

BAKI UNIVERSITETİNİN  
**XƏBƏRLƏRİ**

---

---

**ВЕСТНИК**

**БАКИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

---

---

**NEWS**

**OF BAKU UNIVERSITY**

---

---

ISSN 1609-0586

**TƏBİƏT**

*elmləri seriyası*

---

*серия*

**ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

---

*series of*

**NATURAL SCIENCES**

***№4.2017***

***Baş redaksiya heyəti:***

**Məhərrəmov A.M.** (baş redaktor), **Kazımzadə A.H.** (baş redaktorun müavini), **Əliyeva İ.N.**, **Məmmədov Y.Ə.**, **Əliyev İ.Ə.**, **Əfəndiyev V.Ə.**, **Xələfov A.A.**, **Məmmədəliyev V.M.**, **Paşayeva N.A.**, **Quliyeva Ş.T.** (məsul katib).

***Seriyanın redaksiya heyəti:***

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

B.310.30.IV.1999

© «*Bakı Universiteti Nəşriyyatı*», 2017

**KİMYA****UOT 241.123.2****InSe – Co SİSTEMİNİN FAZA DİAQRAMI****M.R.ALLAZOV, T.M.İLYASLI, O.Ə.ƏLİYEV, N.E.SÜLEYMANOVA,  
T.R.QURBANOVA, A.F.SAFAROVA***Bakı Dövlət Universiteti  
allazov\_m@mail.ru*

*Diferensial termiki (DTA), rentgenfaza (RFA), mikroquruluş analizləri (MQA) və mikrobərkliyin ölçülməsi metodları ilə InSe - Co -sistemi tədqiq edilmiş və onun faza diaqramı qurulmuşdur. Sistemin faza diaqramı monotektikalı evtektik tiplidir. Monotektik proses 1160°C-də 95 mol. %Co-da baş verir, maye fazada təbəqələşmə 58 mol% Co tərkibdən başlayır. Sistemin evtektikası 635°C-də və ~5 mol% Co tərkibdə kristallaşır. Sistemdə başlanğıc komponentlər əsasında həllolma müşahidə edilmir və aralıq faza əmələ gəlmir.*

**Açar sözlər:** fiziki-kimyəvi analiz, sistem, təbəqələşmə

İndiumun xalkogenidləri, o cümlədən InSe texnikanın müxtəlif sahələrində: pyezoelektronikada, radioaktiv şüalanma dedektorlarında, günəş batareyalarının hazırlanmasında, həmçinin bir sıra yarımkeçirici birləşmələrin aşqarlanmasında istifadə edilir. InSe-dən hazırlanmış nanoölçülü təbəqəvari dedektorlar vasitəsilə havanın nəmliyini ölçmək mümkündür.

İndium monoselenidin elektrofiziki xassələri  $\text{In}_2\text{Se}_3$  birləşməsindən fərqli olaraq aşqarlara, xüsusən keid elementlərinin təsirinə qarşı həssasdır. Onların vasitəsilə InSe-din elektrofiziki xassələrini dəyişdirmək olar. Digər tərəfdən, müasir materialşünaslığın əsas məsələlərindən biri verilmiş xassəli yarımkeçirici birləşmələrin istiqamətli sintezi problemidir. Bu problemin həlli üçün müvafiq faza diaqramlarında tarazlıq şərtlərinin məlum olması vacib şərtlərdən biridir. Məlumdur ki, 3d-keçid elementlərinin, xüsusən dəmir ailəsi elementlərinin III qrup xalkogenidlərinə təsiri qismən öyrənilmişdir və müəyyən edilmişdir ki, Me-In-Se (Me-Fe, Co, Ni) sistemlərində aşkar edilən yeni fazaların və bərk məhlulların elektrofiziki və maqnit xassələrinə 3d- elementlərinin təsiri yüksəkdir [1-10].

Co-In-Se üçlü sistemindən yalnız  $\text{In}_2\text{Se}_3 - \text{CoSe}$  və  $\text{InSe-CoSe}$  kəsikləri üzrə faza tarazılığı tədqiq edilmiş və bu kəsiklərin faza diaqramları qurulmuşdur [2,11]. Məlum olmuşdur ki, bu sistemlərdə  $\text{In}_2\text{Se}_3$  və InSe əsasında

otaq temperaturunda praktiki olaraq həllolma yoxdur. Hər iki sistemdə monotektik proses müşahidə edilmişdir. Maye fazada təbəqələşmə  $\text{In}_2\text{Se}_3$  –  $\text{CoSe}$  sistemində 9-92 mol %  $\text{CoSe}$  və  $1000^\circ\text{C}$  -də,  $\text{InSe-CoSe}$  təbəqələşmə isə 24-80 mol %  $\text{CoSe}$  və  $920^\circ\text{C}$  -də monotektik reaksiya ilə baş verir. Bu işdə  $\text{InSe}$  –  $\text{Co}$  kəsiyi üzrə fiziki-kimyəvi tarazlıq prosesləri öyrənilmiş və ilk dəfə kəsiyin faza diaqramı verilmişdir.

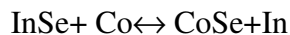
Sistemin başlanğıc komponentlərindən biri olan  $\text{InSe}$  qadağan olunmuş zolağının eni  $\Delta E_g=1,2$  eV olan yarımkəçiricidir [12].

Bir sıra ədəbiyyat məlumatlarında  $\text{InSe}$  birləşməsi əsasən konqruent əriyən və stexiometrik birləşmə kimi qiymətləndirilmişdir [məs.,13-17]. [18]-də  $\text{In-Se}$  sistemində faza tarazlığı diferensial-termiki analiz metodu ilə ətraflı tədqiq edilmiş və təcrübi təsdiq edilmişdir ki,  $\text{InSe}$  ilkin kristalları  $\text{In}_{1,04}\text{Se}_{0,96}$  (və ya  $\text{InSe}_{0,923}$ ) tərkibli ərintidən bircins kristallaşır.

$\text{InSe}$ -nin əmələ gəlmə xarakterinin mübahisəli olmasının səbəblərindən biri onun laylı quruluşa malik olması və layların müxtəlif istiqamətdə kristallaşması ilə əlaqədardır. Ona görə də cilalanmış  $\text{InSe}$  səthinin mikroquruluş analizi zamanı onun birfazlı kimi qiymətləndirilməsi çətin olur. Mikrobərəkliyi çox az olan bu birləşmənin keyfiyyətli şlifini hazırlamaq müəyyən texniki çətinliklə bağlıdır. Digər tərəfdən mikrorentgenoqrafik analiz göstərir ki, onun stexiometriyaya müvafiq tərkibində müşahidə edilən müxtəlif rəng çalarları eyni bir fazadan ibarətdir. Eyni bir fazanın müxtəlif rəng çalarlarında müşahidə edilməsi maye fazadan kristallaşarkən layların istiqamətinin fərqli formalaşması ilə əlaqədar ola bilər. Maye fazadan yüksək sürətlə kristallaşdırdıqda stexiometriyadan kənara çıxma halları istisna edilmir [19].

Bu işdə  $\text{InSe}$  açıq maksimumla əriyən birləşmə kimi qəbul edilmişdir. O, kifayət qədər termodinamiki davamlı birləşmədir, standart əmələgəlmə istiliyi  $\Delta H_{298,15}^\circ=-117,988\pm 12,552$  kCoul/mol-a bərabərdir [20].

Sistemin kvazibinar olma ehtimalı bir-biri ilə kəsişən  $\text{InSe-Co}$  və  $\text{CoSe-In}$  kəsiklərinin termodinamik parametrlərinə görə müəyyən edilmişdir. Belə ki,  $\text{CoSe}$  və  $\text{InSe}$  birləşmələrinin sorğu ədəbiyyatından tapılmış qiymətləri nəzərə alınmaqla



Reaksiyasının istiqaməti müəyyən edilmişdir.

$\text{InSe}$ - üçün standart əmələ gəlmə istiliyi  $\Delta H_{f,298}^\circ=-116,997$  kC/mol,  $\text{CoSe}$ -nin standart əmələ gəlmə istiliyi  $\Delta H_{f,298}^\circ=-79,077$  kC/mol-dur [20]. Onda  $\Delta H_{\text{reak}}^\circ=\Delta H_{f,298}^\circ(\text{In}_2\text{Se}_3)-\Delta H_{f,298}^\circ(\text{CoSe})=-37,920$  kC/mol olduğundan reaksiya sağa tərəf yönələcəkdir. Yəni  $\text{InSe-Co}$  kəsiyinin diaqonal kəsiyi olması daha ehtimallıdır.

Sistemi tədqiq etmək üçün sintez edilmiş nümunələrin tərkibi cədvəl 1-də verilmişdir.

**InSe– Co kəsiyi üzrə tədqiq edilən nümunələrin tərkibi**

№	Tərkib, mol.%		Bir qram nümunədə miqdarı, q		
	InSe	Co	Co	In	Se
1	100	-	0	0.5925	0.4075
2	95	5	0.0158	0.5832	0.4011
3	90	10	0.0327	0.5732	0.3942
4	80	20	0.0707	0.5507	0.3787
5	70	30	0.1153	0.5242	0.3605
6	60	40	0.1686	0.4926	0.3388
7	50	50	0.0573	0.5586	0.3841
8	40	60	0.3133	0.4069	0.2798
9	30	70	0.4151	0.3466	0.2383
10	20	80	0.5488	0.2673	0.1838
11	10	90	0.7324	0.1586	0.1090
12	5	95	0.8525	0.0874	0.0601
13	-	100	1	0	0

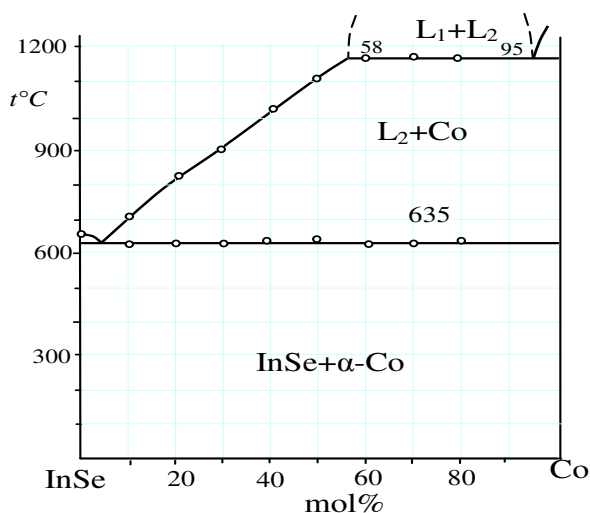
Tədqiqat üçün nümunələr vakuum şəraitində (~0.1 Pa) xüsusi təmizliyə malik elementlərdən (indium-In000 markalı, kobalt-karbonil markalı və OSÇ 17-3 markalı seləndən) istifadə edilmişdir. Sintez prosesi elementlərin 1100°C temperaturda birgə əridilməsi yolu ilə aparılmış və 6 saat davam etmişdir. Sonra nümunələr tədricən soyudulmuş və 50 saat ərzində 500°C-də termiki tarazlığa gətirilmişdir. Hazırlanmış ərintilər fiziki-kimyəvi analiz metodları: diferensial-termiki (DTA), rentgen faza (RFA), mikroquruluş (MQA) analizləri və mikrobərkliyin ölçülməsi metodları ilə tədqiq edilmişdir. Nümunələrin termogrammaları xromel-alümel termocütünün köməyiylə iki koordinantlı potensiometrdə çəkilmişdir. Narın əzilmiş tozların rentgenoqramaları DRON-2 cihazında  $CuK_{\alpha}$  monoxromatik şüalarının köməyiylə çəkilmişdir. Mikroquruluş analizi və fazaların mikrobərkliyinin qiymətləndirilməsi PMT-3 markalı mikrobərklik ölçən cihazla aparılmışdır.

