 1.

Precision and accuracy

The precision of the present method was evaluated by determining different concentrations of Ag (each analyzed at least five times). The relative stan-

standard deviation ($n = 5$) was 0%–2.0%, for 0.1–8 mkg of Ag(I), indicating that this method is highly precise and reproducible. The Sandell's sensitivity for Ag(I) were found to be 6 mkg cm^{-2} in Ag(I)- AMTIC system and 5mkg cm^{-2} , 6 mkg cm^{-2} in the Ag(I)-AMTIC- Phen and Ag(I)-AMTIC- α, α' -dipsystems, respectively.

Effect of foreign Ions

The effect of foreign ions on complexation of Ag (I) with AMTIC in the absence and in the presence of third components. It was found that in the presence of third parties the selectivity of the reactions of complexation increases significantly (Table 2): these reagents are more selective for spectrophotometric determination of nickel for Ag (I) in comparison with the reagents known from literature [12]. The effect of cations, anions and complexing agents on the determination of only 1 mkg ml^{-1} of Ag(I) was studied. The criterion for interference was an absorbance value varying by more than 5% from the expected value for Ag(I) alone. The results are given in Table 2.

Table 2

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

Species x	Ag(I)-AMTIC	Ag(I)-AMTIC-Phen	Ag(I)-AMTIC- α, α' - dip	[12]
Na(I)	230	305	280	100
K(I)	230	310	280	100
Mg(II)	280	360	340	100
Ca(II)	280	360	340	20
Cr(III)	265	350	350	200
Fe(III)	70	90	90	25
Cu(II)	90	110	105	50
Cd(II)	210	300	290	50
Hg(II)	220	325	310	50
Mo(II)	220	295	290	100
Co(III)	270	350	340	100
Zn(II)	245	290	290	10
Be(III)	210	270	270	50
Sn(IV)	85	140	135	10
Mn(II)	235	305	300	100
V(V)	70	120	105	10
Pb(II)	70	110	110	10
Ta(IV)	220	270	270	100
Ni(II)	110	150	130	100
Pb(II)	205	240	225	100
Cl^-	760	80	80	20
HCO_3^-	290	370	360	100
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	250	280	280	100
EDTA	1500	1700	1700	1000
$\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$	1900	1300	1300	1000
CH_3COO^-	60	80	80	1000
HPO_4^{2-}	150	180	170	20
CN^-	120	140	140	50

Applications

The Ag(I)-AMTIC- α,α' -dipsystem was successfully applied to the determination of Ag (I) in a series of synthetic mixtures of various compositions (Table 3).

Table 3

Determination of Ag(I) in synthetic mixtures

Sample	Composition of mixture (mkq/ml)	Proposed method			ICP-OES	
		Ag(I)mkq/ml		Recovery \pm s ^b (%)	Ag(I)mkq/ml Found	Recovery \pm s(%)
		Added	Found ^a			
A	Ag ⁺	1.5	1.51	101 \pm 0.2	1.50	100 \pm 0.2
		2.0	2.02	102 \pm 0.2	2.01	101 \pm 0.2
B	As in A + Cu ²⁺ (25)+ Fe ³⁺ (25)	1.5	1.52	102 \pm 0.3	1.51	101 \pm 0.3
		2.0	2.04	104 \pm 0.2	2.02	102 \pm 0.2
C	As in B+Mg ²⁺ (25)+Co ³⁺ (25)	1.5	0.51	101 \pm 0.4	0.52	102 \pm 0.4
		2.0	2.03	103 \pm 0.2	2.02	102 \pm 0.2
D	As in C +Cr ³⁺ (25)+Ca ²⁺ (25)	1.5	1.48	97 \pm 0.3	1.49	97 \pm 0.3
		2.0	2.02	102 \pm 0.2	2.01	101 \pm 0.2
E	As in D +K ⁺ (25)+Hg ₂ ²⁺ (25)	1.5	1.49	98 \pm 0.2	1.495	99 \pm 0.1
		2.0	2.02	102 \pm 0.1	2.025	101 \pm 0.1

^aAverage of five analysis of each sample

^bThe measure of precision is the standard deviation (s).

Determination of Ag (III) in synthetic mixtures

Several synthetic mixtures of varying compositions containing Ag (I) and diverse ions of known concentrations were determined by the present method using EDTA as a masking agent; and the results were found to be highly reproducible. The results of synthetic mixtures analyses by the spectrophotometric method were found to be in excellent agreement with those obtained by ICP-OES. The results are given in Table 3. Accurate recoveries were achieved in all solutions.

General Procedure

To synthetic mixtures samples of varying compositions containing 1-2 mkg ml⁻¹ Ag (I) in 25 ml volumetric flask was mixed with 2 ml of 2·10⁻⁴ M AMTIC reagent solution and 4ml of 2·10⁻⁴ α,α' -dipsolution followed by the addition of 5 ml stock solution of EDTA (0.1% w/v). The mixture was diluted up to the mark with pH 5 buffer solutions. After 5 min the absorbance was measured at 440 nm against a corresponding reagent blank. The Silver (I) content in the synthetic mixtures sample was determined using a concurrently prepared calibration graph.

Conclusion

In the present work, a simple, rapid, sensitive and selective methods was developed for the determination of Ag(I)) in difficult sample matrices. Therefore, this methods will be successfully applied to the monitoring of trace amounts of Ag(I) in industrial and natural samples.

REFERENCES

1. Пятницкий И.В., Сухан В.В. Аналитическая химия серебра. М.: Наука, 1973, 263 с.
2. Rahman M.A., Kaneco S., Amin M.N., Suzuki T., Ohta K. Determination of silver in environmental samples by tungsten wire preconcentration method-electrothermal atomic absorption spectrometry // *Talanta*. 2004. №62. pp.1047-1050.
3. Manzoori J. L., Abdolmohammad-Zadeh H., and Amjadi M. Ultra-trace determination of silver in water samples by electrothermal atomic absorption spectrometry after preconcentration with a ligand-less cloud point extraction methodology. // *Journal of Hazardous Materials*. 2007, 144, no.2, pp.458-463,
4. Chakrapani G., Mahanta P.L., Murty D.S.R., Gomathy B. Preconcentration of traces of gold, silver and palladium on activated carbon and its determination in geological samples by flame AAS after wet ashing. // *Talanta*. 2001, no.53, pp.1139-1147.
5. Tunceli, Turker A.R. Flame atomic absorption spectrometric determination of silver after preconcentration on Amberlite XAD-16 resin from thiocyanate solution. // *Talanta*. 2000, no.51, pp.889-891.
6. Resano M., Aramend'ya M., Garc'ya-Ruiz E., Crespo C. and Belarra M. A. Solid sampling-graphite furnace atomic absorption spectrometry for the direct determination of silver at trace and ultratrace levels. // *Analytica Chimica Acta*, 2006, 57, no.1, pp.142-149.
7. Wang L., Hu Q., Yang G., Yin J., Yuan Z. Online solid phase extraction reverse phase liquid chromatographic determination of lead, cadmium, silver and mercury in water. // *Fenxi Huaxue* (in Chinese). 2004, no.32, pp.421-427.
8. M. Aguilar, A. Farran, M. Martinez, Determination of Silver(I) and silver (I) cyanide in ores by capillary zone electrophoresis, *J. Chromatogr.* 1993, 635, 127-131.
9. Shui-Chieh Hung, Chang-Ling Qu, Shui-Sheng Wu. Spectrophotometric determination of silver with 2-(3,5-dibromo-2-pyridylazo)-5-diethyl-aminophenol in the presence of anionic surfactant. // *Talanta*. 1982, no.29(2), pp.85-88.
10. Mastoi G.M, Khaskheli A.A., Ansari I.A., Khuhawar M.Y. Kinetic spectrophotometric determination of silver(I) by the catalytic effect on the oxidation of chromotropic acid by bromate. // *Paks. J. Chem. Soc.* 1997, 19, pp.273-278.
11. Jamaluddin A., Syeda N.. A Rapid Spectrophotometric Method for the Determination of Trace Level Silver Using 1, 5-diphenylthiocarbazone in Aqueous Micellar Solutions. // *International Research Journal of Pure & Applied Chemistry*, 2014, Vol.4, No.4, pp.468-485.
12. Mastoi G.M., Khaskheli A.A., Ansari I.A., Khuhawar M.Y. Kinetic spectrophotometric determination of silver(I) by the catalytic effect on the oxidation of chromotropic acid by bromate. // *Paks. J. Chem. Soc.* 1997, no.19, pp. 273-278.
13. Reddy V.K., Chennaiah A., Reddy P.R., Reddy T.S. Kinetic-photometric determination of silver(I) based on its catalytic effect on reaction between potassium ferrocyanide and 2-hydroxy-4-methoxybenzophenone thiosemicarbazone. // *Chem Anal.* 2003, no.48, pp.733-740.
14. Sucayev Ə.R. Aminspirtlər əsasında bəzi tiokarbomid törəmələrinin sintezi və tədqiqi. // *Journal of Qafqaz University*, 2016, v.4, №1, pp.92-101

YENİ SADƏ SPEKTROFOTOMETRİK ÜSULLARLA GÜMÜŞÜN (I) 1- [2- (ALİLAMİNO) -1-METİLETİL] TİOKARBOMİD İLƏ TƏYİNİ

P.R.MƏMMƏDOV, T.Ə.CAVADZADƏ, Ə.R.SUCAYEV, F.M.ÇİRAQOV

XÜLASƏ

Gümüş (I) 1- [2- (alilamino) -1-metiletıl] tiokarbomid (AMTIC) ilə sürətlə reaksiyaya girərək qəhvəyi-sarı rəngli kompleks əmələgətirir və həmçinin fenantrolin və α , α' - dipiridin iştirakında isə qəhvəyi rəngli komplekslər əmələ gətirir. Ag (I)- AMTIC sisteminin işıq udma

spektrində maksimum 460 nm dağa uzunluğunda müşahidə olunur və molyar udma əmsallı $1.82 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ bərabərdir. Ag(I)-AMTIC- Phen və Ag(I)-AMTIC- α, α' -dipsistemlərinin işıq udma spektrlərində maksimumlar 476 nm və 473 nm dalğa uzunluqlarında müşahidə olunur və molyar udma əmsalları isə uyğun olaraq $2.53 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ and $2.38 \cdot 10^4 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ qiymətlər alır. Optiki sıxlığın xəttiliyi Ag (I) üçün 0.234–2.31 mkg ml⁻¹ miqdar intervallında Ag (III)- AMTIC sistemində və 0.168–2.242 mkg ml⁻¹ və 0.176–2.232 mkg ml⁻¹ miqdar intervallarında isə uyğun olaraq Ag(I)-AMTIC- Phen və Ag(I)-AMTIC- α, α' -dipsistemlərində müşahidə olur. Təklif olunan metodikalar gümüşün(I) bir neçə sintetik qarışıqlarda təyininə uğurla tətbiq olunmuşdu. Nisbi standart kənara çıxma Ag (I) təyini üçün 0% -2.0% olmağı, bu üsulların yüksək dəqiqliyinin və təkrarlığının olduğunu göstərir. Alınan nəticələr induktiv əlaqəli plazma optik emissiya spektrometriyası (ICP-OES) üsulu ilə sintetik qarışıq nümunələrin analizinin nəticələri ilə müqayisə edilmişdi.

Açar sözlər: spektrofotometrik, Ag (I), təyin, 1- [2- (alilamino) -1-metiletil] tiokarbamid, fenantrolin və α, α' - dipiridin.

НОВЫЕ ПРОСТЫЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ СЕРЕБРА (I) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 1- [2- (АЛЛИЛАМИНО) -1-МЕТИЛЭТИЛ] ТИОКАРБАМИДА

П.Р.МАМЕДОВ, Т.А.ДЖАВАДЗАДЕ, А.Р.СУДЖАЕВ, Ф.М.ЧИРАГОВ

РЕЗЮМЕ

Серебра (I) с 1- [2- (аллиламино) -1-метилэтил] тиокарбамидом быстро реагирует с образованием коричнево-желтого комплекса, а также с образованием коричневатых комплексов в присутствии фенотролина (Phen) и α, α' - дипиридин (α, α' - дип). Спектры поглощения системы Ag (I) - AMTIC представляют собой кривую с максимальным поглощением при 460 нм и молярным коэффициентом поглощения $1,8 \cdot 10^4 \text{ л моль}^{-1} \text{ см}^{-1}$. Спектры поглощения систем Ag (I) -AMTIC-Phen и Ag (I) -AMTIC - α, α' -дип представляют собой кривую с максимальными значениями поглощения при 476 нм и 473 нм и молярными коэффициентами поглощения $2,53 \cdot 10^4 \text{ л. моль}^{-1} \text{ см}^{-1}$ и $2.38 \cdot 10^4 \text{ л моль}^{-1} \text{ см}^{-1}$ соответственно. Поглощение было линейным для 0,234–2,31 мкг / мл Ag (I) в системе Ag (I) - AMTIC и 0,168–2,242 мкг / мл и 0,176–2,232 мкг / мл Ag (I) в системе Ag (I). (I) -AMTIC- Phen и Ag (I) -AMTIC- α, α' -дипсистемы соответственно. Предложенные методы были успешно использованы при определении Ag (I) в нескольких синтетических смесях. Относительное стандартное отклонение ($n = 5$) составляло 0% –2,0% для Ag (I), что указывает на высокую точность и воспроизводимость этих методов. Полученные результаты хорошо согласуются с образцами синтетических смесей, проанализированными методом оптической эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICP-OES).

Ключевые слова: спектрофотометрический, Ag (I), определение, 1- [2- (аллиламино) -1-метилэтил] тиокарбамид, фенотролин и α, α' - дипиридин.

УДК 547.554.2'022:665.652.092.2

ДИСПРОПОРЦИОНИРОВАНИЕ ЭТИЛБЕНЗОЛА НА ЦЕОЛИТЕ ТИПА ZSM-5 МОДИФИЦИРОВАННОМ ЛАНТАНОМ

Ф.Ш.КЕРИМЛИ*Бакинский государственный университет*
fuad_kerimli80@mail.ru

В интервале температур 250-400 °С изучено влияние концентрации лантана на кислотные, текстурные каталитические свойства HZSM-5 в реакции диспропорционирования этилбензола.

*На основании данных методов рентгенструктурного анализа, BET и ИК-спектроскопии, показано что при увеличении концентрации лантана в HZSM-5 с 1,0 до 7,0 мас% кристаллическая структура цеолита сохраняется, но в результате модификации уменьшается площадь поверхности и объем пор цеолита, а также происходит перераспределение кислотных центров. Увеличение содержания лантана в цеолите приводит к уменьшению концентрации сильных Бренстедовских кислотных центров, увеличение концентрации кислотных центров Льюиса средней силы и снижению соотношения В/Л-центров с 3,42 до 0,23. Максимальный эффект модифицирования достигается при содержании 5,0 мас.% лантана: селективность по *n*-диэтилбензолу составляет 70,5% при конверсии этилбензола равном 21,7 %.*

Ключевые слова: Диспропорционирование, этилбензол, HZSM-5, лантан, модифицирование, селективность

Алкилароматические углеводороды является ценными продуктами нефтехимической индустрии [1]. Особое место занимают пара замещенные алкилароматические углеводороды. Этилтолуолы и *n*- диэтилбензол (ПДЭБ) очень важные промышленные продукты. Этилтолуолы применяются для получения метилстиролов [1-4], а ПДЭБ используются в основном как сырье для производства ионообменных смол, потребность в которых неуклонно возрастает [5]. Пара-диэтилбензол применяется также в качестве десорбента при получении *p*-ксилола адсорбционным методом [6]. ПДЭБ являются перспективным сырьем в различных органических синтезах [7].

Для производства диэтилбензолов применяется процесс диспропорционирования этилбензола, а для производства этилтолуолов - процесс алкилирования толуола этиленом или этанолом на традиционных

кислотных катализаторах типа $\text{AlCl}_3 \cdot \text{HCl}$ [8]. Кислотные катализаторы типа Фриделя-Крафтса, используемые в диспропорционировании и алкилировании, имеют существенные недостатки (коррозия аппаратуры, большой расход катализатора, загрязнение окружающей среды и т.д.). В отличие от катализаторов Фриделя-Крафтса диспропорционирование и алкилирование на цеолитах протекает более селективно [5]. Поэтому в последние годы огромный интерес вызывает возможность разработки новых стереоспецифических каталитических процессов получения пара-замещенных ароматических углеводородов на цеолитных катализаторах [2, 9, 10]

На широкопористых цеолитах типа Y, X и морденита, у которых входные окна в большие полости имеют диаметр $\sim 0,8$ нм, состав образующихся диэтилбензолов близок к равновесному [11]. Модифицирование цеолита типа Y поливалентными катионами позволяет заметно повысить его параориентирующую способность. На модифицированных цеолитах в интервале температур 300-400 °C содержание ПДЭБ в смеси ДЭБ составляет 34-40 % [12,13].

Весьма перспективное направление цеолитного диспропорционирования открылась в связи с разработкой высоко-кремнеземны цеолита типа HZSM-5. Благодаря наличию в структуре регулярных систем каналовобразных микропор эллиптического сечения со средним диаметром 0,55 нм они представляет большой интерес как перспективные катализаторы для получения паразамещенных алкилароматический углеводороды[14].

Одним из возможных путей изменения каталитических и молекулярно-ситовых свойств цеолитов с целью получения пара селективных катализаторов является направленное регулирование пор и модифицирование кислотных свойств цеолита путем удаления наиболее сильных кислотных центров и изменения их природы. В этом отношении перспективным оказывается путь химического модифицирования поверхности цеолита с использованием соединений В, Mg, P, Si и т.д. [2,9,10,15-18], которые повышают селективность в отношении образования «пара-изомеров в превращениях ароматических углеводородов.

Учитывая широкие возможности, открывающиеся при использовании ВК-цеолитов типа HZSM-5 в различных процессах нефтепереработки, представлялось интересным проследить за изменением каталитических и физико-химических характеристик цеолита данного типа при его модифицировании соединением лантана в реакции диспропорционирования этилбензола (ЭБ).

Экспериментальная часть

Для исследования использовали цеолит типа ZSM-5 с мольным отношением $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 61$, который путем ионного обмена переводили в NH_4 -форму по методике [18]. Н-форму цеолита получали термическим разложением NH_4 -формы при 500°C в течение 4 ч. Катализаторы, модифицированные 1,0-10,0 мас. % лантаном, получали пропиткой Н-форм цеолита раствором нитрата лантана при 80°C в течение 6 ч. Образцы сушили на воздухе в течение 16 ч, затем 4 ч в сушильном шкафу при температуре 110°C и прокачивали 4 ч в муфельной печи при 550°C .

Количественный анализ на содержание лантана проводили методом атомно-адсорбционной спектроскопии на приборе ААСТЖА (Atomscan 16). Рентгенофазовый анализ структуры синтезированных образцов проводили на дифрактометре X-Ray с CuK_α излучением ($\lambda = 0,15046$ нм). Съемку проводили в диапазоне 2θ от 4° до 50° , с шагом сканирования $0,05^\circ$, с экспозицией в точке 5 секунд и суммированием по 38 каналам.

Текустурные характеристики образцов определяли методом низкотемпературной адсорбции азота (77 К) на приборе ASAP-2000 (Micro-metrics). Перед анализом образцы вакуумировали 6 ч. при 623 К. Удельная поверхность рассчитана по ВЕТ при относительном парциальном давлении $P/P_s = 0,2$; общий объем пор определяли по ВЖН при относительном парциальном давлении $P/P_s = 0,95$. Характеристики полученных катализаторов представлены в таб. 1.

Таблица 1

Текстурные характеристики катализаторов

Катализатор	Содержание La, мас%	Содержание La по ААС, мас%	$S_{\text{bet}}(\text{M}^2/\text{г})$	$V_{\text{пор}}(\text{CM}^3/\text{г})$
HZSM-5	-	-	266,3	0,226
La /HZSM-5	1,0	0,89	264,5	0,221
	2,0	1,92	258,8	0,209
La /HZSM-5	3,0	2,87	236,2	0,183
La /HZSM-5	5,0	4,83	224,3	0,174
	7,0	6,78	218,2	0,162
La /HZSM-5	10,0	9,71	212,4	0,156

Видно что удельная площадь поверхности по БЭТ и объем пор не изменяются синхронно с увеличением содержания лантана. Существенное изменение площади поверхности и объема пор происходит при концентрации лантана выше 2,0 мас%.

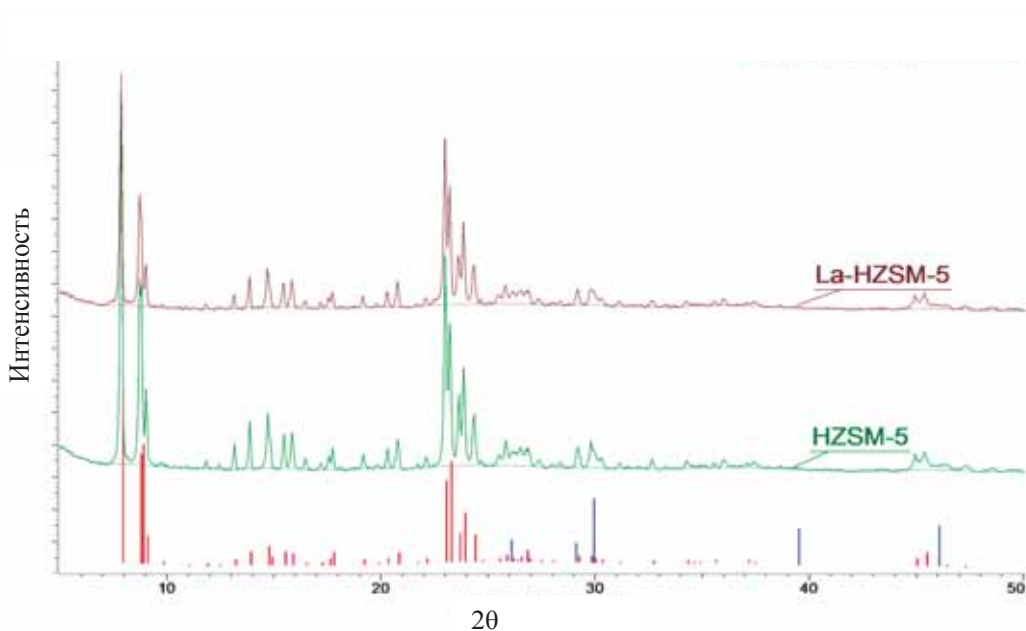


Рис.1. Рентгенограммы исходного и модифицированного образцов ZSM-5

ИК-спектры регистрировали на приборе B10-RAD FTS 300 MX, для чего цеолиты прессовали в тонкие таблетки $6-8 \text{ мг/см}^2$, которые перед адсорбцией вакуумировали 2ч при 500°C . Адсорбцию пиридина проводили при комнатной температуре и атмосферном давлении насыщенных паров. ИК-спектры в области колебаний алюмосиликатного каркаса снимали по методике таблетирования с КВг.

Опыты проводили на установке проточного типа со стационарным слоем катализатора объемом 4 см^3 в реакторе идеального вытеснения при атмосферном давлении в интервале $250-400^\circ\text{C}$, об. скорости подачи сырья 1 ч^{-1} и мольном соотношении $\text{H}_2/\text{ЭБ}=3:1$. Анализ продуктов реакции осуществляли с помощью хроматографии [18].

Данные рентгенофазового анализа указывают на сохранность кристаллической структуры цеолита в процессе его модифицирования нитратом лантана (рис.1). В рентгенограмме не обнаружено новой кристаллической структуры. Об этом же свидетельствуют и ИК-спектроскопические исследования. В области колебаний алюмосиликатного каркаса ($400-1300 \text{ см}^{-1}$) наиболее чувствительных к степени кристалличности цеолита полосы $550-560$ и $790-800 \text{ см}^{-1}$ колебаний внешних Si-O-связей в процессе модифицирования лантаном практически не изменяются. Наблюдаемое увеличение интенсивности поглощения в высокочастотной ветви асимметричной валентной полосы ($1000-1100 \text{ см}^{-1}$) может быть обусловлено взаимодействием атомов лантана со структурными атомами алюминия [23].

Результаты и их обсуждение

Как видно из табл. 2, HZSM-5 является активным катализатором диспропорционирования ЭБ. В интервале 250-300°C диспропорционирование ЭБ протекает селективно. Продукты реакции состоят из бензола, м- и п-диэтилбензолов (ДЭБ). При повышении температуры процесс протекает неселективно. В продуктах реакции появляются толуол, ксилолы и ОДЭБ. При 400°C содержание побочных продуктов толуола, ксилолов и ТЭБ составляют 10,6; 3,8 и 4,8 мас. % соответственно. Следует отметить, что во всем исследуемом интервале температур (250-400°C) в продуктах реакции содержание МДЭБ преобладает над ПДЭБ.

Таблица 2

Состав продуктов диспропорционирования этилбензола на HZSM-5

Т, °С	Конверсия ЭБ, %	Выход продуктов, мас%							*ПС
		Бензол	Толуол	Ксилолы	ТМБ	МДЭБ	ПДЭБ	ОДЭБ	
250	5,1	1,3	0,1	-	-	2,0	1,7	-	45,9
300	20,0	6,1	0,2	-	0,1	7,8	5,8	-	42,6
350	40,0	13,5	0,7	0,5	1,7	14,3	9,6	0,2	40,1
400	62,4	25,5	10,6	2,8	4,8	9,7	6,0	3,5	38,2

$$* \text{ПС (параселективность, \%)} = \frac{\text{содержание(мас\%)ПДЭБвсмеси}}{\text{содержание(мас\%)ПДЭБ + МДЭБвсмеси}} \cdot 100\%$$

Анализ данных об активности модифицированных катализаторов показывает, что на процесс диспропорционирования ЭБ существенно влияет содержание лантана в катализаторе, определяющего его активность и селективность. Как видно из рис. 2, с увеличением содержания лантана наблюдается снижение конверсии ЭБ. При концентрациях лантана выше 2.0 мас. % наблюдается резкое снижение конверсии ЭБ и выход ДЭБ. Однако при этом происходит значительное повышение пара-селективности катализатора. Во всем исследуемом интервале 250-400°C пара-селективность модифицированного катализатора выше, чем немодифицированного.

Модифицирование HZSM-5 лантаном приводит также к подавлению образования ксилолов, ТМБ и ОДЭБ, в результате чего возрастает селективность диспропорционирования ЭБ. Полученные данные свидетельствуют о том, что в диспропорционировании ЭБ ярко проявляются молекулярно-ситовые свойства модифицированных HZSM-5.

Описанное выше влияние лантана может быть обусловлено изменением силы брэнстедовских и льюисовских кислотных центров в пента-силах, а также изменением адсорбционно-десорбционных и диффузионных характеристик катализаторов [19, 20].

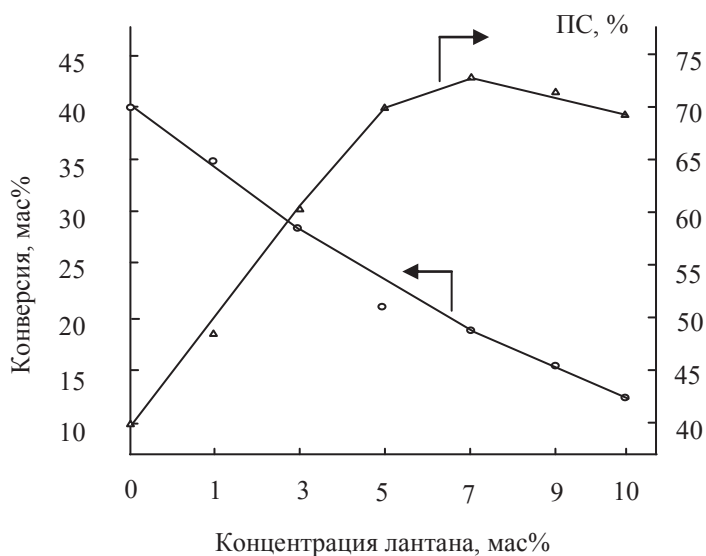


Рис.2. Зависимость конверсии ЭБ и ПС от концентрации La

Действительно, модифицирование лантаном сопровождается химическим взаимодействием с цеолитом, о чем можно судить по значительному уменьшению интенсивностей ОН-групп цеолита в спектрах модифицированных образцов по сравнению с исходным. Это несомненно приводит к воздействию модификатора на доступность каналов цеолита. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению объема пор образцов (табл. 1) и отражается на молекулярно-ситовых свойствах HZSM-5 в реакциях, чувствительных к размеру пор: изомеризации и диспропорционирования ЭБ.

Известно, что одно из причин изменения каталитической активности цеолитов в превращениях алкилароматических углеводородов является изменение числа и силы кислотных центров [22,23]. Поскольку диспропорционирование катализируется брэнстедовскими кислотными центрами быстрее, чем льюсовскими, то уменьшение брэнстедовской кислотности, а также изменение соотношения этих центров будет сопровождаться изменением активности катализатора [22].

Влияние модифицирования лантана на концентрацию В- и L- центров в цеолите приведено в табл.3. Видно, с увеличением концентрации лантана в цеолите концентрация обоих кислотных центров уменьшается (десорбция при 200 и 350 °С), что приводит к увеличению концентрации более слабых кислотных центров Льюиса (десорбция при 200 °С), а также уменьшению концентрации более сильных кислотных центров Льюиса (десорбция 350 °С), что приводит к значительному снижению соотношения В/L центров с 3,42 до 0,23.

Таблица 3

**Концентрация и распределения кислотных центров
Бренстедов и Льюиса**

Катализатор	Концентрация В-центров			Концентрация L-центров			
	Слабые и сред. 200 °С	Сильные 200 °С	Всего	Слабые и сред. 200 °С	Сильные 200 °С	Всего	В/L
HZSM-5	530	350	880	150	110	260	3,42
1,0% La /HZSM-5	75	180	255	220	75	295	0,86
3,0%La /HZSM-5	60	165	225	400	55	455	0,49
5,0%La /HZSM-5	50	160	210	770	40	810	0,26
7,0%La /HZSM-5	60	150	210	860	40	900	0,23

Вероятно, этот фактор, является одной из причин изменения активности и параселективности катализаторов, модифицированных лантаном.

Таким образом, при модифицировании лантаном изменяются не только концентрация, но и природа, и свойства активных центров в цеолите, а также происходит сужение каналов цеолита, что влияет на адсорбционные и диффузионные характеристики катализаторов, во многом определяющих высокую селективность в отношении образования п-ДЭБ.

В процессе пропитки HZSM-5 раствором соли лантана происходит обмен части H^+ на ионы La^{3+} и или $La(OH)_2^{2+}$ возникающие при гидролизе хлорида лантана, а после разложения соли образуется La_2O_3 –оксид основной природы, который может взаимодействовать с H^+ -цеолитом-твердой кислотой по схеме: $La_2O_3 + 6H^+ \rightarrow La^{3+} + 3H_2O$; часть лантана остается в каналах и на внешней поверхности кристаллов цеолита, изменяя размеры каналов и входных окон из них. В результате замещения части ионов H^+ на катионы La^{3+} уменьшаются концентрация и сила сильных протонных кислотных центров.

Следовательно, модифицирование ZSM-5 лантаном приводит к созданию каталитических центров нескольких типов- изолированных ионов лантана в различных ионно-обменных позициях цеолита и наночастиц La_2O_3 , локализованных внутри пор или на внешней поверхности кристаллов цеолита, что приводит к изменению его пористой структуры.

Из рис.3 видно что пара селективность в основном определяется размером общим объемом пор цеолита при увеличении концентрации лантана в ZSM-5 до 5,0 мас% общий объем пор уменьшается с 0,226 см³/г до 0,174 см³/г, селективность по ДЭБ возрастает с 40,1 до 70,5 %. Увеличение концентрации лантана в ZSM-5 до 10,0 мас% приводит к снижению объема пор до 0,156 см³/г. Однако при этом не происходит дальнейшее увеличение пара селективности, а наблюдается снижение селективности ПДЭБ до 68,7 %.

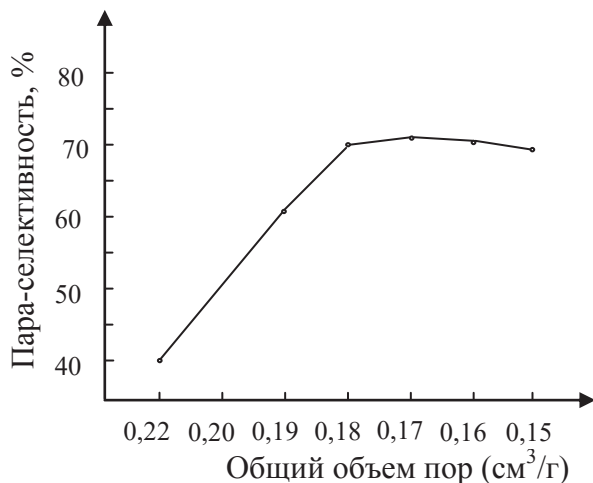
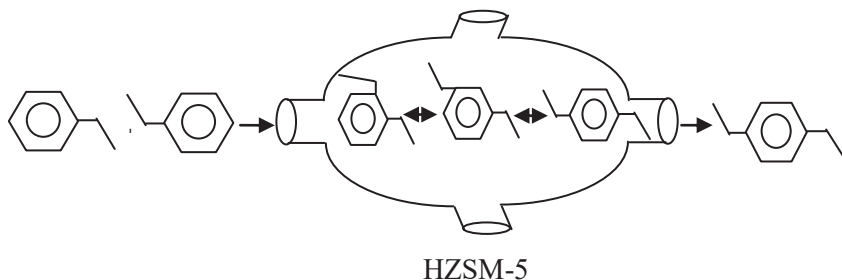


Рис. 3. Зависимость пара селективности от общего объема пор модифицированного ZSM-5

Высокая параселективность La-содержащих цеолитов ZSM-5 указывает на диффузионный характер превращений и на протекание реакции в каналах цеолита. Однако, нельзя исключить влияния вторичной пористой структуры, которая формируется в ходе синтеза катализаторов, и градиента концентрации Al по глубине кристаллов. Совокупность всех полученных в работе результатов, а также литературных данных о скоростях и коэффициентах диффузии отдельных изомеров алкилбензолов C₈ приводит к выводу, что превращение ЭБ на La-содержащем цеолите ZSM-5 происходит преимущественно внутри каналов цеолита.

Кинетический диаметр молекул ОДЭБ и МДЭБ (~0,62 и ~0,59 нм) превращает сечения каналов ZSM-5 (~0,55 нм), что вызывает стерические препятствия для их десорбции в газовую фазу.

С учетом молекулярно-ситовых свойств модифицированных ZSM-5 диспропорционирования ЭБ можно представить схемой, которая основана на представлении о диффузионном характере протекания этой реакции (режим конфигурационной диффузии по терминологии П.Вайсса [21]).



Диффузия исходного ЭБ к активным центрам, локализованным у каналов цеолита и изомеризация образующихся диэтилбензолов происхо-

дит быстрее десорбции ОДБЭ и МДЭБ, что приводит к значительному обогащению газовой фазы ПДЭБ.

Таким образом селективность диспропорционирования ЭБ и вероятность образования изомеров ДЭБ зависит от размеров их молекул, пор цеолита и от их конфигурации.

Заключения

Введение лантана пропиткой цеолита HZSM-5 раствором нитрата лантана приводит к значительному изменению кислотных, текстурных и каталитических свойств катализатора. Увеличение концентрации лантана в HZSM-5 до 5,0 масс% приводит к значительному снижению содержания побочных продуктов, снижает объем пор цеолита и создает оптимальное соотношение В/L-центров, что и обуславливает возрастание селективности катализатора по п-диэтилбензолу до 70,5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаков Я.И., Миначев Х.М. Новые возможности использования цеолитных материалов в катализе // Нефтехимия, 1990, Т.30, №3, с.291-294
2. Li Y., Wang H., Dong M., Li J., Qin Z., Wang J., Fan W. Effect of zeolite pore structure on the diffusion and catalytic behaviors in the transalkylation of toluene with 1,2,4-trimethylbenzene. RSC Advances. 2015, vol.5, pp.66301-66310.
3. Wichterlová B., Čejka J., Zikova N. Selective synthesis of cumene and p-cymene over a large and medium pore structure Fe silicates // Microporous Mater. 1996, V. 6, P. 405-414.
4. Meshram N.R., Hegde S.G., Kulkarni S.B. Active sites on ZSM-5 zeolites for toluene disproportionation. J. Zeolites. 1986, vol.6, pp. 434-438.
5. Kaeding W.W., Barile G.C., Wu M.M. Mobil Zeolite Catalysts for Monomers. Catal. Rev. Sci. Eng. 1984, vol.26, pp.597-612.
6. Odedairo T., Al-Khattaf S. Comparative study of zeolite catalyzed alkylation of benzene with alcohols of different chain length: H-ZSM-5 versus mordenite // Catal. Today. 2013, V. 204, P. 73-84
7. Abbaspourrad A., Javadkalbasi R., Zamani F. Vapor phase alkylation of toluene using various alcohols over H₃PO₄/MCM-41 catalyst: influence of reaction parameters on selectivity and conversion // Turk J. Chem. 2010, V. 34, P. 875-878.
8. Керимли Ф.Ш., Ахмедов Э.И., Мамедов С.Э. Влияние лантана и термообработки на каталитическую активность и селективность действия ВК-цеолита типа пентасила в превращении м-ксилола // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук, 2007, № 1, с.19-23
9. Al-Khattaf S.S., Ali S.A., Osman M.S., Aitani A.M. Influence of toluene-tetramethylbenzene transalkylation on heavy aromatics conversion to xylenes. Ind. Eng. Chem. 2015, vol. 21, pp.1077.
10. Guan X., Li Na., Wu G., Chen J., Zhang F., Guan N. // J. Mol. Cat. 2006. v.248. p.220.
11. Luqman A.A., Abdullah M.A., Sulaiman S.A. Experimental and kinetic studies of ethyltoluenes production via different alkylation reactions. Chem. Eng. Res. and Design. 2015, vol.95, pp.34-46.
12. Corma A., Chica A., Guil J.M., Llopis F.J., Mabilon G., Perdigón-Melón J.A., Valencia S. Determination of the pore topology of zeolite IM-5 by means of catalytic test reactions and hydrocarbon adsorption measurements. J. Catalysis. 2000, vol.189, pp.382-394.

13. Герзелиев И.М., Иванова И.И., Князева Е.Е., Пономарева О.А., Хаджиев С.Н., Шкурпатов А.В. Синтез и каталитические свойства цеолитов со структурой MWW в процессах нефтехимии. // *Нефтехимия*. 2017, Т. 5, № 6, с.769-772.
14. Nai Y. Chen. Personal perspective of the development of para selective ZSM-5 catalysts. *Ind. Chem. Res.* 2001, vol.40, pp.4157-4161.
15. Керимли Ф. Ш., Мамедов С. Э. Селективное диспропорционирование толуола на модифицированных пентасилах // Башкирский химический журнал. 2020. Т. 27, № 2, с.64-70
16. Xiaoning W., Zhen Z., Chunming X., Aijun D., Zhang L., Guiyuan J. Effects of light rare earthon acidity and catalytic performance of H-ZSM-5 zeolite for catalytic cracking of butane to light olefins // *J. Rare Earth*. 2007, V. 25, P.321–328.
17. Janardhan H.L., Shanbhag G., Halgeri A.B. Shape-selective catalysis by phosphate modified ZSM-5: generation of new acid sites with pore narrowing // *Appl. Catal. A: Gen.* 2014, V. 471, P. 12–18.
18. Керимли Ф.Ш., Магеррамов А.М., Мамедов С.Э. Влияние природы и концентрации редкоземельных элементов на физико-химические и каталитические свойства н-пентасила в реакции диспропорционирования этилбензола // *Химические проблемы*. 2017, № 4, С.425–428.
19. Chiang T.-C., Chan J.-C., Tan C.-S. Alkylation of toluene with isopropyl alcohol over chemical liquid deposition modified HZSM-5 under atmospheric and supercritical operations // *Ind. Eng. Chem. Res.* 2003, V. 42, P. 1334–1340
20. Tsaia T, Liub S, Wangc I. [Disproportionation and transalkylation of alkylbenzenes over zeolite catalysts]. *Appl. Catal. A:* 1999, V.181, P.355-398.
21. Искендерова А.А., Мамедов С.Э., Ахмедова Н.Ф., Мусаева Н.Дж., Ахмедов Э.И. Алкилирование бензола этанолом на высококремнеземном цеолите типа ультрасил, модифицированном бором // *Мир нефтепродуктов*. 2019, № 2, С. 22-25.
22. Kazansky V.B., Borovkov V.Yu., Serykh A.I., Santen R.A., Anderson B.G. Nature of the sites of dissociative adsorption of dihydrogen and light paraffins in ZnHZSM-5 zeolite prepared by incipient wetness impregnation // *Catal. Lett.* 2000, V. 66, P. 39–47.
23. Gong T., Zhang X., Bai T., Zhang Q., Tao L., Qi M., Duan C., Zhang L. Coupling conversion of methanol and C4 hydrocarbon to propylene on La-modified HZSM-5 zeolite catalysts // *Ind. Eng. Chem. Res.* 2012, V. 51, P. 13589–13598.

LANTANLA MODİFİKASIYA OLUNMUŞ ZSM-5 SEOLİTİ İŞTİRAKINDA ETİLBENZOLUN DİSPROPORSİONLAŞMASI

F.Ş.KƏRİMLİ

XÜLASƏ

250-400 °C temperatur intervalında etilbenzolun disproporsionlaşması reaksiyasında lantanın miqdarının HZSM-5 katalizatorunun katalitik və turşu xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

Rentgenquruluş analizi, BET və İK spektroskopiyası metodları ilə müəyyən olunmuşdur ki, lantanın miqdarını HZSM-5 də 7%-ə qədər artırıqda seolit kristal quruluşu dəyişmir, modifikasiya nəticəsində turşu mərkəzlərinin yenidən paylanması və məsələrin daralması baş verir. Nümunədə lantanın miqdarı artdıqca qüvvətli Brensted turşu mərkəzlərinin qatılığı azalır, orta qüvvətli Lyuis turşu mərkəzlərinin qatılığı isə artır, nəticədə B/L nisbəti 3,42-dən 0,23-ə qədər azalır. Lantanın 5% miqdarında karalizatorun optimal aktivliyi müşahidə olunur və p-dietilbenzola görə selektivlik 70,5%, etilbenzolun konversiyası isə 21.7% olur.

Açar sözlər: disproporsionlaşma, etilbenzol, HZSM-5, lantan, modifikasiya, seçicilik

DISPROPORTIONATION OF ETHYLBENZENE ON ZEOLITE ZSM-5 MODIFIED WITH LANTHANUM

F.Sh.KARIMLI

SUMMARY

The influence of the concentration of lanthanum on the acidic, textural catalytic properties of HZSM-5 in the reaction of disproportionation of ethylbenzene was studied in the temperature range 250-400 ° C.

Based on the data of X-ray structural analysis, BET and IR spectroscopy, it was shown that with an increase in the concentration of lanthanum in HZSM-5 from 1.0 to 7.0 wt%, the crystal structure of the zeolite is retained, but as a result, the modification decreases the surface area and pore volume of the zeolite, and also there is a redistribution of acid sites. An increase in the lanthanum content in the zeolite leads to a decrease in the concentration of strong Bronsted acid sites, an increase in the concentration of Lewis acid sites of medium strength, and a decrease in the B/L-site ratio from 3.42 to 0.23. The maximum effect of modification is achieved at a content of 5.0 wt.% lanthanum: selectivity for p-diethylbenzene is 70.5% with an ethylbenzene conversion of 21.7%.

Keywords: Disproportionation, ethylbenzene, HZSM-5, lanthanum, modification, selectivity

UOT 543.73

SİNK OKSİD VƏ QARIŞIQ OKSİD (ZnO və Zn₆Al₂O₉) / PVS NANOKOMPOZİTİNİN Pb²⁺ İONLARININ SORBSİYASINA TƏTBİQİ**O.O.BALAYEVA, A.Ə.ƏZİZOV, M.B.MURADOV, R.M.ALOSMANOV,
G.Q.MÜRSƏLOVA, K.S.RƏHİMLİ***Bakı Dövlət Universiteti
ofeliya1989@inbox.ru*

Sink-aluminium qarışıq oksid / polivinil spirti (ZnAl - qarışıq oksid / PVS) nanokompoziti birgə çökdürmə ilə formalaşma metodu tətbiq etməklə sintez edilmişdir. Alınmış nanokompozitin kristal quruluşu, optiki xassələri və morfologiyası müvafiq olaraq Rentgen Difraktometri (RD), Ultrabənövşəyi-görünən spektroskopiya. XRD analiz nəticələrinə görə nanohissəciklərin orta ölçüsü 7-10 nm olmuşdur. Sorbsiya parametrlərindən asılı olaraq Pb²⁺ ionlarının ZnAl - qarışıq oksid / PVS nanokompoziti ilə sulu məhluldan sorbsiyası öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, nanokompozitin Pb²⁺ ionlarına görə maksimal udma effektivliyi 97% olmuşdur.

Açar sözləri: ZnAl - qarışıq oksid, polivinil spirti, Pb²⁺ ionları, sorbsiya, nanokompozit, quruluş xassələri.

Laylı ikili hidroksidlər (LİH) hidrotalsit ailəsinə aid olub anion gillər kimi də tanınır. Heksaqonal quruluşlu altı əks yüklü OH⁻ hidrosil qrupları ilə ikivalentli M²⁺ və üçvalentli M³⁺ metal kationlarının kombinasiyasından ibarət brusit şəkilli təbəqəli quruluş nümayiş etdirirlər [1]. LİH-lar çox əhəmiyyətli laylı qeyri-üzvi materiallar olduğundan katalizdə, optikada, tibdə və (s) sahələrdə geniş tətbiq olunur [2], [3] LİH və polimer materiallar əsasında hazırlanan çoxlu sayda nanokompozitlər üstün xüsusiyyətlərə malikdir. Məlum olduğu kimi polimer matrisdə nanodoldurucuların bərabər paylanması onun xassələrinin yaxşılaşdırılmasına əhəmiyyətli təsir göstərir [4]. Lakin güclü laylararası elektrostatik qarşılıqlı təsirə malik olduğuna görə LİH-lar qalınlığı 10 nm olan laylı quruluş əmələ gətirir. Nəhəng polimer zəncirlərin və ya zəncir fraqmentlərinin saf LİH təbəqələrinə daxil olması mümkün deyil. Bu fikrə əsaslanaraq PVS-in suda pH məhlulunda dağılmış LİH təbəqələrindən ibarət nanokompozitləri birbaşa metodla birgə çökdürməklə sintez edilmişdir [5]. Zərərli metallar həm təbii, həm də təmizlənmiş suyun ən əsas çirkəndiricilərindən biridir. Ən zərərli olanlar civə (Hg), cadmium (Cd), xrom (Cr), qurğuşun (Pb), [6] arsen (As), mis (Cu), sink (Zn), nikel (Ni), kobalt (Co) və qalay (Sn)

insan və digər orqanizmlərə çox pis təsir edir [7]. Həzimsizlik, kilo itkisi, böyrəklərin zədələnməsi kimi mənfi təsirlərə malikdir [8]. Bununla da ağır metal ionlarının su və çirkab sularından təmizlənməsi mühüm məsələdir. Ağır metal ionları ilə çirklənmiş suların bu ionların təmizlənməsi kimyəvi çökdürmə, ion mübadiləsi [9], filtrasiyalı membran [10], biosorbsiya [11] və adsorbsiya metodları ilə həyata keçirilir. Bu metodlar içərisində ucuz olması və sadəliyinə görə adsorbsiya ən yaxşı metoddur. Lakin bu metoddakı əsas problem effektiv adsorbent seçməkdir. Polimer nanokompozit adsorbentlər kimyəvi funksionallığına görə adsorbsiya prosesi üçün tənzimlənən səth sahəsinə görə, ölçü sabitliyinə, asan işlənməsinə və bərpa olunmasına görə ən effektiv sorbentlərdir [12], [13].

ZnO nanostrukturuları ağır metal ionlarını sudan çıxarmaq [14], sintez qazını desulfolaşdırmaq [15], fenol, dixlorometan, trixlorometan, karbon tetraxlorid və s. kimi üzvi çirkləndiricilərin adsorbsiyası [16] üçün ən çox öyrənilən metal oksid sorbentdir.

Təcrübi hissə

Yerinə yetirilən təcrübi işdə ZnAl-qarışıq oksid/PVS nanokompoziti birgə çökdürməklə formalaşdırma metodu ilə sintez edilmişdir. Əvvəlcə $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ və $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ duzlarının suda 0.375 M və 0.125 M qatılıqlı məhlulları hazırlanmışdır. Alınmış məhlullar qarışdırılaraq 40 ml 10%li PVA məhluluna əlavə edilmişdir. Qarışıq məhlula 5M NaOH əlavə edildikdən sonra 90°C-də 10 saat saxlanılmışdır. Ağ rəngli kompozit çöküntü alındıqdan sonra nümunə distillə suyu ilə normal pH alınana kimi yuyulmuş və havada qurudulmuşdur. Alınmış nanokompozitin quruluş xassələri Bruker D2 Phaser Rentgen Difraktometrində (RD) $CuK\alpha$ şüalanmasında ($\lambda=0.154nm$), $2\theta=1-80^\circ$ bucaq intervalında tədqiq edilmişdir. Alınmış nümunələrin optiki xassələri ultrabənövşəyi-görünən (UB-Gör) spektroskopiyaya ilə Spekord 250 markalı UB spektrometrindən istifadə etməklə tədqiq edilmiş, udulmaya görə qadağan olunmuş zonanın eni hesablanmışdır. Pb^{2+} ionlarının məhlulda qatılığı ICP-OES atom emission spektrometrində öyrənilmişdir. Alınmış nəticələrə əsasən sorbsiya faizi (R%) (1), sorbsiya tutumu (ST) (2) və məhlulda ionların paylanma əmsalı (3) öyrənilmişdir.

$$R(\%) = \frac{(C_0 - C_t)}{C_0} \cdot 100 \quad (1)$$

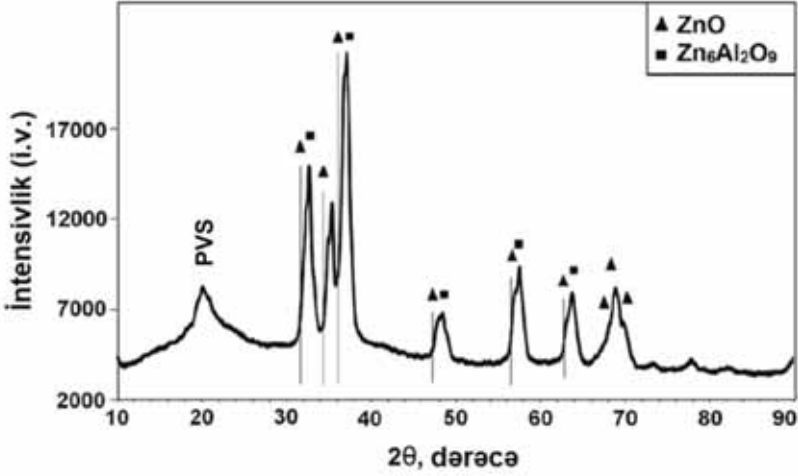
$$ST = \frac{(C_0 - C_t) \cdot V}{g} \quad (2)$$

$$P\Theta = \frac{V \cdot (C_0 - C_t) / C_t}{g} \quad (3)$$

Burada, C_0 -və müvafiq olaraq cihazın göstərdiyi və durulaşdırma nəzərə alınmış məhlulların başlanğıc və tarazlıq qatılığı, V- duz məhlulunun həcmi, g-sorbentin kütləsi.

Nəticələr və onların müzakirəsi

ZnAl-qarışıq oksid/PVS nanokompozitinin RD ilə quruluş xassələri şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. ZnAl-qarışıq oksid/PVS nanokompozitinin RD ilə tədqiqi

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi 2θ -nın 20° qiymətində müşahidə olunan enli pik PVS-ə uyğun gəlir. Difraktoqramda sink oksidə (ZnO) və sink-aluminium qarışıq oksidinə ($Zn_6Al_2O_9$) aid piklər müşahidə olunmuşdur. ZnO -ə aid piklər (100); (002); (101); (102); (110); (103); (200); (112) və (201) difraksiya müstəvilərində $2\theta = 31.9^\circ$; 34.57° ; 36.4° ; 47.7° ; 56.76° ; 62.99° ; 66.45° ; 68.05° ; 69.19° difraksiya bucaqlarına uyğun gəlir (JCPDS No.89-7102). $Zn_6Al_2O_9$ qarışıq oksidinə aid piklər isə $2\theta = 32.73^\circ$; $36.96(2)^\circ$; 37.26° ; 48.27° ; 57.51° ; 63.77° ; 68.79° ; 70.08° və 78.0° difraksiya bucaqlarına uyğun gəlir (JCPDS No.51-0037). ZnO və $Zn_6Al_2O_9$ nanokristallarının orta ölçüsü RD-dən alınan nəticələrə əsasən Debay Scherrer düsturu (4) ilə hesablanmış, uyğun olaraq 10.5 nm və 7.3 nm olmuşdur.

$$D = \frac{\alpha\lambda}{\beta\cos\theta} \quad (4)$$

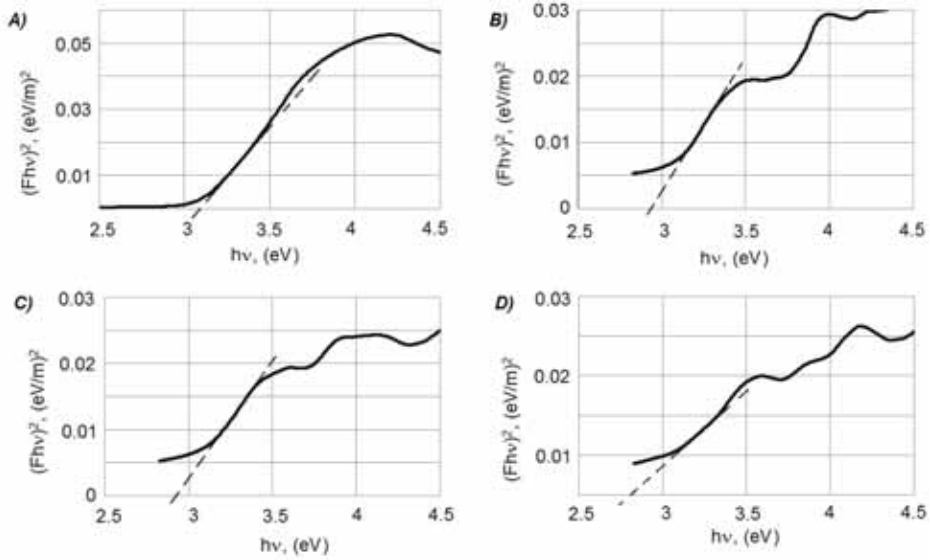
Burada, D - hissəciklərin orta diametri, α - Scherrer sabit, λ - X-şüalarının dalğa uzunluğu (1.5418 Å), β - yarım dalğa enidir (FWHM) və θ - Bragg bucağıdır.

Pb^{2+} ionlarının ZnAl-qarışıq oksid/PVS ilə sorbsiyası mühitin pH-ından, ilkin məhlulların qatılığından, sorbentin miqdarından, sorbsiyanın temperaturundan və zamanından asılı olaraq öyrənilmiş, adsorbsiya izotermələri qurulmuş, sorbsiyanın kinetikasi və termodinamikası araşdırılmışdır.

Şəkil 2-də alınmış nanokompozitin Pb^{2+} ionlarını müxtəlif pH-larda sorbsiyanının nanokompozitinin qadağan olunmuş zonanın eninə təsiri göstərilmişdir. Görüldüyü kimi məhlulun pH-ı artdıqca qadağan olunmuş zonanın eni nümunədə azalmışdır. Bu onunla izah olunur ki, məhlulun pH-ı artdıqca qurğuşun

nümunənin tərkibinə daxil olub $PbOH^+$, $Pb_4(OH)_4^{4+}$, $Pb_3(OH)_4^{2+}$, $[Pb(NH_3)^{2+}]$, $Pb_3(CO_3)_2(OH)_2$ kimi komplekslərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Optiki xassələrin bu cür dəyişməsinə Pb^{2+} ionlarının ion radiusu və qurğuşunun koordinasiya dərəcəsi ilə də izah etmək olar.