Termiki analiz alümel-xromel termocütünün köməyiylə 1150°C-yə kimi aparılmışdır. Termiki analizdən sonra nümunələr kvarts ampulalardan çıxarılmış və uzununa iki hissəyə kəsilmiş və bu hissələrdən birinin daxili səthi cilalanmış və pardaqlanmışdır. Hazırlanmış nümunələrin mikroquruluşuna baxılmış və sistemdəki bütün xəlitələrin ikifazlı olmaları müəyyən edilmişdir. Mümkün olan hallarda təyin olunan fazaların mikrobərklikləri ölçülmüşdür. Alınan DTA və MQA nəticələri cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2-də göstərilən qızma termiki effektlərinə görə sistemin likvidus və solidus əyrilərinin xarakteri və parametrləri müəyyən edilmişdir. Nəticələr şəkil 1-də faza diaqramının qurulmasına və baş verən proseslərin xarakterini müəyyənləşdirməyə imkan vermişdir.

**InSe-Co sistemində DTA və MQA nəticələri**

Tərkib, mol %		Termiki qızma effektləri, °C	Mikrobərqliyin qiymətləri, MPa	
InSe	Co		Boz faza	Açıq faza
90	10	635,705	300	-
80	20	635,820	300	-
70	30	635,900	ölçülmür	6350
60	40	635,1020	ölçülmür	6350
50	50	635,1100	ölçülmür	6350
40	60	635,1160	ölçülmür	6330
30	70	635,1160	ölçülmür	6340
20	80	635,1160	ölçülmür	6340



Şəkil 1. InSe – Co kəsiyinin faza diaqramı

Beləliklə, aparılmış fiziki-kimyəvi analiz nəticələrinə əsasən CoSe – InSe sisteminin faza diaqramı qurulmuşdur (şəkil 1).

**ƏDƏBİYYAT**

1. Аллазов М.Р. Взаимодействие халькогенидов галлия и индия с халькогенидами элементов семейства железа. Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. канд. хим. наук, Баку, 1981, 24 с.
2. Аллазов М.Р., Рустамов П.Г., Бабаева Б.К. Ликвация в системах  $\text{In}_2\text{Se}_3\text{-NiSe}$  (CoSe) //ЖНХ 1978, т.23, № 8, с.2266 -2268.
3. Аллазов М.Р., Бабаева П.К. Исследование диаграмм состояния и некоторых физических свойств фаз системы  $\text{Ga}_2\text{Se}_3\text{-FeSe}$  //Изв.АН СССР. Неорг.мат. 1979, т.15, №7, с.1177
- 4.Аллазов М.Р., Бабаева П.К., Рустамов П.Г. Исследование тройной системы Fe- In-Se.//Азерб.хим.журн. 1980, №6, с.95
- 5.Аллазов М.Р., Рустамов П.Г., Али-заде Н.Х. и др. Исследование магнитных свойств сплавов системы  $\text{FeSe- Ga}_2\text{Se}_3$ .//ЖНХ, 1983, т.28, №3, с.796.
- 6.Аллазов М.Р., Рустамов П.Г., Али-заде Н.Х. и др. Магнитная восприимчивость твердых растворов системы  $\text{FeS-In}_2\text{S}_3$  //ЖНХ, 1983, т.28, № 4, с.992

7. Аллазов М.Р. Система Fe-In-S // Ж.неорганич. химии, 2005, т 50, № 5, с. 858
8. Аллазов М.Р., Курбанова Т.Р. Тройная система Co-Ga-S // AzTU, Elmi əsərlər, 2007, №3, cild VI (23), s.93-97.
9. Аллазов М.Р., Шихалибейли Ш.Ш., Мустафаева К.З. Тройная система Fe-Ga-S / Материалы VI Всеросс. конф. "Физико-химические процессы в конденсированных средах и на межфазных границах", Воронеж, 2012, с.285
10. Аллазов М.Р., Мусаева С.С., Аббасова Р.Ф. Области кристаллизации фаз по изотермическим сечениям систем Fe-Ga-S // Bakı Universitetinin xəbərləri, təbiət elm.ser, 2013, №3, s.11-15
11. Allazov M.R., Süleymanova N.E., Mirzəyeva R.C., Qurbanova T.R. CoSe-InSe sistemində qarşılıqlı təsirin xarakteri. // Bakı Universitetinin xəbərləri, təbiət elm. ser, 2016, №3, s.20-26
12. Okamoto H. In-Se (Indium-Selenium) // Journal of Phase Equilibria and Diffusion, 2004, v.25, No 2, p.201.
13. Славнова Г.К., Лужная Н.П., Медведева З.С. Диаграмма состояния системы In-Se // Журн. неорганич химии 1963, т.8, с. 1199-1203.
14. Заргарова М.И., Бабаева П.К., Аджарова Д.С. Исследование систем CuInSe<sub>2</sub>-InSe(SnSe<sub>2</sub>, Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>) // Ж.Неорганич. материалы. 1995, т.31, №2, с.282
15. Тюрин А.В. Синтез и термодинамические свойства фаз в системах А III-B VI(A-In,Ga; B-Se,Te) / Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. канд. хим. наук, М.: ИОНХ РАН, 2013, 23с.
16. Ягубов.Н.И, Алиев И.И, Бабанли К.Н, Алиев О.А, Рагимова В.М. Физико-химические и физические свойства сплавов системы InSe-CaIn<sub>2</sub>Se<sub>4</sub>//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015, №7-1, с.45-47.
17. Li J.-B., Record M.-C., Tedenac J.-C. A Thermodynamic Assessment of the In-Se System // Zeitschrift für Metallkunde, 2003, v.94, No.4, pp. 381-389.
18. Imai K., Suzuki K., Haga T., Hasegawa Y., Abe Y. Phase Diagram of In-Se System and Crystal Growth of Indium Monoselenide // Journal of Crystal Growth, 1981, v. 54, i. 3, pp. 501-506.
19. Kharkhalisa L.Yu., Glukhova K.E., Sznajderb M. Peculiarities of Chemical Bonding in Crystals of the In-Se System // Acta Physica Polonica A, 2014, V.126, No.5, p.1146-1148.
20. База данных. Термические константы веществ (рабочая версия -2). Иориш В.С. и Юнгман В.С. Электрон. версия [www.chem.msu.ru/cgi-bin](http://www.chem.msu.ru/cgi-bin)

#### **ХАРАКТЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ InSe - Co**

**М.Р.АЛЛАЗОВ, Т.М.ИЛЬЯСЛЫ, О.А.АЛИЕВ, Н.Э.СУЛЕЙМАНОВА,  
Т.Р.КУРБАНОВА, А.Ф.САФАРОВА**

#### **РЕЗЮМЕ**

Методами дифференциально-термического, рентгенофазового, микроструктурного анализов и измерения микротвердости исследован характер физико-химического взаимодействия в системе InSe-Co, построена ее фазовая диаграмма. Фазовая диаграмма системы имеет эвтектический характер с монотектикой. Монотектический процесс происходит при 95 моль% Co и 1160°C. Расслаивание в жидкой фазе начинается с 58 моль% Co. Эвтектика кристаллизуется при 635°C и 5 моль% Co. В системе отсутствует растворимость на основе исходных компонентов и промежуточные фазы.

**Ключевые слова:** физико-химический анализ, система, расслаивание.

## THE CHARACTER OF THE INTERACTION IN THE InSe - Co SYSTEM

M.R.ALLAZOV, T.M.ILYASLI, O.A.ALIYEV, N.E.SULEYMANOVA,  
T.R.GURBANOVA, A.F. SAFAROVA

### SUMMARY

The nature of the physical and chemical interaction in the InSe - Co system has been investigated by the methods of the differential-thermal, X-ray diffraction, microstructural analysis and micro-hardness measurements, and its phase diagram has been constructed. The phase diagram of the system has a eutectic character with monotectics. The monotectic process occurs at 95 mol% Co and 1160°C. The liquid phase separation begins with 58 mol% of Co. Eutectics crystallizes at 635°C-and 5 mol% Co. The system is not based on the solubility of the starting components and the intermediate phase.

**Keywords:** physical and chemical analyses, system, delamination.

*Redaksiyaya daxil oldu: 20.10.2016-cı il*

*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*



УДК 541.183

**СОРБЦИЯ ИОНОВ  $Zn^{2+}$  ФОСФОРСОДЕРЖАЩИМ  
ПОЛИМЕРНЫМ СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ  
БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА****Э.С.КЕРИМОВА\*, А.А.АЗИЗОВ, Р.М.АЛОСМАНОВ**  
*Бакинский Государственный Университет*  
*afinabdu@rambler.ru*

*Фосфорсодержащий полимерный сорбент на основе бутадиен-стирольного каучука использовали для удаления ионов  $Zn^{2+}$  из воды. Проводили исследования по изучению сорбционных характеристик, определяя влияния различных параметров, таких как рН раствора, начальная концентрация ионов металла, масса сорбента, время контакта фаз и температура.*

**Ключевые слова:** удаление, полимерный сорбент, сорбция

Проблема очистки сточных вод промышленных предприятий, перерабатывающих полиметаллические руды, связана с присутствием в них высокотоксичных элементов – меди, цинка, свинца, железа, мышьяка и т.д. [1]. При длительном поступлении в организм в больших количествах все соли цинка, особенно сульфаты и хлориды, могут вызывать отравление из-за токсичности ионов  $Zn^{2+}$ . 1 грамма сульфата цинка  $ZnSO_4$  достаточно, чтобы вызвать тяжелое отравление. В тоже время цинк очень важный элемент. Чистый металлический цинк используется для восстановления благородных металлов, защиты стали от коррозии, используется в качестве материала для отрицательного электрода в химических источниках тока и т.д. Поэтому очень важны методы очистки и концентрирования ионов цинка, одним из которых является сорбция.

По сравнению с другими методами сорбция превосходит по простоте дизайна, начальной стоимости, простоты эксплуатации и нечувствительности к токсичным веществам. Этот метод использует большое количество подходящих сорбентов, таких как активированный углерод [2], недорогие адсорбенты (натуральные, промышленные, а также синтетические материалы, отходы) [3] и полимерные материалы (сорбент и смолы) [4].

Целью этой работы было изучение эффективности фосфорсодержащего сорбента на основе бутадиен-стирольного каучука марки ДССК,

используемый для удаления ионов  $Zn^{2+}$  из водных растворов. Методика синтеза фосфорсодержащего сорбента путем химической модификации (реакция окислительного хлорфосфорилирования) промышленного полимера – бутадиен-стирольного каучука была разработана нашими учеными и описана ранее [5, 6]. Было установлено, что эта реакция протекает с использованием легко доступных коммерческих реагентов в мягких условиях и с использованием простого оборудования. В этой работе представлено влияние различных параметров, таких как концентрация исходного раствора  $Zn^{2+}$ , pH раствора, массы сорбента, времени контакта и температуры.

### Экспериментальная часть

В качестве сорбента для изучения сорбционного поведения ионов  $Zn^{2+}$  в водном растворе использовали модифицированный бутадиен-стирольный каучук. Фосфорсодержащий сорбент был синтезирован на основе бутадиен-стирольного каучука с использованием  $PCl_3$ ,  $CCl_4$ ,  $H_2SO_4$  и  $O_2$  [6]. Бутадиен-стирольный каучук был приобретен у Воронежской синтетической резиновой мануфактуры (Россия).  $PCl_3$ ,  $CCl_4$ ,  $H_2SO_4$  были приобретены у Vecton (Россия) и использовались без дальнейшей очистки.

Рабочий раствор сульфата цинка готовили растворением навески  $ZnSO_4 \times 7H_2O$  в соответствующем количестве дистиллированной воды. Значение pH в растворе устанавливали с помощью ацетатно-аммиачного буферного раствора.

Концентрации  $ZnSO_4 \times 7H_2O$  после сорбции устанавливали с помощью фотометрического колориметра с определением оптической плотности на длине волны 540 нм.

Предварительные эксперименты начались с целью изучения влияния pH раствора, массы сорбента, времени контакта, температуры и начальной концентрации ионов металла на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$  фосфорсодержащим сорбентом. Точно взвешенные количества сорбента (0,05г) были помещены в колбы и заполнены растворами  $ZnSO_4 \times 7H_2O$  с различными начальными концентрациями. При этом начальные концентрации образцов были изменены в диапазоне от  $5 \times 10^{-2}$  до  $10^{-4}$  М. При изучении влияния массы сорбента на сорбцию массу сорбента изменяли в интервале от 0,01 до 0,1г. Для определения влияния pH раствора использовали растворы сульфата цинка с pH от 1 до 11. Исследование зависимости влияния времени контакта на сорбцию проводили, используя 0,3г сорбента и 90мл раствора  $10^{-3}$  М  $ZnSO_4 \times 7H_2O$  и изменяя время контакта в интервале от 3 до 25 мин., а температуру 25, 35 и 50 ° С. В последних опытах пробу отбирали через каждые 3-5 мин и анализировали на спектрофотометре. Сорбционная емкость (мг/г) и степень адсорбции (%) были рассчитаны с использованием уравнений (1) и (2)

$$CE = (c_0 - c_e) \frac{V}{m} \quad (1)$$

$$R = \frac{100(c_0 - c_e)}{c_0} \quad (2),$$

где  $c_0$  и  $c_e$  - исходная и равновесная концентрации ионов  $Zn^{2+}$  в растворе, соответственно, (М),  $V$  - объем раствора (мл), а  $m$  – масса сорбента (г).

Результаты показали, что для изучения влияния рН на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$  в качестве оптимальной концентрации использовали  $10^{-3}$ М  $ZnSO_4 \times 7H_2O$ , масса адсорбента 0,05г. На основании полученных результатов определены изотермы адсорбции.

Полученные результаты были статистически обработаны с использованием стандартных методов [7, 8]. Средняя погрешность эксперимента оценивалась менее 4%.

### Результаты и их обсуждение

*Описание реакции и характеристика фосфорсодержащего полимерного сорбента.*

Синтез фосфорсодержащего сорбента был описан в ранних работах [6]. Следует подчеркнуть, что во время реакции модификации полимера происходит процесс сшивания между макромолекулярными цепями. В результате, мы получили кросс- связанные продукты с различными функциональными группами, такими как:  $-P(O)Cl_2$  (фосфониддихлорид) и  $-OP(O)Cl_2$  (фосфориддихлорид), которые реакцией гидролиза превращали в фосфонат ( $-P(O)(OH)_2$ ) и фосфат ( $-OP(O)(OH)_2$ ) группы, соответственно. Синтезированный фосфорсодержащий сорбент на основе бутадиенстирольного каучука представляет собой темно-коричневый порошок со сшитой структурой, нерастворимый в органических растворителях, минеральных кислотах и щелочах [9, 10].

*Влияние рН раствора.*

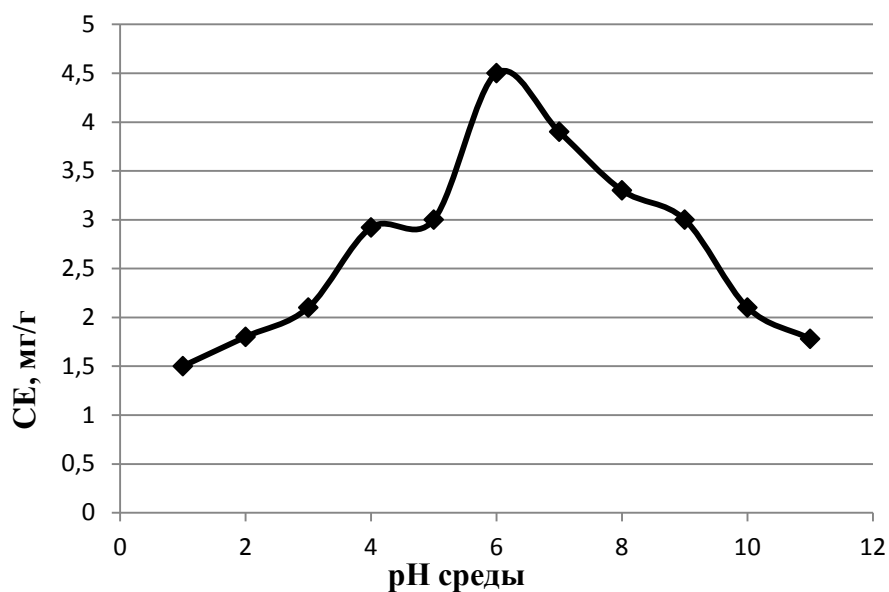
рН раствора является одним из наиболее важных экспериментальных факторов, который определяет сорбционную селективность в процессе сорбции на сорбентах. Значение рН определяет удельный поверхностный заряд сорбента и ионную диссоциацию ионов  $Zn^{2+}$  в растворе [11]. Этот физико-химический параметр из-за своего влияния на степень протонирования и диссоциацию функциональных групп очень важен для фосфорсодержащего сорбента на основе полимера [10].

В таблице 1 показаны результаты исследования влияния рН раствора на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$ . Как видно из рисунка 1, увеличение рН раствора от 1 до 6 привело к увеличению значения  $R$  от 27 до 82,2%, а дальнейшее увеличение рН раствора от 6 до 11 привело к уменьшению  $R$  от 82,2 до 30%. Наивысшие значения эффективности удаления были

получены в слабо-кислых и нейтральных растворах (pH 6-7). Это связано с тем, что при низких значениях pH (pH<3) функциональные группы сорбента протонированы [10].

Таблица 1

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
СЕ, мг/г	1,5	1,8	2,1	2,92	3	4,5	3,9	3,3	3	2,1	1,78
R, %	27	34	45	46,7	61	82,2	70	59,3	54	34,6	30



**Рис. 1.** Влияние pH раствора на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$ .

Эффективность удаления снижается при высоких значениях pH из-за обилия  $OH^-$  и/или из-за ионного отталкивания между отрицательно заряженными функциональными группами сорбента и анионными молекулами соли цинка.

В результате, для дальнейших сорбционных экспериментов был выбран исходный pH 6,0.

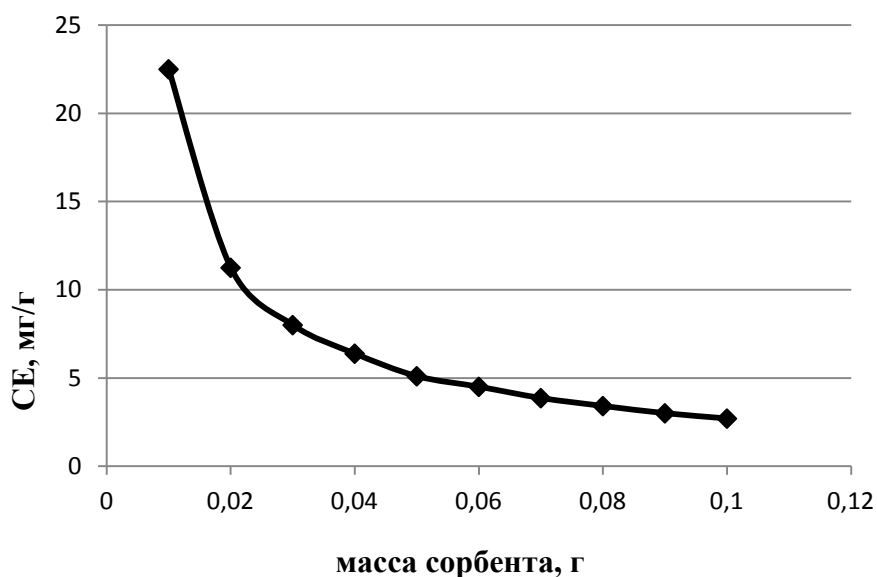
*Влияние массы сорбента.*

В таблице 2 и на рисунке 2 показано влияние массы сорбента на сорбционную емкость. Как видно, значение степени сорбции увеличилось с увеличением массы сорбента до получения равновесного значения после 0,1 г (что соответствует до 94,5% от исходного количества ионов  $Zn^{2+}$ , сорбированного на фосфорсодержащем сорбенте). Увеличение степени сорбции может быть связано с увеличением числа активных функциональных групп, связанное с наличием большой поверхности сорбции.