ICP-OES atom emission spektrometrindən alınan nəticələrə görə sorbsiyanın optimal pH-ı 5 təyin edilmişdir. pH-in 5 qiymətində sorbsiya dərəcəsi 93% olmuşdur.



Şək. 2. ZnAl qarışıq oksid/PVS-in və Pb (II) ionlarının müxtəlif pH-larda sorbsiyasından sonra qadağan olunmuş zona enerjilərinin təyini.

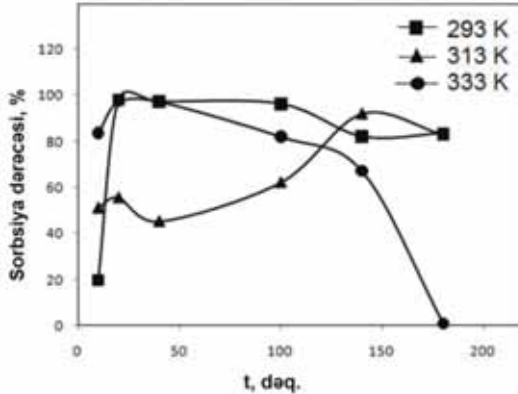
A) ZnAl qarışıq oksid/PVS; B) pH=2; C) pH=5; D) pH=9

Müəyyən olunmuşdur ki, sorbent miqdarı artdıqca sorbsiya dərəcəsi də artmışdır. Nanokompozit sorbent sorbsiya üçün optimal miqdarı 10 ml məhlulda 0.05q təyin edilmişdir. Pb^{2+} ionlarının məhlulda ilkin qatılığı da sorbsiyaya kəskin təsir etmişdir. Adsorbsiya izotermələri qurulmaqla Ləngmür, Friendlix və Dubinin-Raduşkeviç (D-R) modellərinə görə sorbsiyanın mexanizmi araşdırılmış, nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir. Cədvəl 1- dən görüldüyü kimi sorbsiyanın mexanizmi Friendlix modelinə daha çox uyğun gəlir. Bu model əsasən sorbent səthi heterogendir, onun səthində olan aktiv mərkəzlər müxtəlif enerjiyə malikdir və sorbsiya olunmuş hissəciklər də aktiv mərkəz rolunu oynaya bilər.

ZnAl qarışıq oksid / PVS nanokompozitində Pb^{2+} ionlarının sorbsiyası üçün isoterm parametrlərinin təyini. $T=298K$

İzoterm modelləri							
Ləngmür			Friendlix		D-R		
q_{max} , mq/q	K_L , L/mg	R^2	K_F	R^2	β	E_s , kJ/mol	R^2
1000	$6.13 \cdot 10^{-3}$	0.909	5.635	0.964	0.538	0.964	0.720

Sorbsiya prosesinə temperaturun və zamanın təsirini araşdırdıqda məlum olmuşdur ki, ilk 20 dəqiqədə və 293K temperaturda sorbsiya dərəcəsi maksimum olmuşdur ($R \sim 97\%$). Lakin stabil hala 180 dəqiqədə çatmışdır. Temperatur 333K-ə qədər artırıldıqda isə sorbsiya ani olaraq ilk dəqiqələrdə maksimuma çatmış, sonra adsorbsiya \rightleftharpoons desorbsiya proseslərinin intensivliyi artdığından sistemdə qeyri-tarazlıq halı yaranmışdır. Bu da nanokompozitin tərkibindəki polimerin temperaturun təsindən genişlənməsi və ionların bir qisminin (fiziki adsorbsiya ilə sorbsiya olunmuş) məhlula qayıtması ilə izah oluna bilər. Nəticələrdən görüldüyü kimi Pb^{2+} ionlarının ZnAl qarışıq oksid/PVS nanokompozitində sorbsiyanın otaq temperaturunda aparılması daha əlverişlidir.



Şəkl. 3. ZnAl qarışıq oksid / PVS nanokompozitində Pb^{2+} ionlarının sorbsiyasına temperaturun və sorbsiya müddətinin təsiri.

Sorbsiyanın kinetikasının müəyyənləşdirilməsi üçün alınan təcrübi nəticələr psevdo birinci dərəcə və psevdo ikinci dərəcə kinetik modellərilə işlənmişdir. Psevdo birinci və psevdo ikinci dərəcə kinetik model uyğun olaraq (5) və (6) düsturları ilə verilmişdir.

$$\ln(q_e - q_t) = \ln q_e - k_1 t \quad (5)$$

$$\frac{t}{q_t} = \left[\frac{1}{k_2 q_e^2} \right] + \frac{t}{q_e} \quad (6)$$

Burada, q_t - t zaman müddətində sorbent sorbsiya tutumu (mq/q), q_e -

sorbentin tarazlıqda sorbsiya tutumu (mq/q), t –sorbsiya müddəti, k_1 və k_2 – uyğun olaraq psevdo birinci və psevdo ikinci dərəcə kinetik modellərin sürət sabitləridir.

Cədvəl 2

ZnAl qarışıq oksid / PVS nanokompozitində Pb^{2+} ionlarının sorbsiyası üçün psevdo birinci və psevdo ikinci dərəcə kinetik modellərdən istifadə etməklə kinetik parametrlərin hesablanmış qiymətləri

T, K	$q_{e, exp.}$	Psevdo birinci dərəcə			Psevdo ikinci dərəcə		
		k_1	$q_{e, calc.}$	R^2	k_2	$q_{e, calc.}$	R^2
298	245.33	0.049	19.3	0.884	0.00048	250	0.993
313	1599	0.008	911.3	0.859	0.000031	1562	0.950
333	161.23	0.024	1.63	0.919	0.0012	111.11	0.981

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi psevdo ikinci dərəcə kinetik model üçün q_e -nin hesablanmış qiyməti təcrübi qiymətinə daha yaxındır və korrelyasiya əmsalı (R^2) yüksəkdir. Göstərilən prosesdə psevdo ikinci dərəcə kinetik model sorbsiyanın mexanizmini izah etmək üçün daha uyğun kinetik model olmuşdur.

Sərbəst Gibbs enerjisinin dəyişməsi (ΔG°), entalpeya (ΔH°) və entrapeya (ΔS°) adsorbsiya prosesinin öz-özünə getməsinə izah etmək üçün ən vacib termodinamik parametrlərdir. Adsorbsiyanın sərbəst Gibbs enerjisi (7) düsturu ilə təyin olunmuşdur.

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ \quad (7)$$

298K və 313 K temperaturlarda ΔG° qiymətləri uyğun olaraq -6,737 kC/mol və -3.405 kC/mol olmuşdur. Sərbəst Gibbs enerjisinin mənfi qiymət alması prosesin öz-özünə getməsinə ifadə edir. Lakin 333K temperaturunda ΔG° qiyməti 1.038 kJ/mol olmuşdur. Gibbs enerjisinin müsbət qiymət alması adsorbsiyanın reaktivləri məhsula çevirməsi üçün enerji tələb etdiyini göstərir. Həqiqətən də bu temperaturda desorbsiya prosesi baş vermişdir. Əvvəlki işlərdə də sorbsiyanın 323K-dan yuxarı temperaturunda Gibbs enerjisinin müsbət qiymət alması göstərilmişdir [17]. Entrapeyanın (ΔS°) qiyməti və işarəsi adsorbsiya reaksiyasının mexanizminin assosiativ və ya dissosiativ formada olmasını göstərir [18]. Bizim təcrübədə ΔS° -nin qiyməti mənfi olmuşdur, bu da prosesin assosiativ mexanizmlə getdiyini göstərir. Entalpeyanın (ΔH) qiymətinin 72.938 kJ/mol olması fiziki sorbsiyanın getdiyini göstərir.

Həmçinin sorbentin regenerasiyası da işlənmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sorbsiyanın 9-cu dövründə sorbsiya dərəcəsi 63.177% olmuşdur. Bu nəticəni adsorbsiya mərkəzlərinin qismən doyması ilə əlaqələndirmək olar.

Təqdim olunan tədqiqat işi Bakı Dövlət Universitetində kimya fakültəsində, YMB kimyası kafedrasında universitetdaxili 50+50 Qrant layihəsinin dəstəyi ilə yerinə yetirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Mészáros S., Halász J., Kónya Z., Sipos P., Pálinkó I. Reconstruction of calcined MgAl- and NiMgAl-layered double hydroxides during glycerol dehydration and their recycling characteristics // *Applied Clay Science*, 2013, №80, s. 245–248.
2. Qiu L.Z., Chen W., Qu B.J. Structural characterisation and thermal properties of exfoliated polystyrene/ZnAl layered double hydroxide nanocomposites prepared via solution intercalation // *Polymer Degradation and Stability*, 2005, №87, s. 433–440.
3. Becker C.M., Gabbardo A.D., Wypych F., Amic S.C. Mechanical and flame-retardant properties of epoxy/Mg–Al LDH composites // *Composites Part A*, 2011, №42, s. 196–202.
4. Cai D.Y., Mo S. Recent advance in functionalized graphene polymer nanocomposites // *Journal of Materials Chemistry*, 2010, №20, s. 7906–7915.
5. Liu J, Richard K.K., Yuen, Yuan H. Tunable Properties of Exfoliated Polyvinylalcohol Nanocomposites by In Situ Coprecipitation of Layered Double Hydroxides // *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2017, №241, s. 012001–4.
6. Liu G., Chai X., Shao Y., Hu L., Xie Q., Wu H. Toxicity of copper, lead, and cadmium on the motility of two marine microalgae *Isochrysis galbana* and *Tetraselmis chuii* // *J. Environ. Sci.* 2011, №23, s. 330–335.
7. Kolluru V., Pal D., John A., Ankem M.K. Induction of Plac8 promotes pro-survival function of autophagy in cadmium-induced prostate carcinogenesis // *Cancer Lett.* 2017, №408, s. 121–129.
8. Hu X., Fernandes J., Jones D.P., Go Y.M. Cadmium stimulates myofibroblast differentiation and mouse lung fibrosis // *Toxicology* 2017, №383, s. 50–56.
9. Xia Z., Baird L., Zimmerman N., Yeager M. Heavy metal ion removal by thiol functionalized aluminum oxide hydroxide nanowhiskers // *Appl. Surf. Sci.*, 2017, №416, s. 565–573.
10. Nemati M., Hosseini S.M., Shabanian M. Novel electro dialysis exchange membrane prepared by 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid; heavy metal ions // *J. Haz. Mat.* 2017, №337, s. 90–104.
11. Guo J., Kang Y., Feng Y., Bioassessment of heavy metal toxicity and enhancement of heavy metal removal by sulfate-reducing bacteria in the presence of zero valent iron // *J. Environ. Manag.* 2017, №203, s. 278–285.
12. Fang L., Li L., Qu Z., Xu H., Xu J., Yan N. Bioassessment of heavy metal toxicity and enhancement of heavy metal removal by sulfate-reducing bacteria in the presence of zero valent iron // *J. Haz. Mat.* 2018, №342, s. 617–624.
13. Dinari M., Ahmadizadegan H. Synthesis, structural characterization and properties of novel functional poly(ether imide)/titaniananocomposite thin films // *J. Polym. Sci.* 2014, № 55, s. 6252–6260.
14. Venkatesham V., Madhu G. M. Satyanarayana S. V., Preetham H. S., Adsorption of lead on gel combustion derived nano ZnO // *Chemical, Civil and Mechanical Engineering Tracks of 3rd Nirma University International Conference on Engineering*, 2013, №51, s. 308–313.
15. Oh W. D., Lei J. X., Veksha A., Giannis A., Lisak G., Chang V. W. C., Lim T. T. Influence of surface morphology on the performance of nanostructured ZnO-loaded ceramic honeycomb for syngas desulfurization // *Fuel*, 2018, №211, s. 591–599.
16. Elkady M. F., Hassan H. S., Amer W. A., Salama E., Algarni H., Shaaban E. R. Novel Magnetic Zinc Oxide Nanotubes for Phenol Adsorption // *Mechanism Modeling. Materials*, 2017, №12, 10
17. Aydın Y.A., Aksoy N.D. Adsorption of chromium on chitosan: Optimization, kinetics and thermodynamics // *Chemical Engineering Journal*, 2009, №151, s. 188–194.
18. Saha P, Chowdhury Sh. *Insight Into Adsorption Thermodynamics* Thermodynamics Prof Mizutani Tadashi (Ed.)// ISBN: 978-953-307-544-0 InTech Available from: 2011 <http://www.intechopen.com/books/thermodynamics/insight-into-adsorption-thermodynamics>

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОКОМПОЗИТА СМЕШАННОГО ОКСИДА ZnAl / ПВС ДЛЯ СОРБЦИИ ИОНОВ Pb²⁺

**О.О.БАЛАЕВА, А.А.АЗИЗОВ, М.Б.МУРАДОВ, Р.М.АЛОСМАНОВ,
Г.К.МУРСАЛОВА, К.С.РАГИМЛИ**

РЕЗЮМЕ

Наноккомпозит цинк-алюминий смешанный оксид / поливиниловый спирт (ZnAl - смешанный оксид / ПВС) синтезировали методом соформирования - соосаждения. Кристаллическую структуру и оптические свойства полученного наноккомпозита исследовали методами рентгеновской дифрактометрии (XRD) и ультрафиолетовой видимой спектроскопии (UV-Vis) соответственно. Согласно результатам рентгеноструктурного анализа, средний размер наночастиц составлял 7-10 нм. В зависимости от параметров сорбции, исследована сорбция ионов Pb²⁺ из водного раствора наноккомпозитом ZnAl - смешанный оксид / ПВС. На основании результатов исследования установлено, что максимальная эффективность поглощения наноккомпозита для ионов Pb²⁺ составляет 97%.

Ключевые слова: ZnAl - смешанный оксид, поливиниловый спирт, ионы Pb²⁺, сорбция, наноккомпозит, структурные свойства.

THE APPLICATION OF ZnAl - MIXED OXIDE / PVA NANOCOMPOSITE TO THE SORPTION OF Pb²⁺ IONS

**O.O.BALAYEVA, A.A.AZIZOV, M.B.MURADOV, R.M.ALOSMANOV,
G.G.MURSALOVA, K.S.RAHIMLI**

SUMMARY

Zinc-aluminum mixed oxide / polyvinyl alcohol (ZnAl - mixed oxide / PVA) nanocomposite was synthesized by the method of formation by co-precipitation. The crystal structure and optical properties of the obtained nanocomposite were investigated by X-ray diffraction (XRD) and ultraviolet-visible spectroscopy (UV-Vis), respectively. According to the results of XRD analysis, the average size of nanoparticles was 7-10 nm. Depending on the sorption parameters, sorption of Pb²⁺ ions from aqueous solution with ZnAl - mixed oxide / PVA nanocomposite was studied. Based on the results of the study, it was determined that the maximum absorption efficiency of the nanocomposite for Pb²⁺ ions was 97%.

Keywords: ZnAl - mixed oxide, polyvinyl alcohol, Pb²⁺ ions, sorption, nanocomposite, structural properties.

**SYNTHESIS OF CALCIUM HYDROXIDE AND CALCIUM
CARBONATE NANOFIBERS****I.R.HASANOVA***Baku State University**ilahamammedhasan@gmail.com*

Basing on the literature about synthesis of inorganic nanotubes and in view of obtained during the research TEM images, SAED patterns and EDX spectrum it is suggested that the mixture of nanoscrolls of CaOHCl, CaCO₃ and Ca(OH)₂ was synthesized.

The solvothermal synthesis at 240°C with the molar ratio between ethylenediamine, which was used as a solvent, and mixture of calcium chloride hydroxide, calcium chloride hexahydrate and calcium hydroxide, which was used as precursor, of 710 carried out for 6 hours gave thin tubular structures, the EDX and SAED of which suggested them to be the structures of calcium chloride hydroxide, calcium carbonate and calcium hydroxide.

The solvothermal synthesis at 240°C with molar ratio between solvent (en) and precursor (CaOHCl) of 360 carried out for 2 and 10 days gave nanofibers with some of them observed to be consisting of several nanorods with smaller diameter.

Keywords: calcium hydroxide, calcium carbonate, nanofibers.

1. Introduction

Nanotubes of carbon and inorganic compounds with layered structure present a layer or a group of layers folded in one direction to form a “seamless” tube with typical diameters from one nanometer to few hundreds of nanometers and length from few hundred of nanometers to few tens of micrometers and wall thickness of molecular dimensions. Since the nanotubes of inorganic compounds were shown to have quite high Young’s moduli, which is just a few times lower than this of carbon nanotubes¹⁻⁴, and taking in view their hydrophilicity, it was suggested that inorganic nanotubes can be used for reinforcement of cement⁵. It was also suggested that the most appropriate nanotubes for reinforcement of cement could be the nanotubes of main constituents of cement paste, namely nanotubes of portlandite (Ca(OH)₂) and tobermorite, mineral analogue of C-S-H gel (Ca₄Si₆O₁₄(OH)₄)⁵. Moreover, Molecular Dynamics simulations showed that portlandite and tobermorite nanotubes are stable at room temperature⁵. At the same time they showed that the strain energy, which is defined as the difference between energy of nanotube and its corresponding planar monolayer, of both tobermorite and portlandite nanotube is decreasing as the nanotube diameter increase in the proportion to 1/R² and gradually

reaches the value of its planar layer⁵. This tendency is similar for most of inorganic nanotubes⁵. Since the obtained values of strain energies for calcium hydroxide nanotube are the same range as these of CNT, Al(OH)₃⁶ and BN nanotubes, which have been synthesized, they are concluded to be energetically accessible and so could be synthesized⁵. Moreover, magnesium hydroxide having crystal structure identical to calcium hydroxide was shown to form nanotubes at certain conditions of synthesis^{7,8,9}. Thus magnesium hydroxide nanotubes were synthesized in solvothermal synthesis and solution phase synthesis with PEG^{7,8,9}. In this article it is shown that solvothermal synthesis can also produce nanotubes of calcium hydroxide.

Besides since it was shown that nanoparticles of calcium carbonate improve properties of ordinary Portland cement with large amount of Supplementary Cementing Material (SCM), it is suggested that nanorods of calcium carbonate could also be applied for reinforcing cement with high concentration of SCM^{10,11}. Taking into account this nanorods of calcium carbonate could be proposed as an additive for reinforcement of cement either.

In addition to reinforcement of cement calcium hydroxide and calcium carbonate are applied in different fields of industry. Thus calcium hydroxide is used as photocatalysts for photodegradation of organic dyes¹², as catalyst for synthesis of polyhydroxy chalcones¹³, for strengthening of mortars, plasters present in old masonry and mural paintings and also for conservation of stones, as additive to lubricants¹⁴, in dentistry¹⁵. It is also suggested to be used for thermochemical heat storage. Calcium carbonate is applied for improving properties of cement, as a functional filler in rubber, paint, paper and plastic and was proposed to be used in drug delivery. At the same time since nanotubes of a compound present different phase with different properties, the properties of calcium hydroxide nanotubes present an interest for study for improvement of abovementioned applications.

2. Experimental

2.1. Preparation

2.1.1. Solvothermal synthesis

0.1349 g of CaOHCl was placed into Teflon autoclave of 50 ml capacity and 35 ml of ethylenediamine was added to give the molar ratio of solvent to precursor of 360. Following the different experiments the autoclave was sealed into stainless-steel tank and kept at 240°C for 2 days and 10 days. The resulting products presented mixture of liquid and solid, which were separated using vacuum evaporation. The separated solids were washed with ethanol and distilled water and left drying in oven overnight. The same procedure was repeated with 6 hours synthesis with the difference that 0.147 g of mixture of CaOHCl, CaCl₂·6H₂O and Ca(OH)₂ was taken as a precursor to give higher value of molar ratio of solvent to precursor of 710.

2.2 Characterization

The Powder X-ray diffraction was used to identify crystallinity and

constituent phases of the products. All the patterns were obtained through Bruker D8 Advance diffractometer, using PSD LynxEye detector. The measurements on diffractometer were performed using Cu-K α radiation with assumed wavelength of 1.5418 Å. The ranges of angles 2θ used during measurement were 20-80.094°. Step size and hold time were 0.043° and 128.8 s or 111.3 s correspondingly. The samples for PXRD analysis were prepared by grinding the products and then pressing them flat on a silicon wafer sample holder. The morphology of products was analysed by TEM. The images were obtained by using a JEOL JEM 1400 and a JEOL JEM 1200EX TEMs and applying an accelerating voltage of 120 kV. TEM samples were prepared by dispersing previously grind material in ethanol and dropping the resultant dispersion on the carbon coated copper grid. Sometimes sonication of dispersion was applied by putting vial with it in sonication bath prior to dropping onto the grid.

3. Results and discussion

3.1. Characterization of product obtained from 6 hours solvothermal synthesis

The XRD pattern of solvothermal synthesis carried out for 6 hours is presented on Figure 1. Peak matching showed that the strongest peaks pointed on the pattern correspond to portlandite phase of calcium hydroxide and calcium chloride hydroxide, while the weaker ones were matched to belong to calcite and vaterite phases of calcium carbonate. There were also very weak peaks matching with aragonite phase.

TEM images are presented on Figures 2, 3, 4. It could be seen that product is mostly represented with nanofibers along with rectangular plane or flake-like nanoparticles. Thin plane or flake-like nanoparticles could be layers exfoliated from bulk crystallites of calcium chloride hydroxide by ethylenediamine. On the Figure 3 bent layer structure is shown, which suggests these layers being unstable against folding.

Thorough consideration of TEM images allowed to suggest that formed nanofibers could be multiwall or singlewall nanoscrolls, which were formed from rolling of one or a group of atomic layers. This suggestion is in agreement with literature, where hydrothermal treatment of layered composite of hexadecylamine and V₂O₅ gave tube-like nanostructures, which were suggested to be “folded carpet” structures, named nanoscrolls¹⁶. The nanoscrolls are suggested to have lower energy than nanotubes and at lower temperatures the probability of their formation is larger than the probability of nanotube formation¹⁶.

Furthermore, it could be noticed that the ends of these nanofibers, formed during the synthesis, vary and could be sharp or circular. It should be noted that the ends or caps of nanotubes also have various morphologies.

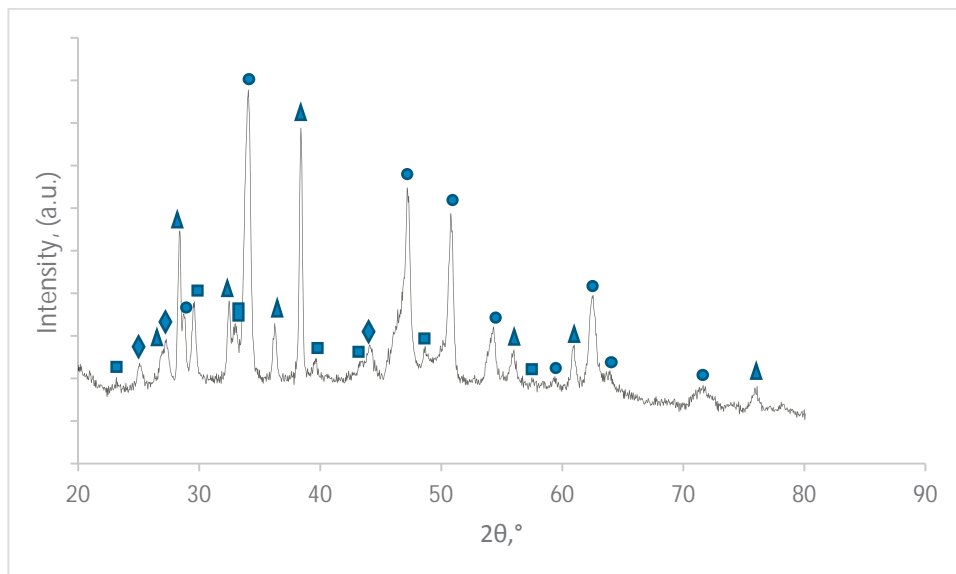


Fig. 1. Powder XRD pattern of mixture of phases obtained from solvothermal reaction at 240°C for 6 hours. Figure legend: circle - Ca(OH)_2 (portlandite); triangle - CaOHCl ; square - CaCO_3 (calcite); rhombus - CaCO_3 (vaterite); rectangle - CaCO_3 (aragonite)

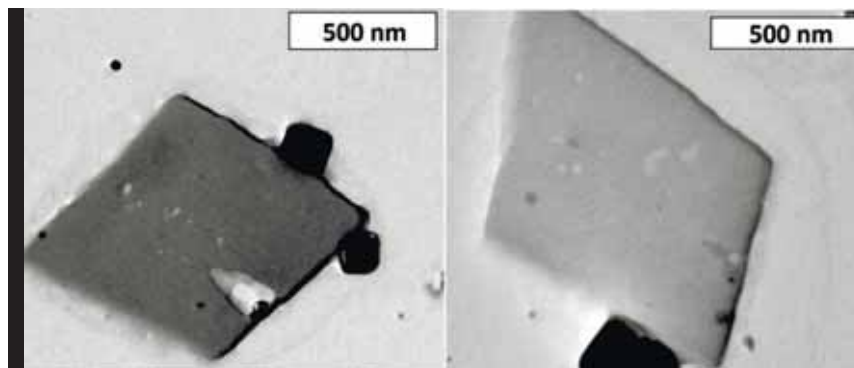


Fig. 2. TEM image of the product of solvothermal synthesis with calcium chloride hydroxide used as the precursor carried out at 240°C for 6 hours. The image shows plane structures with the length of few hundred nanometres with crystallites growing on the edge.

The average length of formed nanoscrolls was calculated to be 1700 ± 100 nm with the longest one having the length of 4300 nm and the smallest value of length measured to be 200 nm. The average diameter was calculated to be 210 ± 20 nm with the greatest and smallest value of diameter measured to be 350 and 60 nm accordingly. In addition, the average aspect ratio of the nanoscrolls was calculated to be 9.8 with the largest and smallest values of aspect ratio of 16.9 and 4.4 correspondingly.

Besides nanoscrolls and nanoflakes, nanoparticles with the shape of square tablets growing either separately or on the surface or from the edges of layer structures could be observed. It is noteworthy that some of the obtained

nanoscrolls seem to have pores on the surface, which may be due to their degradation under electron beam.

The Figure 5 is EDXA spectrum obtained from possible nanoscrolls presented in the middle of the figure. The EDXA spectrum shows strong peaks of calcium and oxygen and the weak peak of chlorine.

Obviously, copper and carbon peaks arise from the carbon coated copper grid, while silicon and potassium peaks cannot be attributed to any compound formed during synthesis and may come from some impurity which was possibly present during the synthesis.

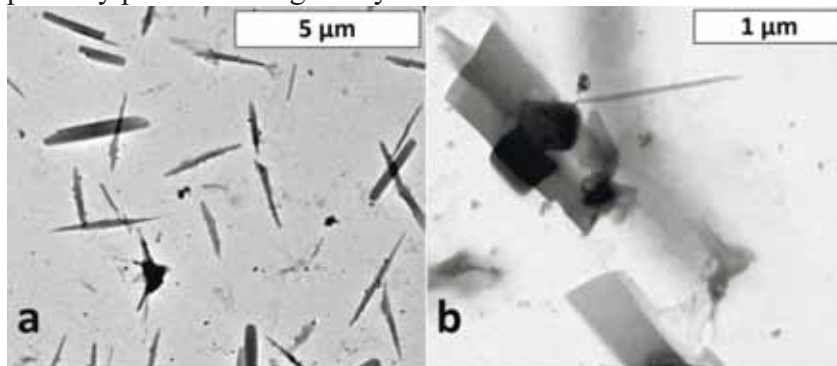


Fig. 3. TEM micrograph of the product of solvothermal synthesis carried out for 6 hours at 240°C representing elongated structures with tube-like shape on the left and bent plane structure on the right

The measurements of SAED patterns obtained from nanoscrolls allowed to calculate the d -spacings of the crystal planes which caused diffraction. However it should be mentioned that the area from which patterns were obtained unavoidably contained spherical particles and/or square tablets and/or other vague structures although in small quantity.

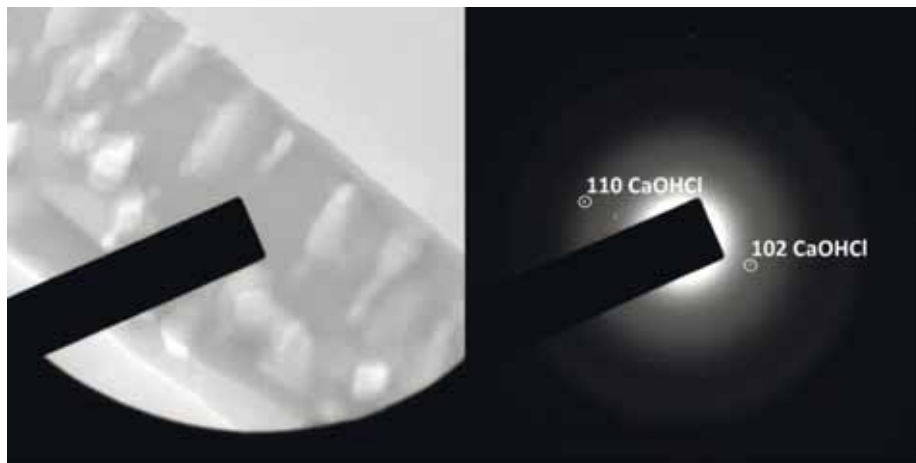


Fig. 4. SAED pattern obtained from tube-like structures with holes on its surface

One of measured SAED patterns is presented on the Figure 4. It could be seen that *d*-spacings calculated from measurement of this pattern showed match with CaOHCl. Analysis of other diffraction patterns from different nanoscrolls (patterns are not presented here showed spots from the planes, *d*-spacings of which were calculated to match with *d*-spacings of vaterite and CaOHCl in one, aragonite, calcite and CaOHCl in another. At the same time SAED pattern from layer structure was also obtained to contain spots which were measured to come from (110) crystal plane of CaOHCl.

Considering SAED data together with EDXA spectrum allows to suggest that obtained presumptivenanoscrolls are made from folded layers of CaOHCl, since EDXA spectrum showed peaks of Ca, O and Cl and the presence of CaOHCl spots in all the measured SAED patterns from nanoscrolls remained constant comparing to other phases, the presence of which varied. Other possible explanations of observed results is gradual formation of multiwall nanoscrolls of calcium hydroxide which still contain chloride anions in the layers and in which OH groups are quite quickly displaced by CO_3^{2-} to give nanoscrolls of layers with mixed composition of calcium carbonate and CaOHCl.

The following mechanism could be suggested for the formation of nanoscrolls during solvothermal synthesis at 240°C for 6 hours:

When ethylenediamine(en) is added to the crystals of calcium chloride hydroxide, dissolution and/or formation of chelate between en and calcium ions are happening. Both of the processes involve coordination of en molecules around calcium ions by taking place between the layers of layer crystal structure of calcium chloride hydroxide. This may cause increase in distance between atomic layers and this weakens interlayer bond, which was already weak. If further the coordinate bond is formed between calcium and en and/or more en molecules are orientating around calcium ions by taking place between layers the interlayer bonds becomes gradually weak enough to cause exfoliation of small group of layers from the bulk crystallite. This suggestion correlates well with experimental data since TEM images of the product show thin flake-like square nanoparticles (layer structures), which could be part of exfoliated layers and which haven't been dissolved by en yet. If further orientating of en molecules around Ca causes formation of bond between them depending on type of the bond we can talk about formation of complex compound or dissolving and passing ions to the solution.

It is noteworthy that some TEM images show thin flake-like square particles along with some of observed tubular structures to have holes on the surface which besides degradation caused by electron beam may be connected with partial dissolution or formation of the complex.

The layer structures have high surface energy and during the heating they get energy which helps to overcome energy barrier caused by strain due to folding and they fold to form multiwall or singlewall nanoscrolls since for

formation of thermodynamically more stable nanotube possibly more energy (higher temperature) or longer period of time of heating is required. Though electron diffraction from possible nanoscrolls gave the pattern of spots it was quite weak. The lack of crystallinity may be caused by distortion of Ca-OH and Ca-Cl bonds in the layers due to en.

At the same time it could be suggested that nanofibers observed on the images are nanorods of calcium carbonate which are formed from calcium hydroxide nanotubes by partial conservation of morphology. This suggestion also supports proposal of formation of calcium hydroxide nanotubes.

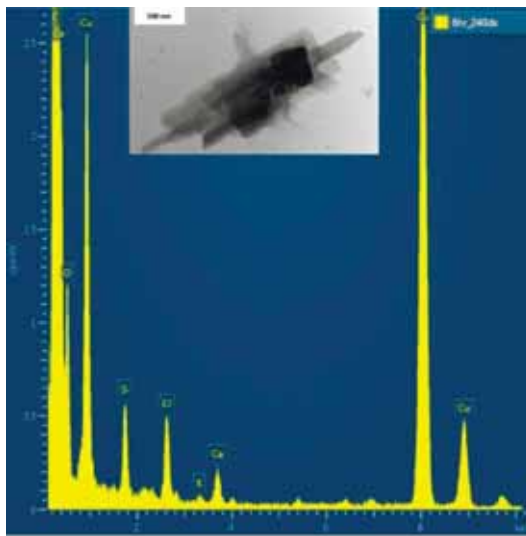


Fig. 5. EDXA spectrum from possible nanoscrolls

3.2. Characterization of the products of solvothermal synthesis at 240°C for 2 days with calcium chloride hydroxide as precursor

The diffractogram of the product is presented on the Figure 6. Peak matching allowed to identify calcite, aragonite, vaterite and calcium hydroxide phases. The strongest peaks in the pattern belong to calcite phase while other phases gave peaks with much smaller intensity. The peaks of calcium hydroxide are barely detectable in contrast to pattern of the products of solvothermal synthesis at the same temperature for 6 hours, where they are the strongest among the peaks of other phases.

The TEM images are shown on the Figures 7 and 8. The product contained nanofibers and nanoparticles with the shape of rhomb, square and hexagonal tablets. In addition, sample contained a lot of particles with vague shape, which could possess not well-defined hexagonal tablet shape.

Nanofibers produced had the shapes of triangular prisms and elliptical cylinder. These nanofibers were observed to be covered by grey matter, which is presumably different phase. Thorough consideration of the sample through

TEM allowed to notice that some of the nanofibers could be seen to be composed of cylindrical structures with much smaller diameter of around 15 nm.

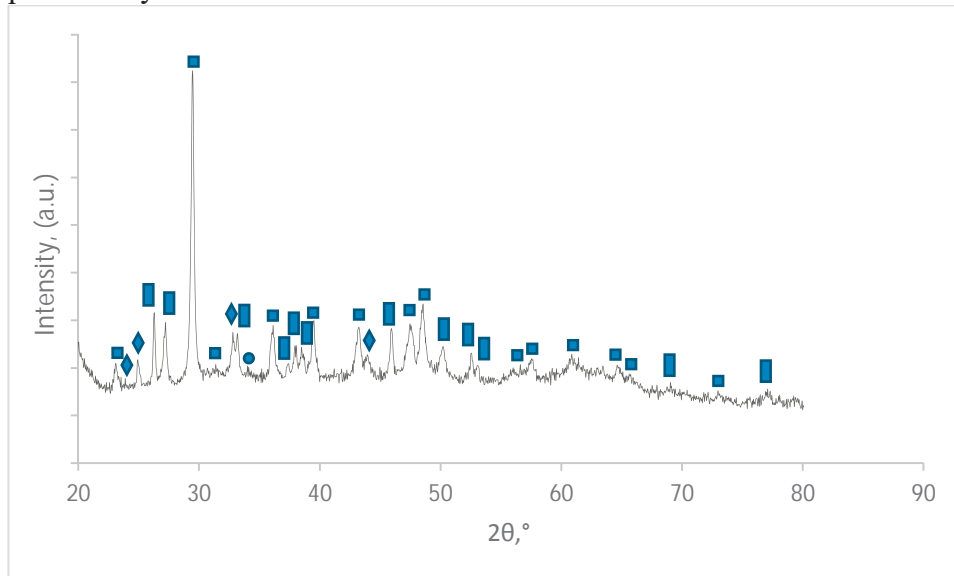


Fig. 6. Powder XRD pattern of the product of solvothermal reaction at 240°C for 2 days. Figure legend: circle - Ca(OH)_2 (portlandite); square - CaCO_3 (calcite); rectangle - CaCO_3 (aragonite); rhombus - CaCO_3 (vaterite)

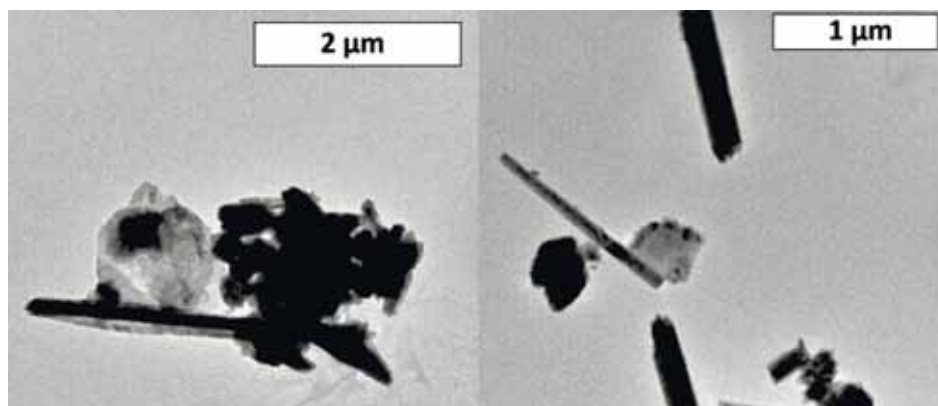


Fig. 7. TEM micrographs of the product of solvothermal synthesis at 240°C for 2 days showing nanofibers

The average length of these nanofibers was calculated to be 1100 ± 100 nm, while the largest measured value was 4600 and the smallest measured value was 300 nm. The average value of the diameter of the nanofibers was calculated to be 130 ± 10 nm and the largest and the smallest values of the diameters measured were 380 and 40 nm accordingly. Further calculations show that the average aspect ratio of nanorod bundles was 10.7, with the smallest and largest values of aspect ratio of 4.2 and 34.4 correspondingly.

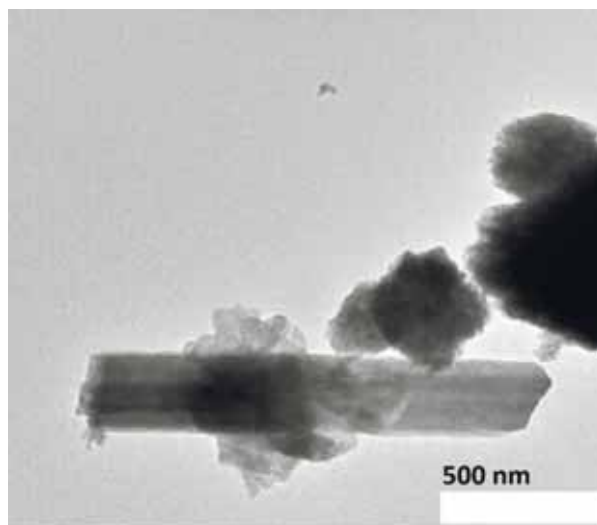


Fig. 8. TEM images of the product showing bundle of nanofibers and SAED obtained from one of the nanofibers present in the sample

The solvothermal synthesis at 240°C carried out for 2 days gave considerable amount of nanofibers, which could be suggested to be bundles of nanorods. In order to study the influence of molar correlation on the morphology of the product the solvothermal synthesis with the same reaction conditions but different molar correlation of en to precursor, which was decreased to 160, was also carried out. This solvothermal synthesis was also carried out using ethylenediamine purged with argon in order to study possibility of elimination of calcium carbonate using this technics.

The pXRD pattern of the product of abovementioned solvothermal synthesis with non-purged en is shown on the Figure 9. Through peaks matching process it was determined that the strongest peaks belong to calcite phase while the weaker ones were matched with aragonite and vaterite phases of calcium carbonate.

TEM observations showed that the product from the reaction with non-purged solvent contained nanocrystallites with vague shape and with the shape of rhombic and hexagonal tablets.

The faces of most crystallites were also observed to be covered with grey matter, which like in the case of 2 days solvothermal reaction at 240°C with the higher molar correlation between en and precursor could be agglomerate of crystallites with the size of few nanometres.

The Figure 13 presents pXRD pattern of the product from analogous solvothermal reaction with purged ethylenediamine. In this pattern the peaks were determined to belong to calcium hydroxide and calcite. It could be seen on the pXRD pattern of the product that the strongest peaks belong to calcium hydroxide and the peaks of calcium carbonate are of much less intensity

Figure 14 represents TEM images of the synthesized crystallites. The

TEM studies on the product exhibit the presence of nanoparticles with the shape of rectangular, hexagonal and square tablets along with nanorods with low aspect ratio and nanoflakes with the shape of hexagon and rectangle. The calculated average values for the length, diameter and aspect ratio of nanorods were 330 ± 50 nm, 55 ± 8 nm and 8.1 correspondingly. Besides, nanoflakes with undefined shape were observed.

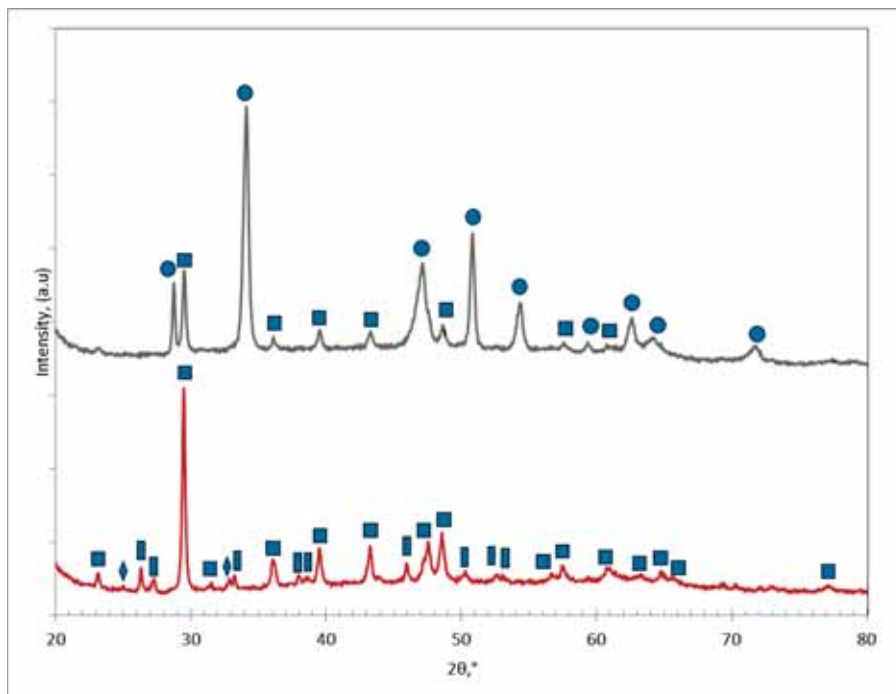


Fig. 9. PXR D pattern of the product of solvothermal synthesis at 240°C for 2 days with the molar ratio of solvent to precursor of 160 with purged solvent (black line) and non-purged solvent (red line). Figure legend: circle - $\text{Ca}(\text{OH})_2$; square - CaCO_3 (calcite); rectangle - CaCO_3 (aragonite); rhombus - CaCO_3 (vaterite)

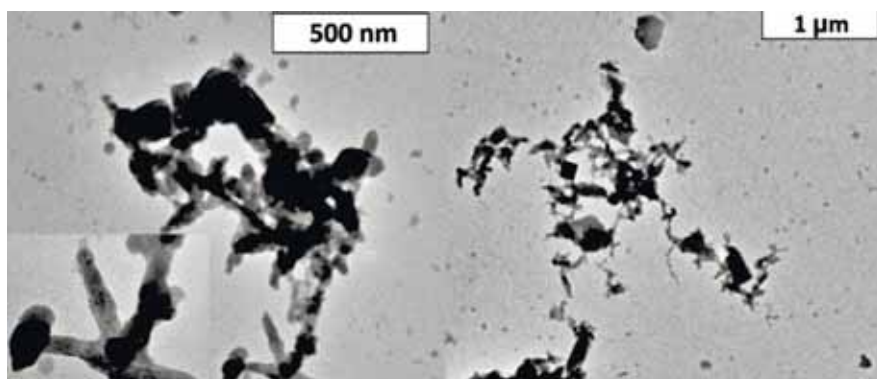


Fig. 11. TEM micrographs of the product of solvothermal reaction at 240°C for 2 days with purged solvent

3.3. Characterization of the products of solvothermal synthesis at 240°C for 10 days with calcium chloride hydroxide as precursor

The TEM observations revealed that the product contained mostly nanoparticles with the shape of square and rectangular tablets along with smaller portion of nanofibers, which look very similarly to those obtained during the analogous synthesis carried out for the period of 2 days.

Figures 15 and 16 are TEM images of the product. On the Figure 15 and 16 it could be seen that the nanofibers observed on TEM present nanorods stacked together. Only two measurements of diameters of nanorods were made to be 22 nm and 6 nm. The length and diameter of these bundles of nanorods were measured to be in the range of 500-7100 nm and 20-300 nm accordingly while the average values were calculated to be 2600±400 nm and 160±20 nm correspondingly. The average aspect ratio was calculated to be 19.8. During observations nanoparticles with the shape of rhombic and hexagonal tablets were also observed. Figure 16 represents the image of one of the nanofibers.

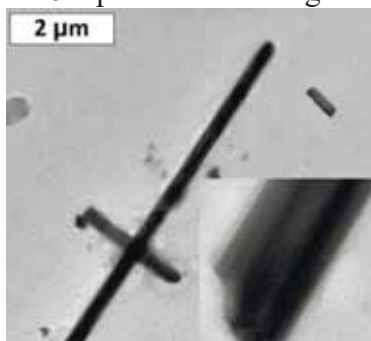


Fig. 12. TEM image of the nanofibers with inset representing the image of its end at higher magnification (on the left)

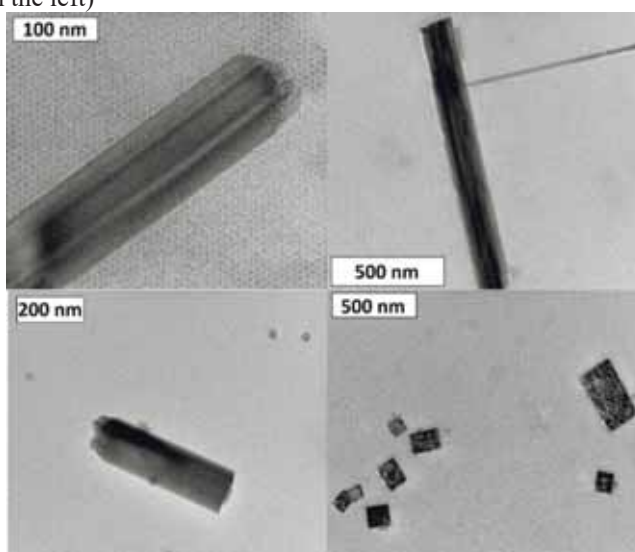


Fig. 13. TEM images of the product of solvothermal synthesis at 240°C for 10 days

4. Summary/Conclusion

By now calcium hydroxide was synthesized in the form of thin film of 1.4 nm⁵⁴ and in the form of nanoparticles with the sizes ranging from 20 nm to 600 nm^{55,56,57,60,61,62}, while calcium carbonate was synthesized in the form of nanoparticles^{65,67,68,26}, with the sizes ranging from 15 nm to 194 nm and nanotubes⁶³ of calcite phase and also as single crystals with morphology of fibers (whiskers and rods) of aragonite phase⁶⁴.

Basing on the literature about synthesis of inorganic nanotubes and in view of obtained during the research TEM images, SAED patterns and EDX spectrum it is suggested that the mixture of nanoscrollsof CaOHCl and Ca(OH)₂ was synthesized.

The solvothermal synthesis at 240°C with the molar ratio between ethylenediamine, which was used as a solvent, and mixture of calcium chloride hydroxide, calcium chloride hexahydrate and calcium hydroxide, which was used as precursor, of 710 carried out for 6 hours gave thin tubular structures, the EDX and SAED of which suggested them to be the structures of calcium chloride hydroxide, calcium carbonate and possibly calcium hydroxide.

The solvothermal synthesis at 240°C with molar ratio between solvent (en) and precursor (CaOHCl) of 360 carried out for 2 and 10 days gave nanofibers with some of them observed to be consisting of several nanorods with smaller diameter. The products of these syntheses were suggested to be bundles of aragonite nanotubes or nanoscrolls.

At the same time since pXRD patterns of solvothermal synthesis carried out for 2 days at 240°C with purged en as a solvent have the strongest peaks of calcium hydroxide conclusion could be drawn that CaOHCl converts to Ca(OH)₂ during solvothermal reaction with en in absence of CO₂ in the system. Thus it could be suggested that during the solvothermal syntheses exfoliated calcium chloride hydroxide layers loose Cl⁻, because of temporary substitution by en molecules. Thereafter when the certain temperature is reached the formed coordinate bond between calcium and en breaks to leave calcium atoms and only OH ligands in the atomic layer. At the same it could be that some of calcium atoms separate from layer of single crystals during forming coordinate bond with en and thus leaving fewer atoms of calcium and only OH ligands in the layer, where atoms regroup to form Ca(OH)₂. Since it was shown that the interaction of CaOHCl with en produces large amount of Ca(OH)₂ with the proviso that there is no CO₂ in the system, the possibility of synthesis of CaOHCl nanoscrolls synthesis is strong argument for strengthening the suggestion of possibility of Ca(OH)₂ nanotubes synthesis.

In conclusion, in view of the research presented in this article it is suggested that the synthesis of Ca(OH)₂ nanotubes is possible, but for confirmation of this suggestion the methods of syntheses described in this article with absolute absence of CO₂ in the system must be carried out.

In addition it should be noted that since the average lengths of synthe-

sized nanoscrolls (average length values of 1700 ± 116.8 nm) are less than $2 \mu\text{m}$ and basing on data provided by Health Protection Agency on values of dimensions of asbestosfibers which could be hazardous it is suggested that the synthesized nanofibers may not cause asbestosis, mesothelioma or cancer. However since the analysed samples of both abovementioned solvothermal synthesis contained fibers with maximum measured value of length of more than $4 \mu\text{m}$ (4300 nm and 4600 nm) and since diameters of fibers obtained in both solvothermal syntheses could reach values exceeding 150 nm (350 and 380 nm), it is suggested that for avoiding risk of triggering asbestosis appropriate dose limits for these products must be identified.

REFERENCES

1. Kohler T., Frauenheim T., Hajnal Z., Seifert G. "Tubular structures of GaS", *Physical Review B*, 2004, vol. 69, no. 19, p. 193403.
2. Seifert G., Terrones H., Terrones M., Jungnickel G., Frauenheim T. "Structure and electronic properties of MoS₂ nanotubes", *Physical Review Letters*, 2000, vol. 85, no. 1, pp.146-149.
3. Guimaraes L., Enyashin A. N., Frenzel J., Heine, T. Duarte H.A., Seifert G. "Imogolite nanotubes: stability, electronic, and mechanical properties", *ACS Nano*, 2007, vol. 1, no. 4, pp. 362-368.
4. Piperno S., Kaplan-Ashiri I., Cohen S.R., Popovitz-Biro R., Wagner H.D., Tenne R., Foresti E., Lesci I.G., Roveri N. "Characterization of geoinspired and synthetic chrysotile nanotubes by atomic force microscopy and Transmission Electron Microscopy", *Advanced Functional Materials*, 2007, vol. 17, no.16, pp. 3332-3338.
5. Manzano H., Enyashin A.N., Dolado J.S., Ayuela A., Frenzel J. and Seifert G., "Do Cement Nanotubes exist?", *Advanced Materials*, 2012, vol. 24, no. 24, pp. 3239-3245.
6. Enyashin A.N., Ivanovskii A.L., "Theoretical prediction of Al(OH)₃ nanotubes and their properties", *Physica E: Low-Dimensional Systems and Nanostructures*, 2008, vol. 41, no.2, pp. 320-323.
7. Weiliu Fan, Sixiu Sun, Liping You, Guangxiang Cao, Xinyu Song, Weimin Zhang and HaiyunYua "Solvothermal synthesis of Mg(OH)₂ nanotubes using Mg₁₀(OH)₁₈Cl₂*5H₂O nanowires as precursors"
8. Weiliu Fan, Sixiu Sun, Xinyu Song, Weimin Zhang, Haiyun Yu, Xuejie Tan, and Guangxiang Cao "Controlled synthesis of single-crystalline Mg(OH)₂ nanotubes and nanorods via a solvothermal process"
9. Jun Zheng, Wei Zhou, "Solution-phase synthesis of magnesium hydroxide nanotubes"
10. Sato T., Beaudoin J.J. "The Effect of nano-sized CaCO₃ addition on the hydration of cement paste containing high volumes of fly ash", In *Proceedings of the 12th International Congress on the Chemistry of Cement*, Montreal, Canada, 8–13 July 2007, pp. 1–12.
11. Sato T., Beaudoin J.J. "The Effect of nano-sized CaCO₃ addition on the hydration of OPC containing high volumes of ground granulated blast-furnace slag", In *Proceedings of the 2nd International RILEM Symposium on Advances in Concrete Through Science and Engineering*, Québec City, Canada, 11–13 September 2006, pp. 355–366.
12. A new nano-sized calciumhydroxide photocatalytic material for the photodegradation of organic dyes, Shujuan Zhang
13. Kulkarni P.S., Swami P.M. & Zubaidha P.K. (2013) Calcium Hydroxide Is an Efficient Catalyst for Synthesis of Polyhydroxy Chalcones, *Synthesis and Reactivity in Inorganic, Metal-Organic, and Nano-Metal Chemistry*, 43:5, 617-620
- 14 Delfort B., Born M., Chiv'e A. and Barr'e L., *Colloid J. Interface Sci.*, 1997, 189, 151.

15. Shin H.G., Kim H., Kim Y. N. and Lee H.S., *Curr. Appl. Phys.*, 2009, 9, S276.
16. ReshefTenne, "Advances in the Synthesis of Inorganic Nanotubes and Fullerene-Like Nanoparticles", *Angewandte Chemie International Edition*, 2003, vol. 42, no. 42, pp. 5124-5132
54. Dahle S., Voigts F., Maus-Friedrichs W. "In situ preparation of calcium hydroxide films", *Thin Solid Films*, 2011, vol. 520, no. 1, pp. 18-24.
55. Barbara Salvadori and Luigi Dei, "Synthesis of Ca(OH)₂ nanoparticles from diols", *Journal of Colloid and Interface Science*, 2006, vol. 298, no. 1, pp. 487-490.
56. Moira Ambrosi, Luigi Dei, Rodorico Giorgi, Chiara Neto, and Piero Baglioni, "Colloidal Particles of Ca(OH)₂: Properties and Applications to Restoration of Frescoes", *Langmuir*, 2001, vol. 17, no 14, pp. 4251-4255.
57. Valeria Danielea, Giuliana Taglieri, "Synthesis of Ca(OH)₂ nanoparticles with the addition of Triton X-100. Protective treatments on natural stones: Preliminary results", *Journal of Cultural Heritage*, 2012, vol. 13, no.1, pp. 40-46.
60. AniruddhaSamanta, Dipak K. Chanda, PradipSekhar Das, Jiten Ghosh, Anoop Kumar Mukhopadhyay, and Arjun Dey, "Synthesis of Nano Calcium Hydroxide in Aqueous Medium", *Journal of the American Ceramic Society*, 2015, vol. 99, no. 3, pp. 787-795.
61. Saoud K.M., Ibalá I., Ladki D.E., Ezzeldeen O., Saeed Sh. "Microwave assisted preparation of calcium hydroxide and barium hydroxide nanoparticles and their application for conservation of cultural heritage. *Lecture Notes in Computer Science*, 2014, vol. 8740, pp. 342-352.
62. Tong L., Zhu Y., Zhang X., Zhang T., Zhang T., Li X. "Synthesis and characterization of calcium hydroxide nanoparticles by hydrogen plasma-metal reaction method", *Materials Letters*, 2010, vol.64, no. 23, pp. 2575-2577.
63. "One-Step Bulk Preparation of Calcium Carbonate Nanotubes and Its Application in Anticancer Drug Delivery", Jing Tang, Dong-Mei Sun, Wen-Yu Qian, Rong-Rong Zhu, Xiao-Yu Sun, Wen-Rui Wang, Kun Li, Shi-Long Wang
64. "Investigation into the surface modification of aragonite whiskers", Yanwei Jing, Xueying Nai, Donghai Zhu, Li Dang, Yabin Wang and Wu Lia
65. "Preparation of Vaterite Calcium Carbonate in the Form of Spherical Nano-size Particles with the Aid of Polycarboxylate Superplasticizer as a Capping Agent", Mohamed El-Shahat Ismaiel Saraya¹, Hanaa Hassan Abdel Latif Rokbaa², *American Journal of Nanomaterials* Vol. 4, No. 2, 2016, pp 44-51
66. "Flame synthesis of calcium carbonate nanoparticles", Matthias Huber, aWendelin J. Stark, *a Stefan Loher, a Marek Maciejewski, a Frank Krumeich b and Alfons Baiker a
67. "One-step facile synthesis of CaCO₃ nanoparticles via mechano-chemical route", J. Sargheinia, , A. Ataieb, , S.M. Salilib, , A.A. Hoseinionb,
68. "Synthesis of CaCO₃ nanoparticles by carbonation of lime solutions in reverse micellar systems", M. V. Dagaonkar, A. Mehra, R. Jain and H. J. Heeres

KALSİUMHİDROKSİD VƏ KALSİUMKARBONAT NANOFİBERLƏRİN SİNTEZİ

İ.R.HƏSƏNOVA

XÜLASƏ

Qeyri-üzvi nanotüplərin sintezi ilə bağlı ədəbiyyata əsaslanaraq və tədqiqat zamanı əldə edilmiş TEM şəkilləri, SAED nümunələri və EDX spektri nəzərə alınaraq, Ca(OH)Cl, CaCO₃ və Ca(OH)₂ nanoskrollarının qarışığının sintez edildiyi güman edilir. .