Таблица 2

**Влияние массы фосфорсодержащего сорбента на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$** 

Масса сорбента, г	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
СЕ, мг/г	22,5	11,25	8	6,38	5,1	4,5	3,86	3,41	3	2,7
R, %	75,6	78,7	85,4	85,8	88,2	92,1	92,9	93,1	93,7	94,5

**Рис.2.** Влияние массы фосфорсодержащего сорбента на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$ .*Влияние начальной концентрации ионов  $Zn^{2+}$* 

Начальная концентрация сорбатов является основным фактором при сорбционных процессах, так как оказывает влияние на распределение ионов между твердой и жидкой фазой [12, 13]. Результат этого исследования показан в таблице 3 и изображен на рисунке 3.

Таблица 3

**Влияние начальной концентрации ионов  $Zn^{2+}$  на сорбцию**

$C_0, M$	$0,34 \cdot 10^{-3}$	$0,58 \cdot 10^{-3}$	$0,958 \cdot 10^{-3}$	$5,03 \cdot 10^{-3}$	$6,36 \cdot 10^{-3}$	$14,03 \cdot 10^{-3}$
СЕ, мг/г	6,63	11,31	15,76	15,8	15,9	16
R, %	100	100	84,34	68,2	54,2	2,3

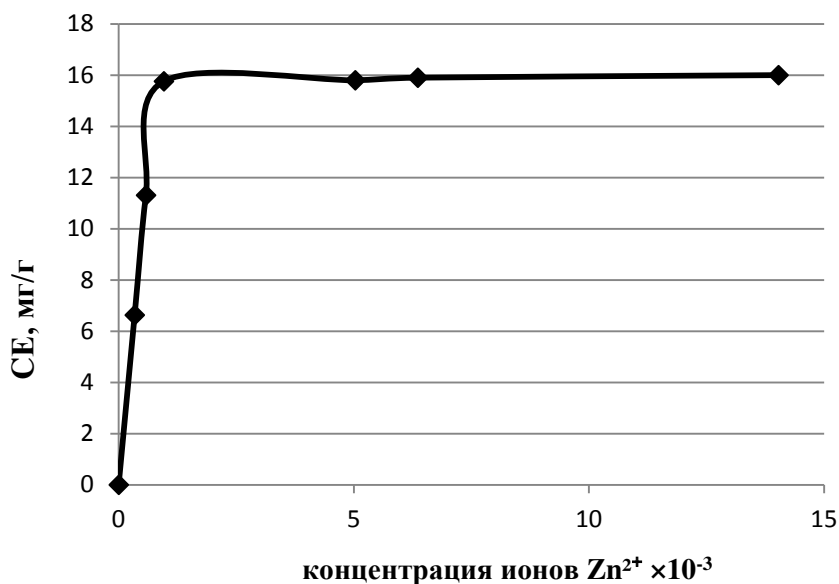


Рис. 3. Влияние начальной концентрации ионов  $Zn^{2+}$  на сорбцию.

При относительно низких начальных концентрациях ионов  $Zn^{2+}$  ( $C_0 < 0,958 \times 10^{-3} M$ ) степень сорбции была высокой ( $R > 84\%$ ). В этом диапазоне концентраций молекулы адсорбата могут взаимодействовать с активными центрами сорбента, и поэтому степень сорбции была относительно высокой. Степень сорбции уменьшается с увеличением начальной концентрации ионов  $Zn^{2+}$ . Это указывает на то, что фосфорсодержащий сорбент имеет ограниченное число активных центров для сорбции, а при более низких концентрациях, почти все ионы  $Zn^{2+}$  сорбировались. Однако увеличение начальной концентрации ионов  $Zn^{2+}$  приводит к быстрому насыщению поверхности сорбента.

*Эффект времени контакта*

Эксперименты показали, что сорбция ионов  $Zn^{2+}$  происходит быстро уже в первые 5 минут и становится медленнее вблизи равновесия. Результаты опыта представлены в таблице 4. На рисунке 4 изображен график влияния времени контакта на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$ .

Таблица 4

**Влияние времени контакта на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$**

Время контакта, мин	3	5	7	10	15	20	25
СЕ, мг/г	4,8	5,1	5,4	5,79	5,82	5,82	5,85
R, %	82,7	85	94,5	98,8	99,4	99,4	100

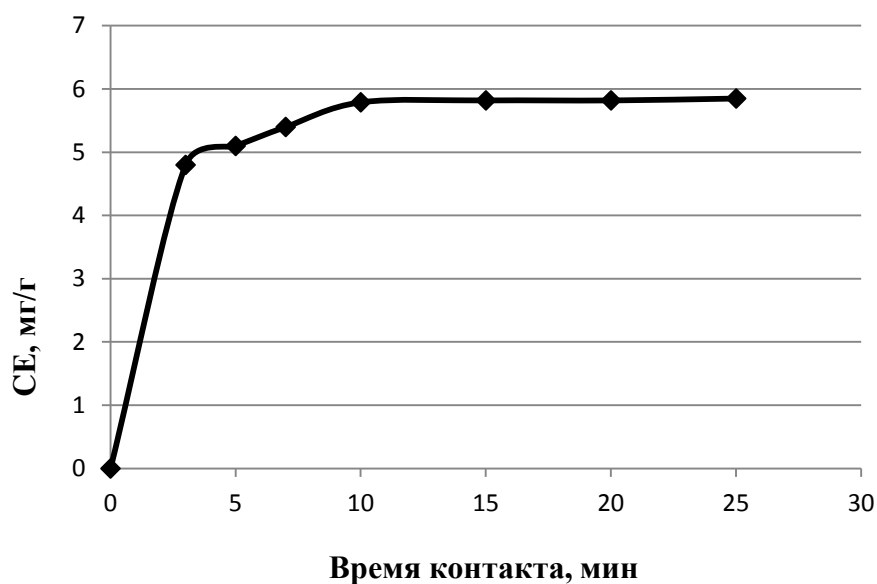


Рис. 4. Влияние времени контакта на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$ .

#### *Влияние температуры*

С повышением температуры от 25 до 50°C степень сорбции увеличивается, если при 25°C равновесие достигается через 25 минут, то при 35°C оно устанавливается уже через 10 минут, а при 50°C – через 7. Это можно увидеть по таблице 5 и рисунку 5.

Таблица 5

#### **Влияние температуры на сорбцию ионов $Zn^{2+}$**

Время, мин	25°C		35°C		50°C	
	СЕ, мг/г	R, %	СЕ, мг/г	R, %	СЕ, мг/г	R, %
3	4,8	82,7	5,1	85,8	4,8	83,5
5	5,1	85	5,4	89,8	5,4	94,5
7	5,4	94,5	5,7	99,4	6	100
10	5,79	98,8	6	100	6	100
15	5,82	99,4	6	100	6	100
20	5,82	99,4	6	100	6	100
25	5,85	100	6	100	6	100

Этот результат может быть связан с увеличением подвижности ионов  $Zn^{2+}$  и увеличением количества активных участков на поверхности сорбента. С другой стороны, в природе сорбция ионов  $Zn^{2+}$  на фосфорсодержащем сорбенте является эндотермическим процессом и может включать химическую сорбцию. Об эндотермической природе сорбции загрязняющих веществ также сообщалось в других исследованиях наших ученых, а именно: при сорбции  $Pb^{2+}$  на целлюлозооснованном сорбенте,

адсорбции  $Pb^{2+}$  на фосфатно-модифицированной каолиновой глине, сорбции  $Cu^{2+}$  на древесном папоротнике и адсорбции водорастворимого красителя на функционализированной смоле [14-16].

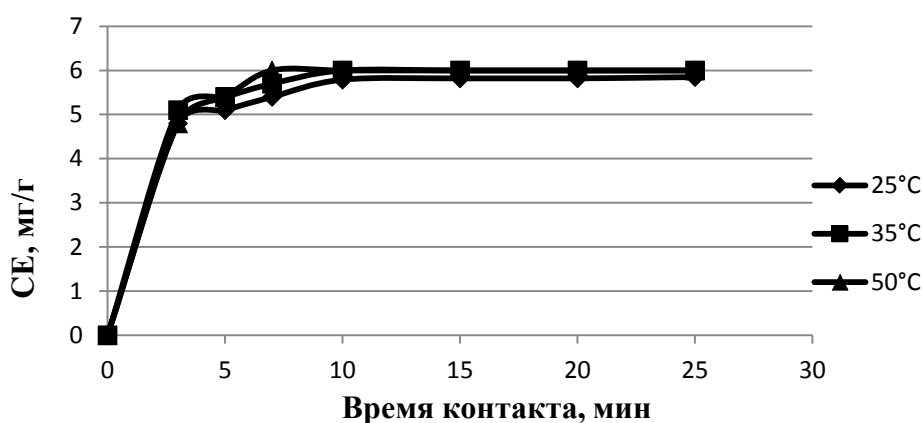


Рис. 5. Влияние температуры на сорбцию ионов  $Zn^{2+}$ .

### Выводы

В этом исследовании изучалась сорбционная способность фосфорсодержащего сорбента, синтезированного с помощью окислительного хлорфосфорилирования бутадиен-стирольного каучука с последующим гидролизом, по отношению к ионам  $Zn^{2+}$ , определяя влияние различных параметров, таких как рН раствора, начальная концентрация соли  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , масса сорбента, время контакта фаз и температура. Экспериментальные результаты показали, что фосфорсодержащего сорбент на основе бутадиен-стирольного каучука может быть успешно использоваться для извлечения ионов  $Zn^{2+}$  из водных растворов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Паршина И.Н., Стряпков А.В. «Сорбция ионов металлов органическими катионитами из карьерных растворов» // Вестник ОГУ, 2003, №5, с.107-109.
2. Demirbas A. Agricultural based Activated Carbons for the Removal of Dyes from Aqueous Solutions // Journal of Hazardous Materials, 2009, v.167, pp.1-9
3. Gupta V., Suhas K. Application of low-Cost Adsorbents for Dye Removal // Journal of Environmental Management, 2009, v.90, pp.2313-2342
4. Panić V., Šešlija S.I., Nešić A.R. Adsorption of azo Dyes on Polymer Materials // Hem. Ind. 2013, v.67, p.881
5. Магеррамов А.М., Алосманов Р.М., Меликова А.Я. «Фосфохлорирование полибутадиена фосфор(III)хлоридом в присутствии кислорода». Изв. вузов. Химия и химическая технология, 2003, т.46, № 6, с.25-27.
6. Азизов А., Рагимов Р., Алосманов Р. И др. Патент Азербайджанской Республики, №: 0108, 2003
7. Harris D.C., Quantitative Chemical Analysis, New York, 2007, pp. 51–64
8. Pollard J.H., Handbook of Numerical and Statistical Techniques, Cambridge University Press, Cambridge, 1977, p. 374



9. Алоسمанов Р.М., Азизов А.А., Магеррамов А.М. ЯМР-спектроскопическое исследование фосфорсодержащего полимерного сорбента // Российский Журнал Общей Химии, 2011, т.81, №7, с.23-24
10. Alosmanov R.M., Azizov A.A., Maharramov A.M. and others // Mater. Res. Innov. 2010, v.14, p.414
11. Салдадзе К.М., Копилова-Валова В.Д., Комплексные ионные теплообменники, М.: Наука, 1980, 336 с.
12. Рамазанов А.Ш., Есмаил Г.К. Сорбционное концентрирование ионов меди, цинка, кадмия и свинца из водных растворов природной глиной // Вестник Дагестанского государственного Университета. 2014, в. 1, с.179-183.
13. Еремин О.В., Эпова Е.С., Русаль О.С. и др. Сорбция ионов цинка из водных растворов природным клиноптилолитовым туфом // Успехи современного естествознания. 2015, № 10, с.86-91;
14. Ho Y.S., Wase D.A., Forster C.F., Water SA, 1996, v.22, p.219
15. Unuabonah E.I., Adebowale K.O. Kinetic and Thermodynamic Studies of the Adsorption of Lead (II) Ions onto Phosphate-modified Kaolinite Clay // Journal of Hazardous Materials. 2007, v.144, pp.386-395
16. Ho Y.S., Huang C.T., Huang H.W. Equilibrium Sorption Isotherm for Metal Ions on Tree fern // Process Biochem. 2002, v.37, pp.1421-1430

#### **BUTADIEN-STİROL KAUÇUK ƏSASINDA FOSFOR TƏRKİBLİ POLİMER SORBENTLƏ $Zn^{2+}$ İONLARININ SORBSİYASI**

**E.S.KƏRİMOVA, A.Ə.ƏZİZOV, R.M.ALOSMANOV**

#### **XÜLASƏ**

$Zn^{2+}$  ionlarını sudan çıxarmaq üçün butadien-stirol kauçukun əsasında fosfortərkibli sorbent istifadə edilmişdir. Sorbsiyanın məhlulun pH göstəricisindən, metal ionlarının ilkin konsentrasiyasından, sorbent kütləsindən, faza təmas vaxtından və temperaturdan asılılığının öyrənilməsi məqsədilə tədqiqatlar aparılıb.

**Açar sözlər:** çıxarılma, polimer sorbent, sorbsiya

#### **SORPTION OF $Zn^{2+}$ IONS BY A PHOSPHORUS-CONTAINING POLYMER SORBENT BASED ON BUTADIENE-STYRENE RUBBER**

**E.S.KARIMOVA, A.A.AZIZOV, R.M.ALOSMANOV**

#### **SUMMARY**

Phosphorus-containing polymeric sorbent based on butadiene-styrene rubber was used to remove  $Zn^{2+}$  ions from water. The studies were carried out to study the sorption characteristics by determining the effects of various parameters, such as the pH of the solution, the initial concentration of metal ions, the sorbent mass, the phase contact time, and temperature.

**Key words:** removal, polymer sorbent, sorption

*Поступила в редакцию: 02.10.2017 г.*

*Подписан к печати: 28.11.2017 г.*

УДК 543.422

**СИНТЕЗ, СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
МЕДИ С ПРОИЗВОДНЫМИ АЦЕТИЛАЦЕТОНА****Ф.С.АЛИЕВА\*\***, **Ф.О.МАМЕДОВА\***, **Ю.Е.ЮСИФОВ\***, **Ф.М.ЧЫРАГОВ\*\****\*Гянджинский Государственный Университет**\*\*Бакинский Государственный Университет**farqana\_chem@mail.ru*

*Были синтезированы новые азо- и шиффовые производные ацетилацетона. рН-метрическим методом определена констант диссоциации реагентов, а также константа устойчивости комплексов ряда металлов. Были синтезированы комплексы в твердом виде, ИК-спектроскопическим и дериватографическим методом изучены их свойства и строение.*

**Ключевые слова:** спектроскопия, ацетилацетон, разнолигандный, комплексообразование

В литературе известно, что β-дикетоны, их би- и тетрадентантные β-кетоимины применяются для разделения, концентрирования фотометрического и экстракционно- фотометрического определения ряда металлов [1, 2]. Комплексы производных β-дикетонов применяются как биологически активные вещества, катализаторы различных реакций [3, 4]. Синтезированы и исследованы комплексы бидентантных и тетрадентантных β-кетоиминов с ионами металлов [5-11]. Анализ структурных данных показал, что длины связей в ацетилацетониминных группах имеют обычные для ацетилацетонов значения и указывают на полную делокализацию двойной связи.

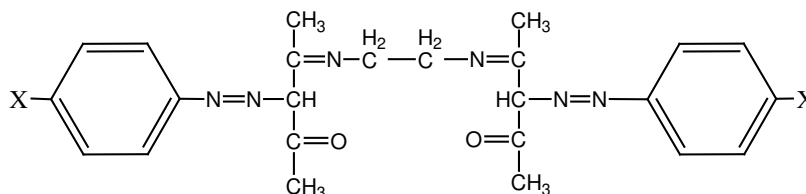
По этому синтезу новые комплексные соединения на основе тетрадентантных шиффовых производных ацетилацетона, изучение их свойств и строения, представляют практический и теоретический значимости.

В настоящей работе нами были синтезированы новые производные ацетилацетона, определена константа устойчивости комплексов ряда металлов, в твёрдом виде синтезированы комплексы меди с этими реагентами, изучены их свойства и строение.

**Экспериментальная часть**

Реагент синтезирован по методике [12]. Его состав и строение установлены методами элементного анализа, ИК, ЯМР спектроскопии [13].

### Формула реагента



**X = -H(R<sub>1</sub>), -F(R<sub>2</sub>), -Cl(R<sub>3</sub>), -Br(R<sub>4</sub>), -J(R<sub>5</sub>))**

Реагент хорошо растворим в этаноле, ацетоне. В качестве исходных растворов солей металлов использовали растворы FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O, CuSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, NiSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O, ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, MnCl<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O. pH-метрическое титрование реагентов и их смесей с солями металлов проводили в водно-этанольной среде (соотношение 3:7), при соотношении M:R=1:1 с учётом поправки по Бейтсу [14]. Титрование вели при 25°C, объём титруемых растворов составлял 50 см<sup>-3</sup> с содержанием 1·10<sup>-3</sup> M R титруемого вещества. Ионную силу растворов поддерживали постоянной (μ=0,1) введением рассчитанного количества KCl. Раствор перемешивали магнитной мешалкой с пропуском азота. Величину pH растворов контролировали с помощью мономера И-130 со стеклянным электродом. Дериватограммы получали на дериватографе Perkin Elmer с моделью Simultaneous Thermal Analyzer STA 6000. Навески 100 мг соответственно, чувствительность съёмки-500, скорость нагрева-10 град/мин. ИК-спектры снимали на приборе Varian 3600 FT-IR в области 400-4000 см<sup>-1</sup>.

### Результаты и их обсуждение

Известно, что константы диссоциации органических реагентов и константы устойчивости их комплексов, применяемых в аналитических целях, являются фундаментальными характеристиками. Для расчёта константы диссоциации реагентов и константы устойчивости комплексов использовали алгебраический метод Чавераки и Мартелла [15] и метод наименьших квадратов [16].

Значение K<sub>дисс</sub> реагентов вычисляют по уравнению:

$$-\lg K_{\text{дисс}} = \text{pH} + \lg \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}]}$$
$$\text{pK}_{\text{A}} = -\lg K_{\text{дисс}}$$

R<sub>1</sub> pK<sub>A</sub> = 6,96±0,05; R<sub>2</sub> pK<sub>A</sub> = 9,14±0,08

R<sub>3</sub> pK<sub>A</sub> = 9,187; R<sub>4</sub> pK<sub>A</sub> = 9,44±0,08

R<sub>5</sub> pK<sub>A</sub> = 9,686

Получены закономерности между  $pK_A$  реагентов и электроотрицательностью заместителей. Как видно из этих данных с ростом электроотрицательности галогенов закономерно убывает  $pK$  реагентов. Вероятно, с понижением электроотрицательности галогенов, благодаря J эффекту, уменьшается электронная плотность у кислорода карбонильной группы, а это, в свою очередь, приводит к понижению прочности связей Н-О. Понижение прочности связей Н-О приводит к повышению кислотных свойств реагента.

Для определения константы устойчивости комплексов использовали уравнение:

$$K_{\text{дис}} = \frac{C_R - [R^-]X}{[R^-]}$$

$$[R^-] = \frac{[C_R(1-a) - [H^+] + [OH^-]]K_{\text{дис}}}{[H^+]}$$

a-точка нейтрализации

C-общая концентрация лиганда в растворе

[R]-равновесная концентрация связующего лиганда.

$$X = \frac{[H^+]}{K_{\text{дис}}} + 1$$

Результаты расчётов представлены в таблице:

Me	Fe <sup>3+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>
R <sub>1</sub>	7,29±0,03	6,09±0,06	4,79±0,06	4,62±0,04	4,51±0,08	4,28±0,07	4,01±0,04
R <sub>2</sub>	7,38±0,03	6,18±0,05	4,88±0,06	4,74±0,04	4,60±0,07	4,34±0,05	4,11±0,08
R <sub>3</sub>	7,40±0,06	6,26±0,09	4,94±0,04	4,80±0,06	4,68±0,05	4,42±0,08	4,19±0,08
R <sub>4</sub>	7,42±0,04	6,29±0,07	4,99±0,08	4,82±0,07	4,71±0,07	4,48±0,06	4,22±0,05
R <sub>5</sub>	4,51±0,07	6,34±0,06	5,11±0,04	4,94±0,06	4,75±0,06	4,56±0,05	4,24±0,03

Как видно из таблицы, в зависимости от природы металла, константы устойчивости комплексов изменяются в ряду: Fe>Cr>Ni>Co>Zn>Cd>Mn

Такое изменение устойчивости комплексов зависит от ионного радиуса центрального атома, т.е. с увеличением ионного радиуса металла происходит уменьшение констант устойчивости комплексов.