Solvent kimi istifadə olunan etilenediamin molar nisbəti ilə 240 °C-də solvotermik sintez və 6 saat ərzində aparılmış kalsium xlorid hidrosid, kalsium xlorid heksahidrat və

kalsium hidroksid qarışıǵı ilə 710 verilmişdir. Kalsium xlorid hidroksid, kalsium karbonat və kalsium hidroksid quruluşları olduǵu irəli sürülən incə borulu bir quruluş, EDX və SAED.

2 və 10 gün ərzində aparılmış, solvent (en) və sələfi (CaOHCl) arasındakı mol nisbəti ilə 240 ° C-də solvotermik sintez, bəzilərinin daha kiçik diametrlı bir neçə nanoroddan ibarət olduǵu müşahidə olundu.

Açar sözlər: kalsium hidroksid, kalsium karbonat, nanolif.

СИНТЕЗ НАНОВОЛОКОН ГИДРОКСИДА КАЛЬЦИЯ И КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ

И.Р.ГАСАНОВА

РЕЗЮМЕ

На основании литературы по синтезу неорганических нанотрубок и с учетом полученных в ходе исследования изображений ПЭМ, паттернов SAED и EDX-спектра предполагается, что была синтезирована смесь наноскролов CaOHCl, CaCO₃ и Ca(OH)₂.

Сольвотермический синтез при 240 ° C с молярным соотношением этилендиамина, который использовался в качестве растворителя, и смеси гидроксида хлорида кальция, гексагидрата хлорида кальция и гидроксида кальция, который использовался в качестве предшественника, 710, проведенный в течение 6 часов, дал тонкий трубчатые структуры, EDX и SAED которых предложили, чтобы они были структурами гидроксида хлорида кальция, карбоната кальция и гидроксида кальция.

Сольвотермический синтез при 240 ° C с молярным соотношением между растворителем (en) и предшественником (CaOHCl), равным 360, проведенный в течение 2 и 10 дней, дал нановолокна, некоторые из которых, по наблюдениям, состояли из нескольких наностержней с меньшим диаметром.

Ключевые слова: кальций гидроксид, кальций карбонат, нановолокна.

GEOLOGİYA

**СОСТОЯНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ГЕНЕЗИСЕ
И ВЗАИМОСВЯЗИ ДАЕК И ЗОЛОТО-СУЛЬФИДНОГО
ОРУДЕНЕНИЯ ВЕЖНАЛИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ**

В.М.БАБА-ЗАДЕ, Ш.Ф.АБДУЛЛАЕВА
Бакинский государственный университет

Рассматриваются вопросы формирования месторождения и взаимодействие в этом процессе дайковых пород и золото-сульфидных руд. Все дайковые тела дорудные и представляют собой дифференцированные продукты Мегри-Ордубадского интрузива. Выделяются дайки ранние, промежуточные и поздние. Процессы рудообразования происходили за внедрением поздних гранодиорит-порфировых даек, которые после повторной регенерации вмещающих их разрывов заполнили эти трещины, образуя золотые жилы и прожилки. По этой причине золотоносные жилы и прожилки приурочены не только к залбандовым частям промежуточных и поздних даек, но и во многих случаях пересекают их. Существенные гидротермальные изменения наблюдаются на контакте дайковых пород и в местах пересечения их золото-сульфидными жилами. Таким образом, предполагается, что рудное поле является результатом продуктов гидротермальной деятельности постмагматического процесса магматического очага, дифференцированными продуктами которого являются дайковые образования Мегри-Ордубадского интрузива. Хуступ-Гирратагский разлом в этом процессе сыграл роль рудоконтролирующего канала, а в роли рудослагающих структур – сбросы и сбросо-сдвиги северо-восточного простирания.

Ключевые слова: рудное поле, месторождение, рудное тело, жильная зона, рудная зона, разлом, минерал, золото, дайка, рудовмещающая порода, вещественный состав, проба, фазовый анализ.

Вежналинское рудное поле расположен в Зангиланском административном районе Азербайджана и охватывает часть Кафанского рудного района, представляя его ЮВ фланг. В рудное поле, кроме одноименного золоторудного месторождения, входит также Вежнали-Агбендская группа золото-медных проявлений (Агбенд, Гарачылар и др.).

Вежналинское месторождение характеризуется сложным геологическим строением и является типичным представителем кварц-золото-сульфидного формационного типа. Оно было открыто в 1959 г. А.З.Абдуллаевым и В.К.Халил-заде. В последствии изучением и разведкой месторождения занимались А.Н.Мусаев, Ф.М.Абдуллаев, Т.Б.Гулиев, В.Н.На-

гиев, Б.М.Эфендиев, А.Б.Ширалиев и др. Настоящая статья является дальнейшим развитием этих исследований [1-4].

Наиболее древними породами рудного поля являются отложения допалеозоя и верхнего девона (фаменский ярус), обнажающиеся на западном фланге и представленные метаморфизованными диабазами, порфиритами, глинисто-кремнистыми и глинисто-песчанистыми породами, роговиками (нижняя часть толщи), раскристаллизованными известняками, слюдистыми, слюдисто-кварцевыми и глинисто-кварцевыми сланцами и кварцитами (верхняя часть толщи). Значительная часть месторождения сложена, в основном, вулканогенно-осадочной толщей титона-валанжина, участвовавшей в строении Сыгьртской и Бартазской антиклиналей. Представлены они чередованием покровов диабазов, диабазовых порфиритов и порфиритов с горизонтами разнообломочных порфиритовых туфов и туфобрекчий. Отложения готерива трансгрессивно налегают на вулканогенно-осадочную толщу титона-валанжина и согласно перекрываются фаунистически охарактеризованными отложениями баррема. В свою очередь, представлены они двумя литологическими горизонтами: глинистыми органогенными средне- и толстослоистыми известняками (нижняя часть яруса) и туфопесчаниками, туфоконгломератами (верхняя часть яруса). Золото-сульфидное оруденение преимущественно известно в отложениях титона-валанжина, а в карбонатных и пирокласто-осадочных образованиях готерива локализуется реже.

Вежналинское месторождение находится в 9 км к северу от бывшей ж.д. станции Агбенд и в 2,5 км к северу-западу от сел. Вежнали. Оно расположено в 0,5-1,0 км от контакта Мегри-Ордубадского полифазного интрузива. Вместе с тем, в пределах месторождения изверженные породы имеют ограниченное развитие и представлены мелкими штокообразными телами габбро-диоритов и диоритов и дайковых комплексом этого интрузивного массива. Все дайки являются дорудными.

В тектоническом отношении месторождение приурочено к близводовой части и к северо-восточному крылу крупной Сыгьрт-Эрназирской антиклинали северо-западного простирания ($300-320^\circ$) [5]. На фоне этой складки располагаются более мелкие, осложняющие указанную структуру. Юго-западное крыло складки сложено вулканогенно-осадочными образованиями титона-среднего валанжина, известняками и карбонатно-терригенными отложениями верхнего валанжина-готерива и баррема. Это крыло складки срезано Хуступ-Гирратахским разломом, по которому отложения допалеозоя и верхнего девона надвинуты на образования верхней юры и нижнего мела (неоком). Разлом относится к типу граничных, глубинных сквозного длительного развития (Э. Шихалибейли). Имея крутое ЮЗ падение, нарушение срезает Сыгьртскую антиклиналь, к которому приурочено Вежналинское месторождение золота, и далее прослежи-

вается в СЗ направлении от долины р. Араз на юге до долины р. Базарчай на севере. Наличие Хуступ-Гирратахского надвига на западе, Аразского – на юго-востоке и Вежналинского сброса на северо-востоке, создало нынешнее блоковое строение месторождения. Для тектоники района весьма характерны поперечные сбросы и сбросо-сдвиги пересекающие сводовую полосу антиклинали. Эти нарушения имели важное значение в размещении дайковых тел и золото-сульфидных рудных зон. Жилы в основном расположены в зальбандах диорит-порфиритовых, менее – поздних кварц-диоритовых и гранодиорит-порфириновых даек, или же вблизи них в параллельно расположенных к ним нарушениях. Группируются они в основном в двух системах: северо-западные и северо-восточные. Встречаются также дайки, ориентированные в близмеридиональном и близширотном направлениях. Часть даек четко обособлены, другие связаны друг с другом выходами малых интрузивных тел. Падения их обычно крутые, мощность отдельных тел достигает 10 м, местами она не превышает одного метра и в среднем составляет 2-3 м. Допускается, что многие дайковые тела проникают на большие глубины, о чем свидетельствует выдержанный состав и строение отдельных тел. Обнажены они на современном эрозионном срезе на 350 м и более по вертикали и связаны с разными по стратиграфическому положению толщами пород. Отмечено более трехсот даек. Наиболее благоприятной средой для формирования месторождения служил блок между Сыгырт-Гасаналибагским и Сюртунским разломами (рис. 1).

Значительная часть даек и рудных тел расположена между этими разломами. Контакты рудных тел четкие, за контактами Au практически отсутствует. Рудовмещающими структурами являются трещины – разрывы (отрыва) северо-восточного простирания, крутопадающие на северо-запад.

Золоторудные тела представлены крутопадающими секущими кварцевыми (реже кварц-карбонатными) жилами и жильными зонами (обычно субпараллельными) северо-восточного простирания, околожильными хлоритизированными, каолинизированными, пиритизированными переметыми и перетертыми породами, разрыхленными глинисто-карбонатными материалами с раздробленным кварцем (межпластовое тело зоны №15) и зонами прожилково-вкрапленного оруденения [1, 5, 6]. На площади месторождения обнаружено 25 золоторудных и 2 медно-золоторудных жил и жильных зон, расположенных в 100-500 м друг от друга. Прожилково-вкрапленная минерализация в жильных зонах по простиранию прослеживаются от 400 до 900 м, редко превышая 1,2 км. Золоторудные тела в этих жильных зонах по простиранию прослежены до 100 м и более. Глубина формирования рудных тел изучена до 180 м, а с учетом глубокоэродированных участков месторождения – 300-500 м. Вертикальный размах оруденения определяется в пределах 600-1200 м с учетом расположения рудных тел в титон-валанжин-готеривских отложениях. Как правило, жильные зоны выполняют наиболее крупные и протяженные дизъюнктивные

нарушения, приурочиваясь к сводовым частям складок второго порядка.

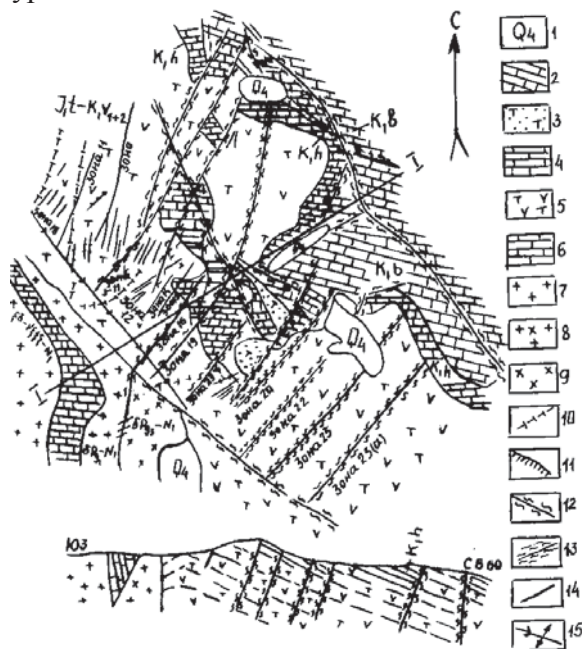


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Вежналинского месторождения.

Знаки в легенде: 1-Современные делювиально-пролювиальные отложения; 2-Баррем – известняки, туфопесчаники; 3-Готерив – туфопесчаники, туфоконгломераты; 4-Готерив – известняки; 5-Титон-средний валанжин – порфириды и их туфы; 6-Девон, метаморфизованные известняки; 7-ЮВ часть Мегри-Ордубадского батолита (граносиениты, кварцевые сиениты и др.); 8-Сыгьрт-Тандирчайский интрузив (диориты и диоритовые порфириды); 9-Диабазы Сыгьртской гипабиссальной интрузии; 10-Дайки различного состава (послеэоценовые); 11-Хуступ-Гирратахский глубинный разлом; 12-Вежналинский сброс (на востоке) и Сыгьрт-Гасаналибагский разлом (на западе); 13-Сколловые трещины; 14-Трещины отрыва; 15 – Ось антиклинали

На отдельных участках эти нарушения по простиранию и падению переходят в зоны дробления и смятия пород, где в обособленных линзоподобных кварцевых телах развивается прожилково-вкрапленная золоторудная минерализация. Простирание всех кварцево-рудных жил обычно СВ с падением на СЗ, иногда на ЮВ под углами 50-90°. Сравнительно выдержанные по простиранию и падению кварцевые жилы имеют мощность от 0,1 до 4 м, что обусловлено раздувами и пережимами, имеющими место как по простиранию, так и падению. Большинство из них характеризуются наличием апофиз. Последние располагаются вдоль обеих сторон основных жил, являются оперяющими и отходят от основных жил под небольшими углами (20-30°), нередко образуя системы субпараллельных зон шириной 5-10 м (зоны №№1, 13, 15, 17 и др.). Жилы (кварц-сульфидные, кварц-карбонат-сульфидные) пользуются значительным развитием и являются основным морфологическим типом. Вдоль контактов

жил с вмещающими породами наблюдаются четко выраженные признаки подвижек (глинка трения и зеркала скольжения), свидетельствующие о проявлении пострудной тектоники. Помимо кварцевых жил выделяются также жильные зоны, состоящие из густорасположенных кварцевых прожилков. Контакты жильных зон с вмещающими породами, также выражены четко, местами с пологими изгибами.

В пределах Вежналинского месторождения дайки и золоторудные жильные тела находятся в достаточно сложном соотношении и между ними существует тесная пространственная и парагенетическая связь [1, 5]. Золоторудные жилы пересекают дайки раннего (диабазы, диабазовые порфириды, спессартиты), промежуточного (диориты, диоритовые порфириды, кергантиты, вогезиты, одиниты) и позднего (гранодиорит-порфиры) поколений. Простираение ранних даек северо-западное и близширотное, развиты они в основном за пределами золоторудных участков. Участки развития промежуточных и поздних даек и золоторудных тел почти всегда совпадают и они приурочены к одним и тем же поздним разрывам северо-восточного простираения. Отмечаются различные соотношения даек и кварцево-рудных жил. В одних случаях встречаются жилы широтной и близмеридиональной направленности, расположенных в теле даек диоритовых порфиритов (зона №17 района штольни 15) и диабазов (зона №№12 и 13) (рис. 2), в других – золоторудные жилы секут промежуточные и поздние дайки или же расположены в их зальбандах, либо вблизи них, в параллельных к ним трещинах (зоны №№1, 8, 10 и 16). В некоторых случаях отмечается цементирование брекчий этих даек золоторудным материалом. Во всех случаях тесная пространственная связь и структурная общность свидетельствует о близости внедрения поздних даек и процессов рудообразования.

На площади месторождения широко развиты рассланцованные, перемятые породы, которые подвергнуты гидротермальному изменению. Выделяются площадные и локальные изменения пород. Первые не имеют непосредственной связи с рудными телами и характеризуются пропилизацией, хлоритизацией и каолинизацией пород. Локальные изменения вмещающих пород пространственно связаны с кварцево-жильными телами и выражены интенсивным окварцеванием, карбонитизацией (преимущественно кальцитизация), каолинизацией, хлоритизацией, серицитизацией. Эти новообразования образуют оторочки вокруг кварцевых жил. Необходимо отметить сульфидизацию, как правило, образующую ореолы у кварцевых жил, развивающиеся от них на расстоянии 10-15 м. Наибольшим распространением пользуется пирит, значительно меньшим арсенопирит (не далее 1-2 м от кварцевых жил), редко другие сульфиды – халькопирит, сфалерит, галенит, которые обычно приурочены к тонким кварц-карбонатным прожилкам.

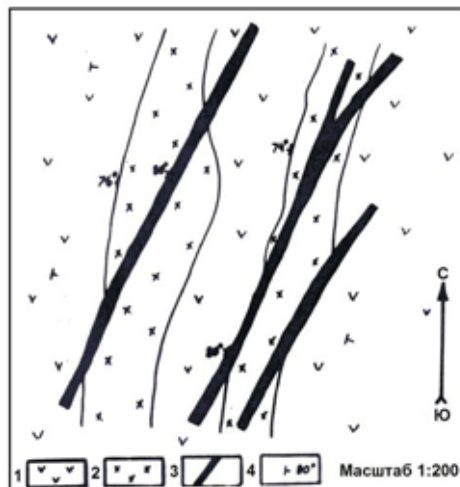


Рис. 2. Взаимоотношение рудных тел с дорудными диабазовыми дайками в зоне №13 (канавы №200): 1-андезитовые порфириты и их туфы; 2-дайки диабазов; 3-золото-сульфидно-кварцевые жилы; элементы залегания

Как было отмечено, рудовмещающими породами рудных зон и тел являются диабазы, диабазовые порфириты и порфириты титон-средневаланжинского возраста. Повышенная концентрация оруденения в зоне контакта этих пород и глинистых известняков готерива обуславливается прежде всего свойствами последних, как весьма совершенного экрана. Золото-сульфидной минерализацией частично охвачены известняки, песчаники, туфопесчаники готерива (участки жильных зон №№15, 16, 19, 20, 21, 22 и 24), а также дайки диоритовых порфиритов (участки жильных зон №№1, 3 и 17). Известняки готерива, вмещающие рудные зоны, подвергнуты гидротермальному изменению более интенсивно, но в них промышленное содержание Au отсутствует (рис. 3). Эти зоны непротяженные, небольшой мощности. В отдельных случаях отмечаются межпластовые рудоносные зоны протяженностью по простиранию 1,1-1,2 км. Рудные тела в этих зонах соответствуют межпластовым нарушениям, образующих в целом субсогласную залежь (зона №16). Эти трещинные зоны достаточно протяженные, на отдельных участках по простиранию и падению переходят в более мощные зоны дробления и смятия пород, где развивается прожилково-вкрапленная минерализация (например, участки Яранмыш, Сюртун и др.) (рис. 4). Обычно околожильная полоса рудовмещающих пород несет вкрапленники сульфидов и содержит Au от «сл.» до 1-4 г/т.

Почти все наиболее заметные концентрации минеральных ассоциаций приурочены к северо-восточным зонам отрыва. Гидротермальный этап разделяется на 4 стадии минералообразования [1, 2, 6], из которых наиболее ранней является кварц-пиритовая, затем следуют промежуточные

магнетит-пирит-кварцевая и кварц-золото-полиметаллическая стадии, и завершающая кварц-карбонатная. Руды характеризуются относительно простым минеральным составом, главными среди которых являются пирит и уступающий ему по распространенности халькопирит – носители Au в рудах, теллуристые соединения (гессит, калаверит,

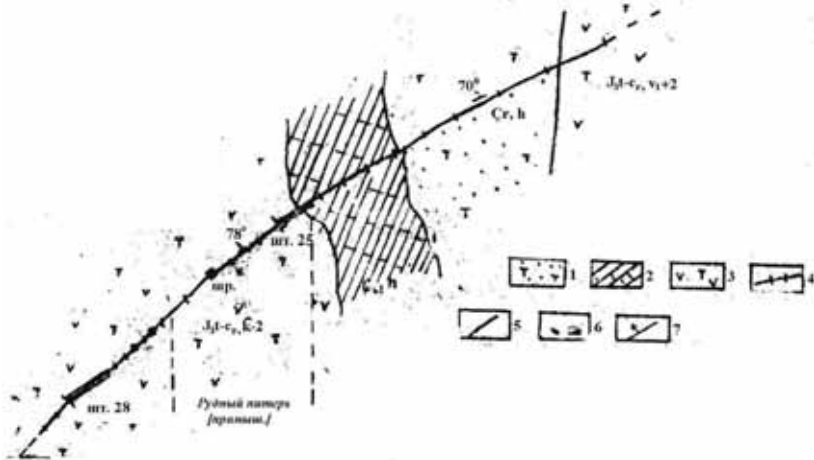


Рис. 3. Схема расположения зоны №21. Масштаб 1:5000

1-туфопесчаники; 2-известняки; 3-порфириды и их туфы; 4-золоторудные тела; 5-дородные нарушения с.-в. простираия; 6-пройденные каналы и шурфы; 7-элементы залегания.

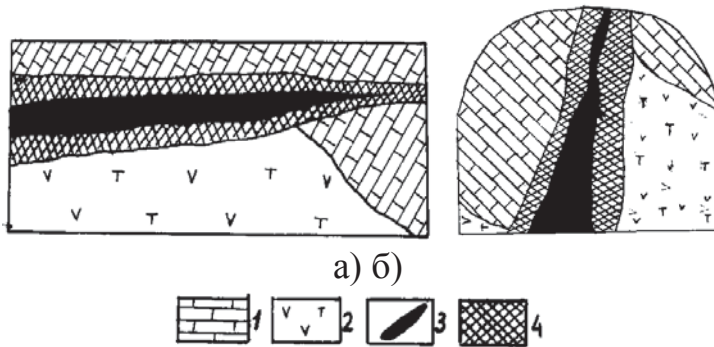


Рис. 4. а) Изменение мощности рудной зоны по простираию; б) Изменение мощности рудной зоны по падению (забой штольни): 1-известняки (готерив); 2-порфириды (титон-средний валанжин); 3-кварц-сульфидная жила; 4-зона гидротермально измененных пород.

креннерит и др.). Отмечаются парагенетическая ассоциация минералов гессит-теллурувисмутит-самородное золото. Гессит (теллуристое серебро) в этой ассоциации наблюдается в зернах, размером от 0,002 до довольно крупных – 1,5 мм, с неправильной угловатой формой, образует прожилки, пересекающие пирит и халькопирит. Теллурувисмутит наблюдается в тесном сростании с гесситом в виде удлиненных включений,

размером 0,005-1 мм. Самородное золото в этой ассоциации находится исключительно в сростках с гесситом и имеет форму коротких прямых или изогнутых прожилок, размером от 0,002×0,3 до 0,01×3 мм, реже изолированных изометричных зерен. Очень редко отмечаются арсенопирит, блеклые руды, аргентит, полибазит, пентландит, пирротин. Жильные выполнения представлены молочно-белым, желтоватым массивным кварцем (60-70%), в подчиненном количестве кальцитом, халцедоном, анкеритом, арагонитом (5-10%). Основным полезным компонентом руд является золото, сопутствующим серебро. Отношение Au/Ag 1:17. Пирит встречается во всех рудных жилах и зонах. В зоне окисления он замещается гидроксидами железа, в которых происходит скопление самородного Au, диспергированного в пирите. А.Б. Ширалиевым в пирите установлены As, Co, Cu, Au, Ag, Ti, Ni и Ge. Вторым по распространенности среди рудных минералов является халькопирит. Он чаще встречается в виде вкрапленностей и гнездообразных скоплений в рудных жилах и зонах. Халькопирит также содержит широкий спектр элементов-примесей – Au, Ag, Pb, Zn, Mn, Ni, Co, Bi, Te, Ti, Mg и Al. К главным рудным минералам руд относится также галенит, который совместно с халькопиритом, реже сфалеритом и пиритом образует гнезда и вкрапленности. Элементами-примесями в галените являются Ag, Cu, Zn, Bi, Te, Sb, Cd, Ti, Mn, Mg, Fe, Al. Цвет Au яркий золотисто-желтый, указывающий на его высокую пробу (пробность до 93,3), Au встречается также в виде тонкодисперсной примеси в различных минералах. Нередко наблюдаются [6] оторочки медистого Au, выделившиеся из более поздних по отношению к самородному золоту Cu-содержащих растворов. Температуры гомогенизации газожидких включений в кварце ранней кварц-пиритовой стадии происходило при температуре 240-260°C, продуктивной кварц-золото-полиметаллической – 200-220°C. Процесс минералообразования завершается при температуре 160-180°C (кварц-карбонатная стадия).

Во многих кварц-сульфидных жилах Au макроскопически видимое [5, 6]. Au-минерализация отмечается также в окварцеванных зонах дробления и перетирания пород совместно с халькопиритом и пиритом (рис. 5); нередко в сростаниях с упомянутыми минералами, кварцем, а также арсенопиритом, блеклой рудой, сфалеритом, галенитом и теллуридами. Она накладывается на дробленный агрегат пирита-2 и халькопирита, цементируя их, либо образуя прожилки по трещинам. Содержание Au в жильных телах и зонах весьма неравномерное и колеблется от «сл.» до первых десятков г/т; в обогащенных Au участках нередко до 100 г/т и более, что предопределяет образование рудных столбов (зона 16 на горизонте штолен №№17, 20, 29, 51 и 45). Однако такая контрастность сглаживается для более крупных зон и среднее содержание Au по ним является достаточно равномерным, составляя от 6 до 18 г/т (среднее 12,6 г/т)

для основной массы запасов. Размеры выделений самородного Au от сотых долей миллиметра до 0,5-1 мм в поперечнике. Форма золотин-пластинчатые, проволочные, комковидные, зерна различных форм и др. Из элементов-примесей в самородном золоте определялось Ag от 8,5 до 18,5% и Cu – от 0,1 до 1,0% (А.Б. Ширалиев). Ag устанавливается также пирите и халькопирите от 0,003 до 0,06%.

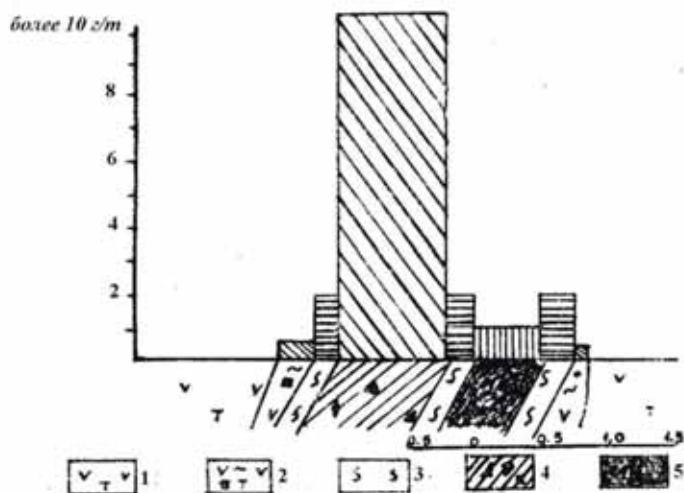


Рис. 5. Характер распределения золота в поперечном разрезе жил сложного строения 1-Пепловые туфы (титон-средний валанжин); 2-Гидротермально-измененный пирокластический пелитовый туф с редкими и мелкими вкрапленниками пирита; 3-Грязно-зеленоватая оторочка хлоритизированной, пиритизированной глины; 4-Золотоносный кварц с сульфидами меди, свинца, железа; 5-Тонкозернистый, часто перетертый пирит, сопровождающийся незначительным количеством других сульфидов.

На Вежналинском месторождении достаточно хорошо развита зона окисления. Глубина ее от 40 до 100 м, ниже расположена зона цементации. Минеральный состав руд зоны окисления представлен халькозином, борнитом, ковеллином, купритом, самородной медью, церусситом, англезитом, смитсонитом, минералами группы гидроксидов железа, гидрокарбонатами меди – азуритом и малахитом и др.

На основании этих данных прогнозируется вертикальный размах оруденения 800-1000 м (установленная горными выработками и буровыми свижинами вертикальная амплитуда оруденения составляет 200 м, затухание оруденения не установлена, с учетом глубокоэродированных частей месторождения – до 300-500 м, а также выявление новых рудных тел на СВ продолжении известных золоторудных зон №№13, 15, 16, 19, 20, 21, 22 и 23). Направления дальнейшего изучения и прогнозирования прироста ресурсов и запасов рудного золота связывается с зонами №№1, 12, 22, 23, 26 и 27 и глубокими горизонтами месторождения. Необходимо

дать оценку зоны Ордаклинского разлома, которая имеет мощность 80-90 м и обнажается на обоих берегах р. Бахарлы и к СЗ и ЮВ перекрыта мощным чехлом современных отложений.

В генетическом отношении Вежналинское месторождение является продуктом гидротермальной стадии послезоцен-домиоценового Мегри-Ордубадского интрузива. Месторождение расположено в восточном экзоконтактовом ореоле интрузива. Зоны разломов глубокого заложения, контролирующее рудное поле, сопровождаются дайковыми телами, к которым ближе всего по возрасту оруденение кварц-золото-сульфидной формации. Процессы рудообразования следует за внедрением поздних даек. Золоторудные жилы и прожилки не только приурочены к зальбандам промежуточных и поздних даек, но зачастую пересекают их. Эти же дайки в контакте и в местах пересечения с золото-сульфидными жилами значительно изменены. Рудоконтролирующим каналом для концентрации оруденения служили Хуступ-Гирратахский разлом и его Сыгырт-Гасаналыбагская ветвь. Все золотоносные жилы и зоны приурочены к сбросам и сбросо-сдвигам северо-восточного простирания. Месторождение относится к жильному среднетемпературному гидротермальному типу.

Вещественный состав и технологическая характеристика руд. Технологические исследования окисленных руд проведены в 1963 г. ЦНИГРИ, в 1984 г. Армнипроцветметом на 2-х лабораторных пробах. Технологическому изучению (А.З.Ахмедов и др.) в ЦНИГРИ была подвергнута проба окисленной малосульфидной руды с золотоносной зоны №16 с горизонта штольни №17 с содержанием Au 11-13 г/т, Ag – 14 г/т, Cu – 0,43%. Технологическому изучению в Армнипроцветмете была подвергнута проба убогой сульфидной руды из зоны №14-15 мощностью 0,75 м (штольня 46 штрек 1) с содержанием Au – 9,5 г/т, Ag – 33,7 г/т, Cu – 0,22%, Te – 34 г/т, S – 3,37%. Таким образом, оценивая в целом результаты ранее выполненных технологических исследований можно отметить, что изучены технологические особенности окисленных и первичных руд месторождения.

В 1989-1990 гг. проведены лабораторные исследования вещественного состава и технологических особенностей 2-х лабораторных технологических проб в лаборатории Южного филиала ЦНИГРИ (А.З.Ахмедов и др.), одна из них (проба №3, весом 500 кг, отобрана из горизонта штолен №№17 и 51) характеризует окисленные, а другая (проба №4, весом 500 кг, отобрана из горизонта штолен №52) смешанные медьсодержащие золото-кварц-сульфидные руды.

Для характеристики вещественного состава исследуемых проб руд были использованы полный химический, пробирный, приближенно – количественный спектральный, рациональный (фазовый) виды анализов, а также результаты минералогических исследований аншлифов и прозрачных шлифов.

Результаты исследований химического и пробирного анализов материала испытываемых проб показали, что основным промышленно-ценным компонентом в обеих пробах является Au, при массовой доли в пробе №3 – 10,8 г/т и в пробе №4 – 8,6 г/т. Для попутного извлечения особый интерес представляет достаточно значимые содержания Cu (0,87 – 0,65%) и Ag (21-23 и 23 – 25 г/т), что может оказать существенное влияние на извлекаемую ценность данного минерального сырья. Следует отметить весьма низкие содержания серы в пробах (0,2 – 0,5%), что обусловлено высокой степенью окисленности исследуемого материала. Содержания вредной примеси-As в пробах незначительны (0,12 – 0,22%).

Таблица 1

**Результаты фазового анализа форм благородных металлов в пробах
Вежналинского месторождения
(по материалам Юж ЦНИГРИ; А.З.Ахмедов и др., 1990)**

Формы нахождения благородных металлов	Частное содержание, г/т				Распределение, %			
	проба №3		проба №4		проба №3		проба №4	
	золото	серебро	золото	серебро	золото	серебро	золото	серебро
Свободное с чистой поверхностью	6,8	11,4	3,4	10,8	62,4	47,7	40,5	39,1
Золото в сростках с открытой поверхностью, сульфиды серебра	3,5	8,8	2,4	3,0	32,1	36,8	28,6	10,9
Заключенное в гидроокислах железа и карбонатах	0,4	1,9	2,0	11,8	3,7	8,0	23,8	42,8
Заключенное в сульфидных минералах и кварце	0,2	1,8	0,6	2,0	1,8	7,5	7,1	7,2
Итого:	10,9	23,9	8,4	27,6	100	100	100	100

Примечание: Фазовому анализу был подвергнут материал проб, предварительно измельченный до крупности 82-85% класса – 0,08 мм, в т.ч. 65-67% класса – 0,05 мм

Фазовым анализом форм благородных металлов также установлено некоторое отличие структурной связи этих металлов в рассматриваемых пробах (таблица 1). Так, при измельчении пробы №3 до крупности 82,5% класса, 0,08 мм – 62,4% Au и почти 47,7% Ag, присутствующих в руде, характеризуются самородной формой – свободной от сростков; 32,1 и 36,8% названных металлов соответственно, все еще находятся в сростках с различными минералами, но с открытой – доступной для их растворения поверхностью; 3,7% Au и 8% Ag заключено в гидроокислах железа (ржавое) и карбонатах; 1,8 и 7,5% названных металлов соответственно, заключены в виде мелких включений в сульфиды и кварц. Структурные взаимоотношения благородных металлов при тех же условиях измельче-

ния материала пробы №4 всего 40,5% Au и 39,1% Ag освобождаются от сростков, а 28,6% и 10,9% этих металлов соответственно, находятся в сростках с открытой поверхностью, остальные же – 30,9% Au и 50% Ag заключены в гидроокислы железа, карбонаты, сульфиды и кварц.

По результатам рационального анализа благородных металлов пробы №4, характеризующейся несколько меньшей степенью окисленности медных минералов, следует отнести к более упорной для извлечения Au и Ag по сравнению с пробой №3. Окислы Cu в обеих пробах представлены малахитом и купритом, а вторичные сульфиды в основном, халькозином, который отмечается в виде тончайших прожилок (до 0,001 мм), а также грубых (0,1-0,5 мм) и сплошных псевдоморфоз с реликтовым халькопиритом. Из вторичных сульфидов встречается также ковеллин, обычно в ассоциации с халькозином, и реже – борнит, ассоциируемый с халькозином.

Сравнение результатов технологических испытаний проб №№3 и 4 руд Вежналинского месторождения показывает, что в исследуемых пробах руды, несмотря на различия по содержанию Au, вещественному составу, количеству свободного и связанного с сульфидами Au, во всех случаях достигаются высокие показатели по извлечению металла комбинированной гравитационно-флотационно-гидрометаллургической технологией с последующим цианированием и амальгамацией. На основании проведенных лабораторных исследований рекомендуется технология на представительной пробе руды, весом 50-60 т, для полупромышленных испытаний с целью разработки технологического регламента для проектирования золотоизвлекательной фабрики.

В районе Вежналинского месторождения имеются большие перспективы наращивания запасов золота, как за счет разведки известных золоторудных жил, так и за счёт выявления новых рудных тел. В этой связи необходимо изучение месторождения на флангах и на глубину подземными горными выработками и буровыми скважинами.

Как было отмечено выше, в Вежналинском рудном район, кроме одноименного золоторудного месторождения, размещается также Вежнали-Агбендская группа золото-медных проявлений, представленные согласными и согласно-секущими пластооб-разными рудными телами в зоне межформационного срыва. По данным А.Н.Мусаева [5], проводившего здесь поисково-разведочные работы, золото-меднорудные тела протягиваются вдоль стратиграфического контакта порфириновых туфов и туфобрекчий валанжина и несогласно налегающих на них известняков готерива на расстоянии до 6 км с разобщенными интервалами (0,8-2,0 км) рудных тел. Последние представлены пиритом, халькопиритом, золотом, халькозином, борнитом, ковеллином и др., локализуясь в гидротермально-измененных, местами превратившихся во вторичные кварциты породах. Падают рудные тела относительно полого на СВ под углом 35-400. Протяженность от 25-40 до 170-440 м, мощность от 0,6-0,8 до 1,5-2,0 м.

Как отмечает А.Н.Мусаев [5], в шести разобщенных (местами двухслойных) рудных телах суммарной длиной 910 м при средней мощности 1,2 м, содержание Cu составляет 0,54-1,71% (среднее – 1,02 %). Проявления изучены поверхностно.

Рассматривая перспективы рудного района, следует учесть особенности его структурного положения в полосе сопряжения двух различных структурно-формационных зон – Сомхито-Карабахской и Мисхано-Зангезурской.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баба-заде В.М., Мусаев Ш.Д., Насибов Т.Н., Рамазанов В.Г. Золото Азербайджана. Баку, Аз. Милли Энциклопедиясы, 2003, 424 с.
2. Баба-заде В.М., Абдуллаева Ш.Ф. благороднометалльные рудно-магматические системы. Баку, изд-во Бакинского Университета, 2012, 276 с.
3. 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 (на примере альпид Малого Кавказа). Баку, «CBS-PP», 2015, 400с.
4. Баба-заде В.М., Кекелия С.А., Абдуллаева Ш.Ф., Кекелия М.А. Основные черты металлогении Кавказа. Москва, Недра, 187с.
5. Мусаев А.Н. Геология и структура Вежналинского рудного поля. Авт. дисс. ... канд. г.-м. наук. Баку, 1968, 27с.
6. Сулейманов Э.С. Золоторудные формации Малого Кавказа. Авт. дисс. ... докт. г.-м. наук. Баку, 1981, 62с.

VEJNƏLİ FİLİZ SAHƏSİNİN GENEZİSİ VƏ DAYKALARLA QIZIL-SULFİD FİLİZLƏŞMƏSİNİN QARŞILIQLI ƏLAQƏSİ HAQQINDA

V.M.BABAZADƏ, Ş.F.ABDULLAYEVA

XÜLASƏ

Məqalədə yatağın əmələ gəlməsi və bu prosesdə dayka süxurları və qızıl-sulfid filizlərinin qarşılıqlı əlaqəsindən bəhs edilir. Dayka süxurları filizləşmədən əvvəl əmələ gəlmişlər. Onlar Mehri-Ordubad intruzivinin diferensiasiya məhsulları olub yaş etibarı ilə ilkin, aralıq və gec əmələ gəlmişlər. Ən qədim yaşlı daykalar (diabazlar, diabaz porfiritlər və spessartitlər) yataq sahəsindən kənarında yerləşirlər və filizləşmə ilə bağlı deyillər. Filizləşmə ən gec əmələ gəlmiş qranodiorit-porfir tərkibli daykaların arxasınca əmələ gəlmişdir. Bu zaman daykaları yerləşdirən parçalanmalar regenerasiya olaraq təkrarən açılmış və filizli məhlullar bu çatlara dolaraq qızıl damarları və damarcıqlarını əmələ gətirmişdir. Bu səbəbdən, sonuncular nəinki gec yaşlı daykaların zalband hissələrində yerləşirlər, hətta bir çox hallarda onları kəsirlər. Dayka süxurlarının təmasında və onların qızıl-sulfid damarları ilə kəsilən hissəsində xeyli dərəcədə hidrotermal dəyişmə halları müşahidə olunur. Filizləşmə aralıq yaşlı daykalarda da yer tutmuşdur. Beləliklə, güman edilir ki, filiz sahəsi Mehri-Ordubad intruzivini doğuran maqmatik ocağın postmaqmatik prosesin hidrotermal mərhələsinin məhsullarının nəticəsidir. Bu proses zamanı Xustup-Girratəğ dərinlik qırılması filizə nəzarət edən struktur rolunu oynamış, filizyerləşdirən strukturlar kimi isə şimal-şərq istiqamətli atılmalar və atılıb-yerdəyişmələr çıxış etmişlər.

Açar sözlər: filiz sahəsi, yataq, filiz kütləsi, damar zonası, filiz zonası, parçalanma, mineral, qızıl, dayka, filizyerləşdirən süxur, maddi tərkib, sınaq, faza analizi.

STATE OF CONCEPTS OF GENESIS AND INTERCONNECTION OF DA-EK AND GOLD-SULFIDE MINING OF THE VEZHNALINSKY ORE FIELD

V.M.BABAZADEH, Sh.F.ABDULLAEVA

SUMMARY

The article discusses the formation of the deposit and the interaction in this process of dyke rocks and gold sulfide ores. Daikinsky rocks were formed earlier than ore rocks. They are differentiated products of the Mehri-Ordubad invasion and are formed by age: primary, middle and late. The oldest dikes (diabases, diabase porphyrites, and spessartites) are located outside the formation zone and are not associated with ore. Ore formation took place behind the latest granodiorite-porphyry dike. During this time, the cracks in which the dam was located were reopened as regeneration, and ore solutions filled these cracks, forming veins of gold and veins. For this reason, the latter is not only located in the semi-band parts of the late-aged dike but many cases even cut into them. Significant hydrothermal changes are observed at the contact of dike rocks and in the part crossed by gold-sulfide veins. Ores were occasionally found in the dam of middle age. Thus, it is assumed that the orefield is the result of the products of the hydrothermal phase of the postmagmatic process of the magma chamber that caused the Mehri-Ordubad intrusion. During this process, northeastern eruptions and displacements acted as ore-bearing structures in which the Khustup-Chirratag deep fissure played a structural role in ore control.

Keywords: ore field, deposit, ore body, vein zone, ore zone, fault, mineral, gold, dike, ore-bearing rock, material composition, sample, phase analysis.

УДК 550.831 (838):553.98

ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ ГРАВИМАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ НАД МЕСТОРОЖДЕНИЯМИ НЕФТИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ**В.Г.ГАДИРОВ^{*}, К.В.ГАДИРОВ^{**}******Бакинский Государственный Университет,********Управление Геофизики и Геологии ГНКАР******vagif-geo@rambler.ru***

В статье рассматриваются вопросы отображения нефтегазовых залежей в гравитационном и магнитном полях в условиях Среднекуринской впадины Азербайджана. Показано, что над месторождениями нефти в Среднекуринской впадины появляются малоамплитудные гравитационные и магнитные минимумы, которые образуются благодаря уменьшению плотности и магнитной восприимчивости пород в области залежи и субвертикальной зоне над и под залежью.

Ключевые слова: гравиразведка, магниторазведка, месторождение нефти, локальные минимумы

Введение

На современном этапе геологические задачи, для решения которых используют гравиметрию и магнитометрию, базируются на определенных геолого-геофизических предпосылках, таких как: наличие дифференциации пород по литологическому составу, плотностным и магнитным свойствам и морфологии геологических структур или ловушек в осадочном чехле; влияние углеводородных флюидов на магнитные и плотностные свойства горных пород над месторождениями нефти и газа.

Детальное изучение геологического строения, плотностных и магнитных свойств горных пород, слагающих геологический разрез перспективных участков, а также их гравитационное и геомагнитное моделирование способны расширить представления о генетической связи углеводородов и грави-магнитного поля, ловушек нефти и газа и сопровождающей их тектонических условий [10, 13, 15].

Целью этой работы является изучения морфологических аспектов аномального грави-магнитного полей над локальными нефтегазоносными структурами, влияния на эти поля источников в осадочном чехле, а также построение гравитационных и магнитных моделей. Для изучения этого

вопроса были анализированы результаты грави-магнитных исследований по некоторым месторождениям углеводородов в Среднекуринской впадине, построены схемы локальных гравитационных и магнитных аномалий по пл. Джафарлы-Панахлы-Оруджлу и Тарсдалляр.

Состояние вопроса

Гравитационные и магнитные методы начали использоваться еще в середине прошлого века, в основном, для изучения структуры фундамента и осадочного чехла, картирование глубинных разломов и т.д. Увеличение точности съемки и развитие современной аппаратуры с цифровой регистрацией информации и использованием качественного программного обеспечения, более достоверно доказали, что месторождения нефти и газа нередко сопровождаются малоамплитудными (до 0,2-0,4 мГал, 10 нТл) локальными гравитационными и магнитными аномалиями с очень сложной морфологией [4, 5, 12, 13].

Результаты грави-магнитометрических исследований, выполненных в Среднекуринской впадине (СКВ) Азербайджана свидетельствуют, что над залежами УВ (напр. Мурадханлы, Джафарлы, Аливенд, Тарсдалляр и др.) наблюдается понижение интенсивности гравитационного и магнитного поля. Анализ особенностей этих поля по профилям показывает, что все отрицательные аномалии, связанные с залежью, выделяются на общем фоне максимума II порядка [5, 15].

В формировании гравитационных и магнитных аномалий над месторождениями нефти и газа видят влияние различных факторов. В работах [9, 10] указываются на влияние рельефа местности и латеральной неоднородности отложений на магнитное поле, на наличие в пространстве вертикальных электрических токов, образующих зоны со своими магнитными и тепловыми характеристиками на границе залежь - вмещающие породы, на наличие вокруг залежи кольцевых аномалий в форме «струйных» ореолов рассеяния тяжелых металлов, усложняющих структуру магнитного поля на краях структуры. Допускают влияние на магнитное поле эпигенетический измененных минералов вокруг залежи под воздействием флюидов углеводородов [3, 4]. В результате взаимодействия углеводородов с вмещающими породами над залежами нефти и газа происходит как бы образование субвертикальных неоднородностей вторичных минеральных источников, что собственно и отражается на параметрах геофизических в т.ч. гравитационных и магнитных полей [11, 15, 16].

Химикобиологические взаимодействия флюидов углеводородов с окружающими породами вокруг залежи формируют зонально-кольцеобразные неоднородности над залежью, носящая в литературе название "столбы эпигенетически измененных пород", "геохимический ореол", «зона микрофльтрации», «субвертикальная зона», вызывающие целый ряд аномальных эффектов, которые рассматриваются многими геофизи-

ческими методами как поисковые критерии нефтегазоносности [4, 16]. В магнитном поле основным поисковым критерием является неоднородность магнитных свойств толщ в зонах месторождений УВ. Считают, что в разных частях разреза нефтегазоносной структуры могут образовываться эпигенетические магнитные минералы, таких как магнетит, маггемит, гематит, пирит и пирротин, которые являются причиной появления над месторождениями УВ слабых по интенсивности аномальных эффектов [8, 13, 14, 18].

Однако на сегодняшний день вопрос связи аномального магнитного поля и других геофизических полей с нефтегазоносностью все еще остается дискуссионным.

Краткая геологическая характеристика и нефтегазоносность Среднекуринской впадины

Среднекуринская впадина (СКВ) охватывающая огромную часть Куринского межгорного прогиба имеет сложное гетерогенное геологическое строение. Во впадине мощность осадочного комплекса оценивается в пределах 12-14 км. Поверхность мезозойского комплекса, к которым приурочены выявленные структуры, в осевой зоне Евлах-Агджабединского прогиба залегает на глубинах 7-8 км, в бортовых зонах прогиба - 3-4 км, а в Предмалокавказской зоне - 500-700 м.

Здесь глубокими скважинами вскрыты отложения от средней юры (в районе Саатлинской сверхглубокой скважины СГ-1) до антропогена, с выпадением отдельных стратиграфических единиц из разреза.

Еще в XIII веке Азербайджан прославился своей лечебной нефтью Нафталан, естественные выходы которой располагались в пределах теперешних СКВ. Начиная конца 40-х годов XX века на различных площадях региона поисково-разведочными скважинами были выявлено нефтяное месторождение (Газанбулаг) и промышленная нефтегазоносность отдельных площадей (Далимамедли, Аджидере, Тертер, Советляр, Борсунлу и др.). Открытие месторождения нефти нового типа в вулканогенных и вулканогенно-осадочных образованиях СКВ в 1971 г. в Азербайджане (месторождение Мурадханлы) и в 1974 г. в Грузии (месторождения Рустави и Самгори) повлияло на дальнейшее тщательное изучение распределения этих образований в геологическом разрезе геофизическими методами и размещения в них углеводородов (УВ). В дальнейшем были открыты месторождения Зардаб (1972), Гарсдалляр (1982), Джафарлы (1984), установлены промышленные нефтегазоносности площадей Амирарх (1976), Гедакбоз (1978), Шыхбаги (1984), Бозгобу (1986). На этих площадях под мощной толщей осадочного комплекса скважинами были выявлены эффузивные и частично интрузивные образования мелового возраста, а на пл. Западного Азербайджана и Восточной Грузии (пл. Рустави, Самгори, Патардзеули и др.) вскрыты вулканогенно-осадочные породы эоценового

возраста. Залежи нефти здесь были приурочены к эффузивным породам верхнего мела, вулканогенно-осадочной и мергельной пачке эоцена и частично песчаникам чокрака.

В связи с этим, изучение возможной нефтегазоносности вулканогенных образований СКВ, если даже не быть им производителем УВ, но способных выполнить роль аккумуляторов или экранов УВ в регионе имеет большую научную и практическую значимость. К тому же были выполнены исследования по выяснению картины пространственных положений этих образований в геологическом разрезе [6].

Морфология гравитационного и магнитного полей наблюденных на месторождениях

Аномалии, выделенные на наблюдаемых гравитационном и геомагнитном полях на месторождениях СКВ, обычно характеризуются сложной структурной формой (изрезанностью, «пилообразной» формой), свидетельствуя о неравномерном распределении плотностных и магнитных свойств пород в геологическом разрезе. Размеры и контуры выделенных грави-магнитных минимумов на фоне максимумов, обычно соответствуют контурам залежей [1, 5, 6, 16] (табл.1).

Выявлено, что локальные положительные аномалии, выделенные из гравитационного и магнитного полей, связаны с локальными неоднородностями – в данном регионе с мезозойскими структурами и вулканогенными образованиями в осадочном комплексе. А также было установлено, что над продуктивными частями структур появляются локальные гравитационные и магнитные минимумы различной интенсивности [1, 6]. Дело в том, что вулканогенные породы региона имеют высокую магнитную восприимчивость $(1380-5700) \cdot 10^{-5}$ СИ) по отношению к вмещающим отложениям и сильные уменьшения её в пределах залежи и по этому, создают благоприятные условия для отображения структуры сложенные вулканогенными образованиями и залежей нефти на геомагнитном поле.

В магнитном поле, как и в гравитационном, выделяются градиентные зоны, соответствующие законтурной части залежи, при помощи которых можно восстановить локальные максимумы и на их фоне выделить локальные минимумы. Установлено, что в Среднекуринской впадине гравитационные и магнитные максимумы морфологически связаны структурами, сложенные вулканогенными образованиями, имеющие высокую избыточную плотность и магнитную восприимчивость (как структуры Мурадханлы, Джафарлы, Аливенд, Тарсдалляр). А выделенные отрицательные аномалии на фоне максимумов морфологически связаны с залежью УВ и субвертикальной зоной над и под залежью, имеющих относительно меньшую плотность и магнитную восприимчивость по сравнению с боковыми породами.

Таблица 1

Особенности изменения гравитационного и геомагнитного полей по профилям на месторождениях Азербайджана

Месторождения (профили)	Характер гравитационного (Δg) и магнитного (ΔZ , ΔT) полей:	Интенсивность локальных гравитационных аномалий, мГал			Интенсивность локальных геомагнитных (ΔZ , ΔT) аномалий, нТл			Глубина залегания залежи, м	Мощность залежи, м	Соответствие контуров гравимагнитных аномалий и залежей
		максимумы	минимумы	максимумы	максимумы	минимумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Мурадханлы (пр. 01)	(Δg) и (ΔZ). Локальные максимумы, выделенные из наблюдаемых полей региональным фоном и резкими градиентами. На фоне максимумов сложные, изрезанные локальные минимумы.	1,0	0,5-0,8	до 90	15-40	3000	30 (по скв.44)	Соответствует		
Мурадханлы (пр. 59)	То же	0,5-0,6	0,25-0,3	40-60	15-25	4000	100 (по скв.23)	Соответствует		
Алиvend (пр. 02)	(Δg) и (ΔZ). Локальные максимумы, выделенные региональным фоном отмечены двумя минимумами.	0,5-0,75	0,2-0,35	40-70	25-35	4200-4400	≈30 (по скв. 203 и 208)	Соответствует		
Бозгобу (пр.25)	(Δg) и (ΔZ). Локальные максимумы, на фоне которых выделяются локальные	0,5-0,7	0,2-0,35	60	20-40	4700	80 (по скв.1)	Соответствует		

Характер изменения плотности и магнитной восприимчивости пород в разрезах месторождений СКВ

Для обоснования целесообразности применения грави-магнито-разведки при поисках залежей УВ в условиях Азербайджана были детально рассмотрены особенности изменения физических свойств пород (по латерали и по вертикали), в разрезах месторождений Мурадханлы, Джафарлы и Зардаб. Было установлено своеобразие изменений плотности, температуры и магнитной восприимчивости пород над и под залежью. Изменение плотности в геологическом разрезе СКВ освещены в работах [2, 7]. Установлено, что плотности пород увеличивается с увеличением глубины. Верхнемеловые отложения, к которым приурочены локальные структуры в регионе, отличаются высокой избыточной плотностью - $0,3-0,4 \text{ г/см}^3$. Также выявлено, что в пределах залежи нефти увеличивается температура на $10-20^\circ\text{C}$ по сравнению окружающих её пород, которая способствует уменьшению плотности пород в пределах залежи и в субвертикальной зоне над залежью [2, 17].

Анализ данных о магнитных свойствах пород по «пустым» и нефтеносным скважинам, относящимся к различным стратиграфическим комплексам, показал, что магнитная восприимчивость пород над и под залежами УВ резко отличается от магнитной восприимчивости пород окружающих залежи (табл. 2). Например, в отложениях абшерона, акчагыла, продуктивной толщи среднее значение магнитной восприимчивости пород за, и в пределах контура залежей - $75 \cdot 10^{-5}$ и $50 \cdot 10^{-5}$ СИ соответственно, т.е. при переходе в зону расположения залежи УВ магнитная восприимчивость уменьшается почти в 1,5 раза (по другим отложениям – в 2-8 раз). Такое распределение магнитной восприимчивости пород в геологическом разрезе, несомненно, создает весьма благоприятные предпосылки для эффективного применения магниторазведки при поисково-разведочных работах на нефть и газ в Среднекуринской депрессии.

Для выяснения особенностей проявления гравитационного и магнитного полей над месторождениями нефти и газа в Среднекуринской впадине были выполнены модельные работы на известных месторождениях Мурадханлы и Джафарлы [1, 5, 7, 16]. Выбор этих площадей обоснован тем, что геологический разрез и петрофизические свойства пород в их разрезах изучены на достаточно высоком уровне по данным многочисленных глубоких скважин. Кроме этих площадей, для выяснения вопроса прогнозирования нефтегазоносности, было анализировано магнитное поле Т по пл. Тарсдалляр и результаты были сопоставлены по имеющимся геологическими данными.