Также были синтезированы комплексы в твёрдом виде, изучены их свойства и строение. Комплекс синтезирован по следующей методике. К растворённому в 30 мл. этанола 0,482г R, добавлено 0,159 г Cu(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O в 15 мл этанола. Реакционный раствор сначала перемешивали при 20°С в течение 0,5 часа, а затем температуру подняли до 50°С и продолжали перемешивать в течение 2 часов, после чего перестали нагревать и температуру довели до комнатной. Цвет раствора оливково-зелёный. К раствору добавили еще 10 мл этанола и оставили на

испарение. Через неделю из раствора были выделены игольчатые монокристаллы зелёного цвета. Выход 72%. Аналогичным образом были синтезированы остальные комплексы. Состав синтезированных соединений устанавливали элементным анализом и термогравиметрическим методом.

Установлено, что синтезированные комплексные соединения имеют следующие формулы:  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{25}\text{N}_6\text{O}_2$ ,  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{F}_2\text{O}_2$ ,  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{Cl}_2\text{O}_2$ ,  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{Br}_2\text{O}_2$ ,  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{J}_2\text{O}_2$ .

Изучено термическое разложение синтезированных соединений. Результаты исследования показали, что в отличие от остальных комплексов термическое разложение  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{25}\text{N}_6\text{O}_2(\text{I})$  и  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{F}_2\text{O}_2(\text{II}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  протекает двухстадийно. Как видно из рисунка (а) термическое разложение комплекса(I) протекает в двух стадиях. Первая стадия происходит в интервале 200-500 °С, образуется промежуточное вещество,  $\Delta H=187,1814$  Дж/г. В интервале 500-700 °С образующееся промежуточное вещество разлагается до конечного продукта  $\text{CuO}$ ,  $\Delta H=-4794,8916$  Дж/г. Отрицательное значение энтальпии характеризует экзо-эффект. Это, в свою очередь, является результатом фазового перехода в промежуточной стадии.

В комплексах(II) (рис. б) при нагревании в интервале 40-100 °С комплексное соединение теряя 2 молекулы воды переходит в безводное соединение. Изменение процесс энтальпии  $\Delta H=187,4718$  Дж/г. Затем происходит разложение безводного комплекса в интервале 150-500 °С. Конечный продукт разложения  $\text{CuO}$ .

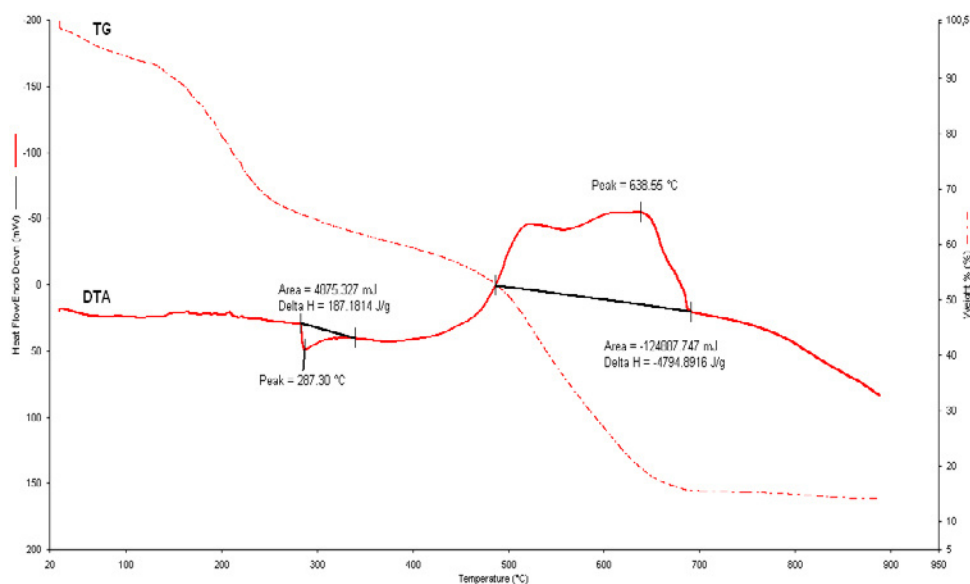


Рис 1а. Термограмма комплекса- $\text{CuC}_{23}\text{H}_{25}\text{N}_2\text{O}_2$

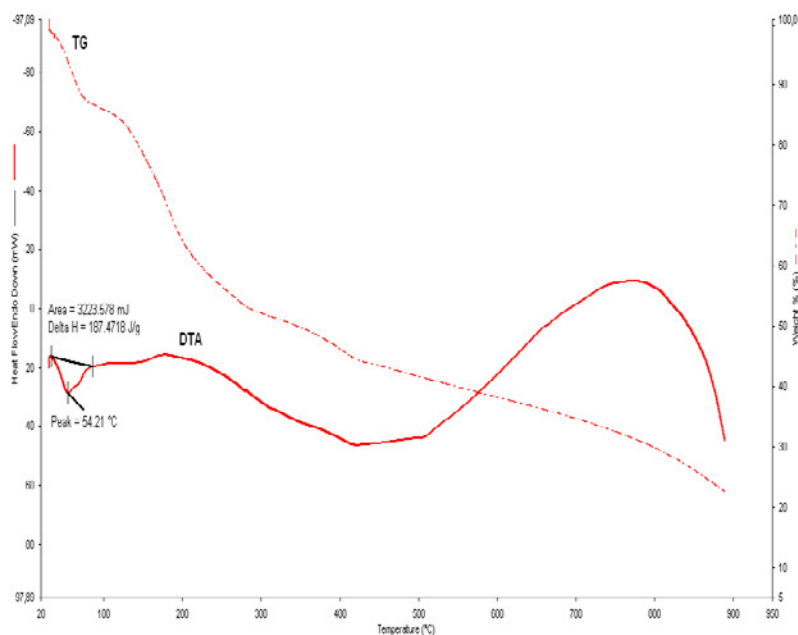


Рис. 16. Термограмма комплекса- $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2\text{F}$

Для выяснения строения синтезированных соединений были сняты ИК-спектры. Сопоставление ИК-спектров комплексов со спектром свободного лиганда выявило ряд изменений, обусловленных его координацией с металлами.

Спектры реагентов не отличаются между собой. В спектрах реагентов особый интерес представляет область частот  $1700\text{-}1500\text{ см}^{-1}$ , в которой находятся, так называемые аналитические полосы реагентов. В этой области лежат частоты валентных колебаний группы  $\text{C}=\text{O}$ , а также двойных связей  $\text{C}=\text{N}$ ,  $\text{N}=\text{N}$  и  $\text{C}=\text{C}$ . При  $1680\text{-}1670\text{ см}^{-1}$  и  $1640\text{-}1630\text{ см}^{-1}$  наблюдается одна интенсивная широкая полоса, которая также относится к валентным колебаниям карбонильной группы. Валентные колебания  $\text{C}=\text{N}$ -связи проявляются при  $1560\text{-}1545\text{ см}^{-1}$ , а в области  $1520\text{-}1518\text{ см}^{-1}$  проявляются полосы поглощения  $\text{N}=\text{N}$  группы.

В спектрах комплексов полоса поглощения, относящаяся к  $\nu(\text{C}=\text{C})$ , не изменяет положения по сравнению с некоординированным лигандом. Частоты полосы поглощения азометиновой связи при комплексообразовании понижаются в среднем на  $10\text{-}15\text{ см}^{-1}$ , появляются новые полосы поглощения в области  $1255\text{-}1245\text{ см}^{-1}$ , которые обусловлены валентными колебаниями одинарной связи  $\text{C}-\text{O}$ . Всё это свидетельствует о том, что координация лиганда осуществляется через атомы кислорода и азота. В спектре комплексов  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{F}_2\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в области  $3700\text{-}3200\text{ см}^{-1}$  обнаружена широкая полоса, обусловленная полосой валентных колебаний в  $(\text{OH})$  гидратной группы воды.

На основании полученных экспериментальных данных можно предположить, что в комплексе  $\text{CuC}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{F}_2\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в координации атома меди участвуют два атома азота, два атома кислорода и две молекулы воды, находящиеся во внешней сфере, а в остальных комплексах в координации атома меди участвуют два атома азота и два атома кислорода одного лиганда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чырагов Ф.М., Гамбаров Д.Г., Гасанов И.Д., Грановская П.Б., Гусейнов Г.З. Экстракционно-фотометрическое определение железа (III) с помощью метил-(2-оксипропил)-N-(п-фтор-фенил) азометина //Ж. аналит. химия 1992, т.47, №7, с. 1241-1244
2. Алиева Р.А, Гамбаров Д.Г., Чырагов Ф.М. и др. Экстракция металлов производными бензоилацетона //Вестник БУ 1998, №2, с. 21-24
3. Списына В.И. Проблемы химии и применение β-дикетонатов металлов. М.: Наука, 1978,195 с.
4. Bu Caselli, Alessandro. Catalytic Amination Reactions mediated by Co(II) Schiff Base Complexes. *Journal of Organometallic Chemistry*. 690(8), 2005, p. 2142-2148
5. Чырагов Ф.М., Гамбаров Д.Г., Гасанов И.Д., Чырагов М.И. Кристаллическая и молекулярная структура бис-трифторацетилацетон-этилендииминаты меди. // Ж.неорг.химии,1998, №4,т. 43.
6. Романенко Г.В., Подберёзская Н.В, Мягина Л.И., Бакакин В.В.. Кристаллическая структура полигидрата этиленбис (ацетилацетониимината) никеля (II)  $\text{Ni}(\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_2) \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ . //Ж.структ.химия.1989, т.30, №1, с. 130-134
7. Гарновский А.Д., Валильченко И.С. Рациональный дизайн координационных соединений металлов с азометиновыми лигандами. //Успехи химии 2002, т. 71, №11, с. 1064-1089.
8. Пашкевич К.И., Салоутин В.И., Постовский И.Я. Азотсодержащие β-дикетоны,1981, №2, с.325-354.
9. Гарновский А.Д., Уфлянд И.Е., Валильченко И.С. и др. Металлокомплексы β-дикетонных производных. //Рос. хим. ж., 2004, т. XLVIII, №1, с.5-14
10. By Manus, Lisa M. Axial Ligand Exchange of N-heterocycles Cobalt (III) Schiff Base Complexes: Molecular Structure and NMR Solution Dynamics.// *From Inorganic Chemistry*, 2013, S 2(2), pp.1069-1076,
11. By Zhang, Qi-Long. Synthesis and Crystal Structure of Ni(II) and Cu (II) Schiff Base Complexes. //From *Wuji Heaxue Xuebao*, 2007, 23(12), pp. 2018-2022.
12. Бусев А.И. Синтез новых органических реагентов для неорганического анализа, М.: МГУ, 1972, 245с.
13. Gadjeva S.R., Mahmudov K.T, Chirayov F.M. Study of Interaction in the System Copper (II)-3-(2-Hydroxy-3-Sulfo-5-Nitrophenylazo) Pentadion 2,4 Cationic Surface-Active Substances. //J.Analyt. Chem. 2006, 61, 634-637
14. Əliyeva R.Ə., Məmmədova F.Q., Bəhmənova F.N., Çirayov F.M. β-diketonlar əsasında sintez edilmiş yeni sinif üzvi reagentlər. prof.A.Ə.Verdizadənin 100 illik yubileyinə həsr

edilmiş “Üzvi reagentlər analitik kimyada” II Respublika konfransının materialları. Bakı, 28-29 Noyabr 2014, s.157-158.

15. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика. Х.: Химия, 1972, 398 с.
16. Chaberek S., Martell A.E. Stability of Metal Chelate İminodiacetic and İminodiacetic and İminodipropionic Acids. // J. Amer. Chem. Soc., 1952, 74, p.5052.

## **Cu(II)-in ASETİLASETON TÖRƏMƏLƏRİ İLƏ KOMPLEKS BİRLƏŞMƏLƏRİNİN SİNTEZİ, QURULUŞU VƏ XASSƏLƏRİ**

**F.S.ƏLİYEVƏ, F.O.MƏMMƏDOVA, Y.E.YUSİFOV, F.M.ÇİRAQOV**

### **XÜLASƏ**

Asetilasetonun yeni azo və şiff əsaslı törəmələri sintez edilmişdir. Reagentlərin dissosiasiya sabitləri, həmçinin bir sıra metalların komplekslərinin davamlılıq sabitləri pH-metrik metodla müəyyən edilmişdir. Komplekslər bərk halda sintez edilmişdir, İQ-spektroskopiya və derivatoqrafik metodla onların quruluş və xassələri öyrənilmişdir.

**Açar sözlər:** spektroskopiya, asetilaseton, müxtəlifliqandlı, kompleksmələgəlmə.

## **SYNTHESIS, STRUCTURE AND PROPERTIES OF COMPLEXES OF Cu(II) WITH DERIVATIVES OF ACETYLACETONATE**

**F.S.ALIYEVA, F.O.MAMMADOVA, Y.E.YUSİFOV, F.M.CHYRAGOV**

### **SUMMARY**

New Schiff and azo derivatives of acetylacetone have been synthesized. The dissociation constants of the reagents and the stability constants of complexes with a number of metals have been determined by the pH-metric method. The complexes were synthesized in the solid form, the structure and the properties were studied by the IR-spectroscopic and derivatographic methods.

**Key words:** spectroscopic, acetylacetone, mixed-ligand, complexformation.

*Redaksiyaya daxil oldu: 23.11.2016-ci il*

*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*



UOT 547.553.1

**N,N,N',N'-TETRABENZİL-P-FENİLENDİAMİNİN BƏZİ KEÇİD METALLARI İLƏ KOMPLEKS BİRLƏŞMƏLƏRİNİN SİNTEZİ****S.Z.İSMAYİLOVA\*, Ə.Ə.MƏCİDOV\*, H.M.MƏMMƏDOV\*, HƏMİDOV S.Z.\*\*****\*AMEA M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu****\*\* Bakı Dövlət Universiteti****sabina.chemistry.1986@mail.ru**

140-150<sup>0</sup> C temperaturda bağlı şüşə ampulada p-fenilendiaminə su-dioksan məhlulunda benzoil xlorid və natrium hidrokşidlə təsir etməklə N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiamin sintez edilmişdir. Bu liqandla Cu(II), Ni(II) və Co(II) komplekslər sintez edilmişdir. Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu İQ-, elektron absorpsion, EPR spektrofotometriya metodları ilə öyrənilmişdir.

**Açar sözlər:** p-fenilendiamin, benzoil xlorid, tetrabenzil-p-fenilendiamin, metal komplekslər

p-fenilendiamin və onun birləşmələri unikal oksidləşdirici-reduksiyaedici xassəyə malikdirlər və elektrokatalizdə [1-4], sensor kimi [5-6], qoruyucu örtüklər kimi [7-8] tətbiq edilə bilər. Bu səbəbdən biz p-fenilendiamin əsasında N, N, N', N' -tetrabenzil-p-fenilendiamin və onun metal komplekslərini sintez etmişik.

**Təcrübi hissə**

İQ spektrlər Nicolet İS10 spektrofotometrə, elektron absorpsion spektrlər UV-VİS Evolution 60S spektrofotometrə, termoqravimetrik analizlər NETZSCH STA 449F3 markalı derivatoqrafda aparılmışdır.

N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiamin 140-150<sup>0</sup>C temperaturda bağlı şüşə ampulalarda p-fenilendiaminə su-dioksan məhlulunda benzoil xlorid və natrium hidrokşidlə təsir etməklə sintez edilmişdir.

**N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiaminin sıztezi.** 0.541 q (0.005 mol) p-fenilendiamin su-dioksan məhlulunda həll edilir, üzərinə 10 ml suda həll edilmiş 0.8 q (0.02 mol) natrium hidrokşid və 2.81 q (0.02 mol) benzoil xlorid əlavə edilir. Alınan məhlul şüşə ampulaya yerləşdirilir, şüşə ampula germetik bağlanır və 140-150<sup>0</sup> C temperaturda yağ hamamında 4-6 saat qaynadılır. Çöküntünü ayıraraq, yuyuruq və vakuumda quruduruq. T<sub>ər</sub>=149<sup>0</sup>C

**N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiamin ilə Cu(II) kompleksinin sıztezi.** 0.47 q(0.001 mol) N,N,N',N'- tetrabenzil-p-fenilendiamin 20 ml metanolda,

0,21 q (0,001 mol) mis asetat duzu isə 10 ml suda həll edilir. Məhlullar otaq temperaturunda qarışdırılır. 10-12 gün ərzində kiçik kristallik çöküntü əmələ gəlir. Çöküntünü ayırırıq, yuyuruq və vakuumda quruduruq.  $T_{\text{ər.}} > 250^{\circ}\text{C}$

N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilenediamin ilə Co(II) və Ni(II) kompleksləri analogi üsulla  $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  və  $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  duzlarından sintez edilmişdir.

### Nəticələrin müzakirəsi

N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiaminin sintezi müxtəlif həlledicilərdə (benzol, metanol, xloroform və s.) aparılıb. Lakin İQ spektrlərin analizi göstərdi ki, bu həlledicilərdən istifadə zamanı reaksiya məhsulunda reaksiyaya girməmiş amin qruplar qalır. Ona görə də əsas həlledici kimi dioksan götürülüb.

İdeal halda p-fenil fraqmentinin bütün hidrogen atomlarının əvəzlənməsi gözlənilir. Reaksiyanı dioksan-su məhlulunda trietilaminin (birləşdirici kimi) iştirakında apardıqda aminqrupların hamısı əvəz olunmur. Bu özünü İQ spektrində amin qruplar üçün xarakterik olan  $1615$  və  $3350 \text{ cm}^{-1}$ -də udma zolağının müşahidə olunması ilə göstərir. Ona görə də N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiaminin sintezi ampulada qələvi iştirakında su-dioksan məhlulunda aparılır.

Benzol nüvəsində p-vəziyyətdə iki azot atomunun olması metal ionları ilə stabil kompleks birləşmələr əmələ gətirə bilməsini göstərir.

N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiaminin İQ spektrində  $1115$  və  $1080 \text{ cm}^{-1}$  dalğa uzunluğunda C-N rabitəsinin valent rəqsləri müşahidə edilir.  $1600 \text{ cm}^{-1}$  dalğa uzunluğunda udma zolağını isə aromatik həlqənin rəqsinə aid etmək olar.

Kompleks birləşmələrin elektron spektrlərində bütün hallarda  $23500$ - $22500 \text{ cm}^{-1}$ -də yük keçid zolağı müşahidə olunur. Spektrlərin ultrabənövşəyi və görünən sahələrində d-d keçidi müşahidə olunur. Hansı ki, bu keçidin tezliyi metal ionunun təbiətindən asılıdır.

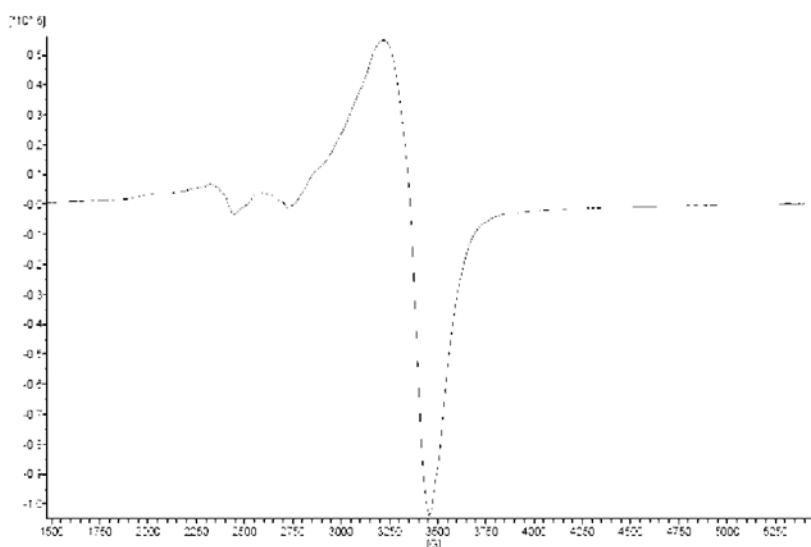
Sintez edilmiş birləşmələrin element analizinin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

### Sintez edilmiş birləşmələrin element analizinin nəticələri

Brutto formulu	$T_{\text{ər.}}, ^{\circ}\text{C}$	Element analizi, % hesablanmış/tapılmış							MK, q/mol
		C	H	N	O	Cu	Co	Ni	
$\text{C}_{34}\text{H}_{32}\text{N}_2$	149	87.18	6.84	5.98	-	-	-	-	468
		87.16	6.83	6.01	-	-	-	-	
$\text{C}_{62}\text{H}_{50}\text{N}_4\text{O}_4\text{Cu}$	> 250	76.07	5.11	5.72	6.54	6.54	-	-	978
		76.06	5.12	5.70	6.56	6.56	-	-	
$\text{C}_{62}\text{H}_{50}\text{N}_4\text{O}_4\text{Co}$	> 250	76.62	5.15	5.77	6.59	-	6.06	-	971
		76.61	5.16	5.75	6.59	-	6.08	-	
$\text{C}_{62}\text{H}_{50}\text{N}_4\text{O}_4\text{Ni}$	> 250	76.61	5.14	5.77	6.58	-	-	6.05	971
		76.60	5.15	5.76	6.59	-	-	6.05	

Bu komplekslərin EPR spektrləri  $g_{\parallel}=2.35$  və  $g_{\perp}=2.09$  bərabər olan aksial xarakterə malikdir. Bu da onların nəzərdə tutulan quruluşunu təsdiq edir. Şəkil1-də Cu(II) kompleksinin EPR spektri verilmişdir.