Таблица 2

**Распределение магнитной восприимчивости в геологическом разрезе пл. Мурадханлы
(юго-восточная часть Среднекуринской впадины)**

Возраст отложений и индексы	Литология	Глубина и средняя мощность, м	Магнитная восприимчивость, $\text{г} \times 10^{-3}$ СИ		Относительные изменения магнитной восприимчивости, $\Delta\text{г} \times 10^{-3}$ СИ
			За контуром залежи	В пределах залежи	
Четвертичный Q	песчаники, пески	$\frac{0}{400}$	-	-	-
Абшерон Q ab	песчаники, глины, пески	$\frac{400}{1200}$	63	-	-
Ачкаыл N ₂ ² ak	“-----“	$\frac{1600}{500}$	88	-	-
Продукт толща (Балаханский ярус) N ₂ ¹	глины с прослойками песчаников, песчаники	$\frac{2100}{200}$	75	50	25
Верхн. Миоцен N ₁ ³	песчаники, глины	$\frac{2300}{500}$	123	19	104
Чокрак N ₁ ² ѐ	песчаники, просл. мергелей и доломит.	$\frac{2800}{50}$	82	20	62
Майкоп P ₃ +N ₁ ¹	глины, алевролиты, прослойки песчаников и доломитов	$\frac{2850}{650}$	138	16	122
Эоцен P ₂	глины известков., просл. известняков и доломитов	$\frac{3500}{700}$	377	над зал. 16 (94) под зал. 113 (150)*	360 (287) 263 (226)*
Палеоцен P ₁	“-----“	$\frac{4200}{50}$	816	268	548
Верхний Мел, K ₂ , вулканоген.	известняки, аргиллиты, мергели, андезиты, базальты, порфириды	$\frac{4250}{>1000}$	>1130 1380-5700	- 414	- >1256

Примечание: величины относятся к пл. Джафарлы

Результаты анализа аномального гравитационного и магнитного поля на площадях Джафарлы-Панахлы-Оруджлу и Тарсдалляр

Площади Джафарлы-Панахлы-Оруджлу расположены на юго-восточной части Евлах-Агджабединского прогиба, на юге месторождение Мурадханлы. Структура Джафарлы выявлена гравиметрическими данными в 1977 году, и была подтверждена сейсморазведкой 1981 году. Заложённая в мае 1983 года поисково-разведочная скважина № 1 открыла в июле 1984 г. нефтяную залежь промышленного значения, в зоне характерных минимумов гравитационного поля. А наличие локальных поднятий в районе Панахлы и Оруджлу высказано 1984 году по материалам грави-магниторазведки.

Площадь Тарсдалляр расположенная на северо-западной части СКВ была обнаружена в 1978 г. по материалам сейсморазведки по верхнемеловым и эоценовым отложениям. В 1982 г. скважина №1 из среднеэоценового комплекса дала промышленная (начальная дебит 200 т/сут) нефть и открыло новое месторождение. В дальнейшем и скв. 4, 8, 9 дали промышленной приток нефти. До начало 90-х годов XX века на этой и сопредельных площадях были продолжены сейсморазведочные и буровые работы и выявлены Западная Тарсдаллярская складка, состоящая из гемиантиклиналя и Северная Тарсдаллярская структура. В дальнейшем для изучения геологического строения и тектонику верхнемеловых отложений и для прогнозирования нефтегазоносности отложений на этих площадях были проведены гравиметрические и магнитометрические исследования.

Результаты грави- и магниторазведки показали, что в СКВ локальные гравитационные и магнитные максимумы, в основном, соответствуют структурным поднятиям по верхнему мелу, имеющие в ядре структуры вулканогенные породы.

С целью изучения локальных составляющих гравитационного и магнитного полей на пл. Джафарлы, Панахлы и Оруджлу были построены карты локальных аномалий этих полей на программе «Surfer» (рис. 1 и 2). На карте локальных максимумов силы тяжести выявляется, что структуры Панахлы и Оруджлу, расположенные на юго-восточном продолжении структуры Джафарлы, отмечаются локальными максимумами интенсивностью 0,5-0,6 мГал (рис. 1). Обнаруженные на этих площадях локальные максимумы расположены в зоне шириною около 4 км, и протяженностью 9 км, в юго-восточном направлении от пл. Джафарлы. В пределах этой зоны отсутствуют глубокие скважины. Но, на подобие структуры Джафарлы и Гаралы можно предполагать, что локальные максимумы в районе Панахлы и Оруджлу связаны с локальными поднятиями. Мозаичное распределение геомагнитных аномалий интенсивностью ± 40 нТл, показывает, что здесь в геологическом разрезе вулканогенные образования распределены не равномерно (рис. 2).

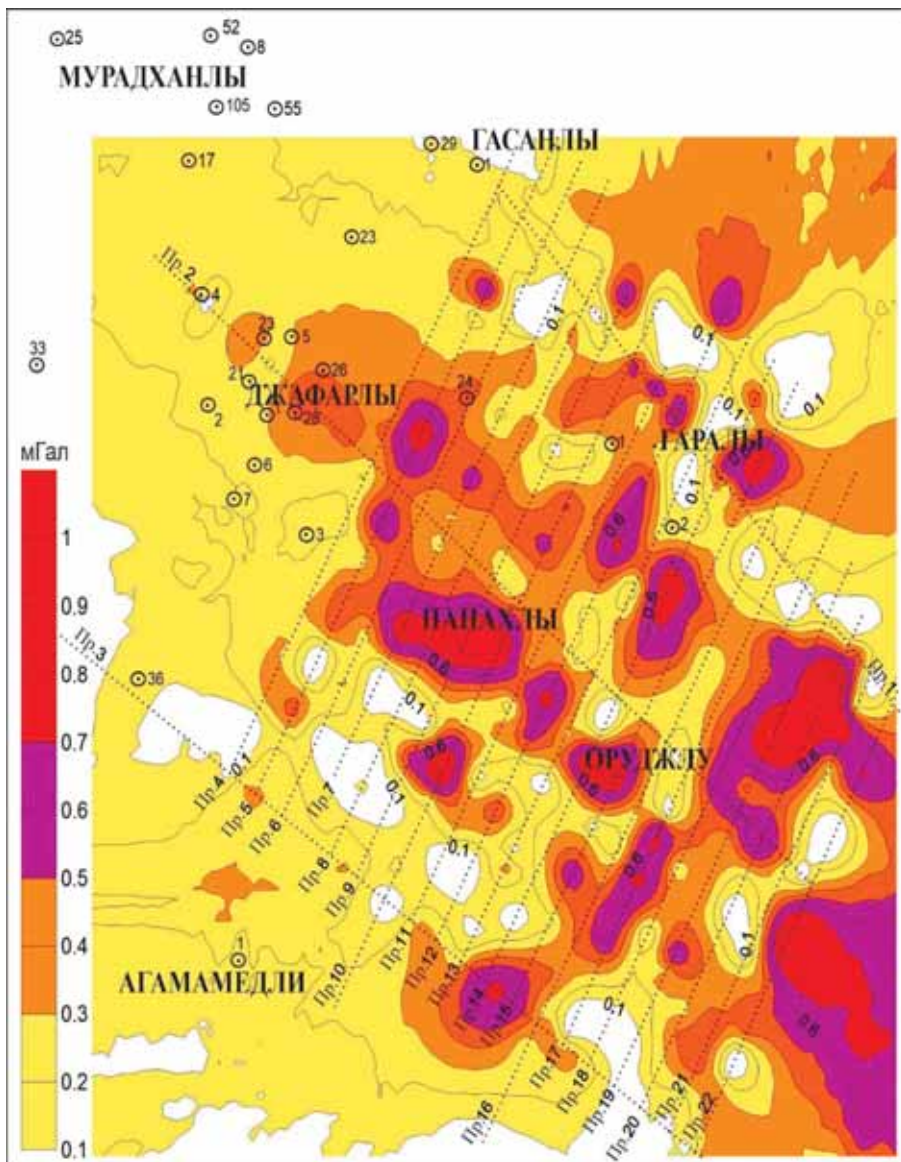


Рис. 1. Карта локальных максимумов силы тяжести (пл. Джафарлы-Панахлы-Оруджлу)

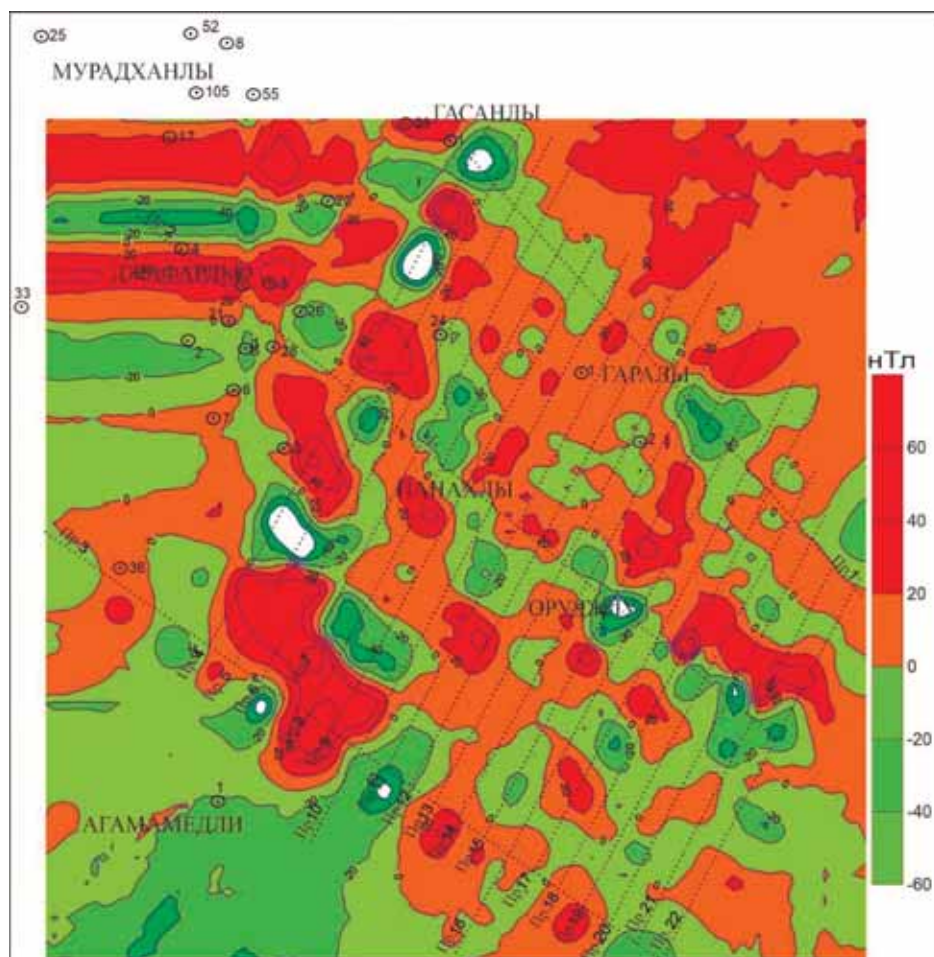


Рис. 2. Карта локальных аномалии геомагнитного поля (пл. Джафарлы-Панахлы-Оруджлу)

Результаты магниторазведки в районе Тарсдалляр показали, что вдоль профилей, секущие пл. Тарсдалляр и сопредельные участки полное составляющее геомагнитного поля T проявляется изрезанностью, тем не менее удалось выделить по проведенным региональном поле локальные магнитные максимумы и построить схемы распределения локальных максимумов (рис. 3). Как видно, зона наиболее интенсивных максимумов охватывает пл. Тарсдалляр и проходит между площадями Зап. Тарсдалляр и Сев. Тарсдалляр, протягиваясь на запад к Джейранчелькой структуры. В целом изоаномалии магнитного максимума приобретают субширотного направления.

На подобье пл. Мурадханлы и Джафарлы зона локальных магнитных максимумов предположительно показывает развитию вулканогенных пород в геологическом разрезе пл. Тарсдалляр. Отметим, что почти во всех скважинах пробуренных в этом районе вскрыты туфогенные породы

эоценового и верхнемелового возраста с магнитной восприимчивостью $(2500-3700) \cdot 10^{-5}$ СИ, а в скв. №9 выявлены базальты с магнитной восприимчивостью $6000 \cdot 10^{-5}$ СИ.

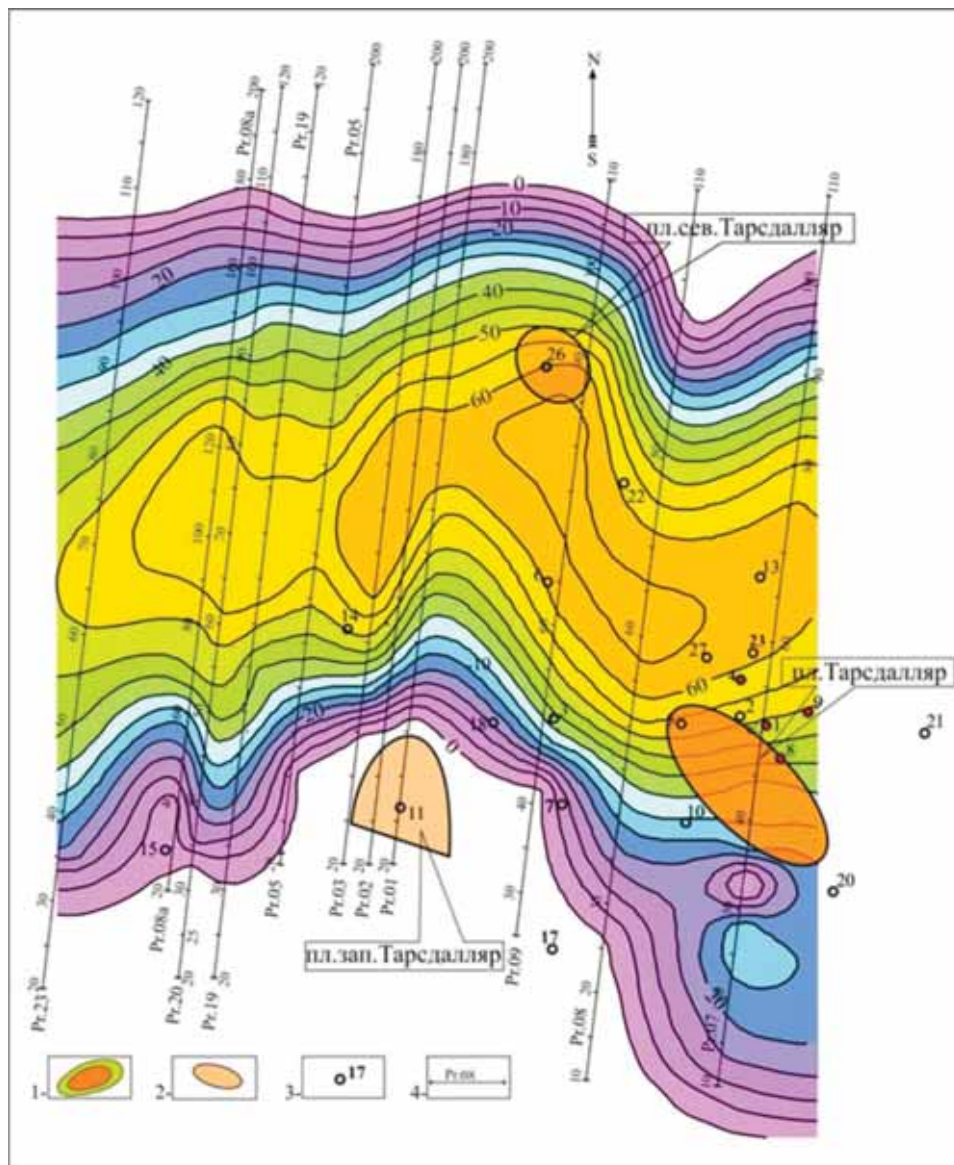


Рис.3. Карта распределения локальных магнитных максимумов (пл. Тарсдалляр) 1- изоаномалии максимумов; 2- своды структуры; 3- поисково-разведочные скважины; 4- профили наблюдений

Исследования показывают, что локальные грави-магнитные минимумы, выделенные на фоне локальных максимумов, на площадях Среднекуринской впадины, как обычно, соответствует залежам нефти и газа

[1, 5, 16]. Используя этот факт, на всех отработанных профилях на пл. Панахлы, Оруджлу и сопредельными участками, выделены локальные гравитационные минимумы, связываемые с нефтегазоносностью, и построена карта локальных минимумов силы тяжести (рис. 4). Выделенные локальные гравитационные минимумы интенсивностью 0,2-0,3 мГал, интерпретируется наличием скопления углеводородов в пределах минимумов, как на пл. Джафарлы. Как видно из рис. 4 зона локальных минимумов протягиваются на несколько км от пл. Джафарлы, в юго-восточном направлении, в узких полосах.

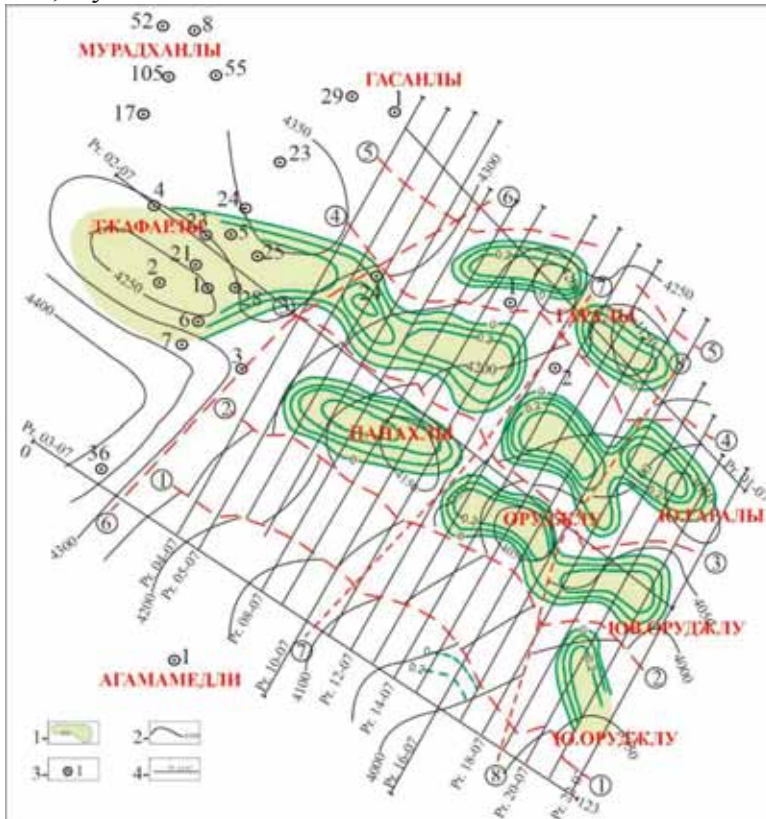


Рис.4. Карта распределения локальных гравитационных минимумов (пл. Джафарлы-Панахлы-Оруджлу)

- 1- локальные гравитационные минимумы; 2- изогипсы верхнего мела;
- 3- поисково-разведочные скважины; 4- профили наблюдения

На площади Тарсдалляр на фоне локальных магнитных максимумов выделяются локальные минимумы интенсивностью 20-30 нТл, которые связываются наличием скопления УВ в этой части разреза. Используя эти данные, также была построена схема распределения магнитных минимумов охватывающей пл. Тарсдалляр, Зап. Тарсдалляр и Сев. Тарсдалляр (рис. 5). На самом деле скважины 1, 4, 8, 9, давшие промышленной

приток нефти из среднего эоцена расположены в зоне магнитного минимума. Отметим, что отмеченная зона характеризуется локальными гравитационными минимумами, связывающими наличием нефтегазоносности. Подобная картина наблюдается и на других площадях СКВ (напр. Мурадханлы, Зардаб, Джафарлы, Аливенд и др.) [7, 16].

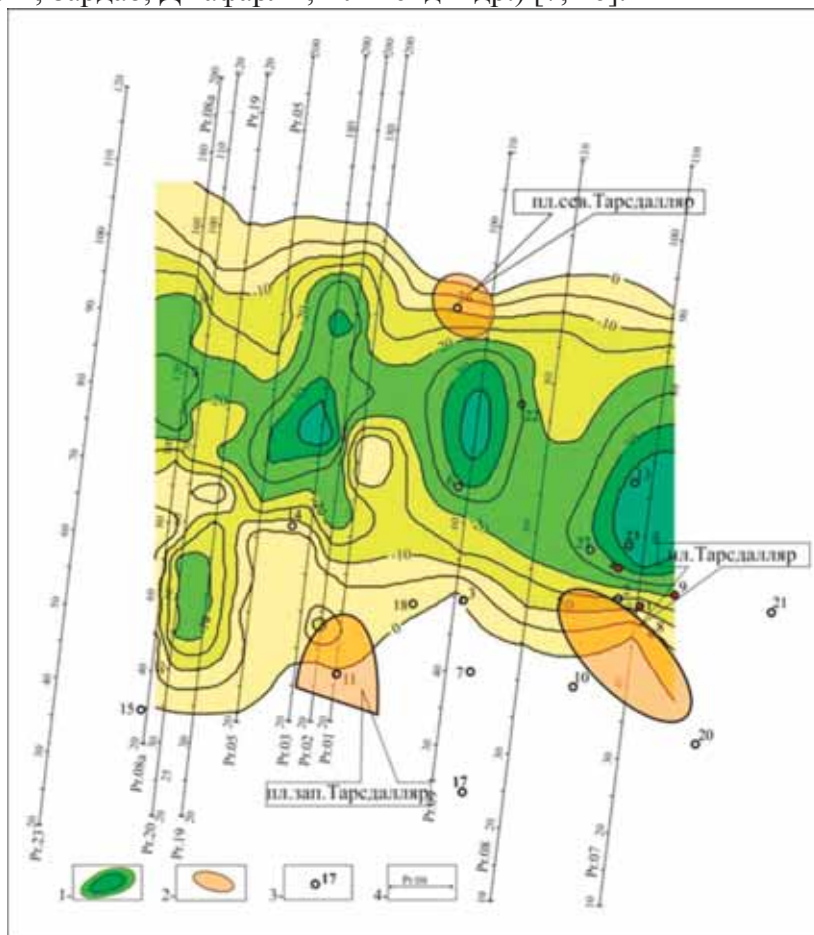


Рис.5. Карта распределения локальных магнитных минимумов (пл. Тарсдалляр) 1- изоаномалии минимумов; 2- своды структуры; 3- поисково-разведочные скважины; 4- профили наблюдения

На участке ограниченными скважинами 15, 11, 18, 3, 7, 10, 17 не наблюдается магнитные минимумы. При опробовании скважины 11, 16, 17 получены 10-90 м³ воды из среднего эоцена. Все другие скважины на этих площадях были ликвидированы по техническим и геологическим причинам без опробования. Думается, что в зоне интенсивных локальных минимумов можно было ожидать скопления УВ в интервалах среднего эоцена и верхнего мела, например, в окрестности скважин 6, 22, 13 и др.

Выводы

По результатам грави-магнитных исследований, проведённых в СКВ, выявилось, что:

-нефтяные залежи на грави-магнитных полях отмечаются локальными минимумами, выделяющимися на фоне грави-магнитных максимумов;

-локальные грави-магнитные максимумы, выделенные из наблюдаемого поля, связаны с локальными поднятиями верхнего мела и локальными проявлениями погребённых магматических образований;

-проявление более интенсивного магнитного минимума на месторождениях в СКВ можно объяснить присутствием в разрезе эффузивных пород и сильным уменьшением в них магнитной восприимчивости;

-предпосылкой применения грави-магниторазведки в Среднекуринской впадине для поиска залежей нефти и газа является относительное уменьшение плотности и магнитной восприимчивости пород по всей зоне расположения залежи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Qədirov V.Q. Orta Kür çökəkliyində neft və qaz yataqlarının axtarışında maqnit kəşfiyyatı üsulunun tətbiqi haqqında // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, 1996, № 6, s. 7-10.
2. Qədirov V.Q., Qədirova F.A., V.Q. Həsənova Ş.C. Yataqüstü zonada temperatur və sıxlıq dəyişmələrinin qravitasiya sahəsinə təsiri (Muradxanlı yatağı timsalında) // Azərbaycanda Geofizika Yenilikləri, 2013, №3, s.15-19.
3. Безукладнов В.А., Мавричев В.Г. Выявление аномалий типа "залежь" по магнитному полю // Геология нефти и газа, 1997, № 7, с.21–24.
4. Берёзкин В.М., Филатов В.Г. Геомагнитная модель месторождения углеводородов и явления локальный магнитный аномалий от эпигенетических минералообразований на фоне геологических и промышленных помех // Прикладная геофизика, 1998, №132, с. 156-164.
5. Гадиров В.Г. Комплексирование грави- и магниторазведки для поиска залежей нефти и газа в условиях Азербайджана // Геофизика. Москва, 2012, №6, с. 73-77.
6. Гадиров В.Г. Гравимагнитные исследования распределения погребённых вулканогенных пород в Среднекуринской депрессии в связи с их нефтегазоносностью // Геолог Азербайджана, 2002, №7, с.130-141.
7. Гадиров В.Г. Гравиразведка при изучении геологического строения и нефтегазоносности площадей Среднекуринской впадины Азербайджана // Геофизический журнал, 2012, №1, Т.34, с. 183-189.
8. Кудэрavec P.C., Меньшов А.И., Чоботок И.А.. Результаты магниторазведки и капаметрии почвенного слоя на Орховицком нефтегазовом месторождении в Предкарпатском прогибе // Геодинамика, 2013, 2 (15), с.189-191.
9. Путиков О.Ф., Вешев С.А., Ворошилов Н.А., Алексеев С.Г., Цзыюн Ч., Касьянкова Н.А. "Струйные" ореолы рассеяния над нефтегазовыми залежами в неоднородных породах // Геофизика, 2000, № 1, с. 52–56.
10. Сейфулин Р.С. Соотношение тепловых и магнитных аномалий над залежами углеводородов с естественными электрическими полями // Нефтегазовая геология и геофизика, 1980, №8, с. 42-43.
11. Устинова В.Н. Залежи углеводородов, особенности их проявления в геофизических полях // Геофизика, 2002, №5, с. 25-31.
12. Donovan T.J., Hendricks J.D., Roberts A.A., Eliason P.T. Low altitude aeromagnetic

reconnaissance for petroleum in the Arctic National Wildlife Refuge // Geophysics, 1984, vol.49, № 8, p.1338–1353.

13. Foote R.S. Relationship of near-surface magnetic anomalies to oil and gas producing areas // AAPG Memoir 66: Hydrocarbon migration and its near surface expression. 1996, p. 111-126.
14. Foote R.S. Use of magnetic field aids oil search // Oil&Gas Journal, 1992, № 4, p. 137-142.
15. Gadirov V.G. The physical-geological principles of application of gravity and magnetic prospecting in the search of oil and gas deposits // Proceedings of 10th petroleum congress and exhibition of Turkey, Ankara, 1994, pp. 197-203.
16. Gadirov V.G., Eppelbaum L.V. Detailed gravity, magnetic successful in exploring Azerbaijan onshore areas // Oil&Gas Journal, Houston, 2012, Nov.- 5, Vol.110.11, p. 60-73.
17. Gadirov V.G., Eppelbaum L.V. Density-thermal dependence of sedimentary associations calls to reinterpreting detailed gravity surveys // Annals of Geophysics, 2015, Roma, vol.58(1), Fast Track 3, pp.1-6.
18. Liu Q.S., Chan L., Liu Q., Li H. Relationship between magnetic anomalies and hydrocarbon micro seepage above the Jingbian gas field, Ordos basin, China // AAPG Bull, 2004, Vol. 88, № 2, p. 241–251.

ORTA KÜR ÇÖKƏKLİYİNDƏ NEFT YATAQLARI ÜZƏRİNDƏ LOKAL QRAVİMAQNİT ANOMALİYALARIN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

V.Q.QƏDİROV, K.V.QƏDİROV

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycanın Orta Kür çökəkliyi şəraitindəki neft yataqlarının qravitasiya və maqnit sahələrində əks olunması məsələsi araşdırılır. Göstərilir ki, neft yatağının özündə, yatağın altında və üstündəki subvertikal zonada süxurların sıxlığının və maqnit qavrayıcılığının azalması neft yataqları üzərində kiçik amplitudlu qravitasiya və maqnit minimumlarının təzahür etməsi ilə nəticələnir.

Açar sözlər: cazibə kəşfiyyatı, maqnit kəşfiyyat, neft yatağı, yerli minimumlar

PECULIARITIES OF LOCAL GRAVITYMAGNETIC ANOMALIES OVER THE OIL DEPOSITS IN MIDDLE KUR DEPRESSION

V.G.GADIROV, K.V.GADIROV

SUMMARY

This article discusses the showing of oil and gas deposits in the gravity and magnetic fields in the conditions of the Middle Kur depression of Azerbaijan. It is shown that low-amplitude gravity and magnetic minimum appear over the oil deposits in the Middle Kur depression, which are formed due to a decrease of the density and magnetic susceptibility of the rocks in the field of the deposit and the sub vertical zone above and below the reservoir.

Key words: gravity prospecting, magnetic prospecting, oil field, local minima

UOT 624.131.1

**SAMUR-ŞABRAN ZONASININ SUVARILAN TORPAQLARININ
HİDROGEOLOJİ-MELİORATİV ŞƏRAİTİNİN FORMALAŞMASI
QANUNAUYĞUNLUQLARI**

**E.A.MƏMMƏDOVA, B.H.QƏLƏNDƏROV,
G.N.HÜSEYNOVA, Ə.A.MİRZƏYEV**
Bakı Dövlət Universiteti
m.esmiralda@yahoo.com

Uzunmüddətli meliorasiyanın təsiri altında qrunut sularının və torpağın su-duz rejiminin formalaşmasının təbii qanunauyğunluqları müəyyən edilmiş, meliorasiyanın əsaslandırılması üçün hidrogeoloji şərait öyrənilmiş, suvarılan torpaqların hidrogeoloji-meliorativ şəraiti qiymətləndirilmiş və bu şəraitin yaxşılaşdırılması üçün meliorativ tədbirlər təklif edilmişdir.

Məqalədə Azərbaycan Respublikası Kənd təsərrüfatı Nazirliyi yanında Meliorasiya və Su təsərrüfatı Agentliyinin Hidrogeoloji-meliorativ ekspedisiyası tərəfindən qrunut sularının rejimi üzərində aparılan müşahidə materiallarından istifadə olunmuşdur.

Açar sözləri: qrunut suları, minerallaşma dərəcəsi, torpaqların şoranlaşması, qrunut sularının rejimi, su-duz balans, hidrogeoloji-meliorativ şərait.

Giriş. Hazırda respublika hökuməti tərəfindən ölkənin neft sektorundan asılılığının minimuma endirilməsi üçün qeyri-neft sektorunun, xüsusilə aqrar sahənin inkişafına xüsusi diqqət verilir ki, bu da yalnız torpaqların qənaətbəxş hidrogeoloji-meliorativ vəziyyətinin əldə edilməsi ilə mümkündür. Bu nöqteyi-nəzərdən, ölkənin kənd təsərrüfatı sahəsində çalışan mütəxəssislərinin qarşısında duran mühüm problemlərin həlli bilavasitə suvarılan torpaqların meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılması ilə sıx bağlıdır ki, bu problemin həlli də yeraltı suların su-duz rejiminə nəzarəti gücləndirmək və bu rejimi tənzimləmək yolu ilə mümkündür.

Şoran torpaqların istifadəyə verilməsi isə əsasən qrunut sularının rejim və balans, duz ehtiyatlarının formalaşması qanunauyğunluqları haqqında məlumatlardan istifadə etməklə, meliorativ tədbirlərin layihələndirilməsi və həyata keçirilməsi yolu ilə mümkündür. Bu səbəbdən yuxarıdakı problemlərin həlli yollarının araşdırılması problemin aktuallığını təşkil edir.

Analiz və müzakirə. Tədqiqat obyektini Böyük Qafqaz sıra dağlarının şimal-şərq hissəsində Xəzər dənizinə qədər olan sahəni əhatə edir.

Oroqrafik cəhətdən sahə tədricən Xəzər dənizinə doğru maili olan və

əvvəlcə Qusar dağətəyi düzənliyinə, sonra isə aşağı düzən sahəyə keçən yüksək dağlarla xarakterizə olunur.

Samur-Şabran zonasının şimal və şimal-şərq hissəsi xeyli dərəcədə soyuq şimal küləklərinə məruz qaldığı üçün, digər rayonlara nisbətən burada iqlim daha sərtidir. Ona görə də tədqiqat sahəsini yağıntının qeyri-bərabər paylanması ilə səciyyələnən mülayim-isti iqlimli dağətəyi zona və yayı quraq, isti olan yarımsəhra və quru səhra iqlimli düzənlik zona kimi iki hissəyə ayırmaq olar.

Samur-Şabran çayları arası hövzənin hidroqrafiya şəbəkəsini çaylar və müxtəlif formada müvəqqəti fəaliyyətdə olan suaxarlar təşkil edir. Tədqiqat ərazisindəki bütün çaylar yeraltı suların qidalanma mənbəyi olaraq, onlardan ən iriləri Samur, Qusarçay, Qudiyalçay, Qaraçay, Vəlvələçay və digərləridir.

Tədqiqat sahəsinin geoloji inkişaf tarixi, öyrənilən ərazinin bütünlüklə qalxması ilə müşayiət olunan iri tektonik hərəkətlərin müşahidə olunduğu üst yuranın ortalarından başlayaraq tədqiq edilə bilər.

Yeraltı şirin suların intişar tapdığı Samur-Vəlvələ çayları arası tədqiqat sahəsi yura, təbaşir, paleogen, neogen və dördüncü dövr yaşlı süxurlardan təşkil olunmuşdur. Daha qədim yaşlı süxurlar ərazinin dağlıq hissələrində yer səthinə çıxır, ovalıq hissədə isə onlar yalnız dərin quyularla aşkar edilmişdir.

Samur-Vəlvələçay hövzəsi Böyük Qafqazın alp qırışıqlıq sisteminin cənub-şərq hissəsinə aid Samur-Şabran sinklinalının mərkəzi zonasına daxildir və onun hüdudları daxilində 4 struktur mərtəbə ayrılır: alt və orta yura, üst yura - təbaşir, paleogen - üst miosen və alt pliosen-antropogen.

Samur-Vəlvələçay hövzəsi ərazisində relyefin 4 növünü ayırmaq olar: struktur denudasiya-eroziya, akkumulyativ-denudasiya, akkumulyativ-eroziya və akkumulyativ.

a) Struktur denudasiya-eroziya relyefi tədqiqat sahəsinin dağlıq bölgəsində inkişaf etmişdir. Bura Azərbaycan hüdudunda Qafqaz ölü qırışıqlığının ən yüksək nöqtəsi-Şahdağ (4250 m) düşür.

b) Akkumulyativ-denudasiya relyefi ərazinin maili düzənliyə uyğun sahəsini əhatə edir və üst abşeronun qusar dəstəsinin çaqıllarından təşkil olunmuşdur. Bu düzənlik hər tərəfdən (şərqdən başqa) Samur, Ukurçay və Vəlvələçayın dərələrinin sıldırım yamacları ilə, şərqdən isə qədim dəniz terrasının çıxıntısı ilə sərhədlənir.

c) Akkumulyativ-eroziya relyefi Samur, Qusarçay, Qudiyalçay, Vəlvələçay və digər çayların dərələrində inkişaf etmişdir. Bu dərələr əsasən üst abşeronda formalaşmışlar.

d) Akkumulyativ relyef dənizkənarı ovalıq ərazisində inkişaf etmişdir.

Regionun orta dağlıq, dağətəyi və Qusar mailli düzənliyinin qərb hissəsi üçün relyefin intensiv parçalanması, qrunt suyu axınının mailliyi və böyük süzülmə sürəti, ərazinin yaxşı drenlənməsi xarakterikdir. Bu səbəbdən, qrunt sularının rejiminin iqlim tipi üstünlük təşkil edir. Qrunt suları səviyyəsinin yüksəlməsi çoxsaylı bulaqların sərfini artırır.

Qrunt sularının səviyyəsi düzənliyin böyük bir ərazisində tamamilə

stabildir. Ona görə də aerasiya zonasının qalınlığı praktiki olaraq il ərzində dəyişməz olaraq qalmaqdadır.

Qrunt suyu səviyyələrindəki fərq daha çox Samur – Abşeron kanalının trassı boyunca olan düzənlik hissədə müşahidə olunur. Bu ərazidə qrunt sularının təbii rejimi iqlim və hidrogeoloji, pozulmuş rejimi isə istismar və irriqasiya-iqlim tiplidir, çoxsaylı bulaqlar isə çox zaman sabit sərfi, səviyyə amplitudunun zaman üzrə az dəyişkən olması ilə fərqlənir.

Qrunt suyu rejiminin iqlim tipi regionun suvarılmayan və qrunt sularının dərin yatıma malik sahələri üçün xarakterikdir.

Çay dərələrinin yaxınlığında və əsasən, çayların aşağı axarlarında qrunt suyu rejiminin hidroloji tipi müşahidə olunmaqdadır.

Iqlim amillərinin təsiri altında, fəal suvarma şəraitində qrunt suyu rejiminin irriqasiya-iqlim tipi formalaşır.

Qrunt sularının keyfiyyəti suvarmaya verilən suyun tərkibindən asılı olaraq, il boyu dəyişir, temperaturu isə kifayət qədər stabildir. İl ərzində suların temperaturu düzənliyin bir çox sahəsində bulaqlarda 12,5-15,0⁰ C arasında tərəddüd edir. Çox cüzi temperatur dəyişməsi (2-3⁰ C) payız fəslində yay mövsümünün istiliyinin saxlanması və qışda temperaturun aşağı düşməsi ilə əlaqədardır.

Qrunt suları, 1 m-dən 50 m-dək və daha çox dərinliklərdə yerləşir. Ərazi üzrə hidorelyefin mailliyi 0,002-dən 0,017-dək dəyişir. Çayarası ərazinin şimal hissəsində qrunt sularının yerləşdiyi süxurların qalınlığı 113,8 m-ə çatır, cənub hissədə kəsilişin alt hissəsindəki təzyiqli sularla əlaqədar olaraq, onların qalınlığı 60 m-dək azalır.

Dəqiq kəşfiyyat aparılan ərazidə təsvir edilən çöküntülərdə qrunt suları 35-30 m-dən metrin hissələrinə qədər dərinliklərdə yerləşir və dəniz istiqamətində dərinliyin azalması müşahidə olunur. Regionun şimal hissəsində dəmir yolu xəttindən yuxarıda, qrunt sularının yatım dərinliyi adətən 6-10 m-dən artıqdır, ondan aşağıda isə 5-10 m-dən çox deyildir. Şollar kəndindən cənubda dəmir yolu ilə dəniz arasında qrunt sularının yatım dərinliyi 5 m-ə qədərdir, lakin bütövlükdə yatım dərinliyinin 3 m-dək olduğu sahə daha böyük ərazini əhatə edir (Qusarçay-Şabrançay arası sahədə).

Qrunt sularının axını şimal-şərqə doğru istiqamətlənmişdir. Hidroizogipslər, Şollar rayonunda bir qədər mürəkkəbləşməklə, səlis xarakterə malikdir. Səviyyələrin mütləq qiymətləri dağ ətəyindən Xəzərə doğru 150-200 m-dən mənfi 20 m-dək dəyişir.

Düzənlikdə qrunt sularının hidrokimyəvi tərkibi çoxilliklər boyu nisbi sabitliyi ilə səciyyələnir. Qudyal çayından şimalda yerləşən ərazilərdə qrunt suları şirindir və onların minerallaşma dərəcəsi 0,2-0,8 q/l təşkil edir. Kimyəvi tərkibləri hidrokarbonatlı-sulfatlı kalsiumlu-maqneziumludur. Qudyal çayından cənub-şərq istiqamətində getdikcə suların minerallaşma dərəcəsi 2,5-4,0 q/l-ə qədər artır. Suların tərkibi isə dəyişərək, sulfatlı-xlorlu natriumlu olur.

Atmosfer çöküntüləri, o cümlədən Qudyalçayın və Ağçayın səth sula-

rından yeraltı sulara infiltrasiya yaxşı sukeçirən qusar lay dəstəsinin çaqillı sūxurlarının inkişaf etdiyi sahələrdə və çayların gətirmə konuslarında yeraltı suların ehtiyatının artmasında böyük rol oynayır. Çay sularından infiltrasiya hesabına qrunt sularının qidalanmasını çayların gətirmə konusunun yuxarı (zirvə) və orta hissəsini əks etdirən hidroizogips xəritələrində görmək olar. Çayların gətirmə konusunun periferiyasında əks göstəricilər müşahidə olunur. Belə ki, qrunt suları çayın qidalanmasında ensiz zolaq şəklində iştirak edir.

Yeraltı suların hidroloji rejim tipinə Qaraçay hövzəsində təsadüfi hallarda rast gəlinir. Bu tip başlıca olaraq çayın aşağı axınında, çay dərələri sahəsinin yan hissələrində müşahidə olunur. Region çaylarının rejiminə uyğun olaraq, qrunt suları səviyyəsinin yaz-yay gursululuğu və qış su çatışmazlığı ilə xarakterizə olunur. Çay hövzəsinin belə sahələrində yaz və yay fəsillərinin əvvəllərində səviyyə daha yüksək, payız-qış dövründə isə alçaq olur. Qrunt suyu rejiminin hidroloji tipi zaman etibarını ilə, su səviyyəsinin maksimum və minimumları ilə yuxarıda qeyd olunan iqlim rejim tipi ilə tərs mütənəsbidir.

Qrunt sularından buxarlanma və bitkilərin transpirasiyası onun yer səthinə yaxın yatımında baş verir. Tədqiqatlar göstərir ki, bu suların 4 m-ə qədər yatım şəraitində onların səthindən buxarlanma 252 mm/il təşkil edir.

Qrunt suları horizontuna qazılmış quyulardan suçəkmə zamanı digər çay hövzələrindən 46,6 l/san həcmində su alındığı halda, Samur çayı sahəsindən - 166,6 l/san-yə qədər su götürülmüşdür. Xüsusi sərff 0,35-22,9 l/san·m olmuşdur. Bu horizontun sularından bulaqlar və kiçik dərinlikli quyular vasitəsilə Şollar sugötürücüsü də qidalanır. Horizontun sulu sūxurlarının süzülmə əmsalı 80-130 m/sut olmaqla, Samuryanı sahədə daha böyükdür.

Qrunt sularının yatım dərinliyi ərazi boyunca dağətəyi bölgədən, yəni gətirmə konuslarının yuxarı hissəsindən Xəzər dənizinə doğru 50-70 m-dən 1-3 m-ə qədər azalır, həmçinin dəmir yolu xətti boyunca onlar bəzi sahələrdə bulaqlar şəklində yer səthinə çıxır. Bulaqların sərffi 3-5 l/s-dən 10-15 l/s-yə, bəzi hallarda 320 l/s-yə qədər çatır. Bu sular kimyəvi tərkibcə hidrokarbonatlı-kalsiumlu, hidrokarbonatlı-sulfatlı kalsiumlu-maqneziumludur. Lakin ərazinin cənub-şərqində Qaraçay və Vəlvələ çaylarının aşağı hissələrində onların mineralaşması artır və sular kimyəvi tərkibcə dəniz kənarında, hətta xlorlu-natriumlu tipə malik olurlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, suvarılan torpaqlarda hidrogeoloji-meliorativ şərait kompleks qarşılıqlı təbii, irriqasiya-təsərrüfat və digər amillərin təsiri nəticəsində formalaşır. Burada təbii şərait və amillərin, xüsusilə iqlim, hidroloji, geomorfoloji şəraitin, relyef, geoloji quruluş, hidrogeoloji şərait, torpaq, bitki örtüyü və ərazinin təbii drenləşməsinin mühüm rolu vardır.

Ərazinin irriqasiya-təsərrüfat məsələlərinə suvarmanın rejimi və növü, suvarma texnikası, torpaqdan istifadə əmsalı, kənd təsərrüfatı bitkilərinin növü, suvermənin miqdarı, suvarma sularının mineralaşması və kimyəvi tərkibi, meliorativ tədbirlərin tətbiqi; qeyri-vegetasiya dövründə suvarma kanallarının profilaktik məqsədlə bağlanması müddəti, drenajın tipi və ölçüləri, drenaj

axımının həcmi, şoran torpaqların yuyulma norması, yumanın aparılma müddəti, kimyəvi meliorantlardan istifadə kimi tədqiqat işləri aiddir.

Məlumdur ki, torpağın hidrogeoloji-meliorativ şəraitinin əsas göstəriciləri qrunt sularının yatım dərinliyi, minerallaşması, kimyəvi tərkibi və torpaq-qruntların şoranlaşmasından ibarətdir. Sonralar mühüm əhəmiyyət kəsb edən suvarma sularının keyfiyyəti də bu göstəricilər sırasına daxil edilmişdir.

Suvarma sularının temperaturu $15 - 30^{\circ}\text{C}$, pH göstəricisi 6,5-8,0, minerallaşma dərəcəsi 1,0-1,5 q/l olmalıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, suvarma sularının minerallaşma dərəcəsi əlavə, onların kimyəvi tərkibi də mütləq nəzərə alınmalıdır. Belə ki, suvarma sularının tərkibində olan ən zərərli duzlar soda (Na_2CO_3), NaCl və Na_2SO_4 hesab edilir. Yaxşı sukeçiriciliyə malik torpaqlarda bu duzların miqdarı aşağıdakı həddi keçməməlidir: soda (Na_2CO_3) $< 0,1\%$; $\text{NaCl} < 0,2\%$; $\text{Na}_2\text{SO}_4 < 0,5\%$.

Torpaqların regional tipi, duzların kimyəvi tərkibi, relyefin elementləri, onunla bağlı litologiya və torpaqda üstünlük təşkil edən qruntların qranulometrik tərkibi, qrunt sularının yatım dərinliyi və minerallaşması, həmçinin yerüstü suların minerallaşması, kənd təsərrüfatı bitkilərinin növü (onların vegetasiya müddəti nəzərə alınmaqla), suvarma norması – bütün bunlar kompleks halda hidrogeoloji-meliorativ şəraiti təyin edir və lazımi aqromeliorativ tədbirlərin görüldüyü ərazidə kənd təsərrüfatı məhsuldarlığının səviyyəsini, eyni zamanda torpaqların meliorativ vəziyyətinin qiymətləndirilməsi kriteriyasının əsasını təşkil edir.

İqlim və hidroloji amillər suvarılan torpaqlarda su-duz rejiminin formalaşmasında böyük təsirə malikdir. İqlim amilləri sırasında daha çox əhəmiyyətli sayılan temperaturun dinamikası, havada nəmlik çatışmazlığı, atmosfer çöküntülərinin illik həcmi, buxarlanma və onun illik kəsilişdə paylanmasıdır.

Samur-Şabran zonasının son (2020-ci il) tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsasən tərtib edilmiş hidrogeoloji-meliorativ rayonlaşdırma xəritəsinin (şəkil 1) analizi göstərir ki, 148,9 min ha ümumi suvarılan sahənin 10%-i qeyri-kafi, 40 %-i kafi, 50%-i isə yaxşı hidrogeoloji-meliorativ vəziyyətlə xarakterizə olunur. Hidrogeoloji-meliorativ rayonlaşdırma xəritəsi ərazinin təbii şəraitinin meliorasiya üçün zəruri olan xüsusiyyətlərini hərtərəfli, kompleks şəkildə əks etdirir.

Samur-Şabran zonasının suvarılan torpaqlarının hidrogeoloji-meliorativ vəziyyəti rayonlar üzrə aşağıdakı kimi qiymətləndirilmişdir:

„Yaxşı” - qrunt suyu səviyyəsi 10 m-dən dərinədə rast gəlinir, minerallaşma dərəcəsi 1 q/l-ə qədərdir, torpaqlar şorlaşmaya məruz qalmamışdır, 74,5 min ha sahəni əhatə edir;

„Kafi” - qrunt suyu səviyyəsi 2-10 m dərinlikdə rast gəlinir, onların minerallaşma dərəcəsi 1-2 q/l-dir, torpaqlar şorlaşmamış və ya zəif şorlaşmışdır, 59,5 min ha sahəni əhatə edir;

„Qeyri-kafi” - qrunt sularının yatım dərinliyi yer səthindən 1-2 m-ə qədər dərinlikdə yerləşir, minerallaşma dərəcəsi 2-3 q/l-dən böyük, kimyəvi tərkibi isə əsasən xloridli və qarışıq tip, aerasiya zonası süxurlarının şoranlaşma

dərəcəsi orta və güclüdür, 14,9 min ha sahəni əhatə edir.

Beləliklə, 2020-ci ildə Samur-Şabran zonasının suvarılan torpaqlarının, demək olar ki, 10%-i qeyri-qənaətbəxş hidrogeoloji-meliorativ vəziyyətlə xarakterizə olunur. Bəzi sahələrdə qrunat suyu səviyyəsi yer səthindən 1,0-1,5 m dərinlikdə qərarlaşmış, bəzi sahələrdə isə suvarılan torpaqlarda, hətta bataqlıqlaşma müşahidə olunur. Nəticədə torpağın üst qatının təkrar şorlaşması baş verir.

Suvarma sularının qeyri-səmərəli istifadəsi torpaqların hidrogeoloji-meliorativ vəziyyətinin daha tez pisləşməsinə səbəb olur. Buna görə də hidrogeoloji-meliorativ vəziyyəti qeyri-qənaətbəxş olan torpaqların üzərində daimi nəzarəti saxlamaq vacibdir.

Nəticə. Aerasiya zonası süxurlarının şoranlaşma xəritəsindən görüldüyü kimi, ərazinin qərbindən şərqinə - Xəzər dənizinə doğru getdikcə, torpaqların şoranlaşma dərəcəsi artır. Daha yüksək – 1-2% şorlaşmaya malik torpaqlar dənizin yaxınlığında lokal sahədə yayılmışdır. Həmin sahədə həm də qrunat sularının yatım dərinliyi yer səthinə yaxın – 1 m-dən az, mineralaşma dərəcəsi isə 2-3 q/l arasında dəyişir. Samur-Şabran düzənliyində suvarılan sahələrdə və onların yaxınlığında qrunat sularının səviyyəsi yalnız sentyabr-oktyabr aylarında nisbətən aşağı enir. Bu səbəbdən qeyd olunan sahə, suvarılan torpaqların, demək olar ki, 15%-i olmaqla, qeyri-qənaətbəxş hidrogeoloji-meliorativ vəziyyətlə xarakterizə olunur ki, bu da daha çox suvarma sularının qeyri-səmərəli istifadəsi səbəbindən baş verir. Ona görə də hidrogeoloji-meliorativ vəziyyəti qeyri-qənaətbəxş olan torpaqlar üzərində daimi nəzarəti saxlamaq vacibdir.



Şək. 1. Qusar-Şabran regional zonasının hidrogeoloji-meliorativ rayonlaşdırma xəritəsi (M 1: 100 000, E.A.Məmmədova. Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi yanında Meliorasiya və Su təsərrüfatı Agentliyinin Hidrogeoloji-meliorativ ekspedisiyasının faktiki materialları əsasında tərtib edilmişdir): *suvarılan torpaqların hidrogeoloji-meliorativ vəziyyəti: 1 – yaxşı; 2 – kafi; 3 – qeyri-kafi; 4 – rayon mərkəzləri.*

ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədzadə O.M. Samur-Şabran dağətəyi düzənliyində qrunut suyu rejiminin genetik tip-lərinin formalaşması şəraitinin analizi. Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əli-yevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş “Geologiyanın aktual problemləri” mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2018-ci il. Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2018, s.78.
2. Məmmədova E.A. Aqrar sahənin inkişafında meliorasiyanın rolu. Bakı Universitetinin Xəbərləri Jurnalı. Təbiət elmləri seriyası. №1, 2010, s.150-155.
3. Məmmədova E.A. Meliorativ hidrogeologiya. Bakı: “Ləman nəşriyyat Poliqrafiya MMC”, 2016, 268 s.
4. Mammadova E.A. Hydrogeological - meliorativ districting of the territory of the Northern Mughan of the Azerbaijan Republic. American Journal of Science and Technologies. №1 (21), January-June, 2016. Volume III. “Princeton University Press”, 2016. P. 311-319.
5. Mammadova E.A. Analysis of the hydrogeological processes forming condition under an influence of reclamation in the Mugan Plain. National Science Review. Issue 4 (2), December 2017. VOLUME 4. Oxford University Press 2017. Page 417-424.
6. 2017-ci ildə Azərbaycan Respublikasının Şimal massivində (Xaçmaz, Şabran, Siyəzən, Quba, Qusar, Xızı və Abşeron rayonları) suvarılan torpaqların hidrogeoloji-meliorativ vəziyyətinin öyrənilməsi layihəsi. Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı ASC Hidrogeoloji-Meliorativ Xidmət İdarəsinin arxiv. 60 s.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОГЕОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ САМУР-ШАБРАНСКОЙ ЗОНЫ

Э.А.МАМЕДОВА, Б.Г.КАЛАНДАРОВ, Г.Н.ГУСЕЙНОВА, А.А.МИРЗОЕВ

РЕЗЮМЕ

Под влиянием многолетней мелиорации выявлены естественные закономерности формирования водно-солевого режима грунтовых вод и почв, изучены гидрогеологические условия для обоснования мелиорации, оценены гидрогеолого-мелиоративные условия орошаемых земель и предложены мелиоративные мероприятия для улучшения этих условий.

В статье использовались материалы наблюдений за режимом подземных вод, проведенных Гидрогеолого-мелиоративной экспедицией Агентства мелиорации и водных ресурсов при Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики.

Ключевые слова: грунтовые воды, степень минерализации, засоление почв, режим подземных вод, водно-солевой баланс, гидрогеолого-мелиоративное условие.

LEGITIMACY OF THE FORMATION OF THE HYDROGEOLOGICAL-MELIORATIVE CONDITION OF THE IRRIGATED LANDS OF THE SAMUR-SHABRAN ZONE

E.A.MAMMADOVA, B.H.GALANDAROV, G.N.HUSEYNOVA, A.A.MIRZAYEV

SUMMARY

Under the influence of long-term reclamation, natural regularities of the formation of the water-salt regime of underground water and soils were revealed, hydrogeological condition for substantiating reclamation was studied, the hydrogeological-meliorative condition of irrigated lands was evaluated and meliorative measures for improving these condition were proposed.

In preparing the article, the materials of observations of the underground water regime, carried out by the Hydrogeological-meliorative expedition of the Agency for Melioration and Water Resources under the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan were used.

Keywords: groundwater, degree of mineralization, soil salinity, the regime of underground water, water-salt balance, hydrogeological-meliorative condition.

УДК 553.41(479.24)

**К ВОПРОСУ О ЗОНАЛЬНОСТИ ВТОРИЧНЫХ КВАРЦИТОВ И
ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗОЛОТО-СУЛЬФИДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ
НА ПРИМЕРЕ ТУЛАЛЛАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
(МАЛЫЙ КАВКАЗ, АЗЕРБАЙДЖАН)**

Н.Н.ИСМАИЛОВА

*Бакинский Государственный Университет
narmina_ismayilova@yahoo.com*

Рассмотрены вопросы формирования околорудных метасоматитов Тулалларского месторождения. Выявлено, что руды и продукты гидротермального изменения взаимосвязаны. Следуя друг за другом во времени, они накладываются друг на друга в пространстве, образуя зональный ряд вторично-кварцитовых метасоматитов, с которыми связано оруденение.

Ключевые слова: вторичные кварциты, монокварциты, кварц-серицитовые метасоматиты, пропилиты, оруденение, золото, сульфиды.

Тулалларское золото-сульфидное месторождение по своему геологическому положению находится в переходной полосе между Гекгельским поднятием и Дашкесанским прогибом [12]. Обе структуры вытянуты в широтном направлении, согласно простиранию Сомхито-Карабахской островодужной палеосистемы, специализированной на господствующее развитие наиболее ранних золото-медноколчеданных и медноколчеданно-барит-полиметаллических, более поздних (но также доорогенных) медно-порфириновых и золото-сульфидно-кварцевых; предорогенных и орогенных скарново-магнетитовых, кобальтовых, ртутных месторождений и др [3-5,11]. Как по геологическому положению, так и по петрологическим особенностям и составу пород эти две структуры – Гекгельское поднятие и Дашкесанский прогиб – имеют большое сходство и связаны со становлением средне-верхнеюрской вулканоплутонической ассоциации, в которую объединяются продукты последовательно дифференцированных вулканогенной и интрузивной формаций в пределах упомянутых тектонических структур.

Рудное поле расположено в южной части Тулалларской антиклинали субширотного простирания, которая в виде складки второго порядка

осложняет северное крыло крупной региональной синклинали. Синклиналь и складки высших порядков слагаются породами юры и мела, с преимущественным развитием образований верхнего байоса и кимериджа. Интрузии, распространенные в районе, представляют собой небольшие штокообразные тела и дайки двух возрастных групп - оксфордского и неокомского – и имеют состав андезитов, андезидацитов, диоритов и др. Субвулканические и жерловые образования рассматриваются как возрастные аналоги покровных вулканитов, имеющих с ними аналогичный состав и постепенные переходы [1,2]. Оруденение четко контролируется тектоническими структурами. Продольные зоны главного направления сыграли, вероятно, роль рудоподводящих и рудоконтролирующих структур [9]. Зоны мелкой трещиноватости, сопряженной с рудоконтролирующими нарушениями, несут основное оруденение.

По результатам дешифрирования КС и АФС в комплексе с геолого-геофизическими и геохимическими данными площадь Тулалларского месторождения рассматривается как прямолинейный блок, имеющий белый, желтовато-белый, охристо-желтый фототон, предположительно, за счет гидротермальных изменений. Здесь же на снимках всех масштабов дешифрируются крутопадающие нарушения, опережающие главную зону разломов и ограничивающие Тулалларское вулкано-тектоническое сооружение.

Как показывают наши наблюдения [8,9] пестрая окраска метасоматитов обычно имеет зональное строение. В центральных частях зон, охватывающих преимущественно жерловые и прижерловые фации, сосредоточены наиболее обеленные и местами желтовато-серые разности. По периферии они сменяются чаще всего концентрически – зональными участками развития охристо-желтых и светлофиолетовых пород, которые постепенно в периферической зоне переходят в зеленые и зеленовато-серые разности. Безотносительно во всех зонах в виде полос, неправильных пятнистых и жилкообразных тел выделяются участки пород краснобурого, а в периферических частях зеленого цвета. Макроскопически подавляющее большинство из перечисленных цветовых гамм измененных пород лишены первичных структурных признаков вулканитов, однако нередко в отдельных блоках сохраняются первичные структурные особенности пород, где можно видеть, что гидротермалиты развиваются по туфогенным фациям (агломератовым, грубозернистым, мелкозернистым туфам и т.д.) кимериджа. В периферических зонах развития светло-серых и зеленовато-серых гидротермалитов, первичная структура пород сохранилась в большей степени. Здесь макроскопически можно видеть контуры выщелоченных вкрапленников плагиоклаза, кварца, иногда амфибола. Наиболее ярко реликты первичных структур проявлены при наличии гломеропорфировых сростков плагиоклаза, которые, обычно нацело замещены вторичными минералами. Под микроскопом видно, что гидро-

термалиты из центральных наиболее обеленных частей зон, обычно охватывающих жерловые фации, представлены монокварцитами.

В монокварцитовой зоне, наряду с главными пороодообразующими минералами – кварцем, имеющим обычно криптозернистую структуру и напоминающем халцедоновидный кварц, встречаются мелкопятнистые скопления буроватого опала с иголочками рутила. В отдельных участках, расположенных в верхних частях жерловой фации, монокварциты имеют пористое строение, обусловленное развитием неправильных форм друзовых пустот или же пустот выполненных ксеноморфными зернами самородной серы. Пирит, халькопирит и др сульфиды образуют тонкую цепь в монокварцитах, приурочиваясь к таким же тонким, волосовидным трещинкам. Нередко агрегаты сульфидов цементируют обломки трещиноватых монокварцитов, выстилая друзовые пустоты в кварцитах. По мере удаления от жерловых частей вулканических построек монокварциты постепенно сменяются зоной кварц-серицитовых гидротермалитов. Макроскопически границу между ними провести невозможно. Минеральные парагенезисы и текстурно-структурные особенности кварц-серицитовых метасоматитов отличаются от предыдущей зоны лишь резким возрастанием роли пятнистых скоплений серицита.

В отличие от зоны монокварцитов в кварц-серицитовых зонах роль сульфидной минерализации возрастает. Агрегаты сульфидов, где резко превалирует пирит, образуют в них густую, обычно неравномерную, вкрапленность, скапливаются в виде линзовидных, часто полосчатой структуры, струй, протяженностью от десятков сантиметров до первых метров, при мощности до 2-5 см. Наиболее частые чередования полосчатых струй сульфидных агрегатов, обычно приуроченных к границам кварц-серицитовых и серицитолитовых полос, встречаются вблизи границ кварц-серицитовых зон с монокварцитами. Более того, вдоль этих границ иногда встречаются небольшие линзы массивных или раздельно зернистых сульфидных руд, ограниченных со стороны кровли монокварцитами (с тонкой вкрапленностью пирита) и со стороны лежащего бока (в кварц-серицитовых метасоматитах) постепенно сменяющихся полосой чередования струйчато-линзовидных скоплений сульфидов и кварц-серицитолитов. Последние в свою очередь сменяются широким ореолом прожилково-вкрапленного оруденения, с характерной петельчато-сетевидной текстурой. Детальное изучение различных вулканических аппаратов, подвергнутых гидротермально-метасоматическим изменениям, показало, что пространственная ориентировка и морфология как массивных, так и струйчатых скоплений сульфидных агрегатов во многом зависит от особенностей внутреннего строения этих аппаратов и характера соотношений вертикальной и горизонтальной зональности метасоматитов [1,2]. Необходимо отметить, что указанные сульфидные агрегаты являются составной частью метасоматической колонки вторичных кварцитов, пред-

ставляя собой наиболее поздние парагенезисы единого гидротермального процесса, о чем свидетельствуют факты неоднократных взаимных пересечений и замещений сульфидными прожилками агрегатов кварц-серицитового состава и наоборот, а также широкое развитие ксеноморфных соотношений между ними среди массивных и отдельно зернистых руд.

В отличие от внутренних зон метасоматической колонки внешняя ее зона, представленная в различной степени пропилитизированными среднекислыми вулканитами, характеризуется резкими границами с кварц-серицитовыми гидротермалитами и постепенными переходами в неизмененные породы.

Вышерассмотренные варианты соотношений вертикальной и горизонтальной зональности имеют большое практическое значение, прежде всего, для определения уровней локализации оруденения, морфологии и масштабов рудных залежей, ибо в большинстве случаев, как это будет показано ниже, последние пространственно и генетически связаны с полями развития вторичных кварцитов.

Итак, в пределах исследуемого района имели место площадные и околорудные гидротермальные метасоматические изменения. Судя по ассоциациям новообразованных минералов, они принадлежат к формациям пропилитов стадии кислотного выщелачивания и вторичных кварцитов, характеризующихся линейно вытянутой горизонтальной и вертикальной зональностью. Гидротермально-метасоматическими изменениями охвачены различные участки вулканокупольных сооружений и контакты некоторых близкорасположенных синхронных субвулканических образований. За пределами измененных пород оруденения не выявлены. Устанавливается синхронность метасоматитов с определенной минерализацией: серноколчеданное оруденение сопровождается кварц-серицитовыми и кварц-хлоритовыми, а медноколчеданное - с кварц-серицит-хлоритовыми метасоматическими изменениями, которые представляют собой звенья единого непрерывно-прерывистого поствулканического процесса [5]. По-видимому, именно по этой причине отмечается большое сходство состава, текстур, внешнего облика первичных руд и золотоносных метасоматитов и рассматриваются как парагенетическая ассоциация. Составные части этой ассоциации находятся в закономерных сочетаниях, образуя устойчивые ассоциации и могут быть надежно идентифицированы лишь применением точных методов диагностики. Следовательно, эти фации метасоматитов с определенной минерализацией следует рассматривать как важные поисковые признаки [4-6].

Количественное соотношение главных породообразующих минералов околорудных метасоматитов позволяют предлагать следующее развернутое обобщенное групповое наименование рассматриваемым образованиям: метасоматиты золото- и сульфидсодержащие кварц-серицит-хлорит-каолиновые. Как было отмечено, количественные соотношения

минералов в них заметно варьируют, обособляются разновидности, которые, как правило, быстро сменяются друг с другом. Некоторые из них, в частности мономинеральные монокварцевые и полиминеральные кварц-серицитовые метасоматиты, местами слагают хорошо выдержанные и довольно мощные зоны [3,5,10]. Детальное микроскопическое и минераграфическое описание наиболее часто наблюдаемых составляющих этих пород приводится ниже.

Вторичнокварцитовые метасоматиты с редкими включениями каолина и обильным пиритом. Текстура породы - массивная, прожилковая: руды вкрапленная, прожилковидная, пятнистая. Структура руды - аллотриоморфнозернистая, редко гипидиоморфнозернистая. В их составе отчетливо преобладает (в %): кварц (65-85), затем следует каолин (5-7), пирит (1-10), гетит-гидрогетит (5-5), гематит; спорадически халькопирит, блеклая руда, кубанит, магнетит, арсенопирит, халькозин, ковеллин. Рост содержаний сульфидов сопровождается изменением соотношений между кварцем и пиритом. Золото в рассматриваемых метасоматитах, как и в других фациях, охарактеризованных ниже, имеет гипогенную природу. Содержание его в пробах составляет от 0,4 до 2,2 г/т и выше.

Под бинокляром (x7,5) темно-серый кварцит содержит мелкие включения минерала бурого цвета (каолин), рассеянные в массе и обильную вкрапленность пирита - вкрапленники, пятна, прожилковидные скопления. Выделяются две генерации кварцевых прожилков (обе пострудные, так как отчетливо пересекают скопления пирита): 1- темный, до черного в призальбандовых частях, кварц у- образными линейными прожилками мощностью 1,5-2,0 мм пересекает шлиф; 2- замутненный кварц отчетливо сечет кварц - 1 под углом 70-90° и отторгает пирит к зальбандам. Отмечаются спорадические прожилки и пятна каолина; редкие пустотки заполнены этим минералом. Рудные минералы представлены пиритом, гетит-гидрогетитом, гематитом, кубанитом. блеклой рудой и др. *Под микроскопом* - разноморфные вкрапления пирита (0,002-0,3-0,4 мм): ксеноморфные изъеденные, ситовидные, дендритовидные сростки. Границы тонкооскольчатые, угловато-округлые, заливчатые, редко линейные - в плохо ограненных индивидах. Все эти морфологические разновидности находятся в одном пятнистом скоплении с концентрацией пирита до 20-30%. Отмечаются вытянутые прожилковидные агрегаты (отторженный к зальбандам пирит), местами получило развитие тонкая эмульсиевидная вкрапленность («рудная пыль»). Более идиоморфные зерна имеют чистую массивную поверхность без включений, а ксеноморфные часто переполнены ими. Здесь также, как и в других шлифах, фиксируются две модификации пирита - розоватая и серая, первая в виде вростков, включений во второй. Некоторые поры частично заполнены пиритом, но большая часть пуста. Гетит замещает пирит в виде кайм и полных псевдоморфоз, имеет неоднородно - пятнистое, чаще концентрически-зональное, строе-

ние. Составляет около 10% от общего количества пирита. Наряду с нерудными микровключениями отмечаются спорадические игольчатые кристаллики гематита (до 0,02 мм) и единичные овалы кубанита. Угловатые изометричные зерна блеклой руды (0.1-0.18 мм) в массе кварцита, реже в сростках с пиритом, корродирует и замещает последний. По блеклой руде развит халькозин-ковеллиновый агрегат, местами с реликтами халькопирита. Замещение начинается от границ зерен, часто завершаясь полными псевдоморфозами. Вблизи блеклой руды иногда появляются зерна халькопирита аналогичных размеров. В блеклой руде нередко фиксируются реликты замещенного пирита, а в халькопирите - округлые включения блеклой руды, как бы сообщающая о более ранней кристаллизации последней. В крупных агрегатах ксеноморфного пирита изредка попадаются микровключения блеклой руды (0,004 мм) и, возможно, халькопирита. С учетом данных просмотренных шлифов, можно констатировать наличие халькопирит-блеклорудной ассоциации, с количественным преобладанием последней, приуроченной к пустоткам. Содержание Au 0,4-2,6-2,8 г/т и более.

Пиритизированные вторичнокварцитовые метасоматиты с каолином подобно предыдущим, плотного, массивного строения, однако, окрашены в более светлые тона, с белыми полосками, пятнами, струями, подчеркивающие флюиальность исходной породы. Структурно-морфологические особенности минералов аналогичны ранее рассмотренным метасоматитам. Вместе с тем, у кварца более отчетливо проявлены черты обломочной природы (при сохранении нормального погасания). Обломки локально сцементированы (в двух обособленных участках шлифа гидротермальным кварцитом с обилием буроватых включений и пирита-2, который сопровождается обильной вкрапленностью пластинчатых зерен типа «рудной пыли»). Гидротермальный цемент флюиально обтекает обломки кварцита.

Текстура породы - массивная, пятнистая, пустотная; руды - вкрапленная, прожилковая.

Под бинокляром (x7,5) зеркальная поверхность плотного серовато-белого кварцита сочетается с пористой массой темно-коричневатого материала. В краю шлифа видна полоска светлого, облегающая, обтекающая темный кварцит. Оруденение - пирит и гетит - в тонкой вкрапленности и мелких линзочках, приурочено к темному кварциту с пустотами, к его контактам с облегающей светлой полоской. *Под микроскопом* выделения пирита ксеноморфного облика (0.02-0.04 мм) разрозненные и в пятнах соседствуют с более идиоморфными в прожилковидных скоплениях. Выделяются крупные вытянутые агрегаты, замещенные гетитом. Здесь же встречаются незамещенные зерна с радиально-лучистыми пластинками включений. В пятнистом скоплении (0,7-0,9 мм) отмечается относительно крупное, призматической формы, зерно арсенопирита

(0,09x0,27 мм), окруженное 3-4 резко ксеноморфными индивидами леллингита (вверху корродированное зерно пирита). Свойства следующие: а) призматический кристалл - цвет белый, едва заметное двуотражение, анизотропия ясная с цветными эффектами в желтоватых, сероватых тонах (николи чуть раскрещены, + и -), отражательная способность и твердость близки к пиритовой; б) ксеноморфные зерна - цвет - белый с голубоватым оттенком, чуть темнее арсенопирита, двуотражение яснее, а анизотропия сильнее арсенопирита, цветные эффекты контрастней и ярче - желтовато-розовый - до голубого, отражательная способность и твердость близки к пиритовой. Травление HNO_3 в течении 3-4 мин. привело к образованию синей иризирующей пленки; вероятно - леллингит. В другом зерне (0,08x0,16 мм) наблюдается контакт с пиритом, который свидетельствует о коррозии арсенопирита. Гетит преобладает над пиритом, в псевдоморфозах наследует его формы, заполняя однородным или тонкополосчатым агрегатом. Оруденение приурочено к массивным участкам кварцита, в единичных случаях ксеноморфные зерна пирита отмечаются в порах. Встречено угловатое зерно (0,07x0,09 мм) халькопирита с тонкой каймой халькозин-ковеллина и два мелких зерна (0,018 мм) последнего. В единичных случаях халькопирит встречается в виде включений 0,004 мм в пирите, реже-блеклая руда.

Золотоносный метасоматит соответствует по составу кварц-серицитовым вторичным кварцитам с типично проявленной аллотриморфнозернистой и гипидиоморфнозернистой структурами, с рассеянными мелкими (обычно до 0.02-0.04 мм) кристаллами пирита и сростками халькопирита. Содержание золота составляет 0,4-2,4 г/т и выше.

Метасоматиты золото - и сульфидсодержащие кварц-каолиновые (по основной массе андезитовых, андезидацитовых порфиритов кимериджа). Текстура породы - массивная, пористая; руды - массивная, пятнистая, прожилковая, реликтивно-микролитовая. Структура руды - аллотриоморфнозернистая.

Под бинокляром (x7,5) - кварц-каолиновые метасоматиты пепельно серовато-белого цвета, содержат неправильной формы пятна, прожилки полупрозрачного кварца. К последним тяготеют скопления пирита в форме тонких (0,5-1,0 мм) прожилков и пятен. В другом случае, метасоматиты имеют более темные оттенки и здесь просматриваются реликты микролитовой структуры - равномернозернистой агрегат игл, сростков микролитов, иногда дендритовых скоплений; размер индивидов 0,1-0,3 мм. По центру шлифа проходит полоска шириной 1-2 мм, отделяющая каолиновую часть от «микролитовой», схожая с флюидальностью. Вероятно, существенно каолиновый участок соответствует полевошпатовой части исходной породы, а кварц заместил стекло основной массы. В третьем случае, метасоматиты кварц-каолиновые желтовато-коричневого цвета содержат светлые пятна округлой формы диаметром 2-3 мм - псев-

доморфозы каолина по полевошпатовым сферолитам. Каолин желтоватого оттенка подкрашен гидроокислами железа.

Под микроскопом на фоне пятнисто-игольчатого агрегата каолина и кварцита выделяются вкрапления ксеноморфного пирита размером 0,018-0,09 мм, часто с каймой колломорфного гетита.

Метасоматиты окварцованных литовитрокластических туфов (андезитовых, андезидацитовых порфиритов кимериджа). Текстура породы - обломочная, брекчиевидная; руды - обломочная, вкрапленная. Структура руды аллотриоморфнозернистая.

Под бинокуляром (x7,5) метасоматиты представлены угловатыми, реже округлыми обломками вулканитов (размером от 1 до 10 мм) различных оттенков желтовато серого тона, скрепленные более темным коричневатым криптозернистым, с обильными включениями типа железной слюдки, цементом, с соотношением обломки-цемент около 70:30%. Коегде в породе просматривается сортированность по размеру обломочных частиц. Пирита около 5-7%, в цементе его крупные (0.1-0.5 мм) вкрапления, вероятно, моложе тонких выделений в обломках. Наиболее крупные обломки восково-серого, беловатого цвета принадлежат средне-кислым андезитовым, андезидацитовым порфиритам, кварцевым, кварц-полевошпатовым порфиритам с хорошо выделяющимся прозрачным кварцвкрапленником, составляющим подавляющее большинство - около 80%. В наиболее раскристаллизованных обломках заметна грануляция - зернистый, сахаристый облик гранобластового агрегата. Остальные 20% приходится на зеленые, темно-зеленые обломки без кварца, которые, вероятно, принадлежат хлоритизированным андезитовым порфиритам и их стеклу. Оруденение представлено редкой вкрапленностью гетита с единичными реликтами пирита в цементе туфа (0,1-0,5 мм) и тонкой вкрапленности в единичных обломках кислых вулканитов.

Под микроскопом ксеноморфные укрупненные зерна пирита (0,07-0,09 мм) образуют густую вкрапленность, нередко расположены в пустотках с частичным заполнением последних. С пиритом ассоциирует блеклая руда в виде изолированной вкрапленности угловатых зерен размером 0,07-0,18 мм. В одном зерне зафиксированы реликты замещенного пирита размером 0,03 мм. Идиоморфные псевдоморфозы гетита по пириту - квадраты, прямоугольники, многоугольники в срезах - приурочены, в основном, к цементу (0,09-0,2 мм). Менее крупные зерна гетита (0.008-0.016 мм) образуют вкрапления в кварцитах по кислым обломкам, достигая 3-5% насыщенности. Редко обломки содержат один магнетит, иногда с решеткой ильменита. Содержание золота в охарактеризованных метасоматитах установлены в количестве 0,6-2,6-2,8 г/т, иногда несколько г/т.

Заключение

Руды и околорудно измененные породы в пространстве и во времени взаимосвязаны и являются продуктами единого минералообразовательного процесса [11]. Характер пространственного размещения низкотемпературных фаций вторичных кварцитов, ассоциации минералов (сульфиды, гематит, золото, теллуриды), отсутствие структур распада твердых растворов, маложелезистость сфалеритов и результаты гомогенизации газовой-жидких включений, возраст оруденения и его связь с субвулканическими образованиями позволило обосновать схему непрерывного и последовательного развития метасоматических и рудообразовательных процессов. Рудообразование происходило в условиях низких и средних давлений и среднетемпературных условиях. Все типы руд в вертикальном разрезе сопровождаются кварц-серицит-хлорит-каолиновыми метасоматитами, в которых вертикальная зональность наблюдается не на уровне фаций, а на уровне распределения типоморфных минералов. В частности, снизу вверх кварц сменяется кварцеподобным халцедоном, к которому в надрудных уровнях прибавляется каолинит, серицит, хлорит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р.Н. Мезозойский вулканизм северо-восточной части Малого Кавказа. Баку: Изд. АН Азерб. ССР.1963.225 с.
2. Абдуллаев Р.Н., Мустафаев Г.В., Мустафаев М.А. и др, Мезозойские магматические формации Азербайджана и связанное с ними эндогенное оруденение. Баку: Элм, 1988, 157 с.
3. Абдуллаева-Ш.Ф.-Вулканогенные-золотосодержащие-сульфидные месторождения островодужных зон, условия их геодинамического развития, закономерности размещения и критерии прогнозирования. Автореф. дисс... докт наук по наукам о Земле. Баку, 2018, 58 с.
4. Абдуллаева Ш.Ф., Баба-заде В.М., Исмаилова Н.Н. Пространственно-временные и генетические соотношения вулканогенных золотосодержащих сульфидных месторождений островодужных зон// М., Горный журнал.2020, №8 (2277), с.23-30.
5. Алиев В.И. Колчеданная рудная формация Малого Кавказа (Азербайджанская часть), Автореф.дисс. ... докт. геол.-мин. наук. Баку, 1976, 55 с.
6. Баба-заде-В.М., Абдуллаева Ш.Ф. Благороднометалльные рудно-магматические системы. Баку: Изд-во. Бакинского Университета, 2012, 276 с.
7. Баба-заде В.М., Кекелия С.А., Абдуллаева Ш.Ф., Кекелия М.А. Основные черты металлогении Кавказа. М.,Недра, 2020.187 с.
8. Исмаилова Н.Н. Условия локализации золотого оруденения в Тулалларском рудном поле (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета (Серия естественных наук), 2017, №4, с. 81-86
9. Исмаилова Н.Н. Роль структурных факторов в размещении золото-сульфидного оруденения в Тулалларском рудном поле (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета (Серия естественных наук), 2019, №2, с. 72-76
10. Овчинников Л.Н., Лутков Р.И. Геохимические типы и зональность колчеданного оруденения, М.: Наука, 1983, 181 с.
11. Рундквист Д.В. Фактор времени при формировании гидротермальных месторождений: периоды, эпохи, этапы и стадии рудообразования./Геология рудных месторождений

рождений. 1997, т.39, №1, с. 11-24.

12. Шихалибейли Э.Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа. Баку, Изд. АН Азерб. ССР, Т.2, 1966, 261 с.

TÜLALLAR YATAĞININ TƏMSİLİNDƏ QIZIL-SULFİD FİLİZLƏŞMƏSİNİN LOKALLAŞMASI VƏ TÖRƏMƏ KVARSİTLƏRİN ZONALLIĞI HAQQINDA (KİÇİK QAFQAZ, AZƏRBAYCAN)

N.N.İSMAYILOVA

XÜLASƏ

Tülallar yatağının filizətrafi metasomatitlərin formalaşması məsələlərinə baxılmışdır. Məlum olmuşdur ki, filiz ilə hidrotermal dəyişmənin məhsulu əlaqəlidir. Onlar zaman aşımında bir-birini izləyir, həmin mühitdə bir-birlərinin üstünə gəlir və filizləşmə ilə əlaqəli törəmə kvarsitlərin zonal sırasında formalaşır.

Açar sözlər: törəmə kvarsitlər, monokvarsitlər, kvars-serisit metasomatitləri, propilitlər, mineralizasiya, qızıl, sulfidlər.

TO THE QUESTION OF THE SECONDARY QUARTZITES AND THE LOCALIZATION OF GOLD-SULFIDE DEPOSITS ON THE EXAMPLE OF THE TULALLAR'S FIELD (LESSER CAUCASUS, AZERBAIJAN)

N.N.ISMAYILOVA

SUMMARY

The issues of formation of near-ore metasomatites of the Tulallar deposit are considered. It was revealed that ores and products of hydrothermal alteration are interrelated. Following each other in time, they overlap each other in space, forming a zonal series of secondary quartzite metasomatites, with which mineralization is associated.

Key words: secondary quartzites, monoquartzites, quartz-sericite metasomatites, propylites, mineralization, gold, sulfides.

OUT. 553.3/4.078**ELBƏKDAŞ MİS-POLİMETAL YATAĞININ
GEOLOJİ-GEOKİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ****M.İ.MANSUROV, A.İ.XASAYEV, B.H.QƏLƏNDƏROV,
A.M.İSMAYILOVA, K.A.DADAŞOVA, A.Q.MƏMMƏDOVA,
R.Ə.ŞƏMİYEV, T.Ə.MƏMMƏDOVA, X.H.QULİYEVA*****Bakı Dövlət Universiteti
mamoy_mansurov@mail.ru***

Məqalədə Elbəkdaş yatağının geoloji-geokimyəvi xüsusiyyətləri səciyyələndirilmişdir. Yataqda mis-polimetal filiz kütlələrinin struktur-morfoloji xüsusiyyətləri öyrənilərək altı filiz linzası ilə təmsil olunmuş üç filiz intervalı müəyyən edilmişdir. Korrelyasiya analizi nəticələri üzrə elementlər arasındakı sıx əlaqələrin (Pb–Zn–Cu–Au–Ag) sulfid paragenезisli mineralarla (qalenit, sfalerit, pirit, xalkopirit) bağlı olması göstərilmişdir. Mis-polimetal filizləşməsinin müxtəlif səviyyələrində əsas və yanaşı elementlərin təyin olunmasının statistik təhlili aparılmış, Cu və Pb-un mis-polimetal filizləşməsinin başlıca filiz komponentləri olması müəyyən olunmuşdur.

Açar sözlər: Elbəkdaş, mis-polimetal, geoloji-geokimyəvi, əsas komponentlər, korrelyasiya.

Yatağın geoloji-struktur xüsusiyyətləri. Yataq struktur cəhətcə Daşkəsən sinklinorisinin cənub-qərb qurtaracağına uyğunlaşaraq, bir tərəfdən Daşkəsən və Tourağaçay sinklinorilərinin, digər tərəfdən isə Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşma zonasında, Elbəkdaş dağının (2190 m) şimal-şərq yamacında Çəmillibulaq-Qızılarxaç sahəsindən 10-12 km cənub-qərbdə yerləşir. O, Murovdağ filiz qovşağının cənub-şərq cinahında filizləşməyə qədərki yarımhəlqəvi eninə qırılma ilə nəzarət olunur [2]. Yataq sahəsi əsasən üst yuranın tufqumdaşları, tufbrekçiyalar, tufqravellitlər, tufkonqlomeratlar və s. vulkonomikt süxurları ilə mürəkkəbləşmiş rifogen əhəngdaşları ilə təmsil olunmuşdur.

Maqmatik süxurlardan yataq sahəsinin geoloji kəsilişində kimmericin bazaltlı porfirləri iştirak edir [1,4]. Süxurların ümumi yatımı cənub-qərbdən şimal-şərqə doğrudur, yatımı 10-15° -dən 20-30° –yə qədər şimal-qərbedir.

Parçalanma strukturları arasında yataq daxilində adətən, atılma tip parçalanmalar üstünlük təşkil edir. Onlar iriölçülü ikisi şimal-qərb istiqamətdə

30-40° bucaq altında Murovdağ ustəgəlməsinə paralel olaraq Elbəkdaş yaylası boyunca 3-3,5 km məsafədə izlənilir. Bu qırılmalar Elbəkdaş sinklinorisinə pilləvari blok quruluşu verir. Burada Tourağaçay sinklinorisi şimaldan Murovdağ ustəgəlməsilə, Ağdam antiklinorisi yuxarıda qeyd olunan yarımhəlqəvi qırılması ilə və Murovdağ antiklinorisi isə Murovdağ – Zod eninə qırılması ilə hüdüdlənir [2, 5,12].

Mis-polimetal filizləşməsi əsasən regional atılma-üstəgəlmə tip parçalanma zonalarında, bu zoanların meridionala yaxın qırılmalarla kəşimə intervalında yatırlar. Burada əsas filiznəzarətəddici elementlər ikinci tərtibli atılmalar və atılıb-üstəgəlmələr hesab olunurlar.

Yataq daxilində vulkanomik süxur horizontunda layarası sıx çat sistemləri boyunca yarımhəlqəvi qırılmalarla nəzarət olunan damarcıq-yuva-möhtəvi kvars-karbonat-dolomit-polimetal filizləşməsi inkişaf tapmışdır. Mis-polimetal filizləşməsi əsasən damarcıq və möhtəvi damarcıq tiplə təmsil olunmuşdur və vulkanogen əmələgəlmələrlə növbələşən kimmeric yaşlı əhəngdaşı qatına uyğunlaşmışdır. Bütün əhəngdaşı qatının bütün qalınlığı boyunca filiz mineralaşmasının paylanması qeyri-bərabərdir. Belə ki, misin miqdarı 0,1-1,0-dan 15-20% (orta hesabla 1,8%) arasında dəyişir. Mislə yanaşı filizlərdə qurğuşun (0,05-0,1 %, bəzən 4,1-% 5,0%-ə qədər), sink (0,01-1,58%-ə qədər) və gümüş (0,1-2,0 q/t, bəzən 5,0-9,0 q/t-a qədər) iştirak edir. Bir sıra sınaqlarda 0,001-0,084% bor aşkar olunmuşdur [2,7,8].

Endogen mineralaşmanın aşağı həddi əhəngdaşlarını örtən qara porfiritlərdə və tufbrekçiyalarda müəyyən olunmuşdur. Bu süxurlarda misin miqdarı 0,2%-dən qurğuşunun miqdarı isə 0,57%-dən yuxarı qalxmır. Stratiform xüsusiyyətli (stratifikasiyalaşmış) filizli horizontunun ayrı-ayrı intervalları zəngin filiz konsentrasiyası ilə xarakterizə olunaraq, səthdə 1-20 m-dən 60-120 m-ə qədər qalınlıqda 7 km-ə yaxın məsafədə izlənilir. Filizli horizontun əsas mineralları xalkozin, bornit, xalkopirit, pirit, bəzən isə qalenit və sfalerit hesab olunurlar [6,12].

Filiz kütlələrinin struktur-morfoloji xüsusiyyətləri. Ümumilikdə, Elbəkdaş mis-polimetal yatağı daxilində üç filiz intervalı müəyyən olunmuşdur. Bunlardan birinci interval özündə dörd filiz linzasını, ikinci isə iki filiz linzasını əks etdirir.

1-filiz intervalı -yatağın şimal-qərb cinahında yerləşmişdir və 5-10 m-dən 40-50 m-ə qədər qalınlığında 400 m-ə qədər məsafədə izlənilir. Bu intervaldakı filiz linzalarının parametrləri aşağıdakı kimidir:

Linza № 1-uzunluğu 300 m-ə qədər, qalınlığı isə 1-3 m-dən 5-10 m-ə qədərdir. Burada Cu-un miqdarı 0,10-1,0-dan 3,0-9,65%-ə qədər, Pb-un miqdarı 0,05-0,5% -dən 1,0-3,0%-ə qədər dəyişir, Zn-in miqdarı isə 0,01-0,10% təşkil edir.

Linza № 2- uzunluğu 100 m-ə qədər, qalınlığı isə 3-6 m-dir. Bir-birindən 50 m aralı məsafədə olmaqla 2 kəsim üzrə öyrənilmişdir. Cu-un miqdarı 0,13-0,36 % (orta hesabla 0,25%), Pb-un miqdarı 0,05%, Zn-in miqdarı isə 0,01%

təşkil edir.

Linza №3- uzunluğu təxminən 50 m-ə qədər, qalınlığı isə orta hesabla 8 m-dir. Səthdə bir kəsim üzrə öyrənilmişdir. Cu-un miqdarı 0,20-1,21% (orta hesabla 0,57%) Pb-un miqdarı 0,05-0,06%, Zn-in miqdarı isə 0,01-0,03% təşkil edir.

Linza №4- uzunluğu digər linzalara nisbətən kiçikdir və 20 m təşkil edir. Maksimum qalınlığı 2 m-dir. Cu-un miqdarı 0,28%, Pb-un miqdarı 0,05%, Zn-in miqdarı 0,02% təşkil edir.

II-filiz intervalı-birinci filiz intervalında 400 m kənarında, filizli horizontun cənub-qərbində yerləşir. Burada iki filiz linzası sərhədləndirilmişdir.

Linza №1- uzunluğu 80 m-ə yaxındır, qalınlığı isə 5-15 m intervalında dəyişir. Bir-birindən 40 m aralıda iki kəsim üzrə öyrənilmişdir. Cu-un miqdarı 0,10-0,46% (orta hesabla 0,36%), Pb-un miqdarı 0,05-0,50%, bəzi intervallarda 2,0-4,50%, Zn-in miqdarı 0,05-0,10%, bəzən isə 0,27% təşkil edir.

Linza №2- uzunluğu 90 m-ə yaxındır, qalınlığı 4-10 m arasında dəyişir və bir-birindən 40 m aralı məsafədə iki kəsim üzrə öyrənilmişdir. Cu-un miqdarı 0,10-0,80% (orta hesabla 0,36%), bəzən 1,0-1,85% (orta hesabla 0,40%) Pb-un miqdarı 0,05-0,10%, bəzi intervallarda 1,0-2,50%, Zn-in miqdarı isə 0,01-0,11%, təşkil edir.

III-filiz intervalı - filizli horizontdan cənub-qərbdə yerləşir və ikinci filiz intervalından 300 m aralıda yerləşir. Burada uzunluğu 70 m-ə qədər, qalınlığı isə 10m olan bir filiz linzası müəyyən olunmuşdur. Burada Cu-un miqdarı 0,17-0,99% (orta hesabla 0,33%), Pb-un miqdarı 0,05%. Zn-in miqdarı isə 0,01-0,02% təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün filiz linzaları əsasən layarası əzilmə zonası boyunca brekçyalanmış əhəngdaşlarına uyğunlaşmışdır.

Elbəkdəş yatağı mis-polimetal filizlərinin tərkibində əsas-bornit, xalkozin və qalenit, ikinci dərəcəli- pirit, sfalerit, bəzən tennantit, tetraedrit, markazit və rutil, damar-kvars, kalsit, barit və xlorit, hiprogen-liminot, malaxit, azurit, kuprit, kovellin, xalkozin və anqlezit mineralları iştirak edir. Filizməmələgəlmə prosesi iki mərhələdə baş vermişdir: mis və qurğuşun-sink [6,12].

Geokimyəvi oreolların ayrılması üçün kəsiliş üzrə buruq quyuları kernlərində və yeraltı dağ qazmalarında litokimyəvi sınaqlaşdırılması filiz ərtafi süxurların və filizlərin litokimyəvi sınaqlaşdırılması həyata keçirilmişdir. Nəticədə intensiv dəyişilmiş ətraf süxurlar daxilində, xüsusən də polimetal filiz kütlələri yaxınlığında Pb, Zn, Au və Ag elementlərindən ibarət ilkin geokimyəvi oreollar müəyyən olunmuşdur.

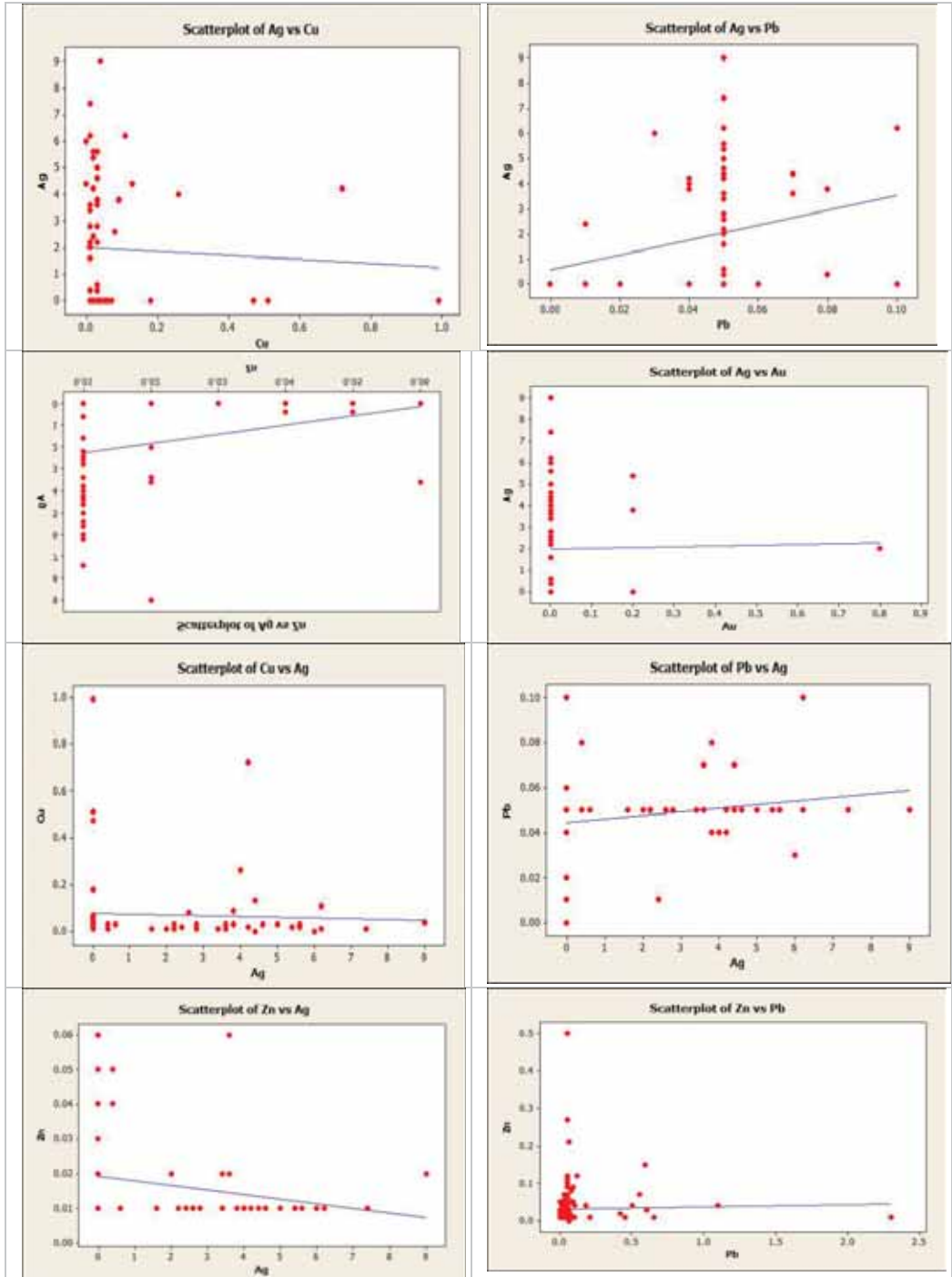
Yatağın geokimyəvi xüsusiyyətləri. Mis-polimetal filizləşməsində başlıca filiz komponentlərinin paylanma xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək üçün qazma quyularından və şaquli yerüstü dağ qazmalarından götürülmüş sırası sınaqlarda Cu, Pb, Zn, Au və Ağ-un və qrup sınaqlarından əsas və yanaşı komponentlərin analiz nəticələrindən istifadə olunmuşdur. Əsas, nəcib və digər müşayiətedici elementlərin paylanma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün analitik məlumatların riyazi statistik işlənməsi həyata keçirilmişdir (cəđ.1).

Başlıca filiz komponentlərinin statistik xüsusiyyətləri əsasında mis-polimetal filizləşməsinin geokimyəvi səciyyəsinə aydınlıq gətirilmiş və nöqtəvi asılılıq diaqramları tərtib olunmuşdur (şəx.1).

Cədvəl 1

Elbəkdaş mis-polimetal yatağı filizlərində kimyəvi elementlərin orta miqdarı

Elementlər	Zn,%	Pb, %	Cu, %	Au, q/t	Ag, q/t
Sınaqların №-si					
1184	0,01	0,05	0,13	0,001	4,4
1185	0,01	0,05	0,03	0,001	0,5
1186	0,04	0,06	0,03	0,001	0,4
1187	0,02	0,07	0,04	0,08	2,0
1188	0,01	0,04	0,02	0,002	2,8
1189	0,03	0,04	0,01	0,002	-
1221	0,01	0,03	0,01	0,001	2,2
1222	0,02	0,07	0,01	0,001	-
1223	0,02	0,07	0,01	0,01	-
1224	0,01	0,05	0,01	0,02	3,4
1225	0,01	0,06	0,01	0,02	2,2
1226	0,03	0,04	0,02	0,01	-
1227	0,03	0,07	0,06	0,001	-
1228	0,05	0,04	0,07	0,003	-
1229	0,06	0,05	0,06	0,002	5,4
1230	0,02	0,05	0,05	0,02	5,6
1231	0,05	0,08	0,04	0,02	7,4
1234	0,03	0,06	0,04	0,02	2,8
1235	0,05	0,07	0,04	0,03	2,4
1177	0,03	0,06	0,01	-	-
1178	0,01	0,03	-	0,001	6,0
1179	0,01	0,08	0,01	0,001	3,8
1180	0,05	0,08	0,03	0,001	0,4
1181	0,04	0,01	0,01	0,001	-
41182	0,01	0,01	0,01	0,001	6,2
1183	0,01	0,07	0,03	0,002	3,8
1270	0,02	0,05	0,02	0,001	0,4
1271	0,01	0,05	0,03	0,002	-
1272	0,02	0,06	-	0,001	6,2
1273	0,01	0,07	0,05	0,01	4,4
1274	0,01	0,04	0,02	0,02	0,9
1275	0,03	0,01	0,01	0,01	4,6
1276	0,02	0,03	0,03	0,001	3,4
1277	0,04	0,03	0,02	0,01	5,6
1278	0,06	0,02	0,01	0,01	4,2
1279	0,05	0,02	0,03	0,02	5,0
1180	0,01	0,03	0,04	0,001	2,6
1281	0,04	0,07	0,01	0,01	3,6
1182	0,02	0,02	0,01	0,01	5,8



Şəkl. 1. Mis-polimetall filizlərinin başlıca filiz elementləri arasında nöqtəvi asılılıq qrafikləri.

Bütün seçimlər üçün cüt korelyasiya matrisası hesablanmışdır. Bu zaman əsas filiz komponentlərinin (Cu, Pb, Zn, Au, Ag) miqdarından istifadə edilmişdir. Hər bir seçim üçün nöqtəvi asılılıq diaqramları qurulmuşdur (şək.2). Aparılmış araşdırmanın statistik təhlilinə əsasən qeyd etmək olar ki, bütün nümunələrin heterogenliyi birmənalı şəkildə əks olunur. Verilmiş nümunələr üçün korrelyasiya analizi göstərir ki, elementlər assosiasiyalarının və elementlər arasında daha sıx əlaqələrin izlənməsi mümkündür: Pb–Zn–Cu–Au–Ag. Bu zaman element assosiasiyaları arasındakı korrelyasiya əmsalı 0,7-dən çoxdur. Məsələn, Cu –Zn (0,515), Cu – Pb (0,971), Pb – Zn (0,717), Au – Zn (0,887) və digər elementlər arasındakı müsbət əlaqə ilə izah etmək olar ki, qurğuşun və sinkin əsas assosiasiyaları sulfidlərlə (qalenit, sfalerit, pirit, xalkopirit) təmsil olunmuşdur [7,13].

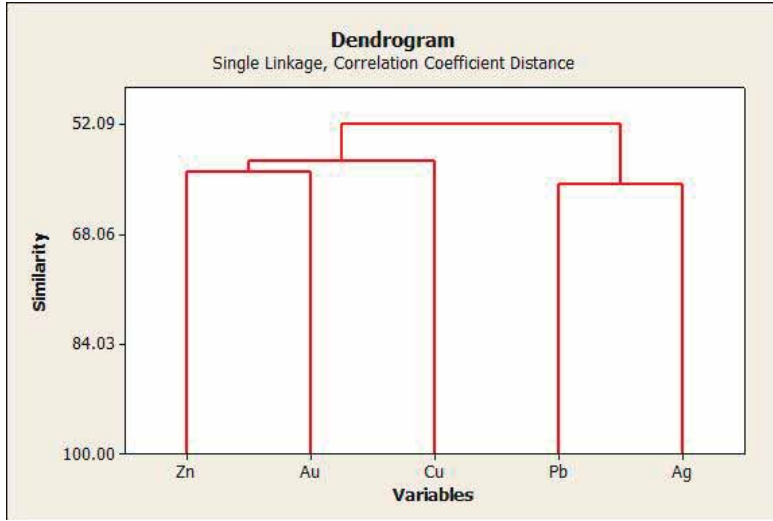
Cədvəl 2

İlkin sulfid filizlərində kimyəvi elementlər arasında korrelyasiya matrisası (R=0,5%)

Elementlər	Zn	Pb	Cu	Au
Pb	0,051			
Cu	0,029	-0,003		
Au	- 0,011	- 0,025	- 0,025	
Ag	-0,236	0,217	-0,056	0,017

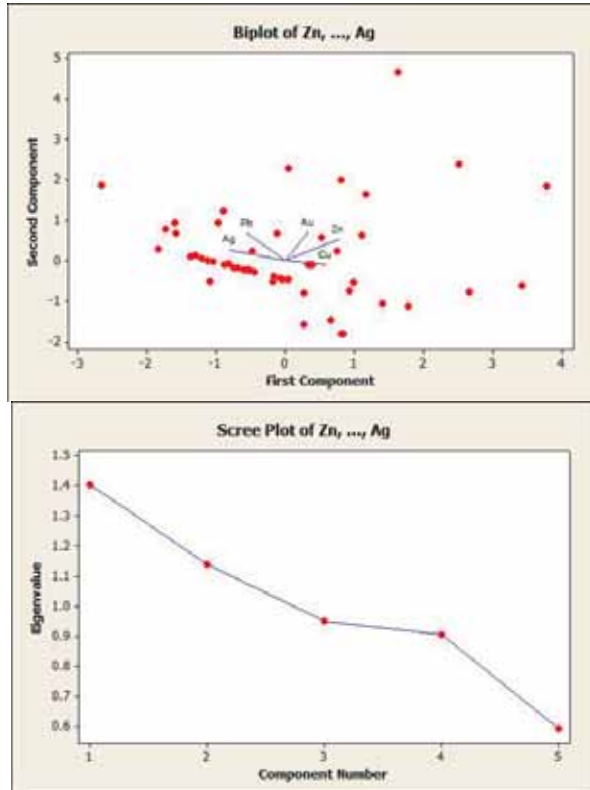
Cədvəldən görüldüyü kimi Pb-Zn ($r = 0,051$), Cu-Zn ($r = 0,029$), Ag-Pb ($r = 0,217$) və Ag-Au ($r=0,017$) arasında müsbət korrelyasiya səviyyəsi, Cu – Pb ($r = - 0,003$), Au-Zn ($r = - 0,011$), Au-Pb-Cu ($r = - 0,125$), Ag-Zn ($r = - 0,236$) və Ag-Pb ($r = - 0,056$) arsında isə mənfi korrelyasiya səviyyəsi müəyyən edilmişdir.

Yuxarıda göstərilən statistik üsulların, demək olar ki, hamısı əldə edilmiş nəticələrin interpretasiyası üçün eyni sxemlə həyata keçirilmişdir. Bunu dendrogram nümunəsində də görmək mümkündür. Klaster analizinin dendrogramında (şək.2) elementlər iki qrup əmələ gətirir: Zn-Au-Cu və Ag-Pb. Elbəkdəş yatağında müxtəlif səviyyələrdə əsas və yanaşı elementlərin təyin olunmasının statistik işlənilmə nəticələrinin təhlili göstərir ki, Cu və Pb mis-polimetal filizləşməsinin əsas komponentləri hesab olunur. Həyata keçirilmiş klaster analizini düzgün interpretasiyası üçün sınaq nöqtələri ətrafındakı geoloji vəziyyəti təhlil etmək daha əhəmiyyətli hesab olunur. Məsələn, müəyyən sınaqların yeri mis-polimetal filizi kütləsinə yaxın, onun şimal-qərbində ovxalanmış çöküntülər altında yerləşirsə, bunlar böyük ehtimalla sulfid filizləridir [8,12].



Şək. 2. Əsas komponentlərin klaster analizinin dendoqramı

Geokimyəvi məlumatların statistik analizindən başqa kəsiliş xətti boyunca geokimyəvi profillərə uyğun olaraq kimyəvi elementlərin miqdarının məkanca paylanması qrafikləri qurulmuşdur (şək. 3).



Şək. 4. Elementlərin məkanca paylanması qrafikləri

Yeni və əvvəlki məlumatlardan istifadə edərək qurulmuş qrafiklərin müqayisəsi aparılarkən müəyyən olunmuşdur ki, yataq daxilində filiz linzasının bütün mərkəzi və qərb hissəsi Cu, Pb və Zn-in tək bir müsbət anomaliyası ilə əhatə olunmuşdur. Amma quyu məlumatlarının interpretasiyasından sonra, geokimyəvi sahənin strukturu əhəmiyyətli dərəcədə fərqli müşahidə olunmuşdur. Belə ki, vahid struktura bir-birini lateral üzrə kontrast əvəz edən üç yerli lokal (minimum 15-30 m diametrində) minimum və maksimuma bölünmüşdür.

Məlumatların geokimyəvi analizinin hərtərəfli təhlilinə əsasən, Elbəkdaş yatağında mis-polimetal filizi laylarının geoloji-geokimyəvi xüsusiyyətləri haqqında aşağıdakı fikirləri irəli sürmək olar. Burada filiz intervallarında mis-pirit-sink filizləşməsindən qurğuşun-sink filizləşməsinə qədər dəyişən tərkibdə 3 filiz səviyyəsini əhatə edən bir dəyişiklik müşahidə olunur. Bütölkədə, hər üç filizləşmə səviyyəsi yataq sahəsinin yalnız 10% -də müşahidə olunur və digər yerlərdə ya iki filizləşmə səviyyəsi, ya da ümumiyyətlə, bir filizləşmə səviyyəsi müşahidə olunur [13].

Yuxarıda göstərilənlərə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, Elbəkdaş yatağı daxilində 3 filizləşmə səviyyəsi təzahür edir: 1) aşağı səviyyədə sink-mis filizləşməsi; 2) orta səviyyədə mis-qurğuşun-sink filizləşməsi; 3) üst səviyyədə isə qurğuşun-sink (sink-qurğuşun) filizləşməsi.

Nəticə:

1. Mis-polimetal filizləşməsi əsasən damarcıq və möhtəvi damarcıq tiplə təmsil olunmuşdur və vulkanogen əmələgəlmələrlə növbələşən kimmeric yaşlı əhəngdaşı qatına uyğunlaşmışdır.
2. Yataqda mis-polimetal filiz kütlələrinin struktur-morfoloji xüsusiyyətləri altı filiz linzası ilə təmsil olunmuş üç filiz intervalı ilə təmsil olunmuşdur.
3. Yatağın müxtəlif səviyyələrində əsas və yanaşı elementlərin təyin olunmasının statistik təhlili göstərir ki, Cu və Pb mis-polimetal filizləşməsinin əsas komponentləridir.
4. Elementlər arasında müsbət əlaqə qurğuşun və sinkin əsas asosiasiyalarının sulfidlərlə (qalenit, sfalerit, pirit, xalkopirit) təmsil olunmasını göstərir.
5. Filiz intervalları üzrə mis-pirit-sink filizləşməsindən qurğuşun-sink filizləşməsinə qədər dəyişən tərkibdə 3 filiz səviyyəsini əhatə edən bir dəyişiklik müşahidə olunur: 1-aşağı səviyyədə sink-mis filizləşməsi; 2- orta səviyyədə mis-qurğuşun-sink filizləşməsi; 3-üst səviyyədə qurğuşun-sink (sink-qurğuşun) filizləşməsi.

ƏDƏBİYYAT

1. Абдуллаев Р.Н., Мустафаев Г.В., Мустафаев М.А., Алиев И.А. и др. Мезозойские магматические формации Малого Кавказа и связанное с ними эндогенное оруденение. Баку: ЭЛМ, 1988, 254 с.
2. Баба-заде В.М., Махмудов А.И., Рамазанов В.Г. Медно- и молибден порфиновые месторождения. Баку: Азернешр, 1990, 376 с.
3. Babazadə V.M., Məmmədov M.N., Qələndərov B.H., İmamvardiyev N.Ə., Mansurov M.İ.,

Vəliyev Z.A., Hüseynov A.İ. Qarabağ filiz rayonun polimetal və mis-qızıl-kolçedan yataqlarının formalaşmasının geoloji-petroloji xüsusiyyətləri // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, – Bakı: – 2011. № 3, – s.50-59.

4. Геология Азербайджана, Т. III, Магматизм. Баку: Nafta-Press, 2003, 524 с.
5. Геология Азербайджана, Т. IV, Тектоника. Баку: Nafta-Press, 2005, 505 с.
6. Геология Азербайджана, Т. V, Полезные ископаемые, Баку: Nafta-Press, 2006, 574 с.
7. Каландаров, Б.Г. Полиметаллические рудные формации Малого Кавказа / автореферат диссертации доктора геолого – минералогических наук: / – Баку: – 2010. – 49с.
8. Мансуров, М.И. Факторы локализации медно-полиметаллического оруденения Эльбекдашского месторождения // – Баку: Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, – 2013, №1, – с.99-109.
9. Мансуров, М.И. Перспективы поисков и прогноза месторождений цветных металлов Агдамского антиклинория // – Баку: Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, –2014. №3, – с.137-148.
10. Мансуров М.И., Каландаров Б.Г., Хасаев А.И. Закономерности размещения и условия формирования золотосодержащих медно-порфировых месторождений Мехманинского рудного района (Малый Кавказ, Азербайджан), Вестник Бакинского Университета, Серия естественных наук, 2016, № 1, с.120-136.
11. Мансуров М.И., Каландаров Б.Г., Керimli У.И., Гусейнов А.И. Распределение золота и сопутствующих рудогенных элементов в золото-медноколчеданных рудах Кызылбулагского месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан) // – Ростов на Дону: Известия вузов Северо - Кавказский региона. Серия естественных науку, 2020, № 3, с. 51-59. DOI:10.18522/1026-237-2020-3-51-59.
12. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана (условия формирования, закономерности размещения, научные основы прогнозирования) / Ответственный редактор В.М. Бабазаде – Баку: Озан, – 2005. – 808с.
13. Миляев С.А. Геохимические модели полиметаллических месторождений; опыт их применения при прогнозной оценке оруденения // Руды и металлы, Москва: – 2020. № 1, –с.22-31. DOI: 10.24411/0869-5997-2020-10002.

ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЬБЕКДАШСКОГО МЕДНО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**М.И.МАНСУРОВ, А.И.ХАСАЕВ, Б.Г.КАЛАНДАРОВ, А.М.ИСМАИЛОВА,
К.А.ДАДАШОВА, А.Г.МАМЕДОВА, Р.А.ШАМИЕВ, Т.А.МАМЕДОВА,
Х.Г.ГУЛИЕВА**

РЕЗЮМЕ

В статье охарактеризованы геолого-геохимические особенности Эльбекдашского месторождения. Изучены структурно-морфологические особенности медно-полиметаллических рудных тел месторождения и определены три рудных интервала, представленные шестью рудными линзами. По результатам корреляционного анализа показано, что тесные связи между элементами (Pb - Zn - Cu - Au - Ag) связаны с минералами сульфидного парагенезиса (галенит, сфалерит, пирит, халькопирит). На основе статистического анализа определения основных и сопутствующих элементов на разных уровнях медно-полиметаллической оруденения было установлено, что Cu и Pb являются основными рудными компонентами медно-полиметаллической минерализации.

Ключевые слова: Эльбекдаш, медно-полиметаллический, геолого- геохимический, основные компоненты, корреляция.

**GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES
OF THE ELBEKDASH COPPER-POLYMETALLIC DEPOSIT**

**M.I.MANSUROV, A.I.KHASAYEV, B.H.QALANDAROV, A.M.ISMAYILOVA,
K.A.DADASHOVA, A.Q.MAMMADOVA, R.A.SHAMIYEV, T.A.MAMMADOVA,
Kh.H.GULIYEVA**

SUMMARY

The article describes the geological and geochemical features of the Elbekdash field. The structural and morphological features of the copper-polymetallic ore bodies of the deposit have been studied and three ore intervals, represented by six ore lenses, have been identified. Correlation analysis showed that close relationships between elements (Pb - Zn - Cu - Au - Ag) are associated with minerals of sulfide paragenesis (galena, sphalerite, pyrite, chalcopyrite). Based on the statistical analysis of the determination of the main and accompanying elements at different levels of copper-base metal mineralization, it was found that Cu and Pb are the main ore components of copper-base metal mineralization.

Key words: Elbekdash, copper-polymetallic, geological-geochemical, main components, correlation.

UOT 553.3/4

**GƏDƏBƏY FİLİZ RAYONUNUN YATAQ VƏ TƏZAHÜRLƏRİNİN
ÜMUMİLƏŞDİRİLMİŞ GENETİK MODELİ****S.S.MURSALOV***Azərbaycan İnterneyşnl Mayning Kompani Limited Şirkəti
samir.mursalov@aimc.az*

Məqalədə Gədəbəy filiz rayonunun yataq və təzahürlərinin ümumiləşdirilmiş genetik modeli verilmişdir. Gədəbəy yatağının filizlərinin kristallaşma temperaturunu, kimyəvi əmələgəlmə şəraitini və kükürdün mənbəyini müəyyən etmək üçün əsasən kükürdün, oksigenin izotop məlumatlarından istifadə edilmişdir. $\delta^{34}\text{S}$ -ün sulfidlərdə orta qiyməti göstərir ki, (adətən, -3-dən +9 %-ə qədər dəyişir) kükürdün mənbəyi maqmatik mənbə ola bilər. Gədəbəy yatağı üçün belə güman etmək olar ki, Gədəbəy intruzivinin qalxması nəticəsində filiz maddəsinin ilkin oreollardan riolit qatına yenidən çökməsi baş vermişdir, sənaye əhəmiyyətli filizlər isə vulkanizmin Bayos tsiklinin sonunda subvulkanik cisimlərin qalxmasından sonra çıxarılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Gədəbəy yatağının filizəmələgəlmə temperaturu erkən əmələ gələn mineral paragenезislər üçün 350-300⁰C, gec mərhələ üçün isə 300-150⁰ C təşkil edir. Gədəbəy epitermal sistemin yataqlarının ümumiləşdirilmiş modelinin qurulmasında struktur, litoloji, geomorfoloji faktorlar, riolit və riodasitdən ibarət subvulkanik süxurların olması, filizin formalaşması üçün əlverişli şəraitin – ekran rolunu oynayan vulkanik və subvulkanik süxurların olması, geokimyəvi faktorlar - Cu, Mo, Zn, Pb, As, Cd, Hg kimi elementlərin anomaliyaları və s. istifadə edilmişdir.

Açar sözlər: Gədəbəy filiz rayonu, ümumiləşdirilmiş genetik model, yüksək sulfidli epitermal yataqlar, kristallaşma temperaturu, kimyəvi əmələgəlmə şəraiti, kükürd izotopu.

Gədəbəy filiz rayonu Azərbaycanın ən iri filiz istehsal edən rayonlarından olub, ölkənin iri porfir-epitermal filiz sahəsi hesab edilir. Filiz rayonu Tetis metallogenik qurşağının Kiçik Qafqaz hissəsində Tetis okeanının Avrasiya kənarına subduksiyası nəticəsində formalaşmış Yura-Təbaşir yaşlı Lök-Qarabağ ada qövsünə aid edilir.

Son tədqiqatlar göstərir ki, *Gədəbəy yatağı* zolaqlı möhtəvilərdən ibarət olan yüksək keyfiyyətli qızıl-porfir-mis filizlərindən təşkil olunmuşdur və onun ehtiyatının 90%-ni təşkil edir. Porfir tipli minerallaşma pirit filizlərinin üzərinə gəlir. Filizsaxlayan süxurlar əsasən törəmə kvarsitlərdən ibarətdir. Subvulkanik riolit-dasit porfirlər eni 200-1000 m (orta hesabla 600 m-dən çox) olmaqla 1800 m məsafədə şimal-qərb – cənub-şərq istiqamətində uzanmış böyük ştokverk əmələ gətirir. 240-300 m dərinliyə qədər qızıl-mis-porfir tiplə

əlaqədar olan sulfid minerallaşması ştokverkin əsas təşkilediciləridir.

Filizləşmə Bayos-Bat yaşlı andezit tuflarının təmasında, Kimmeric yaşlı diorit intruzivinin üzərində yatır. Filiz cismi porfir teksturaya malikdir və mikrokristallik matrisada kvars gözcükləri əmələ gətirir. Ona görə də filiz kütləsinin ilkin maqmatik təbiətə malik olduğu şübhə doğurur və onun kvars-adulyar-pirit assosiasiyasının hidrotermal dəyişməsi nəticəsində formalaşması daha realdır.

Açıq karxanada çöl tədqiqatları göstərir ki, andezit tuflarının propillitləşməsi filiz kütləsi əmələ gətirən kvars-adulyar-pirit dəyişməsinə çevrilir. Çöl tədqiqatları, həmçinin vulkanoklastik süxurların horizontal yerləşmiş laylarına aid olan propillit və kvars-adulyar-pirit dəyişmələri nəzarət olunmasını göstərir. Karxananın mərkəzi hissəsində iki əsas qırılma strukturların kəsişməsi müşahidə edilir. Onlar məkanca şaquli istiqamətdə yayılan gec argillizit dəyişməsilə və çox da böyük olmayan sulfid minerallaşması ilə əlaqədardır. Kvars±adulyar±pirit hidrotermal dəyişmə minerallaşmasında metalların analizi filizin aşağı növlü olduğunu, yatağın mərkəzi hissəsində isə sulfid minerallarında yüksək növlü filizlərin iştirak etməsi müəyyən edilmişdir. Te, Se, Hg, Sb, As kimi elementlərin müxtəlif, lakin yüksək miqdarda iştirak etməsi filizlərin çox da böyük olmayan dərinliklərdə epitermal mühitdə formalaşdığını göstərir.

Gədəbəy filiz rayonunda yüksək sulfidli və aşağı sulfidli hidrotermal sistemləri qəbul etmək olar. Gədəbəy filiz rayonunun Au-Cu-Ag yataqları da Lök-Qarabağ vulkanik ada qövsündə yerləşmişdir. Bu yataqlar əsasən kalsiumlu-qələvili seriyaya aid olan vulkanik süxurlarda yerləşmiş və çox da böyük olmayan - təqribən 1,5 km dərinlikdə formalaşmışdır.

Gədəbəy filiz rayonunun ümumiləşdirmiş genetik modeli daha yaxşı öyrənilmiş Gədəbəy yatağının timsalında verilir.

Geoloji tədqiqatların əsasında Gədəbəy yatağında 4 əsas mineral kompleks ayrılır: 1-kvars-adulyar-pirit; 2-xalkopirit-sfalerit; 3-gec mis əmələ gəlmə mərhələsi – xalkozin-kovellit; 4-qalenit-tennantit. Bu minerallaşma tipləri əsasən yatağın mərkəzi hissəsində yerləşmişdir, lakin onlar arasındakı qarşılıqlı əlaqəni dəqiq təyin etmək olmur.

Qeyd edilən mineral assosiasiyalarında nadir və nəcib metallar öyrənilmişdir. Gədəbəy yatağında gözlə görünən qızıl çox nadir hallarda qeyd edilir. Buna baxmayaraq, elektriklərin kiçik dənələrini müşahidə etmək olur (şəkil 1). Elektrik, ancaq qalenit-tennantit minerallaşması üstünlük təşkil edən minerallarda müşahidə edilir. Şəkil 3-dən görüldüyü kimi elektrik hessit, xalkopirit, qalenit və tennantitlə birgə çökmüşdür. Başqa tip filizlərə nisbətən, haradakı qalenit və tennantit xırda səpinti kristalları əmələ gətirir, sonuncuların daha iri kristalları səciyyəvidir. Elektrikdə Au/Ag nisbəti 3-ə bərabərdir [1].

Qalenit-tennantit filizləşməsi üstünlük təşkil etdiyi mərhələdə qızılın ən yüksək miqdarı (~ 20 q/t Au) müşahidə edilir. Analizlər qızılla Bi, Te, Pb və

Ag arasında güclü müsbət korrelyasiya olduğunu göstərir və elektrumun qalenit və telluridlərlə birgə rast gəlməsini təsdiqləyir. Qızıl mis və sinklə aşağı korrelyasiya əlaqəsinə malikdir, lakin xalkopirit-sfalerit filizlərində isə qızıl müəyyən edilmişdir (~ 1-10 Au q/t).

Bir sıra elementlərin (As, Sb, Bi, Se, Te və Hg (\pm Tl, Mo və W) filizlərdəki miqdarının Yer qabığına olan miqdarına olan nisbəti onların kifayət qədər zənginləşdiyini göstərir və epitermal yataqlar üçün səciyyəvidir [2-4]. Bu elementlər müxtəlif tip filizlərdə paylanmasına görə 3 qrupa bölünür:

Birinci qrupa Au, Bi, Pb və Te aiddir. Bu elementlər qalenit-tennantit filizlərində üstünlük təşkil edir. Bu onu göstərir ki, qızıl əsasən qalenitlə (Pb), telluridlərlə (Te, məsələn hessitlə), Bi-la zəngin olan minerallarla birgə çökür. Bu elementlər Ag-lə müsbət korrelyasiya yaradır və Ag-lə Au-ın (elektrum) və Te-un (hessit) birgə çökməsini göstərir.

İkinci qrup As, Cd, Cu, Hg, In və Zn (Sb, W) elementlərindən ibarətdir. Bu elementlər xalkopirit və sfalerit filizlərində (Cu və Zn) üstünlük təşkil edir. In sfaleritdə Zn-i əvəz edən element kimi məlumdur, As isə qrafik teksturalı filizlərdə müşahidə edilmişdir və xalkopiritdə onun ilkin miqdarının yüksək olduğunu göstərir. Gümüş bu qrup elementlərlə (Cu və As) müsbət korrelyasiya yaradır və gec mərhələdə xalkopirit və sfaleritdə misi əvəz etməsilə əlaqədardır.

Üçüncü qrup Fe, S və Se (Mo, Tl) elementlərindən ibarətdir. Bir çox nümunələrdə kükürdün miqdarı adi göstəricilərdən çox yüksəkdir. Çox güman ki, bu elementlər kvars-adulyar-pirit mərhələsi üçün səciyyəvidir. Se məlum olduğu kimi piritdə S-u əvəz edir.

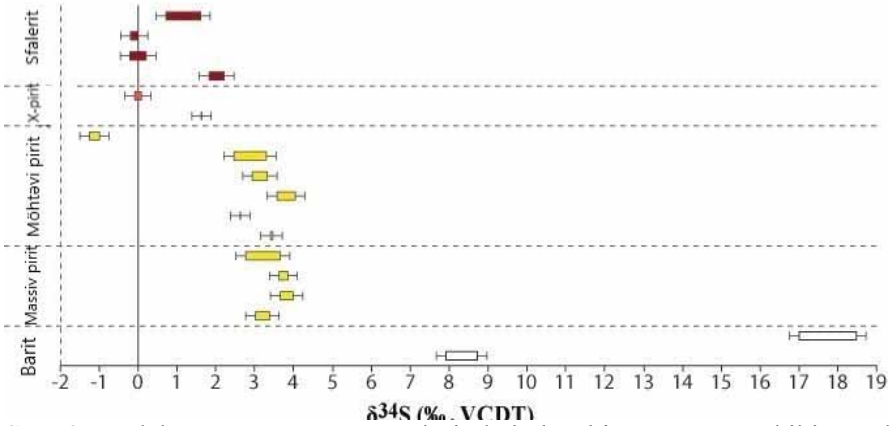
Beləliklə, element tərkibinə görə də filizləşmə mərhələləri bir-birindən fərqlənir.

Gədəbəy yatağının filizlərinin kristallaşma temperaturunu, kimyəvi əmələgəlmə şəraitini və kükürdün mənbəyini müəyyən etmək üçün ədəbiyyat materialına əsasən kükürdün, oksigenin izotop məlumatlarından istifadə edilmişdir [1, 2].



Şəkl. 1. Elektrumun qalenit-tennantit minerallaşmasında görünüşü. ad- adulyar, cp-xalkopirit, gn-qalenit, hes-hessit, qz-kvars, tn-tennantit

Dərinlikdən kernlərdən pirit və xalkopiritlə məkanca əlaqədar olan götürülmüş barit nümunələrində $\delta^{34}\text{S}$ -un qiyməti $7,9 < \delta^{34}\text{S} < 8,7$ ‰ təşkil edir. Səpinti halında rast gələn pirit və sfaleritlə əlaqədar olan xırda dənəli baritdə isə $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti $17,0 < \delta^{34}\text{S} < 18,5$ ‰ bir qədər yüksək olmuşdur (şəkil 2).



Şəkil 2. Gədəbəy yatağının nümunələrində kükürd izotopunun tərkibi. Analitik səhv $\sim \pm 0,3$ ‰.

Kvars-adulyar-pirit və dəmirlə zəngin olan xalkopirit-sfalerit mərhələlərindən götürülmüş piritdə $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti dar çərçivədə dəyişir: $2.5 < \delta^{34}\text{S} < 4.0$ ‰. Dəmirlə kasıb olan xalkopirit-sfalerit mərhələsində əmələ gələn piritdə isə $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti $-1,2 < \delta^{34}\text{S} < -1,0$ ‰ təşkil etmişdir. Bu piritə uyğun olaraq sfalerit və xalkopiritdə də $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti dar çərçivədə dəyişir: $-0.2 < \delta^{34}\text{S} < 2.2$ ‰ (şəkil 2).

$\delta^{34}\text{S}$ -ün qiymətləri göstərir ki, bütün analiz olmuş sulfidlər (dəmiri aşağı olan sfaleritlə tarazlıqda olan piritdən başqa) mayədə kükürdün H_2S şəklində üstünlük təşkil etdiyi sistemdən əmələ gəlmişlər. $\delta^{34}\text{S}$ -ün sulfidlərdə orta qiyməti göstərir ki, (adətən, -3-dən +9 ‰-ə qədər dəyişir) kükürdün mənbəyi ya maqmatik mənbə, ya da maqnezium sulfidlərinin həll olma yolu ilə əmələ gələn maqmatik maye ola bilər [3, 4].

Gədəbəy yatağı üçün belə güman etmək olar ki, Gədəbəy intruzivinin qalxması nəticəsində filiz maddəsinin ilkin oreollardan riolit qatına yenidən çökməsi baş vermişdir, sənaye əhəmiyyətli filizlər isə vulkanizmin Bayos tsiklinin sonunda subvulkanik cisimlərin qalxmasından sonra çıxarılmışdır.

Filiz rayonunda filizləşmə geniş vaxt intervalında formalaşmışdır. Bir sıra yataqlar (Bittibulaq) erkən Bayosda andezit və andezibazalt komplekslərində və Bat dövründə (Ərtəpə) gec subvulkanik qurğuların təşəkkül tapması ilə əlaqədar formalaşmışdır. Əksər yataqlar (Gədəbəy) isə gec Bayosda subvulkanik turş riolitlər qalxan zaman əmələ gəlmişdir.

Gədəbəy yatağının filizlərinin əmələ gəlmə temperaturunu təyin etmək üçün müxtəlif mineralların paragenezisindən və eksperimental işlərin nəticələrindən istifadə edilmişdir. Bu məqsəd üçün eyni məhlullardan əmələ

gəlmiş, tarazlıq vəziyyətində olan və məkanca əlaqədar olan sulfid və sulfat mineralları əlverişli sayılır. Ohmoto и Goldheaber (1997) tərəfindən təklif edilmiş üsuldan istifadə etməklə, hesablama aparılmışdır [3]. Tarazlıqda olan xalkopirit və sfalerit arasındakı geotermometrə görə temperatur 227° -dən 952° -yə qədər dəyişir. Pirit və sfalerit tarazlığına görə isə mineralların kristallaşma temperaturu 48° -dən 96° -yə kimi dəyişir. 80 m dərinlikdən götürülmüş barit və sfalerit tarazlığı üçün temperatur $610-660^{\circ}$ diapazonunda dəyişir.

Göründüyü kimi barit-sfalerit və xalkopirit-sfalerit cütlükləri əsaslandırılmamış yüksək (uyğun olaraq ~ 660 и $\sim 952^{\circ}$ C), pirit-sfalerit cütlüyü isə çox aşağı temperaturlar verir. İzotop fraksiyalaşmasına əsaslanan belə dəyişkən temperaturun olmasını həqiqi tarazlıqdan kənara çıxması ilə izah etmək olar. Ohmoto и Rye (1979) görə $\sim 300^{\circ}$ C-dən aşağı temperaturda sulfid və sulfatlar arasında izotop tarazlıq həmişə olmur [4]. Mineral cütlüklər arasında tarazlığın pozulması mayadə SO_4 / H_2S nisbətinin dəyişməsi, kükürdün müxtəlif növlərinin tam tarazlığa gəlməsi üçün mayenin az müddətdə (bir aydan az olmaqla) qalması ilə izah etmək olar. Ona görə də qeyri-tarazlıqda olan kükürdün paylanmasından sonra mayenin tez soyuması sulfid-sulfat cütlükləri arasındakı temperaturun əsaslandırılmasına səbəb olur. Mayələrin tarazlıqda olmamasının digər səbəbi isə SO_4 / H_2S nisbətində dəyişməsinə səbəb olan mayələrin qarışmasıdır [5].

R.R.Siilə (2006), İ.V.Vikentyevə (2004, 2006) görə xalkopirit-sfalerit sistemində parçalanma strukturu $350-400^{\circ}$ C-də, bornitin xalkopiritdə parçalanması isə 300° C-də baş verir [6-8]. Xalkozin bornitlə nadir hallarda şəbəkə bitişikləri əmələ gətirərək, parçalanma strukturuna aid etmək olar və 225° C temperaturda əmələ gəlir.

Beləliklə, yuxarıda dediklərimizi yekunlaşdıraraq, Gədəbəy yatağının filizəmələgəlmə temperaturu erkən əmələ gələn mineral paragenezislər üçün $350-300^{\circ}$ C, gec mərhələ üçün isə $300-150^{\circ}$ C təşkil edir.

Filizəqədərki və filizdən sonrakı daykaların filiz əmələgəlmə zamanı onu örtən dam süxurları ilə münasibətinə görə Gədəbəy yatağının filizlərinin əmələgəlmə dərinliyi (filiz əmələgəlmə dövründə yer səthindən filiz cisminin əmələgəlmə dərinliyi) $200-500$ m və filiz əmələgəlmənin şaquli amplitudası $1,0-1,5$ km təşkil etmişdir. Filiz cismini örtən andezibazalt dam süxurlarının qalınlığı birinci yüz metri keçmir. Bununla yanaşı Gədəbəy filiz rayonunda filizləşmə stabil olaraq $700-800$ m-ə qədər dəyişir. Başqa sözlə desək, filizlərin əmələgəlmə dərinliyi (300 və daha çox) epitermal yataqların subvulkanik səviyyəsinə uyğun gəlir.

Gədəbəy filiz rayonunun, o cümlədən məxsusi Gədəbəy yatağının əmələ gəlməsi haqqında müxtəlif fikirlər vardır.

V.M.Babazadə və b. görə (2012, 2015) Gədəbəy filiz maqmatik sistemi tipik bir model olub, kolçedan ailəsi yataqlarına aiddir və filiz maddəsinin mənbəyi çox güman ki, bazit qabığıdır [9, 190; 10, 346-347]. Buna sübut yatağın kök hissələrindən götürülmüş nümunələrdə kükürdün ağır izotopunun

aşağı qiyməti ($\delta^{34}\text{S}=1,5\%$) və qabıqaltı elementlərin (Ni, Co və s.) yüksək miqdarda olmasıdır. Məhsuldar xalkopirit-pirit-sfalerit assosiasiyasının formalaşma temperaturunun başlanğıcı $T=350-400^{\circ}\text{C}$ -yə uyğun gəlir və mərhələnin sonunda 200°C -yə qədər azalır. Bu müəlliflərə görə bu yataq qızıl-sulfid-kvars filizləşməsi üstə gəlməklə, kompleks poligen-polixron təbiətə malikdir. Qızıl nazik dispers şəklindədir, qızıl və gümüş daşıyan kvars damarları bu yataq üçün səciyyəvi deyildir.

Bitti-Bulaq filiz maqmatik sistemi üçün bu müəlliflər başqa model irəli sürmüşlər. Belə ki, burada hidrotermal-metasomatik qızıl-pirit-enargit filizləri subvulkanik səviyyədə (Aşağı Bayos) vahid filiz-maqmatik sistemin daha dərində yatan mis-porfir formasiyasının ştokverk filizlərilə əlaqədardır. Pirit-enargit filizlərində homogenləşmə temperaturu $260-280^{\circ}\text{C}$ təşkil edir, $\delta^{34}\text{S}$ fraksiyalaşması ağır izotop tərəfə yerini dəyişir ($4,5\%$ -dən 15% -ə qədər və daha çox) [9, 190].

L.Eppelbaum və Xesin (2012) hesab edirlər ki, Gədəbəy yatağı iki mərhələdə əmələ gəlmişdir [11]. Birinci mərhələdə Gec Bayos yaşlı subvulkanik riolit-dasit cisimlərilə əlaqədar olan koçedan (pirit və ya kvars-adulyar-pirit assosiasiyası) əmələ gəlmişdir. İkinci mərhələdə isə Gədəbəy intruzivinin postmaqmatik fəallığı nəticəsində mis-kolçedan, mis-sink mineralaşması (xalkopirit-sfalerit mineralaşması) formalaşmışdır. Hər iki mineralaşma mərhələsindəki sulfidlərdə kükürdün izotopu dar diapazonda dəyişir ($2,5 < \delta^{34}\text{S} < 4\%$). Bu onu göstərir ki, onların hər ikisi bərpəedici şəraitdə eyni bir məhluldan formalaşmışlar.

Lakin onların modelindən aydın deyildir ki, aşağı sulfidli filizləşmə (xalkopirit və sfalerit üstünlük təkil etməklə kvars-adulyar-pirit assosiasiyası) və yüksək sulfidli filizləşmə (misin gec mərhələdə əmələ gəlməsi) eyni fasiləsiz və ya müxtəlif proseslərlə əlaqədardır?

Plitələrin konvergent şəraitində aşağı, orta və yüksək sulfidli epitermal yataqlar təsvir olunmuşdur. Lakin epitermal yataqların bu tipləri müxtəlif proseslər üçün səciyyəvidir [12-13].

Beləliklə, belə mülahizə yürütmək olar ki, Gədəbəy filiz rayonunda yüksək və aşağı sulfidli filizləşmə məkanca yaxın olan, lakin genezisi müxtəlif olan bir-birinin üzərinə gələn iki müxtəlif proseslə əlaqədardır. Yataq əsasən kvars-adulyar-pirit dəyişməsilə və xalkopirit-sfalerit üstünlük təşkil etməklə (dəmirlə sfsaleritlə əlaqədar olan) lokal filizləşmə ilə təmsil olunmuşdur. Başqa tip filizləşmələr həcmə görə kifayət qədər deyildir və ancaq yatağın mərkəzi hissəsində müşahidə edilir. Bütövlükdə götürdükdə Gədəbəy yatağının hidrotermal mühitini neytral (adulyarın olması) və bərpəedici (pirrotin daxilolmaları, kükürd izotopunun məlumatları) hesab etmək olar. Belə güman etmək olar ki, yataqda qızılın məhlulda qalması üçün əlverişli şərait olmuşdur. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bu Gədəbəy epitermal sisteminə 300 -dən 150°C -yə qədər olan temperaturda baş verə bilər.

Təssüflər olsun ki, qızılın çökmə mexanizmini izah edən heç bir dəlil

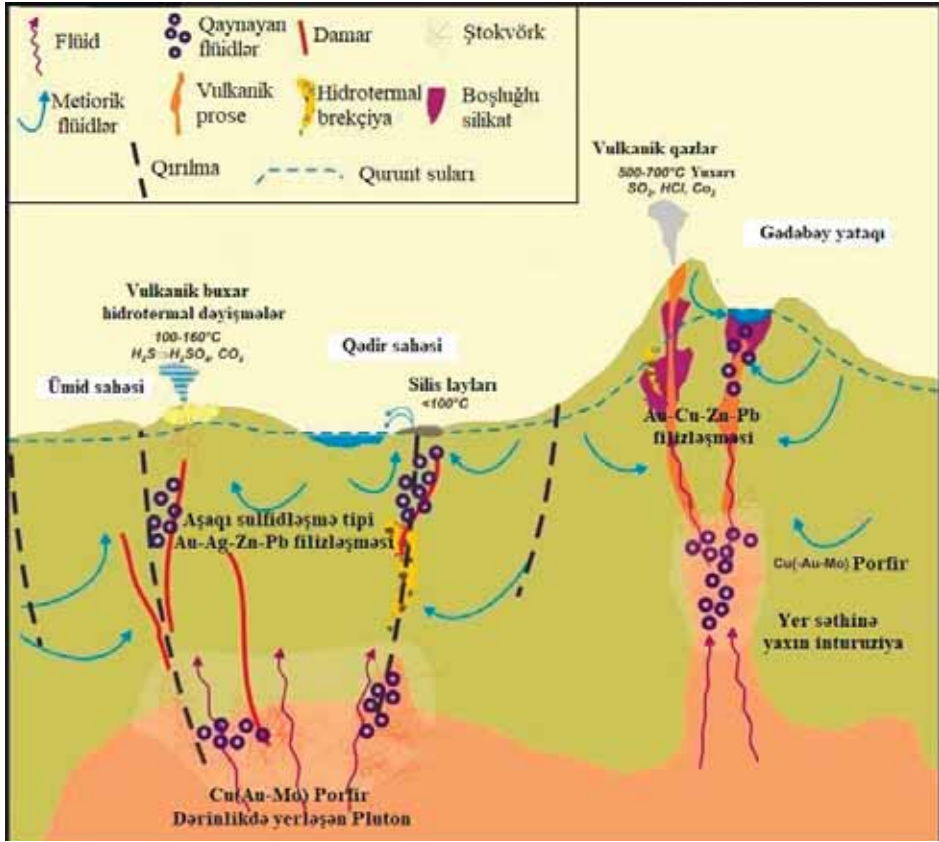
sübut yoxdur. Sander və Eynaudi (1990) Round dağı (ABŞ) üçün qızılın çökməsini iki proseslə izah edirlər: 1- əsas hidrotermal hövzədə yavaş-yavaş soyuyaraq aşağı keyfiyyətli, lakin miqdarı yüksək olan qızılın kvars və adulyarla birgə çökməsi və 2-qızılın yüksək miqdarda çökməsinə səbəb olan meteor suları ilə lokal qarışması [14]. Bu müəlliflərə görə qızılın çökməsi 250⁰C–dən 200⁰C temperatura keçiddə baş verir. Sistemin yavaş-yavaş soyuması isə kvars, adulyar və piritlə tarazlığı saxlamaqla, qızılın çökməsinə şərait yaradır.

Bizim fikrimizcə bu mexanizmləri Gədəbəy yatağına da tətbiq etmək olar.

Gədəbəy yatağında da kvars-adulyar-pirit dəyişməsilə əlaqədar olan aşağı keyfiyyətli qızılın (<1 q/t) çökməsini hidrotermal hövzədə yavaş-yavaş soyuma ilə izah etmək olar. Sander və Eynaudinin (1990) qeyd etdiyi kimi hidrotermal hövzənin meteor su ilə qarışması yolu ilə lokal oksidləşməsi yüksək keyfiyyətli filiz cisminin əmələ gəlməsinə səbəb olur [14]. Həqiqətən də Gədəbəy yatağında yüksək keyfiyyətli filizləşmə yatağın mərkəzi hissəsində qırılma strukturları, xüsusilə də Gədəbəy-Bittibulaq qırılması ilə əlaqədardır. Vaxta görə təkamül də, yəni bərpəediciləşmə şəraitdən daha oksidləşdirici şəraitə doğru yatağın mərkəzi hissəsində filizləşmə artmışdır. Filiz rayonunun şimal-qərb cinahında yerləşən yataq və təzahürlər (Qədir, Ümid, Çolpan, Qızılcadağ, Bittibulaq) də bu dərinlik qırılması ilə əlaqədardır və onların filizləşmələrinin də formalaşmasının analoji yolla əmələ gəlməsi haqqında mülahizə yürütmək olar.

Beləliklə, Gədəbəy epitermal sistemin əksər yataq və təzahürləri Gədəbəy-Bittibulaq dərinlik qırılması ilə əlaqədardır və filizləşmə üçün perspektivlidir. Sonuncu geoloji-kəşfiyyat, geokimyəvi tədqiqatlar göstərir ki, rayonda horst zonalar filizləşmə üçün daha perspektivlidir. Belə sahələrə Qədir və Ümidə aid etmək olar. Gədəbəy filiz rayonu epitermal sisteminin əksər yataqlarının ümumiləşdirilmiş modelini aşağıdakı kimi göstərmək olar (şəkil 5).

Modelin qurulmasında struktur, litoloji, geomorfoloji faktorlar, riolit və riodasitdən ibarət subvulkanik süxurların olması, filizin formalaşması üçün əlverişli şəraitin – ekran rolunu oynayan vulkanik və subvulkanik süxurların olması, geokimyəvi faktorlar - Cu, Mo, Zn, Pb, As, Cd, Hg kimi elementlərin anomaliyaları və s.



Şək. 5. Gədəbəy epitermal sistemin yataqlarının ümumiləşdirilmiş modeli

ƏDƏBİYYAT

1. Hemon, Pierre, Moritz, Robert, Ramazanov, Vagif The Gedabek epithermal Cu-Au deposit, Lesser Caucasus, Western Azerbaijan: Geology, alterations, petrography and evolution of the sulfidation fluid states // Conferens on recent research activities and new results about the regional geology, the geodynamics and the metallogeny of the Lesser Caucasus. A SCOPE meeting, Tbilisi, Georgiya, - 2013. - p.19-20.
2. Hemon, Pierre The Gedabek quartz-adularia-pyrite altered, Cu-Au-Ag epithermal deposit, Western Azerbaijan; Lesser-Caucasus: Geology, alteration, mineralization, fluid evolution and genetic model: MSc Thesis / Geneva, 2013, - 87 p.
3. Ohmoto, H., Goldhaber, M.B. Sulfur and carbon isotopes // Geochemistry of hydrothermal ore deposits, - 1997. v.3, - p.517-600.
4. Ohmoto, H., Rye, R. Isotopes of sulfur and carbon // Geochemistry of hydrothermal ore deposits, - 1979. v.2, - p.509-567.
5. Zheng, Y.F. Sulfur isotopic fractionation between sulfate and sulfide in hydrothermal ore deposits: disequilibrium vs equilibrium processes // Terra Nova, - 1991. v.3, - p.510-516.
6. Викентьев, И.В. Условия формирования и метаморфизм колчеданных руд / И.В. Викентьев. - М.: Научный мир, - 2004. - 340 с.
7. Викентьев, И.В. Формы нахождения и условия концентрирования благородных металлов в колчеданных рудах Урала // - Москва: Геология рудных месторождений, - 2006. т.48, №2, - с. 91-125.

8. Seal, R.R. Sulfur Isotope Geochemistry of Sulfide Minerals // *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, - 2006. v.61, - p. 633–677.
9. Баба-заде, В.М. Благороднометалльные рудно-магматические системы / В.М.Баба-заде, Ш.Ф.Абдуллаева. - Баку: изд.-во «Бакинского Университета», - 2012. - 276 с.
10. Золотосодержащие сульфидные месторождения островодужных палеосистем, их металлогенические особенности и условия геодинамического развития / В.М.Баба-заде, С.А.Кекелия, Ш.Ф.Абдуллаева [и др.]. - Баку: CBS, 2015. – 400 с.
11. Eppelbaum, L, Khesin, B. Tectonical-Geophysical Setting of the Caucasus // *Geophysical Studies in the Caucasus*, - 2012. - p.5-37.
12. Hedenquist, J.W. Epithermal gold mineralization / J.W.Hedenquist, P.R.L.Browne, R.G.Allis - Wairakei: New Zealand, - 1988. 169 p.
13. Simmons, S.F., White, N.C., John, D.A. Geological characteristics of epithermal precious and base metal deposits // *Economic Geology*, - 2005. 100th Anniversary Volume, - p. 485-522.
14. Sander, M.V., Einaudi, M.T. Epithermal deposition of gold during transition from propylitic to potassic alteration at Round Mountain, Nevada // *Economic Geology*, - 1990. v.85, - p. 285-311.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБОБЩЕННАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ КЕДАБЕКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

С.С.МУРСАЛОВ

РЕЗЮМЕ

В статье представлены обобщенная генетическая модель месторождений и проявлений Кедабекского рудного района. Использовались изотопные данные серы и кислорода для определения температуры кристаллизации, химических условий образования и источника серы в руде Гедабека. Среднее значение $\delta^{34}\text{S}$ в сульфидах (обычно от -3 до +9 ‰) указывает на то, что источником серы может быть магматический. Можно предположить, что в результате подъема интрузии Кедабек рудный материал повторно осаждался из исходного ореола в риолитовой толще, а промышленные руды были извлечены после подъема субвулканических тел в конце байосского цикла вулканизма. Установлено, что температура рудообразования на месторождении Кедабек составляет 350-300 °С для раннего минерального парагенезиса и 300-150 °С для поздней стадии. Для построения обобщенной генетической модели месторождений и проявлений Кедабекского рудного района были использованы структурные, литологические, геоморфологические факторы, наличие субвулканических пород, состоящих из риолита и риодацита, благоприятные условия для рудообразования - наличие вулканических и субвулканических пород, играющих роль экрана, геохимические факторы, Zn, Cu, Mo, аномалии таких элементов, как Cd, Hg и др.

Ключевые слова: Кедабекский рудный район, обобщенная генетическая модель, высокосульфидный тип эпитермальных месторождений, температура кристаллизации, химическое условие образование, изотопы серы.

GENERALIZED GENETIC MODEL OF DEPOSITS AND MANIFESTATIONS OF THE GADABAY ORE REGION

S.S.MURSALOV

SUMMARY

The article presents the generalized genetic model of deposits and manifestations of the Gadabay ore region. Sulfur and oxygen isotope data were used to determine the crystallization temperature, chemical formation conditions and the source of sulfur in Gadabay's ore. The average $\delta^{34}\text{S}$ in sulfides (usually -3 to +9 ‰) indicates that the source of sulfur may be magmatic. It can be assumed that as a result of the uplift of the Gadabay intrusion, ore material was re-deposited from the original halo in the rhyolite strata, and commercial ores were recovered after the uplift of subvolcanic bodies at the end of the Bajocian volcanic cycle. It has been established that the temperature of ore formation at the Gadabay k deposit is 350-300 °C for the early mineral paragenesis and 300-150 °C for the late stage. To construct a generalized genetic model of deposits and manifestations of the Gadabay ore region, structural, lithological, geomorphological factors, the presence of subvolcanic rocks consisting of rhyolite and rhyodacite, favorable conditions for ore formation - the presence of volcanic and subvolcanic rocks playing the role of a screen, geochemical factors, Zn, were used, Pu, Mo, anomalies of elements such as Cd, Hg, etc.

Key words: Gadabay ore region, generalized genetic model, high-sulphide type of ore deposits, crystallization temperature, chemical formation condition, sulfur isotopes.

COĞRAFIYA**UOT 656; 338.2****ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВЛИЯНИЯ НАХЧИВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ
ГЕОПОЛИТИЧЕСКОГО КОДА
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ДО ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ****М.Р.МУСАЕВА, Н.А.МИРЗОЕВА**
Бакинский Государственный Университет
matanatmusayeva@bsu.edu.az

В статье оценены, а также всесторонне и комплексно проанализированы возможности Нахчиванской Автономной Республики, эксклавной территории, которая способствует достижению Азербайджаном положительного торгового баланса с положительным сальдо в международном географическом разделении труда и обеспечению основных элементов своего геополитического кодекса, несмотря на состояние войны.

Анализ выявил способность Нахчиванской Автономной Республики влиять на геополитический код Азербайджана в период до отечественной войны, на макроэкономические показатели, в особенности его значительный рост в ВВП по сравнению с предыдущими годами и перспективную динамику по восходящей линии.

Кроме того, предусматривается рост перспективных возможностей воздействия Автономной Республики на геополитический код Азербайджанской Республики в период до отечественной войны. Впервые на основе модельного уравнения мы рассчитали, что объем промышленного производства в Автономной Республике увеличится на 116,3% в 2023 году и на 125,7% в 2025 году. Исходя из этих показателей, в ближайшее время прогнозируется повышение влияния Нахчиванской Автономной Республики на геополитический код Азербайджанской Республики в 1,2-1,3 раза.

Ключевые слова. Геополитический код, Нахчиванская Автономная Республика, геополитическая позиция, эксклавная территория, политико-экономическая блокада, индекс экономического развития.

Методика. При написании статьи, в процессе комплексного анализа и оценке влияния Нахчиванской Автономной Республики, являющейся эксклавной территорией, на геополитический код Азербайджанской Республики, применялись методы моделирования и прогнозирования.

ния, широко используемые в статистических, математических, современных геополитических исследованиях

Методы моделирования и прогнозирования, впервые примененные в геополитическом анализе, позволили нам добиться более существенных и основательных результатов.

В условиях современного развития мировой истории Азербайджанская Республика является одной из государств, отличающихся уникальностью формирования своего геополитического кода. Не все государства, которые стали независимыми после распада СССР и обрели суверенитет, обладают статусом полного суверенитета [6]. Так, несмотря на обретение некоторыми государствами суверенитета, они либо де факто отказались от своей национальной независимости во имя «геополитических лидеров», взяв за основу путь наименьшего геополитического сопротивления [5], либо, согласившись с этим, теряют независимость, другие же превратились в поле конфликтов, войн, сепаратизма, продолжая бороться за свой суверенитет [11].

В этом контексте особого внимания заслуживает Южный Кавказ с входящими в него постсоветскими республиками: армяно-азербайджанский нагорно-карабахский конфликт продолжается, проблема Южной Осетии-Абхазии в Грузии остается нерешенной, а Армения полностью потеряла независимость и стала вассалом других государств [4]. Учитывая раздробленность, возникшую в субрегионе, формирование геополитического кода Азербайджанской Республики, 20% территории которой оккупировано, с применением возможностей и кода ее эксклава-Нахчиванской Автономной Республики-стало одной из наиболее актуальных геополитических задач.

Азербайджанская Республика остается основным геополитическим образованием на Южном Кавказе, которое сохраняет свою государственную независимость, несмотря на все внешние факторы давления и оккупацию.

Несмотря на состояние войны Азербайджану удалось достичь положительного торгового баланса с положительным сальдо в международном географическом разделении труда и обеспечения основных элементов своего геополитического кодекса, участвовать в геополитических проектах. В то же время Азербайджан смог добиться комплексных внешнеэкономических связей, добиться преимущества экспорта над импортом.

Все эти показатели важны для четверти периода развития и показывают, что заложен прочный фундамент для обеспечения государственной независимости. Важнее всего то, что превращение Азербайджанской Республики в мирового и Европейского поставщика энергии еще раз доказывает перспективность потенциала дальнейшего укрепления геополитической независимости [6].

Возможности эксклавной территории Нахчиванской Автономной Республики высоко ценятся в формировании и укреплении элементов геополитического кодекса. Нахчиванская Автономная Республика расположена на юго-востоке Кавказского субрегиона между $38^{\circ}51'$ и $39^{\circ}47'$ восточной долготой и $44^{\circ}46'$ и $46^{\circ}10'$ западной долготы. В 1920-1923 годах она называлась Нахчиванской Советской Социалистической Республикой, в 1923-1924-х Нахчиванским Автономным Краем, в 1924-1990 –ые годы ее название было Нахчиванской Автономной Советской Социалистической Республикой, с 1990-го года считается неотъемлемой составной частью Азербайджанской Республики под названием Нахчиванской Автономной Республики.

В результате передачи бывшим советским руководством древней азербайджанской земли Зангезур Армении в 1920 году, вдоль реки Араз протянулась полоса шириной 44-45 км, отделяющая Нахчиванскую АР от основной территории Азербайджанской Республики и образующая ее эксклав. Из На основе бывших 3 районов и 12 округов в 1924 году, 8 округов в 1925 году, 6 районов в 1930 году, 5 районов в 1978 году и, наконец, с 28 августа 1990-го года по Указу Верховного Совета Азербайджанской ССР были сформированы административные деления с целью ускорения социально-экономического развития приграничного с Турецким государством, а также с учетом геостратегического положения района были созданы Садакакский район на базе села Садакак и прилежащих к нему территорий, а в 2013 году был создан Кенгерлинский район на базе 10 сел Шарурского района.

В настоящее время в административно-территориальном делении Нахчиванской Автономной Республики образовано 7 административных районов, 5 городов, 8 поселков и 205 сельских поселений общей площадью 55 тыс. км², населением, насчитывающим до 456.1 тыс. человек (2019 г.), места которых в геополитический кодекс Азербайджанской Республики характеризуются показателями в нижеприведенной таблице [1] (таблица 1).

Нахчиванская АР граничит с 3 странами: Турцией, Ираном и Арменией. Длина границ между странами зависит от их географического положения. Так на севере и востоке длина границ с Арменией составляет 246 км, на западе с Турцией - 13 км, на юге с Ираном - 204 км. Общая протяженность границ составляет 463 км.

Таблица 1

**Площадь административно-территориальных единиц
Нахчиванской АР, их население и место в геополитическом коде
Азербайджанской Республики**

Геополитическая территория	Административная территория Количество единиц (ед)	Административно-территориальная единица (тыс. км ²)	Административно-территориальная единица (население тыс. чел.)	Республика Азербайджан удельный вес	
				По площади	По числу населения
Нахчиванская АР	8	5,5	456,1	6,4	4,6
Республика Азербайджан	66	86,6	9981,5	100,0	100,0

Морфологически 75% площади или 4,2 тыс. км находится на высоте 1000 м над Даралаязом на севере, всего 25% или 1,3 тыс. км², между горами Зангезурского хребта на востоке на высотах 600-1000 м, в пойме реки Араз на юге и юго-западе. Исламская Республика Иран и Турция расположены вдоль реки Араз и имеют статус полностью горной местности, а Республика Армения расположена вдоль гор Зангезур, Даралаяз и Сарайбулаг на северо-востоке, севере и северо-западе. Из 463 км территориальных границ 53,1% составляют горы и 46,9% равнины, из которых более половины приходится на географическую линию с Арменией, которая с геополитической точки зрения является «буферной границей». Эта территория, де-факто являющаяся полосой военных действий, в настоящее время расценивается как зона, не выполняющая экономических функций. Азербайджанская Республика оказалась вовлеченной в несправедливый конфликт и войну со стороны республики Армения. Село Карки Садаракского района Нахчиванской АР, которая с 1991 года находится под полной экономической блокадой со стороны Республики Армения, оккупировано, и в результате войны население одного поселка и трех сел Нахчиванской Автономной Республики оказались в состоянии полного изгнания. Таким образом, геополитическое положение Автономной Республики заметно ухудшилось. Несмотря на все негативные факторы, расширение геополитических отношений с Турецкой Республикой и Исламской Республикой Иран значительно увеличило ее экономический потенциал и ее способность влиять на современный геополитический код Азербайджанской Республики. Так, в условиях блокады наблюдается динамика роста геополитических возможностей Нахчиванской Автономной Республики под влиянием следующих факторов [3]:

- Правильная оценка рисков геополитически вновь формирующейся Азербайджанской Республики в данных условиях, ее способность обеспечить устойчивое развитие и ее влияние на общее развитие Автономной Республики;

- Расположение Автономной Республики между двумя крупными державами, Турецкой республикой и Исламской Республикой Иран, общее население которых составляет более 163 миллион человек и внутренний валовый продукт которых оценивается в 4,0 триллиона долларов США, протяженность границ с которыми составляет 217 км или $\frac{1}{4}$ пограничной линии Автономной Республики. Расширение внешнеторговых отношений с Турецкой Республикой и Исламской Республикой Иран, а также доступ к внешним рынкам, созданным Передней Азией и непосредственно странами Персидского залива на основе геополитического соседства;
- Повышение интереса Турции, Ирана и других стран Центральной Азии к Автономной Республике с целью инвестирования, которое обеспечит устойчивое развитие, и для этого формирование благоприятной деловой среды и возможностей для стимулирования развития свободного предпринимательства в Автономной Республике. Указанные геополитические факторы влияния сформировали региональную территорию, в последние годы обладающую динамикой роста, где в значительной степени расширилась экономика, повысилось социальное благосостояние населения, создана отвечающая современным требованиям социально-экономическая инфраструктура, а самое главное, увеличились возможности для формирования геополитического кода Азербайджанской Республики [2]. Это конкретно подтверждает и анализ макроэкономических показателей, изложенный в таблице (таблица 2).

Таблица 2

**Основные макроэкономические показатели Нахчиванской АР
и их место в геополитическом коде Азербайджанской Республики
(по 2019 году)**

Геополитическая территория	Объем продукта ВВП в млн. манат	Внешнеторговый оборот в млн. долл.	Удельный вес в Азербайджанской Республике в %		Объем промышл. продукта	Удельный вес в Азербайджанском промышл. продукте %
			В ВВП	Во внешнеторговом обороте		
Нахчиванская АР	2839,7	497,1	3.5	1.7	1015.0	2.2
Азербайджанская Республика	81681,0	30040,5	100.0	100.0	46735.5	100.0

Результаты анализа показывают, что способность Автономной Республики влиять на геополитический код Азербайджанской Республики

основана на ключевых макроэкономических показателях, ее доля в ВВП значительно увеличившись в предыдущие годы, составила 3,5% в 2019 году, а во внешнем товарообороте соответственно на 1,7%, что формирует возможности влияния и наблюдается тенденция динамики роста по восходящей линии. Самое главное состоит в том, что эти показатели имеют высокий потенциал перспективности, чему способствует выгодной геополитическое положение и природно-ресурсный потенциал автономной республики.

Территория Нахчиванской АР является одним из регионов Азербайджанской Республики с засушливым и континентальным климатом и богатым природно-ресурсным потенциалом. Следует отметить, что в настоящее время в Автономной Республике содержится 60% флоры, 56% фауны, 2782 вида высших растений. Из полезных ископаемых известны золотые прииски Пиязбаши, Агйюр, Шекердере, залежи меди и порфора в Гейдаг, Мисдаг, Яшиллыг, Гейхюндюр, Гей-гель; полиметаллы в Назирваз, Агдере, Гюмюшлю; молибденовые в Диахчай, Парагачай; Даридагское месторождение мышьяковистой руды, травертина в Бузгов, Шахтахты, Гарабаглар; Нехрамский доломит и каменная соль, нахчиванская соль и другие неметаллические полезные ископаемые. 60% ресурсов минеральных вод Азербайджанской республики (Бабек Сираб; Вайхир; Бадамлы в Шахбузе; Даридаг в Джульфе) отличается наличием более 250 источников минеральной воды [8].

В итоге этот потенциал способствовал развитию экономики автономной республики, увеличив ее влияние на геополитический код республики. Доля промышленности в ВВП увеличилась по сравнению с одним только 2016 годом и сейчас составляет 35,7%, а более 95,6% продукции приходится на частный сектор [7]. В нынешней ситуации влияние НАР на геополитический код Азербайджанской Республики также можно определить уровнем его индекса экономического развития. Для этого рассчитан и проанализирован индекс экономического развития автономной Республики на основе коэффициента Д.И.Лопатникова.

Для расчета индекса экономического развития использовалась следующая математическая зависимость Д.И.Лопатникова [10], результаты которой приведены в таблице 3.

$$\text{Lopatnikov} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{V^2}{NS}}$$

Где V^2 – произведенный объем ВВП (манат)

N - Численность населения Автономной Республики (млн. чел.)

S - общая площадь территории Автономной Республики (км²)

Таблица 3

**Динамика изменения индекса экономического развития
по 2000-2019 годам в Нахчиванской АР
и его влияние на геополитический год Азербайджана**

Геополитическая территория	Индекс экономического развития			Относительный рост по сравнению с 2000 годом	
	2000	2015	2019	2015	2019
Нахчиванская АР	0,19	5,0	5,7	26,3	30,0
Азербайджанская Республика	0,57	6,0	8,8	10,5	15,4

Анализ материалов таблицы свидетельствует о том, что (Таблица 3) за последние 19 лет экономика АР вышла на качественно новый этап развития как один из регионов с самой высокой динамикой экономического роста в Азербайджане и мире. Таким образом, проведенный анализ индекса экономического развития показывает, что в Автономной республике в 2000 году этот показатель составлял 0,19, в 2015 году -5,0, в 2019 году достиг 5,7 или в 2015 году в 26,3 раза больше ,чем в 2000 году, а в 2019 году вырос более чем в 30 раз.

Следует отметить, что в Азербайджанской Республике по сравнению с 2000 годом в 2015 году динамика роста оказалась в 10,5 раза выше, а в 2019 году в 15,4 раза, что соответственно в 15,8 и 14,6 раз ниже динамики роста Автономной Республики. Динамику столь высокого индекса экономического развития следует объяснять реальным результатом эффективной экономической политики, проводимой в НАР, увеличением иностранных инвестиций и, прежде всего, внешней торговли в автономной республике благодаря созданию благоприятной деловой среды [3]. Привлечение иностранных инвестиций в Нахчиванскую АР стало возможным за счет богатого природно-ресурсного потенциала АР и его включения в производственный оборот.

Проводимые в автономной республике реформы следует оценивать как прогнозируемый перспективный итог, который в ближайшем будущем усилит свое влияние на геополитический код Азербайджанской Республики. Это влияние наиболее четко проявляет себя по сранению с Планом мероприятий, проводимых в Автономной республике, предусмотренных в Государственной программе социально-экономического развития Азербайджанской Республики на 2019-2023 годы. В данном плане мероприятий в Автономной республике и ее административных территориях запланировано 18 мероприятий, наиболее важные из которых направлены на создание промышленных кварталов, гидроэлектростанций, строительство новых автомобильных дорог и другие меры, способные повлиять на капиталоемкое экономическое развитие. В целях выявления тенденций, способных повлиять на экономическое развитие в

2019-2023 годах нами были подготовлены прогнозные показатели промышленного производства на 2025 год. Для составления прогнозов, в качестве базового материала нами были использовали следующие статистические показатели Автономной республики [9] (таблица 4).

Таблица 4

Динамика изменения промышленного производства в Нахчиванской Автономной Республике за 2000-2019 годы (тыс. манат)

Геополитическая территория	2000-2005	2006-2011	2012-2017	2018-2019
Нахчиванская АР	128146,8	1569530,1	5380671,9	2005038,5
Среднее значение за годы	21357,8	261588,4	896778,7	1002519,3
Динамика роста по сравнению с 2000-2005 годами (Раза)	100,0	12,2	42,0	47,0

Из данной таблицы видно, что (таблица 4) в период 2000-2019 гг. наблюдалась высокая динамика роста промышленного производства Автономной Республики.

Для определения показателей перспектив прогноза было применено следующее линейное уравнение:

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t \quad (1)$$

Где:

\bar{y}_t – сглаженное математическое значение y ;

a_0 и a_1 приняты за параметры прямой.

t – их порядковый номер или временные циклы.

В уравнении: значение t всегда известно, поэтому важно найти параметры a_0 и a_1 для определения \bar{y}_t . Если применить следующую систему уравнений (1), удовлетворяющую условиям метода наименьших квадратов, то можно получить систему, удовлетворяющую параметрам a_0 и a_1 .

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$$

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum yt \end{cases} \quad (2)$$

Для расчета системы уравнений можно получить следующую систему уравнений, используя материалы таблицы 4:

$$\begin{cases} 20a_0 + 210a_1 = 9083387,3 \\ 210a_0 + 2870a_1 = 140352230,9 \end{cases} \quad (3)$$

Отсюда: определив, что $a_0 = 43444,4$

$$a_1 = 47389.5$$

В результате Модель прогноза примет следующий вид:

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t = 43444.4 + 47389.5 \cdot t \quad (4)$$

Таблица 5

**Показатели роста социально-экономического развития регионов
Азербайджанской Республики на 2019-2023 годы, прогнозируемые на
основе модели $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$ промышленного производства
Нахчиванской АР согласно Государственной Программе,
и их влияние на геополитический код Азербайджанской Республики**

Геополитическая территория	2019 (млн.манат) фактич.)	2020 (млн. манат)	2023 (млн. манат)	2025 (млн. манат)	Динамика роста относит. 2019 г. в %	
					2023	2025
Нахчиванская АР	1014.97	1038.62	1180.80	1275.60	116.3	125.7

Прогнозы указывают на то, что по сравнению с 2019 годом объем промышленного производства в АР увеличится на 116,3% в 2023 году и на 125,7% в 2025 году, что подтверждает, что влияние Автономной Республики на геополитический код Азербайджанской Республики увеличится в среднем в 1,2-1,3 раза. Этот показатель характеризуется как комплексный элемент воздействия не только на промышленное производство автономной республики, но и на все ее социально-экономические показатели.

Анализы возможностей Нахчиванской АР в формировании геополитического кода Азербайджанской республики приводят к следующим результатам:

- Нахчиванская Автономная Республика расположена в юго-восточной части Кавказского субрегиона между 38°51' и 39°47' восточной долготой и 44°46' и 46°10' западной долготы. Она является неотъемлемой эксклавной областью Азербайджанской Республики и расположена на площади 5,5 тыс. кв. км, на 158 км с северо-запада к юго-западу и имеет самую большую протяженность с севера на юг длиной 75 км.
- Все секторы экономики Нахчиванской Автономной Республики имеют интегрированные отношения с Азербайджанской Республикой и успешно развиваются. В настоящее время НАР сформирована как геополитическая территория, охватывающая 6,4% территории Азербайджанской Республики и 4,6% населения, 3,5% ВВП и 1,7% внешнеторгового оборота;
- Геополитическое положение Нахчиванской АР характеризуется как территория с функциональным влиянием, расположенная в юго-

западной части Кавказского субрегиона с границей, протяженностью 463 км с Турцией, Ираном и Арменией;

- В нынешней ситуации благоприятное геополитическое положение АР формируется под влиянием экономических возможностей, создаваемых ее 217 км-ой линией границы с Турецкой Республикой и Исламской Республикой Иран, производящих ВВП на более 4,0 триллиона долларов с населением более 163 миллиона человек. Богатый природно-ресурсный потенциал АР создает большой геополитический потенциал, с благоприятными условиями для ее экономического развития и иностранной инвестиционной привлекательности, а также перспективами влияния на формирование геополитического кода Азербайджанской Республики.
- Динамика роста Автономной Республики, дальнейшее расширение геополитических возможностей в отношениях с Турцией и Ираном, а также увеличение внешнеторгового оборота в ближайшем будущем делают использование всех этих возможностей более эффективным в качестве главной задачи для руководящих органов с точки зрения воздействия на геополитический код Азербайджанской Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов Н. Приоритеты экономики Нахчивана: экономический рост, Динамическое развитие. Баку: "Sabah", 2008 г.
2. Гаджиев И., Джафаров К., Нахчиванская Автономная Республика в годы независимости. Нахчиван: "Əsəmi" N PB, 2016 г.
3. Гасанов А.М. Гейдар Алиев и 20-летняя национальная стратегия развития Азербайджана: особенности, основные задачи и требования // Азербайджан 2020: новые цели развития. Баку, SBS, 2012г., с.51-65.
4. Гасанов А.М. Подход Ирана к региональной безопасности в Каспийско-Черноморском бассейне и Южном Кавказе и военно-стратегические интересы Азербайджана//ежемесячный научно-популярный журнал "Geostrategiya" , №2 (8) март-апрель 2012 год, с. 6-14.
5. Гасанов А.М. Система региональной безопасности Южного Кавказа и Армения: геополитические перспективы, которые сулят этому государству территориальные претензии на соседние страны. //журнал "Geostrategiya", №3 (9) май-июнь 2012 год, с. 6-12.
6. Гасанов А.М. Каспийско-Черноморский бассейн и атмосфера региональной безопасности Южного Кавказа: реали и прогнозы военных группировок, классификация геостратегических сил// журнал "Государственное управление: теория и опыт". №1 (41), Баку 2013 г., с. 94-99.
7. Надиров А., Нуриев А., Мурадов Ш. Нахчиванская экономика в XX веке. Баку, 2000 г.
8. Нагиев А., Новрузов В., Аллахвердиев Н., Алирзаев А. Гейдар Алиев и экономика Азербайджана. Баку: Азернешр, 1998 г.
9. Нахчиванская Автономная Республика. Баку: Elm, 2001г.
10. Известия РАН". Серия географическая, № 5, 1995 г., с. 62.
11. Пирожник И.И. ПЗЗ Проблемы политической географии и геополитики: Учебное пособие – Мн.: БГУ, 2004. – 200 с. (RU)

VƏTƏN MÜHARİBƏSİNƏ QƏDƏR AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ GEOSİYASİ KODUNUN FORMALAŞMASINA NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ TƏSİR İMKANLARININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

M.R.MUSAYEVA, N.A.MİRZƏYEVA

XÜLASƏ

Vətən müharibəsinə qədər olan dövrdə Azərbaycan Respublikasının öz geosiyasi kodunun əsas elementlərinin təmin edə bilməsində, beynəlxalq coğrafi əmək bölgüsündə müsbət saldolu ticarət balansına nail ola bilməsində eksklav ərazi olan Naxçıvan Muxtar Respublikasının imkanları hərtərəfli və kompleks təhlil olunaraq qiymətləndirilmişdir.

Aparılmış təhlillər nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Vətən müharibəsinə qədər olan dövr ərzində Naxçıvan Muxtar Respublikasının Azərbaycan Respublikasının geosiyasi koduna təsir imkanları makroiqtisadi göstəricilər, xüsusən ümumdaxili məhsulda (ÜDM) onun xüsusi çəkisinin əvvəlki illərə nisbətən xeyli artması əsaslı təsir imkanlarını formalaşdırmış və bunun yüksələn tendensiyaya malik xətt üzrə perspektiv dinamikası müşahidə olunmuşdur.

Bundan başqa Muxtar Respublikanın Azərbaycan Respublikasının geosiyasi koduna perspektiv təsir imkanlarının bundan sonra daha yüksək olacağı, ilk dəfə model tənlik əsasında tərəfimizdən MR-da sənaye məhsulunun həcminin 2023-cü ildə 116,3%, 2025-ci ildə isə 125,7% artacağı hesablanmışdır ki, bu göstəricilər əsasında Azərbaycan Respublikasının geosiyasi koduna Muxtar Respublikanın təsir imkanlarının yaxın perspektivdə 1,2-1,3 dəfə artacağı proqnozlaşdırılmışdır.

Açar sözlər. Geosiyasi kod, Naxçıvan Muxtar Respublikası, geosiyasi mövqe, eksklav ərazi, siyasi-iqtisadi blokada, iqtisadi inkişaf indeksi.

OPPORTUNITIES OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC ON THE FORMATION OF THE GEOPOLITICAL CODE OF AZERBAIJAN BEFORE THE PATRIOTIC WAR

M.MUSAYEVA, N.MIRZAYEVA

SUMMARY

The article comprehensively and thoroughly analyzes the opportunities of the Nakhchivan Autonomous Republic, which is an exclave territory, in ensuring the main elements of the geopolitical code of the Republic of Azerbaijan and achieving a positive trade balance in the international geographical division of labor, despite being in a state of war.

The analyzes revealed the ability of the Nakhchivan Autonomous Republic to influence the geopolitical code of Azerbaijan, to macroeconomic indicators, in particular its significant growth in GDP compared to previous years and its perspective upward trend.

In addition, it is envisaged to increase the perspective possibilities of the influence of the Autonomous Republic on the geopolitical code of the Republic of Azerbaijan before the patriotic war. For the first time, based on the model equation, we calculated that the volume of industrial production in the Autonomous Republic will increase 116.3% in 2023 and 125.7% in 2025. Based on these indicators, in the near future it is predicted that the influence of the Nakhchivan Autonomous Republic on the geopolitical code of the Republic of Azerbaijan will increase by 1.2-1.3 times.

Key words. Geopolitical code, Nakhchivan Autonomous Republic, geopolitical position, exclave territory, political-economic blockade, economic development index.

COĞRAFIYA FƏNNİNİN TƏDRISİNDƏ TƏFƏKKÜRÜN MÜXTƏLİF SƏVİYYƏLƏRİNİN FORMALAŞDIRILMASI İMKANLARI**N.S.SEYFULLAYEVA*****Bakı Dövlət Universiteti******neli57@rambler.ru***

Məqalədə məntiqi, tənqidi və yaradıcı təfəkkürün inkişaf etdirilməsini ifadə edən fellərin coğrafiya kurikulumunda istifadə olunması şərh olunur. Onların coğrafiya dərslərində tətbiq edilməsi təhlil edilir. Təfəkkürün inkişaf fellərinin şagirdlərin formalaşmasında əhəmiyyəti əsaslandırılır. Dərsin müxtəlif mərhələlərində tətbiq edilməsi imkanları araşdırılır.

Açar sözlər: məntiqi təfəkkür, tənqidi təfəkkür, yaradıcı təfəkkür, idrak, əqli proses, öyrənmə, inkişaf, mədəniyyət

Dünyada mövcud olan informasiyaların sürətlə artdığı bir zaman kəsiyində cəmiyyətin inkişaf istiqamətlərinə o cümlədən təhsilin məqsədlərinə münasibət dəyişir. Təhsil prosesində əvvəlkindən fərqli olaraq yaddasaxlamaya əsaslanan informasiyaların əzbərlənməsi deyil yeni dəyər və sərişələr-vətəndaş təfəkkürü, ana dili və hər hansı xarici dildə sərbəst ünsiyyət mədəniyyəti, tolerantlıq, kreativlik, riyazi və iqtisadi savad, ekoloji tərbiyə və digər bu kimi bacarıqlar təhsilin məqsədinə çevrilməkdədir. Problemin həlli üçün risk edən bilən, qərarlar qəbul edən, çevik və təşəbbüskar gənclərin formalaşdırılması XXI əsrin əsas tələbləridir. Sadalanan bacarıqların formalaşdırılması təhsil prosesində ənənəvi “hafizə üzərində qurulan” tədris prosesindən tam fərqli yeni bir yanaşma- özünəməxsus məzmun, forma və metodika tələb edir. Yeni yanaşma Azərbaycan təhsilində islahatların aparılması ilə müşayiət olunur. Bu isə təhsil sisteminin dünya təhsili ilə inteqrasiya olunmasına imkan verir. Dünyanın inkişaf etmiş təhsil sisteminə malik olan ölkələrinin əksəriyyətində təhsil humanist xarakterə malikdir. Belə ki, bu ölkələrdə təhsilin qarşısında duran ən müqəddəs vəzifə insan formalaşdırmaqdır. Bu vəzifəni yerinə yetirmək üçün təhsilin məzmunu müxtəlif zamanlarda dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Uzun illər hafizə məktəbləri təhsil sistemlərində aparıcı rola malik olmuş, cəmiyyətə akademik biliklərin önəmli olması təbliğ edilmiş, biliklərin qiymətləndirilməsində informasiyaların həcmi əsas baza qəbul edilmişdir. Lakin zaman keçdikcə insanların düşüncə tərzini dəyişmiş, idrakın, düşüncənin daha dəyərli olması önə çıxmışdır. Müasir dövrdə dünyanın əksər ölkələrində

və o cümlədən Azərbaycan məktəbində təhsilin əsas funksiyası kimi “şagirdlərin əqli inkişafı məktəbin başlıca funksiyası” kimi qiymətləndirilir.

Şagirdlərin əqli inkişafı onların idrak fəaliyyətinin səviyyəsini əks etdirir. İdrak prosesinin fəallaşdırılması təlim prosesində çoxsalı problemlərin həlli üçün açar rolunu oynayır. İdrak - keçmişdə əldə edilən nailiyyətlərdən istifadə etməklə yeni biliyin istehsalıdır. “İdrak nəzəriyyəsi” terminini 1854-cü ildə şotland filosofu J.Ferryer daxil etmişdir. Bu nəzəriyyəyə görə idrakın mənbəyi insanı əhatə edən xarici aləmdir. İnsan ətraf mühitdə olanları- bağları, tarlaları, meşələri görür. Günəş istisini və işığını, havadakı rütubəti qavrayır, onu əhatə edən mühitdə olan canlıların, heyvanların, quşların səsini eşidir, bitkilərin, gül-çiçəklərin qoxusunu duyur. Eyni zamanda insan mövcud olan əşya və hadisələrini sadəcə qavramır. İnsan onlara fəal əməli surətdə təsir göstərir və idrak fəaliyyəti formalaşır. Məhz bu mərhələdə dərk etmə prosesi formalaşır. Dünyanın dərk olunması hissi idrakdan - duyğu və qavrayışlardan başlayır. Lakin duyğu və qavrayışdan alınan məlumatlar idrakın daha yüksək mərhələsinə yəni təfəkkürə ötürülür. Təfəkkür insanın qarşısında yeni məqsəd qoyması və onu açmağa doğru addımlaması fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Bu yolla qazanılan faktiki materiallar məntiqi idrak pilləsində mücərrəd təfəkkürdə təhlil olunur, ümumiləşdirilir və nəticə çıxarılır. Çıxarılan nəticə praktikada yoxlanılır. Bütün qanunauyğunluqlar bu yolla öyrənilir və bu əsasda elm qanunları müəyyən edilir. Nəticədə idrak prosesinin inkişafı sxematik olaraq aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər: ətrafda baş verənlərin canlı müşahidəsi → mücərrəd təfəkkür → praktika. Təlim prosesində şagirdlərin fəallığını təmin etməkdən ötrü ilk növbədə onların dərk etmə səviyyələrini idrak fazaları yəni düşünməyə yönəltmə dərk etmə, düşünmə üzrə nizamlamaq lazımdır.

Məlumdur ki 2006-cı ildən respublikada tətbiq edilən Milli kurikulum bütün fənlər o cümlədən coğrafiya fənni üzrə yeni təhsil proqramlarının (coğrafiya kurikulumu) tərtib edilməsi və onlar əsasında dərslərlərin tərtib edilməsinə başlanılmışdır. Fənn kurikulumlarının hazırlanmasında sadə quruluşlu “hafizə” məktəbindən idrak prosesinə əsaslanan daha müərkəb “təfəkkür” məktəbinə keçid mərhələsinin tələbləri nəzərə alınmışdır. Bu ilk növbədə məzmun standartlarında. Daha sonra coğrafiya dərslərlərində və nəhayət müəllimlərin tədris zamanı fəaliyyətində ifadə olunur.

Coğrafiya fənninin tədrisinin bazasının hər üç mərhələsində təfəkkürün dörd səviyyəsinin hər birinin öz yeri vardır. Hafizəyə əsaslanan ilkin baza öz əhəmiyyətini heç bir halda itirmir. Hafizə təfəkkürün aşağı pilləsidir. **Hafizə** mexaniki yaddasaxlamaya əsaslanır. Yaddasaxlamayı aşağıdakı fellərin köməyi ilə möhkəmləndirmək və qiymətləndirmək mümkündür: öyrən, əzbərlə, yadına sal, xəyalında canlandır, yadında saxla; danış, ifadə et; tap, siyahını tərtib et, sadala; təsdiqini tap (əsaslandır); düsturun köməyi ilə hesablayıb tap, hesabla; hər hansı bir kateqoriyaya aid et; göstər; modelin əsasında tərtib et; tərif et.

Hafizə idraka əsaslansa da şəxsiyyətin bütün parametrlərini əhatə edə bilmir. Bunu məntiqin müxtəlif səviyyələri əhatə edə bilər. Məntiq insanın

düzgün düşünə bilməsidir. Düzgün düşünmə insanın öz özü ilə mübahisə edə bilməsi nəticəsində formalaşır. Məntiq şagirdlərin idrakını inkişaf etdirməyə, onların intellektual səviyyələrini yüksəltməyə, bilik, bacarıq və vərdislərinin daha məzmunlu və ətraflı formalaşmasına xidmət edir. İdrak fəaliyyəti təfəkkürü formalaşdırır. Təfəkkür məqsədyönlü idrak prosesidir. İdrak fəaliyyətində məntiqi, tənqidi və yaradıcı təfəkkür inkişaf edə bilər.

Məntiqi təfəkkür həyatın bütün sahələrində insana lazım olan vərdəkdir. O, məlum olanları məchula doğru aparın prosesdir. Bəzi pedaqoqların fikrinə görə məntiqi təfəkkür daha çox dəqiq elmlərin tədrisində tətbiq olunur. Lakin məntiqi təfəkkürü ifadə edən fellər coğrafiya fənninin məzmun standartlarında uğurla tətbiq edilmişdir. Fellər aşağıdakılardır: təsvir et, müqayisə et, oxşarlıqları və fərqləri tap, təsnif et, qur, dəyişdir, hesabla, sadələşdir, müəyyən et, öz tərifini ver, əlaqəni aşkar et, sxem, qrafik, cədvəl düzəlt, tərtib et, davam et, təhlil et, izah et, şərh et, nəticə çıxar, səbəbi tap (səbəb, nəticə); ümumiləşdir, əsas ideyanı seçib ayır, mahiyyətini, mənasını ifadə et.

Təfəkkürün daha üst səviyyəsi tənqidi təfəkkürdür. **Tənqidi təfəkkür** əqli prosesin yeni üslubudur. Müqayisələr aparınla, yaxşını pisdən, düzü əyridən seçməklə obyektiv varlığı dərk etmək üçün tənqidi təfəkkürdən istifadə etmək tələb olunur. Tənqidi təfəkkür aşağıdakı fellərlə ifadə olunur: müxtəlif baxış nöqtələrindən qiymətləndir, əhəmiyyətini, rolunu qiymətləndir; meyarları müəyyən et, meyar cədvəlini tərtib et; səhvləri tap, faktları uydurmadan seçib ayır, mübahisəli məqamları aşkar et; tənqidi yanaş, düzgün olanı seç; ən mühüm predmetləri və hadisələri müəyyən et, əhəmiyyətini sübut et; öz ideyanı əsaslandır (sübut et); ən səmərəli yolu tap; məsləhət ver.

Coğrafiya fənninin məzmun standartlarında tənqidi təfəkkür felləri kifayət qədər tətbiq edilmiş və dərsliklərdə istifadə olunmuşdur. Bu isə şagirdlərin müstəqil düşünmə, fikirlərini sərbəst təqdim etmək və s. qabiliyyətlərinin inkişaf etməsi ilə nəticələnir.

Təfəkkürün ən yüksək səviyyəsi yaradıcı təfəkkürdür. **Yaradıcı təfəkkür** - kurikulum təliminin aparıcı ideyası olub, XXI əsr üçün qəbul edilən kompetensiyaların tərkib hissəsidir. Yaradıcı təfəkkür şagirdlərin kollektiv formada fəaliyyəti ilə layihələr qurması üçün düşüncələrinin təməlidir. Yaradıcı təfəkkür aşağıdakı fellərlə ifadə olunur: uydur (hekayə, situasiya, nağıl, musiqi, üsul); tərtib et, uydur (maket, model, sxem, qrafik, kitab); proqnoz ver, müqayisə et və analoqu tap, ixtira et, yarat, başqa obyektə göndər, yeni tətbiq üsulunu tap; dəyişikliklər et, yarat, yenidən tərtib et, dəyişikliklər etməklə yarat, quraşdır; yeni əsaslar üzərində təsnif et, yeni şəraitə uyğun hala gətir, tətbiq et (yeni şəraitdə); öz şəxsi izahını ver, problemi müəyyən et, fərziyyələr irəli sür; mübaliğə et, minimuma endir; simvol (rənz) şəklində təsvir et.

**Coğrafiya fənninin məzmun standartlarında təfəkkür səviyyələri
baxımından təhlili (1- hafizə, 2 -məntiqi təfəkkür,
3- tənqidi təfəkkür, 4- yaradıcı təfəkkür)**

Məzmun standartları	Təfəkkür səviyyələri			
	1	2	3	4
VI sinif				
1.1.1. Qədim insanların Yer haqqında təsəvvürlərini şərh edir.		+		
1.2.1. Kainatdakı səma cismlərinin hərəkətini fərqləndirir.			+	
1.2.2. Yer in öz oxu və Günəş ətrafında hərəkətini təsvir edir və onun coğrafi nəticələrini təqdim edir.				+
1.3.1. Kartoqrafik təsvirlərdə istifadə olunan elementləri şərh edir.				+
1.3.2. Yaşadığı ərazinin planını tərtib edir.		+		+
2.1.1. Yer in daxili quruluşunu, relyefini və orada baş verən hadisə və prosesləri təsvir edir.				
2.1.2. İri relyef formalarını kontur xəritədə qeyd edir.		+		+
2.1.3. Yer in hava qatını şərh edir.				
2.1.4. Hava üzərində müşahidələr aparır, nəticələrini təqdim edir.				+
2.1.5. Yer səthində suyun paylanması şərh edir.		+		
2.1.6. Təbiətdə su dövrəsinin sxemini tərtib edir.				
2.1.7. Canlı aləmin müxtəlifliyinin səbəblərini şərh edir.				+
2.1.8. Ekskursiyalarda topladığı kolleksiyanı təqdim edir.		+		
3.1.1. Dünya xalqlarının fərqli xüsusiyyətlərini təsvir edir.		+		
3.1.2. Kontur xəritədə ilk yaşayış məntəqələrini qeyd edir.				+
3.2.1. Ölkələri müxtəlif əlamətlərinə görə müqayisə edir.				
3.2.2. Azərbaycanla həmsərhəd ölkələri kontur xəritədə qeyd edir.		+		+
3.2.3. İnsanların təsərrüfat fəaliyyətini şərh edir.				
3.2.4. Mənimsəmə iqtisadiyyatından istehsal iqtisadiyyatına keçidi sxematik təsvir edir.		+		+
3.2.5. Ətraf mühitdə çirklənməyə məruz qalmış ərazilərin fotoalbomunu hazırlayır.		+		+
VII sinif				
1.1.1. Kəşf və tədqiqatlar nəticəsində xəritədə baş verən dəyişiklikləri müqayisə edir.		+		
1.2.1. Səma cismlərinin bir-birinə təsirini və onun coğrafi nəticələrini əlaqələndirir.		+		
1.2.2. Yer in hərəkətinin nəticələrinə dair sadə hesablamalar aparır.		+		
1.3.1. Kartoqrafik elementləri fərqləndirir.		+		
1.3.2. Kartoqrafik elementlərə əsasən sadə hesablamalar aparır.		+		
2.1.1. Yer səthində relyefin müxtəlifliyinin yaranma səbəblərini şərh edir.		+		

2.1.2. Fiziki xəritələri təhlil edir.		+		
2.1.3. Atmosferdə baş verən hadisə və proseslərin materik və okeanlara təsirini şərh edir.		+		
2.1.4. Hava elementlərinə dair sadə hesablamalar aparır.		+		
2.1.5. Dünya okeanı və quru sularının fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərini şərh edir.		+		
2.1.6. Kontur xəritədə dünya okeanının hissələrini qeyd edir.		+		
2.1.7. Biosferin daxili komponentlərinin qarşılıqlı əlaqəsini izah edir.				+
2.1.8. Torpaq tiplərini kontur xəritədə qeyd edir.		+		
3.1.1. Əhalinin regionlar üzrə paylanması şərh edir.				
3.1.2. Kontur xəritədə əhalinin sıx məskunlaşdığı əraziləri qeyd edir.		+		+
3.2.1. Ölkələri tipoloji xüsusiyyətlərinə görə təhlil edir.				
3.2.2. Xəritə üzərində ölkələri tipoloji xüsusiyyətlərinə görə qruplaşdırır.				+
3.2.3. Dünya təsərrüfatının quruluşuna təsir edən təbii və iqtisadi amilləri şərh edir.		+		
3.2.4. Dünya təsərrüfatının müasir modelinin sxemini tərtib edir.		+		
3.2.5. Təbiətdən istifadə zamanı ekoloji gərginlik zonalarının nomenklaturasını (siyahısını) tərtib edir.	+			+
VIII sinif				
1.1.1. Yeni elm sahələrinin yaranmasını izah edir.		+		
1.2.1. Günəş şüalarının Yer kürəsinə düşmə bucağının dəyişməsini hesablayır.		+		
1.2.2. Yer inkişafının coğrafi nəticələri ilə həyatın inkişafı arasındakı əlaqəni izah edir.		+		
1.3.1. Kartoqrafik təsvirlərin müxtəlifliyini, əhəmiyyətini izah edir.		+		
1.3.2. Kartoqrafik təsvirlər üzərində hesablamalar aparır.		+		
2.1.1. Litosfer tavalarının hərəkətini müasir relyef formalarının yaranması ilə əlaqələndirir.		+		
2.1.2. Tektonik xəritələrdə litosfer tavalarının hərəkətinin nəticələrini oxuyur.		+		
2.1.3. İqliməmələgətirən amilləri və dünyanın iqlimində baş verən dəyişiklikləri izah edir.		+		
2.1.4. Atmosfer hadisələrinə dair sxem və diaqramlar tərtib edir.		+		+
2.1.5. Dünya okeanında baş verən fiziki-kimyəvi və dinamik prosesləri təhlil edir.		+		
2.1.6. Okean sularının xüsusiyyətləri ilə bağlı hesablamalar aparır.		+		
2.1.7. Biosferin digər təbəqələr ilə əlaqəsini şərh edir.		+		
2.1.8. Təbii zonalər xəritəsini oxuyur.		+		
3.1.1. Əhalinin təbii və mexaniki hərəkətinin səbəblərini izah edir.		+		
3.1.2. Əhalinin təbii artımına görə hesablamalar aparır.		+		

3.2.1. Ölkələri inkişaf səviyyəsinə görə təhlil edir.				
3.2.2. Xəritə üzərində ölkələri inkişaf səviyyəsinə görə qruplaşdırır.		+		
3.2.3. Təsərrüfatın inkişafında təbii ehtiyatların rolunu qiymətləndirir.		+		
3.2.4. Təbii ehtiyatların təsnifatı sxemini qurur.			+	
3.2.5. Ekoloji problemlərin insan həyatına təsirini izah edir.		+		+
IX sinif				
1.1.1. Sivilizasiyaları coğrafi baxımdan təhlil edir.		+		
1.2.1. Yerin hərəkətinin cəmiyyətin inkişafındakı rolunu əsaslandırır.			+	
1.2.2. Vaxt və fəsil dəyişkənliyinə aid hesablamalar aparır.		+		
1.3.1. Kartoqrafik təsvirlərin cəmiyyətin inkişafında əhəmiyyətini izah edir.				
1.3.2. Kartoqrafik elementlər əsasında topoqrafik xəritələri oxuyur.		+		
2.1.1. Yer qabığında baş verən hadisə və proseslərin iqtisadi həyata təsirini dəyərləndirir.		+		
2.1.2. Geoloji xarakterli tematik xəritələri oxuyur.			+	
2.1.3. Atmosferdə baş verən hadisə və proseslərin iqtisadi həyata təsirini təhlil edir.		+		
2.1.4. İqlim xəritələrini oxuyur, nəticələrini təqdim edir.		+		
2.1.5. Hidrosferin iqtisadi həyata təsirini izah edir.				+
2.1.6. Kontur xəritədə hidroehtiyatların yerləşməsinə qeyd edir.		+		
2.1.7. İqtisadiyyatın inkişafında bioehtiyatların və alternativ enerji ehtiyatlarının rolunu qiymətləndirir.				+
2.1.8. Yaşadığı ərazinin təbii komponentlərinə dair topladığı məlumatları təqdim edir				
3.1.1. Əhalinin artım dinamikasını ölkələrin iqtisadi inkişaf səviyyəsi ilə əlaqələndirir.			+	
3.1.2. Topladığı məlumatlar əsasında hesablamalar aparır.				+
3.2.1. Ölkələrin inkişafını tarixi-coğrafi baxımdan təhlil edir.		+		
3.2.2. Tarixi-coğrafi regionları kontur xəritədə qeyd edir.				
3.2.3. Təsərrüfat sahələrinin səciyyəsinə verir.		+		
3.2.4. Təsərrüfat sahələrinin yerləşməsinin əlaqə prinsiplərinin sxemlərini qurur.		+		+
3.2.5. Ətraf mühitdə yaranmış ekoloji vəziyyəti qiymətləndirir.				
	+		+	+
X sinif				
1.1.1. Coğrafi hadisə və proseslərin öyrənilməsində təbiət elmlərinin qarşılıqlı əlaqəsini əsaslandırır.				+
1.2.1. Yerin və digər səma cismlərinin əmələ gəlməsinə dair məlumatlar təqdim edir.				+
1.2.2. Yerin hərəkətinin təbiətə olan təsirini riyazi üsullarla əsaslandırır.				+
1.3.1. Kartoqrafik proyeksiyalar zamanı yaranan təhrifləri əsaslandırır.				+

<p>1.3.2. Kartoqrafik təsvirlər zamanı yaranan təhriflərə aid hesablamalar aparır.</p> <p>2.1.1. Yer qabığına dəyişikliklərə dair proqnozlar verir.</p> <p>2.1.2. Geoxronoloji cədvəli oxuyur.</p> <p>2.1.3. İqlim dəyişmələrinə və iqlim ehtiyatlarından istifadəyə dair təqdimatlar edir.</p> <p>2.1.4. İqlim göstəricilərinə əsasən hesablamalar aparır.</p> <p>2.1.5. Quru sularının xüsusiyyətlərinə dair layihələr hazırlayır, təqdim edir.</p> <p>2.1.6. Quru sularının xüsusiyyətlərinə dair hesablamalar aparır.</p> <p>2.1.7. Coğrafi təbəqənin qanunauyğunluqlarını izah edir.</p> <p>2.1.8. Coğrafi təbəqənin sxemini qurur.</p> <p>3.1.1. Əhalinin təbii artımının yaratdığı problemləri təhlil edir.</p> <p>3.1.2. Əhalinin sıxlığını hesablayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.2.1. Ölkələrin geosiyasi mövqeyini qiymətləndirir.</p> <p>3.2.2. Siyasi münaqişələrin xəritədə yaratdığı dəyişiklikləri qeyd edir.</p> <p>3.2.3. ETİ-nin təsərrüfatların ərazi və sahəvi strukturuna təsirini qiymətləndirir.</p> <p>3.2.4. ETİ-nin təsərrüfat sahələrinə təsiri sxemini qurur.</p> <p>3.2.5. Qlobal ekoloji problemlərin yaranmasında antropogen təsirin rolunu qiymətləndirir.</p>	+	+		+
<p>XI sinif</p> <p>1.1.1. Coğrafi hadisə və proseslərin cəmiyyətin həyatına təsiri ilə bağlı tədqiqatlar aparır və nəticələrini təqdim edir.</p> <p>1.2.1. Yer in hərəkətinin coğrafi nəticələrinin regionlar üzrə iqtisadiyyata təsirini əsaslandırır.</p> <p>1.2.2. Yer in hərəkətinin coğrafi nəticələrini iqtisadi cəhətdən qiymətləndirir.</p> <p>1.3.1. Xəritələrdə təsərrüfatın yerləşməsi qanunauyğunluqları və anomalialarına dair məruzə və referatlar hazırlayır.</p> <p>1.3.2. Kartoqrafik təsvirlər əsasında hər hansı ərazinin fiziki-iqtisadi təsvirini verir.</p> <p>2.1.1. Ərazilərin tektonik quruluşunun və təbii proseslərin ölkələrin iqtisadiyyatında rolunu izah edir.</p> <p>2.1.2. Mineral ehtiyatların istifadəsinin proqnozlarına dair hesablamalar aparır.</p> <p>2.1.3. Atmosfer hadisələrinin yaratdığı ekoloji problemlərə dair məlumat və təqdimatlar hazırlayır.</p> <p>2.1.4. İqlim xəritəsinə əsasən hər hansı ərazinin iqlim şəraitini təhlil edir.</p> <p>2.1.5. Hidrosferdəki təbii sərvətləri iqtisadi və ekocoğrafi cəhətdən qiymətləndirir.</p> <p>2.1.6. Hidrosferin ekoloji cəhətdən gərgin ərazilərini kontur xəritədə qeyd edir.</p> <p>2.1.7. Bioloji ehtiyatlardan istifadəyə dair proqnozlar verir.</p>	+	+	+	+

2.1.8. Bioloji ehtiyatlara dair hesablamalar aparır.				
3.1.1. Əhalinin tərkibini təhlil edir.				
3.1.2. Əhalinin tərkibinə aid sxemlər, diaqramlar hazırlayır.		+		+
3.2.1. Beynəlxalq inteqrasiyanın ölkələrin siyasi həyatında rolunu qiymətləndirir.		+		
3.2.2. Xəritə üzərində inteqrasiyaya aid olan ölkələri qruplaşdırır.				+
3.2.3. Beynəlxalq iqtisadi münasibətlərin ölkələrin inkişafındakı roluna dair təqdimatlar edir.			+	
3.2.4. İqtisadi göstəricilərə əsasən hesablamalar aparır, sxem və diaqramlar qurur.		+		+
3.2.5. Cəmiyyətin sosial-iqtisadi inkişafında ekoloji tarazlığın qorunmasını proqnozlaşdırır.				+

Cədvəlin təhlilindən görmək olar ki:

- Coğrafiya kurikulumunda hafizə bacarıqlarının inkişafına yönəlmiş alt standartların sayı minimum səviyyədədir (cəmi 3 alt standart);
- Məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirən fəaliyyət üstünlük təşkil edir (120 alt standartın 63-ü);
- Tənqidi təfəkkürü inkişaf etdirən bacarıqlar (13 fəaliyyət) əsasən yuxarı siniflərdədir;
- Yaradıcı təfəkkür inkişaf etdirən bacarıqlar (41 -dir) sayına görə məntiqi inkişafdən geri qalır və siniflər üzrə qeyri-bərabər paylanmışdır.
- Təfəkkürün səviyyələri üzrə bacarıqların siniflər üzrə nisbətində uyğunluq pozulmuşdur.

Məzmun standartlarının müəyyən vaxtdan bir təkmilləşdirilməsi vacib şərtidir. Standartların yenidən tərtib edilməsində təfəkkürün müxtəlif səviyyələr üzrə paylanmasında müəyyən sistemin yaradılması məqsədəuyğundur.

Cədvəl 2

**Siniflər üzrə məzmun standartlarının
təfəkkürün səviyyələrinə uyğun tərtib edilməsi**

Sinif	Təfəkkür səviyyələri (% ilə)			
	Hafizə	Məntiqi	Tənqidi	Yaradıcı
VI	30	30	20	20
VII	25	25	25	25
VIII	15	25	30	30
IX	10	20	35	35
X	5	15	40	40
XI	5	10	40	45

Təfəkkürün səviyələri üzrə bacarıqların şagirdlərin yaş səviyyəsinə uyğun olaraq paylanması qiymətləndirmə standartlarının düzgün tərtib edilməsinə müsbət təsir edir. Sistemli olaraq məzmun standartlarının dərslik mövzularında reallaşdırılması onların daha oxunaqlı olmasına imkan yarada bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. AR- də ümumi təhsilin dövlət standartları. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, 2012, 2020
2. Coğrafiya fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulum). Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, 2012
3. Həsənov İ.O., Rüstəмова A.X., Babayeva N.Ə. Kurikulum, metodika, pedaqogika. TAIM, 2020
4. Əlizadə Ə.Ə. Müasir Azərbaycan məktəbinin psixoloji problemləri. Bakı: Pedaqogika. 2004

ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ МЫШЛЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОГРАФИИ

Н.С.СЕЙФУЛЛАЕВА

РЕЗЮМЕ

В статье объясняется использование глаголов, выражающих развитие логического, критического и творческого мышления в курикулуме по географии. Анализируется их применение в учебниках географии. Обоснована важность использования глаголов, развивающих мышление в формировании учащихся. Изучаются возможности применения на разных этапах урока.

Ключевые слова: логическое мышление, критическое мышление, творческое мышление, познание, мыслительный процесс, обучение, развитие, культура

POSSIBILITIES OF FORMING DIFFERENT LEVELS OF THINKING IN TEACHING GEOGRAPHY

N.S.SEIFULLAEVA

SUMMARY

The article explains the use of verbs expressing the development of logical, critical and creative thinking in the curriculum of geography. Their application in geography textbooks is analyzed. The importance of using verbs that develop thinking in the formation of students has been substantiated. The possibilities of application at different stages of the lesson are studied.

Keywords: logical thinking, critical thinking, creative thinking, cognition, mental process, learning, development, culture.

UOT 551.4**REGIONLARIN SOSIAL-İQTİSADI İNKİŞAFINDA
TURİZMİN ROLU****G.A.SULTANOVA, İ.İ.ƏHMƏDOVA, G.C.CƏFƏROVA**
gulshan.efendiyeva@bk.ru, İrada.ahmedova@list.ru
gulnare-abbasova@mail.ru

Son dövrlərdə Azərbaycanın turizm potensialının beynəlxalq aləmdə tanınması, xarici turistləri ölkəyə cəlb etmək, turizmin potensial sahələrini inkişaf etdirilməsi, turizm infrastrukturalarının müasir tələblərə cavab verməsini təmin etmək, yeni infrastrukturaların qurulması istiqamətində tədbirlər həyata keçirilir.

Ölkənin regionlarının sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasında əsas prioritet kimi neft-qaz gəlirlərindən səmərəli şəkildə istifadə etməklə regional tarazlığın yaradılması, beynəlxalq tələblərə cavab verən məhsulların istehsalı üçün müəssisələrin yaradılması, o cümlədən turizmin inkişafı yönümlü tədbirlərin həyata keçirilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Dövlətin regional siyasəti ilə turizm arasında qarşılıqlı əlaqə formaları sahə prinsipləri ilə və ərazi prinsiplərinin vəhdəti ilə tamamlanır. Regionların resurslarından düzgün istifadə etmək üçün xüsusi investisiya proqramları, fondları yaradılır.

Azərbaycanın turizm potensialı, ilk növbədə, bölgələrin əlverişli təbii-coğrafi mövqedə yerləşməsi, zəngin flora və faunası, gözəl təbiəti ilə şərtlənir. Son illərdə bölgələrdə müasir standartlara uyğun istirahət mərkəzlərinin, otellərin tikilməsi, nəqliyyat infrastrukturunun yaradılması həm xarici, həm də yerli turistlərin bölgələrimizə marağını artırır.

Açar sözlər: turizm potensialı, kənd turizmi, müalicəvi turizm, turizm infrastrukturunu, alpinizm turizmi

Giriş Azərbaycanda iqtisadiyyatın diversifikasiyası, regionların inkişafı üçün məhz bu sənaye həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Turizmdə ölkəmizin rəqabət imkanları çox yüksəkdir. Təbii sərvətlərimiz, rəngarəng iqlimimiz, zəngin tarixi-mədəni irsimiz cəlbedici turizm məhsulu yaratmaq üçün mühüm zəmindir. Təsadüfi deyil ki, Azərbaycan dövləti turizm sahəsinin inkişafını iqtisadiyyatın qeyri-neft sektoru üzrə prioritet istiqamət elan edib. İqtisadiyyatın sürətlə inkişafı, Azərbaycanın dünya ölkələri arasında nüfuzunun yüksəlməsi ölkəmizə marağın artmasına səbəb olmuş, respublikamıza gələn turistlərin sayının ildən-ilə çoxalmasına, bir sözlə, turizm fəaliyyətinin genişlənməsinə şərait yaratmışdır. Turizm ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunmaqla zəngin coğrafi landşafta malik ölkəmizin təbiət abidələrinin və eləcə də xalqımızın mədəni-tarixi irsinin geniş miqyasda tanıtılmasını təmin etmək

məqsədlə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti tərəfindən 2011-ci il ölkəmizdə “Turizm ili” elan edilmişdir. Ötən müddətdə Bakı ilə yanaşı, regionlarda da turizm komplekslərinin, otellərin, istirahət mərkəzlərinin istifadəyə verilməsi turizm infrastrukturunun inkişafına və beləliklə, əhalinin istirahətinə geniş imkanlar yaratmışdır [13].

Tədqiqatın aktualığı: Qloballaşan dünyada turizm insanların həyatlarının bir hissəsi olmağa başlamışdır. Azərbaycanda turizm qədim tarixə malikdir. Qədim ticarət yolları, tranzit layihələr Azərbaycanın tanınmasına imkan yaratmışdır. Lakin Azərbaycanda turizmin əsas inkişaf dövrü müstəqillikdən sonraya təsadüf edir. Dövlət tərəfindən bu sahə prioritet sahə seçilmiş, bu sahənin inkişafı məqsədlə dövlət proqramları həyata keçirilmişdir. Bunların nəticəsi olaraq ölkənin turizm sahəsinə yerli və xarici investisiyaların axını başlamışdır.

Tədqiqatın məqsədi: Tədqiqat mövzusunun məqsədi Azərbaycanda turizmin mövcud vəziyyətinin araşdırılması və inkişaf potensiallarının təhlil yolunun araşdırılmasıdır. Azərbaycanda turizmin mövcud vəziyyətinin araşdırılması, bu sahədə ölkədə həyata keçirilən dövlət siyasəti və proqramlarının öyrənilməsi, turizmin ölkə regionlarının və ümumi iqtisadiyyatın inkişafına təsirinin öyrənilməsi, turizmin inkişaf və təkmilləşdirilməsi yollarının araşdırılmasıdır.

Son dövrlərdə Azərbaycanın turizm potensialının beynəlxalq aləmdə tanınması, xarici turistləri ölkəyə cəlb etmək, turizmin potensial sahələrinin inkişaf etdirilməsi, turizm infrastrukturlarının müasir tələblərə cavab verməsini təmin etmək, yeni infrastrukturların qurulması istiqamətində tədbirlər həyata keçirilir. Coğrafi mövqeyi, zəngin iqlimi, qədim tarixi abidələri yerli və xarici turistlərin diqqətini cəlb edən regionlarda tarixi-mədəniyyət abidələrinin mühafizəsi, köhnə turizm marşutlarının bərpaı, yeni marşutların yaradılması, otel, mehmanxanaların dünya standartlarına uyğunlaşdırılması, regionlarda beynəlxalq turizm standartlarına cavab verən turizm obyektlərinin tikilməsi və.s həyata keçirilir. Bütün bu tədbirlər regionlarda yaşayan əhalinin, xüsusilə də gənclərin işlə təmin edilməsinə geniş imkanlar yaradır. Bakı, Xaçmaz, Şamaxı, Şəki, Quba, Lənkəranda, Dünya Bankının maliyyələşdirilməsi ilə Lahıda “Turizm İnformasiya Mərkəzləri”in fəaliyyətə başlaması regionlarda turizmin inkişafını sürətləndirir. Lakin hələ də turizm sahəsinin inkişafında və tanındılmasında bir sıra ciddi problemlər mövcuddur. Məsələn, Şamaxı-Qobustan ərazisində yerləşən və öz unikalılığı ilə seçilən pəlçiq vulkanlarına marşutların olmaması; bir çox regionda turizmin mövsümi (əsasən yay) olması; kənd turizminə diqqətin az olması; tarixi abidələrə laqeyd münasibət və.s. göstərmək olar.

Turizm günlərinin sayının az olması bu sahədə çalışan əhali üçün də əlverişsizdir. İlin sadəcə 3-4 ayı turizmin olması həm turizm şirkətləri, həm də əhali üçün çətin vəziyyət yaradır. Buna görə də regionlarda turizm mövsümünün mövsümi deyil, daimi olmasını təmin etmək lazımdır. Ölkənin iqtisadi poten-

sialının 50%-dən çoxu məhz regionlardadır, həmçinin əmək qabiliyyətli əhalinin də 47%-i kənd təsərrüfatı və aqrar sahə ilə məşğul olur. Bu faktorları nəzərə alıb kənd turizminin də inkişafını təmin etmək lazımdır. Nəzərə alsaq ki, bir çox kənddə təbiət, təbii resurslar, iqlim şəraiti ilə yanaşı tarixi abidələr də mövcuddur və bu kəndlərə diqqətin ayrılması xüsusən əhəmiyyətlidir. Kənd turizminin yaradılması kəndlərin təbiətinin dəyərləndirilməsi, əhalinin işlə məşğul olunmasını, kəndlərin inkişafını təmin edəcəkdir. Bu isə öz növbəsində kənd əhalisi üçün əlavə gəlir mənbəyi yaradacaqdır, sosial və iqtisadi problemlərin həllinə öz töhvəsini verəcəkdir. Bu tədbirlərin həyata keçirilməsi, xüsusilə ucqar kəndlər üçün vacibdir. Bu ilk növbədə kənd mədəniyyətinin qorunmasına kömək edəcək, digəri sosial-iqtisadi bir faktor olaraq gənclərin işsizlik ucubasında kəndlərdən axının qarşısını alacaqdır. Bütün bunların reallaşması üçün bir sıra tədbirlər həyata keçirilməlidir. Kənd yerlərində turizm infrastrukturunun olmaması ən böyük əngəldir. Buna görə də ilk addım olaraq yeni müasir infrastruktur qurulmalı, kənd əhalisinin öz əl işlərini və kəndə məxsus bir çox şeyi sata biləcəklər və kəndə məxsus bir çox şeyi sata biləcəkləri yerlər tikilməli, nəqliyyat xidmətlərinin səviyyəsi yüksəldilməli, kənd əhalisi maarifləndirilməlidir. Əhalidən bu sahəyə marağı olanlara xarici dil kursları təşkil olunmalı və beləliklə, yerli mütəxəssislər yetişdirilməlidir. Kəndlər potensial sahələr üzrə qruplaşdırılmalı və tədbirlər bu istiqamətdə həyata keçirilməlidir. Məsələn, tarixi abidələrlə zəngin kəndlər, müalicəvi turizm potensialına sahib kəndlər, kulinariya, hər hansısa təsərrüfat sahəsi üzrə inkişaf etmiş kəndlər halında qruplaşdırılmalı və xüsusi məlumatlar bazası yaradılmalıdır.

Bu sahələrin inkişafı 2013-2020-ci illəri əhatə edəcək turizm planında nəzərdə tutulmuşdur. Turizm infrastrukturunun inkişaf etdirilməsi, turizm xidmətlərinin genişləndirilməsi, yeni mehmanxana, turizm komplekslərinin tikilməsi, tarixi abidələrin bərpası nəticəsində 2019-cı ilə qədər turizm sahəsində 21.9% artım gözlənilir. Son dövrlərdə dövlət tərəfindən regionlarda turizmin inkişafına xüsusi diqqət ayrılır. Bu məqsədlə turizm sisteminin inkişaf strategiyası aşağıdakı istiqamətlər əsasında qurulur və idarə olunur:

- Turizmin inkişafının iqtisadi artımda rolunu artırmaq;
- Turizmin sosial-iqtisadi səmərəsini və regionların bu sahəyə cəlb edilməsi istiqamətində rolunu gücləndirmək;
- Turizmin inkişafında sahibkarlıq fəaliyyətinin, yerli əhalinin yaşayış səviyyəsinin yaxşılaşdırılmasına təsirini gücləndirmək.

Ölkə turizminin inkişaf potensialının 50%-i regionların payına düşür. Bu səbəbdən də dövlət regionlara xüsusi diqqət ayırır və şəraitin yaxşılaşması üçün tədbirlər görülür. Əvvəlcə regionlarda sosial siyasət həyata keçirilir. Bu yolla regionlarda təhsil, səhiyyə, mədəniyyət və s. sahələrinin inkişafı üçün sahibkarlara xüsusi yardım ayrılır, yenidənqurma işləri həyata keçirilir.

Azərbaycanın regionlarında turizm potensialı çox böyükdür. Təbiət və tarixi zənginliklər turizmin inkişafı üçün geniş imkanlar yaradır. Lakin infrastrukturun yaxşı səviyyədə olmaması səbəbindən turistlərin əksəriyyəti günlük

turlarla regionlara səfər edirlər, qalmırlar. Buna xidmətlərin səviyyəsinin aşağı olması da təsir göstərir. Ölkənin bölgələrinin sosial-iqtisadi inkişafında dövlət proqramlarının əhəmiyyəti böyükdür. 2004-cü ildən başlayaraq regionların inkişafı sahəsində dövlət tərəfindən mühim işlər görülür. Ən sonuncu dövlət proqramı „Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafın Dövlət Proqramı“ regionlarda iqtisadiyyatın mühim sahələrinin inkişafında, makroiqtisadi stabilliyin təmin edilməsində, sahibkarlıq fəaliyyətlərinin genişləndirilməsində, yeni müəssisələr, iş yerlərinin açılmasında, irimiqyaslı infrastruktur layihələrinin həyata keçirilməsində, bütün bu tədbirlər sayəsində regionda əhalinin rifahının yaxşılaşdırılmasında, yoxsulluq səviyyəsinin minimuma endirilməsində mühim rol oynaması gözlənilir [3].

Dövlət Proqramında qeyd edilən tədbirlərin maliyyələşdirilməsi Azərbaycan Respublikasının büdcəsindən Mədəniyyət və Turizm Nazirliyinə ayrılan vəsaitlər, digər mənbələrdən ayrılan vəsaitlər hesabına həyata keçirilir.

Ölkənin regionlarının sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasında əsas prioritet kimi neft-qaz gəlirlərindən səmərəli şəkildə istifadə etməklə regional tarazlığın yaradılması, beynəlxalq tələblərə cavab verən məhsulların istehsalı üçün müəssisələrin yaradılması, o cümlədən turizmin inkişafı yönümlü tədbirlərin həyata keçirilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Dövlətin regional siyasəti ilə turizm arasında qarşılıqlı əlaqə formaları sahə prinsipləri ilə və ərazi prinsiplərinin vəhdəti ilə tamamlanır. Regionların resurslarından düzgün istifadə etmək üçün xüsusi investisiya proqramları, fondları yaradılır. Bu tədbirlərin əsas məqsədi investisiya proqramlarını tətbiq etmək və regionlardakı investisiya sahələrinin, xüsusilə də turizmin inkişafını təmin etməkdir. Turizm ölkədəki təbii resurs, tarixi zənginliyi nəzərə alıqda yüksək perspektivli sahədir. Turizmin potensial olan regionlarda inkişafını təmin etməyin 2 əlverişli yolu vardır:

1. Dövlətin birbaşa öz vəsaitləri hesabına turizm kompleksləri tikməsi ilə regionlarda turizmin inkişafını təmin etmək;

2. Sahibkarlara yardım etməklə sahənin inkişafını təmin etmək.

Birinci üsul nəzərə alındıqda bu zaman dövlətin yüksək gəlirinin olması əsas götürülür. Lakin bu gəlirin sahibkarlara aşağı faizlə kredit halında verilməsi və onların inkişafına təşviq verilməsi daha məqsədəuyğundur. Bu həm işsizliyin həm də sahibkarlıq fəaliyyətinin güclənməsinə şərait yaradacaqdır. Həmçinin bu üsul rəqabət şəraitini gücləndirəcəkdir. Regionlarda turizm sahibkarlığının inkişafı digər sahələrə də öz töhfəsini verəcəkdir. Belə ki, otelçilik, ictimai iaşə, mənzil tikintisi, kommunal təsərrüfat vahid şəkildə birləşə və öz vəsaitlərini birgə istifadə edə bilirlər. Bu həm regionun inkişafına, həm də regionda iqtisadiyyatın güclənməsinə müsbət təsir göstərəcəkdir [5].

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin müvafiq Sərəncamı ilə təsdiq edilən “Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramının (2004-2008-ci illər)” turizm sahəsi üzrə bəndlərinin tələbləri çərçivəsində sahibkarlığın inkişafı üçün müvafiq kreditlərin ayrılması, turizm obyektlərinin inşasının dəstəklənməsi, müvafiq hüquqi-bazanın möhkəmləndirilməsi

məsi sahəsində bir sıra mühim işlər görülmüşdür. 2002-2005-ci illər üçün Dövlət Proqramından əlavə Azərbaycan Respublikası Prezidenti tərəfindən təsdiq edilən Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafının sürətləndirilməsinə dair Sərəncamların turizmə aid bəndlərinin həyata keçirilməsi ilə əlaqədar, Lənkəran, Gədəbəy, Masallı, Oğuz, Tovuz, Astara rayonlarında turizmin inkişafı üçün planlar hazırlanmış və yerli icra hakimiyyəti orqanları ilə razılaşdırıldıqdan sonra Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinə təqdim olunmuşdur. Regionlarda turizmin inkişafına dair həyata keçirilən layihələrdən bir digəri isə “Azərbaycanda Alman yaşayış məskənləri” layihəsidir. Məlum olduğu üzrə XIX əsrin əvvəllərində Xanlar, Tovuz, Şəmkir, Ağstafa rayonlarında almanlar məşkunlaşmışdır. İndi isə almanların yaşadığı və iz qoyduqları bu ərazilərdə alman abidələri bərpa olunub tarix-mədəniyyət abidələrinə qazandırılır. Həmçinin bu ərazilərin beynəlxalq turist marşutlarının yaradılması istiqamətində işlər görülür. Bu layihənin tərkib hissəsi olaraq, həmçinin GTZ təşkilatı ilə ortaqlar olaraq Gəncəbasar bölgəsinin turizm inkişaf planının hazırlanması nəzərdə tutulmuşdur. Ölkə regionlarında turizmin inkişafı və bölgələrin turistlərə tanıtılması üçün 7 əsas marşut istiqaməti seçilmişdir:

1. Abşeron
2. Qobustan-Şamaxı-Ağsu-Göyçay-İsmayilli-Kürdəmir-Zərdab-Ağdaş
3. Xızı-Siyəzən-Dəvəçi-Xaçmaz-Quba-Qusar
4. Qəbələ-Oğuz-Şəki-Qax-Zaqatala-Balakən
5. Gəncə-Goranboy-Xanlar-Gədəbəy-Tovuz-Qazax
6. Salyan-Masallı-Lerik-Lənkəran-Astara
7. Naxçıvan-Şahbuz-Şərur-Sədərək-Ordubad-Culfa-Babək

İşğaldan azad edilən torpaqlarımızın zəngin təbii ehtiyatları, ölkəmizin iqtisadi qüdrətinin artmasına əhəmiyyətli töhfə verəcək sahələrdən biri də turizmdir. Əsas marşutlar içərisində Qarabağ və Naxçıvan marşutunun mövcudluğunu qeyd edə bilərik, ümumittifaq əhəmiyyətli marşutlar içərisində Qarabağ marşutu çox populyar idi. Şuşada balneoloji mərkəzlər, kanat yollarının çəkilməsi üçün 42 il öncə anonslar verilmişdi. Bu bölgədə dini, ekoloji, aqroturizm, eləcə də turizmin digər növləri üçün əlverişli imkanlar var. Təkcə Zəngilanda çoxlu sayda termal su mənbələri mövcuddur. Xudafərin körpüsü, Azıx mağarası gələcəkdə turist marşutu ola bilər. Mədəni-tarixi abidələrimiz dağıldısa da, onların bərpasından sonra həmin istiqamətlərə turların təşkili mümkün olacaq. Gələcəkdə bu sahədə Türkiyə və İranla əməkdaşlığın perspektivləri böyükdür. Qars-İğdır-Naxçıvan marşutunun, İran ərazisindən dəmiryol xəttinin çəkilməsi mümkün ola bilər. Burada dəmir yolunun çəkilməsi təyyarə ilə müqayisədə tur paketin maya dəyərini də aşağı salacaq.

Qarabağ bölgəsində gəlmə turizmin perspektivlərini xüsusi qeyd edə bilərik: "Hələ Sovet vaxtı insanlar Qarabağ bölgəsinə davamlı axın edirdilər. Azıx mağarası bəşəriyyət üçün unikal əhəmiyyət daşıyan abidədir. Bundan başqa, Qarabağ bölgəsində UNESCO-nun irs siyahısına düşəcək çoxlu abidələrimiz var. Orada quruculuq bərpa işlərinin həyata keçirilməsi müəyyən zaman

alsa da, Qarabağın turizm potensialından istifadə Azərbaycanca iqtisadi baxımdan böyük faydalar gətirəcək" Yuxarı Qarabağ və işğal edilmiş ətraf rayonlarımız tarixi-mədəni dəyəri, füsunkar təbiəti ilə yanaşı, yeraltı və yerüstü sərvətlərə, zəngin iqtisadi potensiala, geniş turizm imkanlarına malikdir [12].

Regionların beynəlxalq turizm marşutuna qazandırılması üçün və dəyərlərimizin həm xalqımıza, həm də xarici qonaqlara tanıtılması üçün "Gəmiqaya mədəni-turizm marşutu", Avropa Şurası Kiyev təşəbbüsü çərçivəsində "Aleksandr Düma Qafqazda", "Şərab Yolları" adlı marşut layihələri işlənib hazırlanır. 2004-cü ildə "Milli irsin qorunması" layhəsi çərçivəsində Naxçıvan MR-də turizm sahəsində çalışanlara beynəlxalq təşkilatların da iştirakı ilə təlim kursları keçirilmişdir. Hər il yay turizm mövsümü başlamazdan əvvəl turizm potensialı rayonlara Turizm Nazirliyi tərəfindən əməkdaşlar yol infrastrukturunun vəziyyətinin yoxlanılması, mövsümə hazırlıq səviyyəsinin yoxlanılması və digər vəziyyətlərlə tanışlıq üçün əməkdaşlar ezam olunur. Ezamiyələrin nəticəsinə əsasən müvafiq tədbirlər görülür və bölgələrdəki turizm sahələrinin vəziyyəti qiymətləndirilir. Qeyd etdiyimiz tədbirlərdən əlavə olaraq hər il turizm mövsümünün başlanmasına az bir müddət qalmış geniş turizm potensialına sahib rayonlardakı turizm infrastrukturunun vəziyyətinin, hazırlıq səviyyəsinin öyrənilməsi, yolların vəziyyətinin təhlili və digər məsələlərlə bağlı Turizm Nazirliyinin əməkdaşları 30 rayona ezam olunur. Ezamiyələrin nəticəsi olaraq regionlar həyata keçiriləcək tədbirlər siyahısı hazırlanır və dövlətə təqdim olunur. Qeyri-neft sektorunun inkişafı istiqamətində regionlarda turizmin inkişafı prioritet sahə olaraq qalacaq, turizmin ehtiyatlarının genişləndirilməsi, turistlərin istirahəti, xidmət növlərinin genişləndirilməsi, mədəni tədbirlərin sayının artırılması, turizm sahəsinin beynəlxalq standartlara uyğunlaşdırılması, infrastrukturun yenilənməsi yeni müəssisələrin tikintisi ilə bağlı layihələr həyata keçirilməsinə davam ediləcəkdir.

Regionlarda turizm sahəsinin inkişafı istiqamətində qarşıya qoyulan məqsədlər:

- Regionlarda turizm infrastrukturunun müasir beynəlxalq tələblərə cavab verəcək səviyyəyə çatdırılması istiqamətində layihələrin həyata keçirilməsi;
- Bütün regionlarda turizm fəaliyyətinin stimullaşdırılması və bu sahəyə yerli və xarici investisiyaların cəlb olunması məqsədilə informasiyaların verilməsi və həvəsləndirici layihələrin həyata keçirilməsi;
- Regionlarda turizmin müxtəlif növlərinin inkişaf etdirilməsi;
- Yeni turizm marşutlarının yaradılması; (xüsusən Qarabağ bölgəsinə)
- Turizm sahəsində çalışan işçilərin peşə hazırlığı səviyyəsinin artırılması. Dolayısıyla xidmətlərin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması istiqamətində işlərin görülməsi;
- Mehmanxanaların, digər yerləşdirmə vasitələrinin, turizm xidməti obyektlərinin yaradılmasına dəstək verilməsi [4].

Azərbaycanın turizm potensialı, ilk növbədə, bölgələrin əlverişli təbiicoğrafi mövqedə yerləşməsi, zəngin flora və faunası, gözəl təbiəti ilə şərtlənir.

Son illərdə bölgələrdə müasir standartlara uyğun istirahət mərkəzlərinin, otellərin tikilməsi, nəqliyyat infrastrukturunun yaradılması həm xarici, həm də yerli turistlərin bölgələrimizə marağını artırır

Ayrı – ayrı bölgələrin turizm potensialını nəzərdən keçirək:

- Xaçmazda Nabran istirahət mərkəzi bütün ölkədə ən məşhur yerli istirahət mərkəzidir. Həmçinin Xaçmazın müxtəlif ərazilərində ovçuluq turizmi də inkişaf etmişdir. Şəhərin yaxınlığında yerləşən palçıq vulkanlarının əhali tərəfindən müalicəvi əhəmiyyətli olmasına inanılır.

- Qəbələdə yerləşən bir çox tarixi abidə, o cümlədən alban kilsələri, tarixi məscidlər, türbə və məqbərələr turistlərin marağını çəkir. Qəbələnin təbiəti də turizmin inkişafı üçün əlverişlidir. Hal-hazırda rayonda 12 otel yerləşir. Bunlardan biri 5 ulduzludur (Qafqaz Resort Hotel).

- Masallının İstisu kompleksi müalicəvi turizmin ən sıx olduğu yerlərdən biridir.

- İsmayılının Lahıc kəndi artıq dünyanın bir neçə yerində tanınır və xarici turistlərin ən çox üz tutduqları məkanlardan biridir. Həmçinin tarixi Girdiman qalası da İsmayılı rayonu ərazisində yerləşir.

- Naxçıvan Muxtar Respublikası və rayonları qədim tarixə malikdir. Naxçıvanın 3500-dən artıq yaşı olduğu güman edilir. Muxtar Respublika ərazisində bir çox tarixi abidə mövcuddur. Bunlar Ordubad, Culfa, Şərurda yerləşir. Həmçinin Culfa rayonundakı Turşsu və Duzdağ müalicə turizmi üçün böyük əhəmiyyətə malikdir. Şahbuz rayonu ərazisində yerləşən Batabat gölüne, xüsusilə yay aylarında yerli turistlər axışır. Həmçinin Türkiyə və İrandan da turistlər istirahət üçün bura üz tuturlar. Ordubad ərazisində yerləşən Gəmiqaya Nuh peyğəmbərin gəmisinin yerə endiyi yerlərdən biri olaraq hesab olunur. Gəmiqaya üzərindəki qaya rəsmləri bu ərazinin qədimliyindən xəbər verir. Ordubad ərazisində yerləşən Göygöl təmiz suyu və ətrafında havanın bütün fəsiləri əks etdirməsi ilə məşhurdur. Naxçıvanda yerləşən Əshabi Kəhf hər il 1000-lə turist tərəfindən ziyarət edilir. Lakin Naxçıvan Muxtar Respublikasının ölkənin əsas ərazisi ilə quru əlaqəsi olmaması və buraya gəlişin daha çox xərc tələb etməsi səbəbindən digər regionlara nisbətən daha az xarici turist cəlb edir. Bu bölgəyə əsasən daha yaxın ərazilərdən – İran, Türkiyədən turistlər gəlirlər. Yaxın gələcəkdə “Zəngəzur “dəhlizinin açılışı bu bölgədə turizmin inkişafına təkan verəcəkdir.

İşğaldan azad olunmuş Qarabağ bölgəsi hal-hazırda Ermənistan tərəfindən darmadağın edilsə də bu bölgə çox böyük turizm potensialına sahibdir. Həm təbiəti, həm də qədimliyi ilə bu bölgə turist marşutlarının cəlb olunmasında çox böyük rol oynaya biləcək. Regionlarda turizm sisteminin inkişafı iqtisadiyyatın digər sahələrinə müsbət təsir göstərəcəkdir. Regionların ümumi vəziyyətinin yaxşılaşması, sahibkarlığın inkişafı, işsizliyin həlli, infrastrukturunun inkişafı turizmin regionlara verəcəyi əsas töhfələrdəndir. Ölkənin regionlarında turizmin inkişafı həm ölkə iqtisadiyyatının gəlirlərinin artmasına, həm də ölkənin beynəlxalq arenada tanınmasına səbəb olacaqdır.

Qarabağda təhlükəsizlik təmin edildikdən, infrastruktur yeniləndikdən və demoqrafik məsələlər həll olunduqdan sonra turizmin təşkili üçün kompleks layihələrin həyata keçirilməsi real görünür. Bu platformada dövlət, özəl sektor və alimlərin birgə səyi sayəsində Dağlıq Qarabağın sıfırdan turizm potensialı işlənilib hazırlanmalı, təbii və antropogen turizm resursları nəzərdən keçirilməlidir. Qarabağ əsasən dağlıq ərazi olduğundan, dağçılıq və alpinizm turizmini xüsusi qeyd etmək istərdim. Düşünürəm ki, Qarabağ təbiətinin zənginliyinə, qədimliyinə və tarixi-mədəni abidələrinə görə ekoturizm, etnoturizm zonası kimi inkişaf edəcək. Dünyanın ən gözəl turizm məkanlarından biri kimi turistlərin üz tutacağı region olacaq. Qarabağda turizmin inkişafı ilə yanaşı ermənilər tərəfindən saxtalaşdırılan abidələrin də öz tarixlərinə qovuşması həllini gözləyən vacib məsələlərdəndir. Ermənistanın işğalı nəticəsində talan edilmiş muzeylərin bərpası, yeni muzeylərin yaradılması bəşər tarixində maddiləşdirmək üçün işğaldan azad olunmuş rayonlarımızın hər birində dağıdılmış, xarabalığa çevrilmiş binaların nümunələri tarixi eksponat kimi saxlanmalıdır. Ermənilərin işğalçılıq siyasətlərinin saysız-hesabsız cinayətlərinin tarixi sübutları kimi bu eksponatlar gələcək nəsillərə, dünyadakı soydaşlarımıza, ümumən dünya ictimaiyyətinə erməni faşizminin mahiyyətini əyani surətdə açıqlayacaq. İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə yaradılacaq yeni iqtisadi dəyər Azərbaycan dövlətinin maliyyə xərclərini dəfələrlə üstələyəcəkdir. Bu ərazilərin bərpası ilə çoxlu sayda yeni iş yerləri açılacaq. Belə ki, yeni infrastruktur layihələrinin həyata keçirilməsi vətəndaşlarımızın işlə təminatına müsbət təsir göstərəcək. İqtisadiyyatın inkişafı yeni iş yerlərinin açılmasına zəmin yaradacaq. Müzəffər ordumuzun qələbəsi qeyri-neft sektorunun böyüməsinə, Azərbaycan iqtisadiyyatının daha da çiçəklənməsinə təkan verəcək.

Nəticə

Regionlar ölkə iqtisadiyyatında ən çox potensiala sahibdirlər. Onların inkişafı ümumi vəziyyətin yaxşılaşmasına imkar yaradacaqdır. Bu istiqamətdə regionlarda azad iqtisadi zonaların yaradılması istiqamətində təhlillər aparmaq vacibdir.

Turizm probleminin üzleşdiyi problemlərdən biri məhz kadrlarla bağlı idi. Ölkəmizdə də bu problem özünü göstərməkdədir. Xüsusilə turizm regionlarında xidmətin istənilən səviyyədə olmaması bu sahəyə mənfi təsir göstərir. Bu məqsədlə kadrlara mütəxəssislər tərəfindən seminar və kursların keçirilməsini təmin etmək və kadrların vaxtaşırı sınaqların keçirilməsini təmin etmək lazımdır.

Regionlarda turizm sisteminin inkişafı iqtisadiyyatın digər sahələrinə müsbət təsir göstərəcəkdir. Regionların ümumi vəziyyətinin yaxşılaşması, sahibkarlığın inkişafı, işsizliyin həlli, infrastrukturların inkişafı turizmin regionlara verəcəyi əsas töhfələrdəndir. Ölkənin regionlarında turizmin inkişafı həm ölkə iqtisadiyyatının gəlirlərinin artmasına, həm də ölkənin beynəlxalq arenada tanınmasına səbəb olacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ç.M. Azərbaycanın dünya iqtisadiyyatına inteqrasiya yolları. Bakı, 2005
2. Şəkərəliyev A.Ş. Dövlət İqtisadi Siyasəti – reallıqlar, perspektivlər. Bakı, 2009
3. “Azərbaycan Respublikasında 2010-2014-cü illərdə turizmin inkişafına dair dövlət proqramı”
4. “Turizmin əsasları” (Dərslük) – İlqar H, Nigar Ə, Bakı 2007
5. Dargahov V., Karimov R. Investment opportunities of tourism Industry in Azerbaijan and its regions. European International Journal of Science and Technology, September 2014
6. “Azərbaycanda turizm” – www.azerbijan.travel.
7. Tourism – www.wikiversity.org
8. Tourism – www.wikipedia.org
9. Economic impacts of tourism - www.unep.org
10. Regionlarda Dövlət Proqramı – www.anfes.gov.az
11. “Regionların sosial – iqtisadi inkişafında turizmin rolu” – www.azerbaycaninfo.az
12. [http://www.anl.az/down/meqale/xalqqazeti/2020/dekabr/729567\(meqale\).pdf](http://www.anl.az/down/meqale/xalqqazeti/2020/dekabr/729567(meqale).pdf)
13. “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2019–2023-cü illərdə sosial iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı. Bakı, 2019.

РОЛЬ ТУРИЗМА В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ

Г.А.СУЛТАНОВА, И.И.АХМЕДОВА, Г.Д.ДЖАФАРОВА

РЕЗЮМЕ

Для признания туристического потенциала Азербайджана на международной арене в последние десятилетия было предпринято ряд мер: привлечение иностранных туристов, развитие потенциальных отраслей туризма, обеспечение туристической инфраструктуры и ее соответствие современным требованиям, создание новых инфраструктур.

Наряду с эффективным использованием прибыли от нефти – газового сектора в стратегии социально – экономического развития регионов страны ставится цель: создание сбалансированности регионов, создание предприятий для производства продукции соответствующих международным стандартам, в том числе ориентированный на развитие туризма. Между региональной политикой государства и туризмом существуют единство отраслевых и территориальных принципов. Для эффективного использования ресурсов регионов создаются специальные инвестиционные программы и фонды.

Туристический потенциал Азербайджана, в первую очередь, обусловлен размещением регионов в благоприятных природно – географических условиях, богатой флорой и фауной, красотой природы. В последние годы в регионах увеличивается интерес к строительству центров отдыха и отелей соответствующих международным стандартам, как местных, так и иностранных туристов.

Ключевые слова: туристический потенциал, сельский туризм, лечебный туризм, туристическая инфраструктура, альпинизм.

THE ROLE OF TOURISM IN THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGIONS

G.A.SULTANOVA, I.I.AHMADOVA, G.J.JAFAROVA

SUMMARY

Recently, measures have been taken to identify Azerbaijan's tourism potential in the international arena, attract foreign tourists to the country, develop future areas of tourism, ensure that tourism infrastructure meets modern requirements, and build new infrastructure.

The main priority in the strategy of socio-economic development of the country's regions is to create a regional balance through the efficient utilizing of oil and gas revenues, the establishment of enterprises to produce commodities that meet international standards, as well as the implementation of tourism development measures. Forms of interaction are complemented by the unity of field principles and territorial principles. Special investment programs and funds are created to properly utilizing the resources of the regions.

Azerbaijan's tourism potential is primarily due to the favorable natural-geographical location of the regions, rich flora and fauna, beautiful nature. In recent years, the construction of modern recreation centers, hotels, creation of transport infrastructure in the regions has increased the interest of both foreign and local tourists in our regions.

Keywords: tourism potential, rural tourism, medical tourism, tourism infrastructure, mountaineering tourism

EKOLOGİYA

İŞĞAL ALTINDA OLMUŞ KİÇİK QAFQAZIN CƏNUB-ŞƏRQİNDƏ
ƏTRAF MÜHİTİN TARAZLIĞINI POZAN AMİLLƏR

T.A.XƏLİLƏV, N.K.NAĞİYEVA

Bakı Dövlət Universiteti

telmanxalilov@bsu.edu.az, numunanagiyeva@bsu.edu.az

Məqalədə Kiçik Qafqazın cənub-şərq qurtaracağında yerləşən Zəngilan, Cəbrayıl və Fizuli rayonlarının ərazisində işğal altında olmuş dağ və dağətəyi ərazilərdə ətraf mühitin tarazlığını pozan amillərdən bəhs olunur. Göstərilir ki, ermənilərin qəddar işğalçılıq siyasəti nəticəsində, torpaqlarımız eroziyanın bütün növlərinin inkişafı, ərazilərin çirkab sularla çirkləndirilməsi, nizamsız əkinçilik, meşələrin qırılması, su ehtiyatlarımızın, şəhər və kəndlərimizin, mədəni irslərimizin dağıdılması nəticəsində ətraf mühitin tarazlığını pozan amillər yaranmışdır.

Açar sözlər: ekosistem, antropogen amillər, eroziya, irriqasiya, sel, suvarma, aşınma, torpaq qoruyucu, münbitlik, aqrotexnika

Bütün dağlıq rayonlarda olduğu kimi, Kiçik Qafqazın cənub-şərq qurtaracağında yerləşən Zəngilan, Qubadlı, Cəbrayıl və Fizuli rayonlarının dağ və dağətəyi bölgələrində yerləşməklə, geoloji, geomorfoloji, iqlim, bitki örtüyü və torpaqların morfoloji quruluşu mürəkkəb olub, relyefi uzun illər boyu daxili (endogen) və xarici (ekzogen) proseslərin, tektonik hərəkətlərin birgə təsiri nəticəsində əmələ gəlmişdir.

Kiçik Qafqazın dağ və dağətəyi zonalarında, eləcə də düzən zonaların suvarılan ərazilərində bu proseslər, xüsusilə də eroziya prosesi geniş yayılaraq torpağın üst münbit qatını dağıdır, ekosistemləri məhv edir, ərazinin görünüşünü və simasını kəskin şəkildə dəyişir. Eroziya proseslərinin əmələ gəlməsində təbii amillərlə yanaşı, antropogen amillərdə böyük rol oynamışdır.

Tədqiqat ərazilərində eroziyanın bütün növləri: səthi, qobu, otlaq, irriqasiya və külək eroziyası mövcuddur (4). Relyefin dəyişməsindən asılı olmayaraq torpağın təbii qoruyucu vasitəsi olan ot bitkiləri və meşələr altında torpağın yuyulması, ümumiyyətlə, baş vermir və ya nəzəri cəlb etmədən gedir.

Dağ zonalarında atmosfer çöküntüləri fəsilələr üzrə qeyri-bərabər paylanmaqla, əsasən yaz və payız aylarında, əksərən də leysan şəklində düşür (2). Leysan yağışlar bitki örtüyü zəif olan yamaclarda şum və axın əmələ gətirir ki,

nəticədə torpaqlar yuyulur və sel hadisəsi yaranır. Sel hadisəsi baş verən sahələrdə lilli-qumlu suyun bir hissəsi axarlardan, qurğulardan keçdikdə onları daşla və qumla doldurur (1). Su eroziyası ilə yanaşı tədqiqat ərazisində külək eroziyası da baş verir. XX əsrin 90-cı illərində torpaqlarımız ermənilər tərəfindən işğal edildikdən sonra düzənliklərimiz təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədar olaraq nizamsız, qəddarcasına istifadə edilməsi, öyrüşlərin nizamsız otarılması, meşələrin əkiçilik və yanacaq əldə etmək və digər məqsədlərə görə vəhşicəsinə qırılması nəticəsində və suyun yamaqların uzununu istiqamətində aparılması torpaqlarımıza xeyli ziyan vurmuşdur.

Meşələr, xüsusilə dağ meşələri böyük torpaq qoruyucu və su tənzimləyici xüsusiyyətə malikdirlər. Meşələrin həddindən artıq qırılıb dağıdılması böyük su axını əmələ gətirir ki, bu da böyük dağıntılara səbəb olur. Meşə massivlərinə ən mənfi təsirlərdən biri Ermənistan dövlətinin işğalçılıq siyasəti olmuşdur.

Azərbaycan Respublikası sabiq Dövlət Torpaq və Xəritə çəkmə Komitəsinin rəsmi məlumatlarına görə, işğal edilmiş ərazilərdə 194,2 min hektar meşə ilə örtülü sahə qalmışdır ki, bu bütün Ermənistanın meşə ilə örtülü sahəsinin 62,9%-nə bərabərdir. Bütün bunlara əlavə qurulmuş istehkam qurğuları, onların betonla örtülməsi, iri texnikanın torpağın strukturunu pozması, bombaların, raketlərin yaratdığı çuxurlar, meşələrin qırılması, xaricə satılması, sistem-siz əkinçilik, dağılmış evlər, məscidlər, kilsələr, körpülər, yollar, məhv edilmiş su qurğuları və mineral bulaqlar, tarixi abidələrin dağıdılması və məhv edilməsinin bugünkü mənzərəsini görən insanlar dəhşətə gəlirlər. Ermənilərin yay aylarında, əhalinin suvarma və içməli suya ehtiyacı olan vaxt suları tamam kəsməsi, qış aylarında isə suyu buraxıb sel hadisəsi yaratması, üstəlik suya müxtəlif partlayıcı uşaq oyuncaqları buraxıb, aşağı axınlarda insanlara (xüsusilə azyaşlılara) təhlükə törətməsi hamıya məlumdur.

Erməni vandallarının istər meşəlik, istərsə də düzənlik ərazilərimizi od vurub yandırması üzvi qalıqların tamam yanıb getməsinə və torpaqların kəsədləşməsinə səbəb olur.

Araz boyu düzənliklərdə Cəbrayıl və Fizuli rayonlarına qədər və daha aşağılarda əkin işləri apararkən aqrotexniki qaydalara riayət edilmədiyinə görə, ərazilər aşınma prosesinə daha çox məruz qalmışlar.

Torpaqların yuyulmasına və inkişafına meyilliklə yanaşı, yamaqların baxarlığı da böyük təsir göstərir. Adətən cənub yamaqlar daha əlverişli şəraitə malik olurlar. Yamaqlarda çarpaz üsulla dənli bitkilər səpininin aparılması eroziyaya qarşı mübarizədə çox faydalı tədbirlərdən biridir. Münbitliyin artırılmasında bioloji üsullarından istifadənin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu üsulun tələblərinə əsasən bitkilərin yerüstü hissəsinin və köklərinin, habelə onların çürüntü məhsullarının torpaqqoruyucu xassələrindən istifadə olunmalıdır. Səmərəli və iqtisadi cəhətdən əlverişli tədbirlərdən biri də bu sahələrə çoxillik otların səpilməsidir.

Uzun zaman çərçivəsində torpaqda əmələ gəlib toplanmış humus və əsas qida maddələri səthi axın əmələ gətirən yağış və qar sularının təsirindən şırım-

larla yuyulub aparılır və səmərəsiz olaraq dərələrə, çaylara tökülür. Torpaqda olan münbitlik xeyli azaldığından, yüksək məhsul əldə etmək üçün əsas amillərdən biri olan qida maddələri və rütubət itkisinə məruz qalır. Həmin torpaqlarda humusun, həyat üçün zəruri olan qida maddələrinin miqdarı kəskin aşağı düşür (3).

Tədqiqat ərazilərində eroziya prosesinin qarşısını almaq, işğaldan sonrakı dövr ərzində səthi su axınını nizama salmaq, kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və stabil məhsul almaq, kompleks torpaq qoruyucu mübarizə tədbirlərinin geniş həyata keçirilməsini təmin etmək üçün aşağıdakı tədbirlər sisteminin həyata keçirilməsini məqsədə müvafiq hesab edirik:

- təşkilat təsərrüfat tədbirləri;
- torpaq qoruyucu aqrotexniki mübarizə tədbirləri;
- az məhsuldar və eroziyaya uğramış yamaclarda çoxillik ot bitkilərinin səpini;
- yuyulmuş dağ yamaclarında üzümlüklər və meyvə bağlarının salınması;
- eroziyaya uğramış torpaqların münbitliyinin bərpa edilməsi məqsədilə gübrələrin tətbiq edilməsi;
- atmosfer çöküntülərinin torpağa yaxşı hopması üçün torpağın susuzdırma qabiliyyətini artırmaq və s.

Təşkilatı təsərrüfat tədbirləri dedikdə, ərazinin eroziyaya qarşı təşkili nəzərdə tutulur. Ərazinin düzgün təşkili sahələrdən relyeflə əlaqəli surətdə səmərəli istifadə olunmasını, kənd təsərrüfatı bitkilərinin xüsusiyyətlərinin, ərazinin eroziyaya uğrama dərəcəsinin nəzərə alınmasını tələb edir. Aqrotexniki üsullardan torpaq eroziyasının qarşısını almaq və münbitliyin bərpa olunmasına çalışmaq, torpağın su-fiziki xassələrini yaxşılaşdıran sukeçirmə qabiliyyətini yüksəldən dərin zolaqlarla yumşaltmaq, yarıqlar açmaq və s. torpaq səthində su axımlarını nizamlayan, şum və becərmə işlərinin yamacın eninə aparılması, şırımların açılması, bufer zolaqlarının düzəldilməsi üsullarından istifadə edilməlidir.

Məqsədimiz işğaldan sonra torpaqlarımızda bütün neqativ amillərin aradan qaldırılması və azaldılması, ərazilərdə yenidən məskunlaşacaq əhalinin əsas vəzifəsi olmasıdır.

NƏTİCƏLƏR

1. Kiçik Qafqazın cənub-şərq yamaclarında yerləşən dağ və dağətəyi bölgələrində yerləşməklə, iqlim, bitki örtüyü və torpaqların morfoloji quruluşu mürəkkəb olub, relyefin uzun illər boyu daxili (endogen) və xarici (ekzogen) proseslərin, tektonik hərəkətlərin birgə təsiri nəticəsində əmələ gəlmişdir.
2. Bu zonalarda, eləcə də düzən ərazilərində bu proseslər, əsasən də bütün növlərin müşahidə olduğu eroziya prosesləri geniş yayılmışdır.
3. İşğal dövründə düşmənlərimizin torpaqlarımızdan qəddarcasına istifadə etməsi, öyrüşlərin nizamsız otarılması, meşələrin qırılması, suyun yamacların uzununu istiqamətində aparılması və s. torpaqlarımıza xeyli ziyan vurmuşdur.

4. Sistemsiz əkinçilik, meşələrin qırılması, qurulmuş istehkamlar, onların betonla örtürülməsi, iri texnikanın, bombaların, raketlərin köməyi ilə çuxurların yaradılması, torpaqların strukturunun pozulması, dağılmış evlər, məscid və kilsələr məhv edilmiş su qurğuları, bütün bunlar ətraf mühitin tarazlığını pozan amillər olmaqla, ərazilərimizi ekoloji böhran vəziyyətinə gətirmişlər.

ƏDƏBİYYAT

1. Рустамов С.Т., Кашкай Р.М. Водный баланс Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1978
2. Эюбов А.Д. Основные закономерности и распределения типов погод природных зон. Азерб. ССР, 1963.
3. Салаев М.Э. Почвы Малого Кавказа. Баку, 1966.
4. Ибрагимов А.А. Эрозия почв и меры борьбы с нею к-3.им Н Нариманова Джебраил-ского района Аз.ССР. Труды сек. Эрозии. Том III, 1965
5. Abdullayev F.N. Qarabağ dağətəyi zonasında işğaldan azad olunan torpaqların çirklənməsi, pozulması və deqradasiyası (hərbi eroziya). Bakı: MBM, 2006

ФАКТОРЫ НАРУШАЮЩИЕ РАВНОВЕСИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОСТАВШИЕСЯ ПОД ОККУПАЦИЕЙ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА

Т.А.ХАЛИЛОВ, Н.К.НАГИЕВА

РЕЗЮМЕ

В статье описываются факторы нарушающие равновесие окружающей среды в оставшиеся под оккупацией Горных и предгорных территорий юго-восточной части Малого Кавказа. Указывается, что на изученной территории имеются много факторов нарушающие равновесие окружающей среды, в частности Зенгиланской , Джебраильской и Физулинской районов.

Ключевые слова: экосистема, антропогенные факторы, эрозия, ирригация, селевые, потоки, орошения, выветривания, почвозащитный, плодородие, агротехника

FACTORS DISTURBING THE BALANCE OF THE ENVIRONMENT REMAINING UNDER THE OCCUPATION OF THE SOUTHEASTERN PART OF THE LESSER CAUCASUS

T.A.KHALILOV, N.K.NAGIYEVA

SUMMARY

The article describes the factors upsetting the balance of the environment in the remaining under the occupation of the Mountainous and foothill territories of the southeastern part of the Lesser Caucasus. It is indicated that in the studied area there are many factors that disturb the balance of the environment, in particular, Zengilan, Jebrail and Fizuli regions.

Key words: ecosystem, anthropogenic factors, erosion, irrigation, mudflow, streams, etching, weathering, soil protection, fertility, agricultural technology

УДК 332.33:332.2

ORCID:0000-0002-3514-4915

РОЛЬ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В КОНСОЛИДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ ДОЛЕЙ

Т.Н.НИЗАМЗАДЕ*Бакинский Государственный Университет**teymur_nizamzade@mail.ru*

С целью повышения эффективности управления земельными ресурсами в конце 90-х годов в стране была проведена земельная реформа. Согласно закону «О земельной реформе», главная задача - реформирование земельных отношений - базировалась на уравнительном распределении земель в сельском хозяйстве республики, где основным инструментом стали земельные доли. К сожалению, реорганизация территорий сельскохозяйственных предприятий на основе выделения земельных долей, а впоследствии и земельных участков, не получила необходимой методической основы, а проводилась спонтанно, без землеустроительной проектной проработки. Так, в частности, не получили развития проекты землеустройства, в которых было возможно решение вопросов организации территории, формирования земельных массивов, их устройства. В данной статье нами были рассмотрены и проанализированы основные причины возникновения проблемы дробления (измельчения), образования и использования земельных участков, выделяемых в счет земельных долей. Основываясь на проведенных исследованиях, автор статьи с целью предотвращения дальнейшего дробления земель в республике предлагает принять законодательные акты по консолидации земель, и параллельно с принятием закона ввести жесткий контроль над куплей – продажей, а также арендой земель сельскохозяйственного назначения. Это даст возможность для разработки прозрачных мер по регулированию процесса использования земель сельскохозяйственного назначения, и первым шагом в этом направлении должны стать инвентаризация всех земельных участков, выделяемых в счет земельных долей. По нашему мнению, эти и другие мероприятия по организации рационального использования земель следует проводить только на основе землеустроительных работ.

Ключевые слова: землеустройство, земли сельскохозяйственного назначения, земельная доля, земельный участок, консолидация земель, организация территории, землепользование, межхозяйственное землеустройство.

Введение. Вопросы землеустройства и консолидации земель на сегодняшний день имеют большую актуальность не только в Азербайджане, но в странах Содружества независимых государств (СНГ), а также во всех европейских странах. Европейские страны, в большей части западноевропейские страны, имеет давние традиции и большой практический

опыт в области консолидации земель. А страны СНГ, в том числе Азербайджанская Республика, в отличие от большинства европейских стран, имеют незначительный опыт, а говоря точнее, находятся только в начале процесса консолидации земель сельскохозяйственного назначения, за исключением Молдовы. В европейских странах консолидация земель в первую очередь устанавливается как обязательный государственный инструмент для развития сельских районов и основывается на специальном законе о консолидации земель, где основной целью является повышение конкурентоспособности европейских сельхозпроизводителей. На наш взгляд, такой подход европейских стран к консолидации земель вполне оправдывает себя. И для нас в этой работе основной задачей является исследование динамики земельных долей, установление перспектив их консолидации и трансформации в реальные формы землевладения и землепользования, повышения производительности сельхозпродукции на них и организации их эффективного использования.

Цель исследования. Изучение на материалах Азербайджанской Республики путей консолидации земель для формирования оптимальных размеров землепользований, адекватных производственному потенциалу сельского товаропроизводителя.

Методы исследования. С образованием Азербайджана как независимого государства начались разработка и претворение в жизнь радикальных экономических реформ. В их основу легла идея денационализации государственной собственности, означающая передачу принадлежащих государству объектов в собственность граждан и негосударственных организаций. Для достижения поставленной цели научные исследования были проведены при помощи системного анализа проблемы консолидации земель в Азербайджане и роли превентивных мер в ее решении. Проанализированы, изучены причины, приводящие к фрагментации земельных участков. Определены основные причины возникновения разрозненности земельных массивов.

Результаты исследования. Важнейшей частью экономических преобразований в республике стала земельная реформа, воплотившая идею приватизации земель, отказа от исключительной государственной собственности и эффективного управления земельными ресурсами. Эффективное управление земельными ресурсами - это инструмент, посредством которого правительство каждой страны может проводить политику, направленную на создание условий для устойчивого развития сельскохозяйственной отрасли и обеспечивающую этим продовольственную безопасность населения [5]. Руководство страны в первые годы независимости Азербайджана путем проведения земельной реформы планировало добиться повышения эффективности управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве. С целью мотивации работников агропромышленного комплекса к более производительному труду, было принято решение о

приватизации земли.

С приватизацией земли и реорганизации совхозов и колхозов началось возникновение земельных долей, основной задачей которых являлось введение в стране многообразия форм собственности на землю, создание условий для развития наиболее эффективных форм хозяйствования, перевод работников сельского хозяйства в категорию земельных собственников, обеспечение эффективного и экологически безопасного использования земель. Всему этому способствовало принятие в июле 1996 г. закона «О земельной реформе» в Азербайджане, где главное целью было создание многочисленного слоя земельных собственников через выделение им земельных долей. Согласно этому закону, право на бесплатный пай для самостоятельного хозяйствования получили все работники сельхозпредприятий, а также служащие, занятые в социальных объектах, расположенных на территории данного хозяйства [4]. Земля путем реорганизации изымалась у колхозов и совхозов и распределялась в виде земельных долей между их работниками, пенсионерами этих хозяйств, работниками сельской социальной сферы. В результате лучшие пахотные земли сельскохозяйственных предприятий из государственной собственности перешли в частное.

В те сложные времена для нового суверенного государства принятие этого Закона решало скорее задачу изменения политического строя в стране, нежели экономические вопросы, стоящие перед страной. При разделении массивов на участки собственников земельных долей не было предусмотрено возможности их последующего объединения в различные хозяйственные образования с целью совместного осуществления полевых работ, а также проведения комплекса мелиоративных, природоохранных и противоэрозионных мероприятий. Земельные массивы не были оценены по своим агроэкологическим свойствам, по пригодности к возделыванию различных сельскохозяйственных культур или их групп. Их просто выделяли из расчета нормы выделения земельного пая. Повсеместная и очень быстрая приватизация земель не была подготовлена. Не было предложено новой модели функционирования агропромышленного комплекса (АПК), переходных организационно-производственных структурных образований и соответствующих инфраструктурных связей, а также не рассматривалась разработка каких либо адекватных экономических мероприятий переходного периода.

Появление в результате приватизации большой фрагментации единых земельных массивов и отсутствие действенного механизма, регулирующего использование и оборот земельных долей, до настоящего времени является одной из причин, тормозящих развитие сельского хозяйства в республике [7].

Помимо вышесказанного, в закреплении земельных долей за сельскими жителями были и другие недостатки. Например, люди, получив-

шие земельные паи, в большинстве своем изначально не собирались становиться собственниками земли, и даже те, у кого было такое желание, не могли эффективно использовать землю по причине нехватки материальных и технических средств, а также сильной фрагментации земельных участков. Учитывая сложившуюся ситуацию в сельскохозяйственной отрасли страны, практически одновременно в Азербайджане принимаются два закона. 12 марта 1999 года Закон «Об аренде земли» и 7 мая 1999 года Закон «О земельном рынке». Посредством этих законов в стране полным ходом заработал земельный рынок и аренда земли.

В результате всего этого возникла проблема оборота земли. Так, путем наследования и купли-продажи земельные паи начали переходить к тем, кто не проживает на селе и не собирается ее обрабатывать. В конечном итоге получилось что те, кто хочет и может рационально использовать землю, не меняя ее сельскохозяйственного назначения, остаются не у дел [6].

С возникновением многообразной формы земельной собственности в стране, изменением экономических отношений в обществе, ликвидацией монополии государственной собственности на землю, легализацией и существенным развитием земельного оборота отсутствием в последние десятилетия землеустроительного обеспечения этого процесса в виде проектов землеустройства, была разрушена территориальная организация, целостность земельных массивов и устойчивость сельского землепользования. В результате всего этого, на территориях фермерских хозяйств в использовании земли появились очень много недостатков в виде дальнотемелье, чересполосицу, вкрапливание и т. д. По нашему мнению, устранение вышеперечисленных недостатков в обязательном порядке необходимо на основе землеустройства.

Землеустройство – это комплексные действия по наведению порядка на земле. Оно начинается с получения информации о количественном и качественном состоянии земель, предоставлении и изъятии земель, включая геодезические и картографические работы, почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания, оценку качества и инвентаризацию земель. Очень важная часть землеустройства, позволяющая видеть перспективу развития территории землевладения и землепользования в увязке с социально-экономическими и экологическими вопросами, является планирование и организация рационального использования земель и их охраны [1, 2]. Учитывая то, что данный вид землеустройства всегда охватывает группу землевладений и землепользований, его называют межхозяйственным.

Межхозяйственное землеустройство всегда затрагивает экономические интересы землевладельцев и землепользователей, так как с месторасположением земельных участков, качеством предоставляемых земель, расположением границ напрямую связана экономическая эффективность

производства. Поэтому межхозяйственное землеустройство имеет не только техническое и юридическое, а также и экономическое содержание. Параллельно с этим, межхозяйственное землеустройство является основным инструментом претворения в жизнь земельной политики государства, утверждения новых земельных отношений за счет перераспределения земель. Исходя из вышесказанного, можно с уверенностью сказать, что межхозяйственное землеустройство имеет социально-экономический характер [3].

Как правило, в результате межхозяйственного землеустройства, появляются или изменяются права на определенные участки земли, организуется землевладение, землепользование в целом с определенным составом угодий и размещением его на территории, установлением общей площади, границ. Поэтому в результате проведения межхозяйственного землеустройства вновь образовавшиеся земельные участки собственников земельных долей должны быть правильной формы, по возможности прямоугольными, с параллельными длинными сторонами. По отношению к рельефу местности длинные стороны участков следует размещать поперек склона во избежание концентрации водного стока вдоль границ участков. В равнинной местности при однородном почвенном покрове земельные участки необходимо размещать в виде прямоугольной сетки границ с выходом коротких сторон этих участков на магистральную дорогу. Ширина магистральной дороги должна обеспечивать свободный разезд двух машин и проезд достаточно громоздкой сельскохозяйственной техники и может достигать до 6 м. Остальные межучастковые дороги проектируют шириной 3--4 м. Во всех случаях к каждому земельному участку должен быть обеспечен удобный подъезд. На массиве, подлежащем разделению на земельные доли в районах ветровой эрозии, следует предусматривать совмещение границ земельных участков с продольными и поперечными лесными полосами для защиты пашни от дефляции. Поперечные лесополосы при этом располагают поперек направления господствующих ветров с расстоянием между ними 400--600 м, а продольные лесополосы - вдоль направления ветров с расстоянием 1500--2000 м [1, 2, 3].

По землеустроительным требованиям выделенные земельные доли в натуре должны отвечать следующим требованиям: иметь удобный подъезд; не отличаться по качественному состоянию, плодородию, мелиоративному и культурно-техническому обустройству в ту или другую сторону от остальных земель сельскохозяйственного предприятия; соответствовать по своим качественным характеристикам специализации вновь образуемых хозяйств; при изъятии из землепользования хозяйства и разделении на доли данный массив не должен способствовать появлению территориальных недостатков (вклиниваний, вкрапчиваний, дальнотельных, чересполосицы) [1, 3].

Необходимо отметить, что выделение земельных долей в натуре неизбежно наносит ущерб рациональному использованию земель и продовольственной безопасности любой страны, так как в процессе выделения земельных долей в натуре в зависимости от площадей выделяемых долей происходит фрагментация больших земельных массивов, что в свою очередь сильно препятствует эффективности их использованию. И для нашей страны фрагментация земельных массивов является очень большим препятствием на пути эффективного использования земельных ресурсов. Так как, после завершения первого этапа земельной реформы в стране стало очевидно, что у множества фермерских хозяйств общая площадь земель едва превышает 1,5 гектара, и они разбросаны по-разным земельным массивам, находящихся на дальних расстояниях друг от друга. При таких условиях естественно, что на этих землях достаточно сложно проектировать полноценные севообороты и проводить агротехнические мероприятия.

В общей сложности, по результатам проведения земельной реформы в стране, из имеющих право на получение безвозмездно земельных паев семей, 870 тысяч ее получили. Другими словами 3 442 778 человек стали земельными собственниками. Примерно средний размер земельного пая на одного человека в республике варьирует от 0,10 га до 1,3 га, и это подтверждает тот факт, что сельскохозяйственные земли Азербайджане подверглись сильной фрагментации. По итогам земельной реформы из составляющих единый земельный фонд Азербайджана 8 641 506 гектар земель, 56,9 процентов были оставлены в государственной собственности, 23,5 процентов были отданы в собственности муниципалитетов, а остальные 19,6 процентов были отведены в частную собственность. Причем в частную собственность были отданы самые лучшие пахотные земли страны. А в собственности государства остались практически одни пастбища [5, 8].

Реальную картину происходящего с площадями фермерских хозяйствах республики покажем на примере Агдашского района. В начале марта 2018 года было завершено создание электронного кадастра земель в Агдашском районе республики. В этой административной единице имеется 78 тысяч гектаров земель, из которых 50,5 тысячи (64,5%) – сельскохозяйственного назначения, в том числе 50,3 тысячи гектаров (44,2%) – посевные участки. Учет в реальном времени в этом административном районе показал, что у 13174 семей площадь земли в их хозяйствах не превышает одного гектара. Такая картина характерна для всей территории республики. Понятно, что на таких раздробленных участках весьма сложно добиться высоких урожаев и эффективного использования земельных ресурсов. Надо заметить, что после 20 лет проведения земельной реформы и в правительстве страны косвенно признали, что разделение территории крупных сельхозпредприятий на мелкие участки в виде земельных долей начиная с 0,10 га в Ленкоранском районе, заканчивая 1,23 гектар в

Нефтчалинском районе республики, было не самым лучшим решением в области рационального использования земельных ресурсов.

Правительство свое понимание проблемы продемонстрировало принятием закона Азербайджанской Республики от 14 июня 2016 года "О кооперации в сельском хозяйстве". Через 2,5 года после принятия этого закона, в ноябре 2018 года, посредством объединения владельцами 680 земельных участков жителей сель Бешдели и Яхадялляк Сабирабадского района, был создан первый производственный кооператив "Бирлик" на общей территории в 850 гектаров [6]. Сегодня можно с уверенностью сказать, что с принятием в Азербайджане закона "О кооперации в сельском хозяйстве", сделан первый успешный шаг в сторону консолидации сельскохозяйственных земель. Дальнейшим шагом в этом направлении должен стать закон о консолидации земель.

Термин «консолидация земель» обозначает объединение, слияние земель [7]. В землеустройстве так называются мероприятия по ликвидации чересполосицы, мелкоконтурности и дальнотемелья. С помощью межхозяйственного землеустройства такие землеустроительные действия осуществляется в целях ликвидации недостатков землепользования и сведением большого числа мелких участков, принадлежащим отдельным собственникам и землевладельцам, в крупные участки, расположенные в одном месте. Консолидация земель сельскохозяйственного назначения позволяет решить проблему раздробленности сельскохозяйственных землепользований, повысить конкурентоспособность сельского хозяйства, восстановить инфраструктуру сельских территорий.

В большинстве случаев консолидация земель рассматривается как совокупность действий, которые могут улучшить территориальные условия сельскохозяйственных видов деятельности и повысить возможности и эффективность сельского хозяйства. Консолидация земель сельскохозяйственного назначения дает возможность объединить земельные участки, выделенные в счет земельных долей, для удобства их использования. В результате получаются земельные массивы оптимального размера и удобной конфигурации, что позволяет сельскохозяйственным товаропроизводителям организовывать на них эффективные формы хозяйствования и внедрять современные методы ведения сельского хозяйства, а также снижать производственные затраты. В целом этот механизм заключается в том, что несколько собственников земельных участков, входящих в один массив, по общему согласию могут обмениваться своими участками или изменить их границы с целью их рационального использования [9, 10, 11, 12].

Выводы:

1. В целях обеспечения продовольственной безопасности Азербайджана, необходима налаженная государственная политика, которая разрешит противоречия в процессе консолидации сельскохозяйственных зе-

мель, то есть государство обязано создать действенную систему регулирования земельных отношений, где главным механизмом реализации земельной политики будет межхозяйственное землеустройство.

2. Инициатором консолидации земель сельскохозяйственного назначения в зависимости от формы собственности на добровольной основе должны стать, собственники и владельцы земельных участков сельскохозяйственного назначения, а также государственные органы исполнительной власти, отвечающие за регулирование земельных отношений и его территориальные органы.

3. Во избежание нерационального использования земельных долей, на законодательном уровне необходимо ограничить полномочия собственников земельных долей и вести строго контроль над их куплей-продажей и арендой, чтобы исключить попадание ценных пахотных земель в руки людей, некомпетентных в вопросах землепользования.

4. Реализация поставленных целей возможна только на основе научно обоснованных проектов землеустройства, которые определяют не только способы и методы территориальной организации производства, но и предлагают проектные решения, обеспечивающие комплексное развитие сельской инфраструктуры, по образованию и консолидации земельных участков, выделяемых в счет земельных долей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков С.Н. Землеустройство: Теоретические основы землеустройства: учебное пособие. Т.1. М.: Колос, 2001. 496 с.
2. Волков С.Н. Землеустройство: Землеустроительное проектирование: учебное пособие. Т.2. М.: КолосС, 2005. 408 с.
3. Волков С.Н. Землеустройство: Землеустроительное проектирование: учебное пособие. Т.3. М.: КолосС, 2002. 384 с.
4. Мамедов Г.Ш. Земельная реформа в Азербайджане: правовые и научно-экономические вопросы. Баку: Элм, 2000. 374 с.
5. Низамзаде Т.Н. Консолидация земельных долей в фермерских хозяйствах Азербайджана. РФ. г.Курск. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. №5 2020.с.201-206.
6. Низамзаде Т.Н. Проблемы консолидации земель в Азербайджане. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Вклад агрофизики в решение фундаментальных задач сельскохозяйственной науки». Санкт-Петербург, 01–02 октября 2020 г. с. 471-477.
7. Липски С.А. Земельные доли: путь к оптимизации землепользования или препятствие при перераспределении земель. Журнал Недвижимость т инвестиции. Правовое регулирование. № 2-3 Год: 2001.с. 7-8. Режим доступа: http://dpr.ru/journal/journal_6_11.htm.
8. Низамзаде Т.Н. Пути реформирования системы управления земельными ресурсами Азербайджана. Vienna European Journal of Economics and Management Sciences Scientific journal № 4 2019. с.3-13.
9. Низамзаде Т.Н. Консолидация земель как путь оптимизации размеров земельных массивов фермерских хозяйств Азербайджана. Ст.19-23. The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science”. №42/2020. 0178, Oslo, Norway.

10. Hartvigsen M. Land Reform and Land Consolidation in Central and Eastern Europe after 1989: Experiences and Perspectives: Ph.D. Thesis. Aalborg: Aalborg University, 2015. 449 p.
11. Европейская экономическая комиссия. Комитет по жилищному хозяйству и землепользованию. Рабочая группа по управлению земельными ресурсами. Одиннадцатая сессия. Женева, 27–28 февраля 2019 года. Пункт 3 с) предварительной повестки дня. ECE/HBP/WR.7/2019/6.
12. Попов А.С. Стадийность проведения консолидации земель сельскохозяйственного назначения в Украине на основе передового международного опыта. Ст.111-121. Проблеми економіки № 1, 2017. Харьков, 62483, Украина).

TORPAQ PAYLARININ KONSOLIDATSİYA EDİLMƏSİNDƏ YERQURULUŞUNUN ROLU

T.N.NİZAMZADƏ

XÜLASƏ

90-cı illərin sonunda ölkədə torpaq resurslarının idarə olunmasının səmərəliliyinin artırılması məqsədi ilə torpaq islahatı keçirilmişdir. “Torpaq islahatı haqqında” qanuna uyğun olaraq torpaq münasibətlərində islahatların əsas vəzivəsi kənd təsərrüfatında torpaqların bərabər paylanmasına əsaslanırdı. Təəssüf ki, torpaq paylarının və sonradan torpaq sahələrinin ayrılması əsasında kənd təsərrüfatı müəssisələrinin ərazilərinin yenidən təşkili, lazımi metodoloji əsasları və yerquruluşu lahiyələri tərtib olunmadan həyata keçirilmişdir. Nəticədə yerquruluşu lahiyələri vasitəsi ilə ərazinin təşkili, torpaq sahələrinin formalaşdırılması və onların tənzimlənməsi məsələlərini həll etmək mümkün olan ərazilərdə torpaq idarəçiliyi layihələri inkişaf etdirilməmişdir. Məqalədə tərəfimizdən torpaq paylarının ayrılması nəticəsində, torpaq sahələrinin parçalanması ilə bağlı yaranmış əsas problemlərin səbəbləri araşdırılmış və təhlil olunmuşdur. Aparılan araşdırmalara əsasən, məqalə müəllifi respublikada ərazilərin daha da parçalanmasının qarşısını almaq üçün torpaqların konsolidatsiyasına dair qanunvericilik aktlarının qəbul edilməsini və qanunun qəbulu ilə paralel olaraq pay torpaqlarının alışına -satışına və kənd təsərrüfatı torpaqlarının icarəyə verilməsinə ciddi nəzarətin tətbiq olunmasını təklif edir. Bu, kənd təsərrüfatı torpaqlarının istifadəsini tənzimləyən şəffaf tədbirlərin hazırlanması üçün bir fürsət yaradacaq və bu istiqamətdə ilk addım torpaq payları hesabına ayrılmış bütün torpaq sahələrinin inventarizasiyası olmalıdır. Fikrimizcə, torpaqlardan səmərəli istifadəni təşkil etmək üçün bu və digər tədbirlər yalnız yerquruluşu lahiyələri əsasında həyata keçirilməlidir.

Açar sözlər: yerquruluşu, kənd təsərrüfatı torpaqları, torpaq payı, torpaq sahəsi, torpaqların konsolidatsiyası, ərazinin təşkili, torpaq istifadəsi, təsərrüfatlararası yerquruluşu.

ROLE OF LAND MANAGEMENT IN CONSOLIDATION OF LAND SHARES

T.N.NIZAMZADEH

SUMMARY

In order to improve the efficiency of land management in the late 90 –ies in the country was carried out land reform. According to The law "on land reform", the main task of reforming land relations was based on the equalization of land distribution in agriculture in the Republic, the main tool of which was land shares. Unfortunately, the reorganization of the territories of agricultural enterprises on the basis of allocation of land shares, and subsequently land plots did not receive the necessary methodological basis, and was carried out spontaneously, without land management design study. So, in particular, land management projects were not developed, in which it was possible to solve the issues of territory organization, formation of land masses, their arrangement. In this article, we have considered and analyzed the main causes of the problem of crushing (grinding), the formation and use of land plots allocated to the account of land shares. Based on the research conducted in our country, as a way out of the current situation, we propose the adoption of legislative acts on land consolidation in the Republic, which will be aimed at preventing further fragmentation of land. This will make it possible to develop transparent measures to regulate the use of agricultural land, and the first step in this direction should be an inventory of all land plots allocated to land shares. In our opinion, these and other measures for the organization of rational use of land should be carried out only on the basis of land management.

Keywords: land management, agricultural land, land share, land plot, consolidation, land, territory organization, land use, inter-farm land management.

MÜNDƏRİCAT

KİMYA

Məmmədov P.R., Cavadzadə T.Ə., Sucayev Ə.R., Çıraqov F.M. Yeni sadə spektrofotometrik üsullarla gümüşün (I) 1-[2-(alilamino)-1-metiletıl] tiokarbomid ilə təyini.....	5
Kərimli F.Ş. Lantanla modifikasiya olunmuş ZSM-5 seoliti iştirakında etilbenzolun disproporsionlaşması.....	14
Balayeva O.O., Əzizov A.Ə., Muradov M.B., Alosmanov R.M., Mürsəlova G.Q., Rəhimli K.S. Sink oksid və qarışıq oksid (ZnO və Zn ₆ Al ₂ O ₉)/ PVS nanokompozitinin Pb ²⁺ ionlarının sorbsiyasına tətbiqi.....	25
Həsənova İ.R. Kalsiumhidroksid və kalsiumkarbonat nanofiberlərin sintezi.....	33

GEOLOGİYA

Babazadə V.M., Abdullayeva Ş.F. Vejnəli filiz sahəsinin genezisi və daykalarla qızıl-sulfid filizləşməsinin qarşılıqlı əlaqəsi haqqında.....	48
Qədirov V.Q., Qədirov K.V. Orta Kür çökəkliyində neft yataqları üzərində lokal qravimaqnit anomaliaların xüsusiyyətləri.....	62
Məmmədova E.A., Qələndərov B.H., Hüseynova G.N., Mirzəyev Ə.A. Samur-Şabran zonasının suvarılan torpaqlarının hidrogeoloji-meliorativ şəraitinin formalaşması qanunauyğunluqları.....	78
İsmayılova N.N. Tülallar yatağının təmsilində qızıl-sulfid filizləşməsinin lokallaşması və törəmə kvarsitlərin zonallığı haqqında (Kiçik Qafqaz, Azərbaycan).....	85
Mansurov M.İ., Xasayev A.İ., Qələndərov B.H., İsmayılova A.M., Dadaşova K.A., Məmmədova A.Q., Şəmiyev R.Ə., Məmmədova T.Ə., Quliyeva X.H. Elbəkdaş mis-polimetal yatağının geoloji-geokimyəvi xüsusiyyətləri.....	95
Mursalov S.S. Gədəbəy filiz rayonunun yataq və təzahürlərinin ümumiləşdirilmiş genetik modeli.....	105

COĞRAFIYA

Musayeva M.R., Mirzəyeva N.A.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Vətən müharibəsindən əvvəl Azərbaycan Respublikasının geosiyasi kodunun formalaşmasına təsir imkanlarının qiymətləndirilməsi 115

Seyfullayeva N.S.

Coğrafiya fənninin tədrisində təfəkkürün müxtəlif səviyyələrinin formalaşdırılması imkanları 126

Sultanova G.A, Əhmədova İ.İ., Cəfərova G.C.

Regionların sosial-iqtisadi inkişafında turizmin rolu 135

EKOLOGIYA

Xəlilov T.A., Nağıyeva N.K.

İşğal altında olmuş Kiçik Qafqazın cənub-şərqində ətraf mühitin tarazlığını pozan amillər 145

Nizamzadə T.N.

Torpaq paylarının konsolidatsiya edilməsində yerquruluşunun rolu 149

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Мамедов П.Р., Джавадзаде Т.А., Суджаев А.Р., Чирагов Ф.М.
Использование 1- [2- (аллиламино) -1-метилетил] тиокарбамида 5

Керимли Ф.Ш.
Диспропорционирование этилбензола на цеолите типа ZSM-5
модифицированном лантаном 14

**Балаева О.О., Азизов А.А., Мурадов М.Б, Алосманов Р.М.,
Мурсалова Г.К., Рагимли К.С.**
Применение нанокompозита смешанного оксида ZnAl / ПВС
для сорбции ионов Pb²⁺ 25

Гасанова И.Р.
Синтез нановолокон гидроксида кальция и карбоната кальция..... 33

ГЕОЛОГИЯ

Баба-заде В.М., Абдуллаева Ш.Ф.
Состояние представлений о генезисе и взаимосвязи даек и
золото-сульфидного оруденения Вежналинского рудного поля..... 48

Гадиров В.Г., Гадиров К.В.
Особенности локальных гравимагнитных аномалий над
месторождениями нефти в условиях Среднекуринской впадины 62

Мамедова Э.А., Каландаров Б.Г., Гусейнова Г.Н., Мирзоев А.А.
Закономерности формирования гидрогеолого-мелиоративного
состояния орошаемых земель Самур-Шабранской зоны..... 78

Исмаилова Н.Н.
К вопросу о зональности вторичных кварцитов и локализации
золото-сульфидного оруденения на примере Тулалларского
месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан)..... 85

**Мансуров М.И., Хасаев А.И., Каландаров Б.Г., Исмаилова А.М.,
Дадашова К.А., Маммадова А.Г., Шамиев Р.А., Маммадова Т.А.,
Гулиева Х.Г.**
Геолого-геохимические особенности Эльбекдашского медно-
полиметаллического месторождения..... 95

Мурсалов С.С.
Условия формирования и обобщенная генетическая модель месторож-
дений и проявлений Кедабекского рудного района 105

ГЕОГРАФИЯ

Мусаева М.Р., Мирзоева Н.А

Оценка возможностей влияния Нахчиванской Автономной Республики на формирование геополитического кода Азербайджанской Республики до отечественной войны 115

Сейфуллаева Н.С.

Возможности формирования разных уровней мышления в преподавании географии 126

Султанова Г.А., Ахмедова И.И., Джафарова Г.Д.

Роль туризма в социально – экономическом развитии регионов 135

ЭКОЛОГИЯ

Халилов Т.А., Нагиева Н.К.

Факторы, нарушающие равновесие окружающей среды оставшиеся под оккупацией юго-восточной части Малого Кавказа 145

Низамзаде Т.Н.

Роль землеустройства в консолидации земельных долей 149

CONTENTS

CHEMISTRY

Mammadov P.R., Cavadzadeh T.A., Sucayev A.R., Chiragov F.M. New simple spectrophotometric methods for the determination of trace level silver(i) using 1- [2- (allylamino) -1-methylethyl] thiocarbamide.....	5
Karimli F.Sh. Disproportionation of ethylbenzene on zeolite ZSM-5 modified with lanthanum.....	14
Balayeva O.O., Azizov A.A., Muradov M.B., Alosmanov R.M., Mursalova G.G., Rahimli K.S. The application of ZnAl - mixed oxide / PVA nanocomposite to the sorption of Pb ²⁺ ions.....	25
Hasanova I.R. Synthesis of calcium hydroxide and calcium carbonate nanofibers	33
GEOLOGY	
Babazadeh V.M., Abdullaeva Sh.F. State of concepts of genesis and interconnection of daek and gold-sulfide mining of the Vezhnalinsky ore field.....	48
Gadirov V.G., Gadirov K.V. Peculiarities of local gravitymagnetic anomalies over the oil deposits in Middle Kur depression.....	62
Mammadova E.A., Galandarov B.H., Huseynova G.N., Mirzayev A.A. Legitimacy of the formation of the hydrogeological-meliorative condition of the irrigated lands of the Samur-Shabran zone.....	78
İsmayilova N.N. To the question of the secondary quartzites and the localization of gold-sulfide deposits on the example of the tulallar's field (Lesser Caucasus, Azerbaijan).....	85
Mansurov M.I., Khasayev A.I., Qalandarov B.H., İsmayilova A.M., Dadashova K.A., Mammadova A.Q., Shamiyev R.A., Mammadova T.A., Quliyeva Kh.H. Geological and geochemical features of the Elbekdash copper-polymetallic deposit.....	95
Mursalov S. S. Generalized genetic model of deposits and manifestations of the Gadabay ore region	105

GEOGRAPHY

Musayeva M.R., Mirzayeva N.A.

Opportunities of the Nakhchivan Autonomous Republic on the formation of the geopolitical code of Azerbaijan before the patriotic war 115

Seifullaeva N. S.

Possibilities of forming different levels of thinking in teaching geography 126

Sultanova G.A., Akhmadova İ. I., Jafarova G. J.

The role of tourism in the socio-economic development of the regions 135

ECOLOGY

Khalilov T.A., Nagiyeva N.K.

Factors disturbing the balance of the environment remaining under the occupation of the southeastern part of the lesser Caucasus..... 145

Nizamzadeh T. N.

Role of land management in consolidation of land shares..... 149