Şəkil.1. N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiaminin Cu(II) kompleksinin EPR spektri.

Beləliklə, p-fenilendiamin molekulundakı azot atomlarının tam əvəzlənməsi ilə N,N,N',N'- tetrabenzil-p-fenilendiaminin sintez şəraiti tapılmışdır. Bu birləşmə ilə Co(II), Ni(II) və Cu(II) kompleksləri sintez və tədqiq edilmişdir. Güman edilir ki, komplekslərdə metal ionu fenilendiamin qrupunun iki azot atomu və karbonil qrupunun iki oksigen atomu ilə koordinasiya olunur.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Davood Nematollahi, Saeideh Mahdinia, Peiman Karimi, Hamid Salehzadeh, Sajad Kaihani, A Green Electrochemical Method for the Synthesis of New N,N'-Diphenylbenzene-1,4-Diamine Derivatives, *RSC Adv.*, 2015, 5, 37, 29209
2. Jaroslav Stejskal, Miroslava Trchová, Zuzana Morávková, Patrycja Bober, Michal Bláha, Jiří Pflieger, Przemysław Magdziarz, Jan Prokeš, Marek Havlicek, Niyazi Serdar Sariciftci, Andreas Sperlich, Vladimir Dyakonov, Zoran Zujovic, Conducting Materials prepared by the Oxidation of p-Phenylenediamine with p-Benzoquinone, *Journal of Solid State Electrochemistry*, 2015, 19, 9, 2653
3. Axel Meyer, Klaus Fischer, Oxidative Transformation Processes and Products of para-Phenylenediamine (PPD) and para-Toluenediamine (PTD)—A Review, *Environmental Sciences Europe*, 2015, 27, 1
4. Patrycja Bober, Jun Liu, Kirsi S. Mikkonen, Petri Ihalainen, Markus Pesonen, Carme Plumed-Ferrer, Atte von Wright, Tom Lindfors, Chunlin Xu, Rose-Marie Latonen, Biocomposites of Nanofibrillated Cellulose, Polypyrrole, and Silver Nanoparticles with Electroconductive and Antimicrobial Properties, *Biomacromolecules*, 2014, 15, 10, 3655
5. Yu-Wei Cheng, Lian Chao, Yu-Ming Wang, Ko-Shan Ho, Sheng-Yen Shen, Tar-Hwa Hsieh, Yen-Zen Wang, Branched and Phenazinized Polyaniline Nanorod prepared in the Presence of meta-Phenylenediamine, *Synthetic Metals*, 2013, 168, 48

6. Liyuan Zhang, Ting Wang, Haiying Wang, Yun Meng, Wanting Yu, Liyuan Chai, Graphene@poly(m-Phenylenediamine) Hydrogel fabricated by a Facile post-Synthesis Assembly Strategy, *Chemical Communications*, 2013, 49, 85, 9974
7. Liang Chao, Ko-Shan Ho, Sheng-Yen Shen, Hsin-Yu Pu, Tar-Hwa Hsieh, Chung-Wen Kuo, Bo-Hao Tseng, Short Polyaniline Nanorod prepared in the Presence of Para-phenylenediamine, *Journal of Applied Polymer Science*, 2013, 127, 3, 1853
8. Jaidev Jaidev, S. Ramaprabhu, Poly(p-Phenylenediamine)/ Graphene Nanocomposites for Supercapacitor Applications, *J. Mater. Chem.*, 2012, 22, 36, 18775

**СИНТЕЗ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ  
С N,N,N',N'-ТЕТРАБЕНЗИЛ-п-ФЕНИЛЕНДИАМИНОМ**

**С.З.ИСМАИЛОВА, А.А.МАДЖИДОВ, Г.М.МАМЕДОВ, С.З.ГАМИДОВ**

**РЕЗЮМЕ**

В стеклянных ампулах при 150<sup>0</sup>С в диоксановом- водном растворе получен с N,N,N',N'-тетрабензил-п-фенилендиамином. С этим лигандом получены комплексы Co(II), Ni(II) и Cu(II). Методами ИК-, электронной абсорбционной, ЭПР спектроскопии изучено строение синтезированных соединений.

**Ключевые слова:** п-фенилендиамин, бензоил хлорид, тетрабензил-п-фенилендиамин, комплексы металлов

**SYNTHESIS OF THE COMPLEX COMPOUNDS OF TRANSITION METALS  
WITH N, N, N', N'-TETRABENZYL-p-PHENYLENEDIAMINE**

**S.Z.ISMAYILOVA, A.A.MAJIDOV, H.M.MAMMADOV, S.Z.HAMIDOV**

**SUMMARY**

N, N, N'-tetrabenzyl-p-phenylenediaminom was synthesized in glass ampoules at 150<sup>0</sup>C in a dioxan-aqueous solution. Complexes of Co (II), Ni (II) and Cu (II) were obtained with this ligand. The structure of the synthesized compounds was studied by IR, electron absorption, EPR spectrometry.

**Keywords:** para-phenylenediamine, benzoil chloride, tetrabenzyl-p-phenylenediamine, metal complexes

*Redaksiyaya daxil oldu: 05.07.2017-ci il*  
*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*

UOT 665.622

NEFTİN DEEMULSASIYASI ZAMANI DEEMULQATORLARIN  
DUZ ÇÖKMƏSİNƏ VƏ KORROZIYA PROSESİNƏ TƏSİRİE.A.MƏMMƏDOV, T.P.MUSAYEV, M.F.ƏSƏDOV, B.Q.QARACAYEV  
*Azərbaycan Texniki Universiteti*  
*neftoil.az@rambler.ru*

Məqalədə D35 deemulqatorunun duzçökmə və korroziya proseslərinə təsirinin tədqiqi nəticələri verilmişdir. Göstərilmişdir ki, D35 deemulqatoru duz çökməsindən 61-73% korroziyadan 54.0-62.0% qoruma təsiri göstərir.

**Acar sözlər.** Deemulsasiya, korroziya, deemulqator, duzçökmə

Neftin deemulsasiyası prosesi yüksək temperatur şəraitində həyata keçirildiyindən ayrılan lay suyunun duzların çökməsi və korroziya prosesinin getməsi mümkündür.

Mikroheterogen sistem olan ifrat doymuş məhlulların kolloid dispers sahəyə keçidi və makrokristalların böyümə vaxtı bir sıra faktorlardan, o cümlədən kristallaşmanı sürətləndirən əlavələrdən və duzların çökməsini ləngidən inhibitorlardan asılıdır.

Neft – lay suyu sisteminə əlavə olunan deemulqatorların kiçik miqdarı ilə struktur əmələ gəlmə proseslərinin idarə olunması – səthi-aktiv maddələrin iştirakında dispers faza hissəcikləri arasında molekullararası əlaqə enerjisinin dəyişməsi və mikrokristallik strukturların çökmə dövrünün artması mümkündür.

Bu səbəbdən deemulqatorların duz çökmələri və korroziya prosesinin qarşısını alması aktualdır. Patentləşdirilmiş bir sıra deemulqatorlar duz çökmələri. Korroziya və parafin çökmələrinin də qarşısını almaq üçün nəzərdə tutulur [1, 2]. Tədqiqatlarda lay suyu nümunəsi kimi tərkibində çöküntü əmələ gətirə bilər.  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  ionlarının miqdarı çox olan “Bibiheybətneft” NQÇİ-dən lay suyu götürülmüşdür. Lay suyu nümunəsinin tərkibi cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

## “Bibiheybətneft” NQÇİ-dən götürülmüş lay suyu nümunəsinin tərkibi

Kationların miqdarı						Anionların miqdarı					
$Na^{+}+K^{+}$		$Ca^{+2}$		$Mg^{+2}$		Cl		$HCO_3^{-}$		$SO_4^{-2}$	
$\frac{mq-ekv}{l}$	%	$\frac{mq-ekv}{l}$	%	$\frac{mq-ekv}{l}$	%	$\frac{mq-ekv}{l}$	%	$\frac{mq-ekv}{l}$	%	$\frac{mq-ekv}{l}$	%
1571	42.67	103	2.8	167	4.54	1827	49.62	14	0.38	-	-

Duz çökmə və korroziya prosesləri deemulqatorun müxtəlif konsentrasiyalarında, həmçinin müqayisə üçün reagentsiz lay suyunda tədqiq olunmuşdur.

Tədqiqat stasionar şəraitdə, içərisində lay suyu olan stəkanlara metal lövhələrin yerləşdirilməsi və sistemin ultratermostat vasitəsilə 6 saat stabil temperaturda saxlanması yolu ilə həyata keçirilmişdir.

Təcrübələrdən əvvəl metal lövhələrin səthi diqqətlə pərdəlanmış, aseton və spirtlə təmizlənmiş və 105 °C temperaturda qurudularaq sabit çəkiyə gətirilmişdir. Təcrübənin sonunda metal lövhələr sudan çıxarılaraq qurudulmuş və çəkisi müəyyən olunaraq duz çökmələri təyin olunmuşdur. Sonrakı mərhələdə metal lövhələr inhibitorlu xlorid turşusu ilə işlənmişdir. Turşu ilə metal lövhələrə təsir zamanı onun səthində yığılan duz çöküntüləri və səthdə əmələ gələn metal oksidləri kənarlaşdırılır.

Metal lövhələr turşu ilə işləndikdən sonra disdillə suda yuyulur və sabit çəkiyə kimi qurudularaq çəkilir.

Duz çöküntülərinin və metal itkilərinin miqdarı aşağıdakı düsturlara əsasən müəyyən edilir:

$$m_{\text{duz}} = m_1 - m_0$$

$$m_{\text{m.i}} = m_0 - m_2$$

burada:

$m_0$  - metal lövhənin ilkin çəkisi, q

$m_1$  - təcrübədən sonra metal lövhənin çəkisi, q

$m_{\text{duz}}$  - lövhə üzərində çökmüş duzların miqdarı, q

$m_{\text{m.i}}$  - korroziya nəticəsində metal itkisinin miqdarı, q

$m_2$  - turşu ilə yuyulduqdan sonra metal lövhənin çəkisi, q

Deemulqatorun duz çökməsindən və korroziyadan qoruma dərəcəsi aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$K_{\text{duz}} = \frac{m_d^0 - m_d^1}{m_d^0} \cdot 100\%$$

$$K_{\text{kor}} = \frac{m_{\text{m.i}}^0 - m_{\text{m.i}}^1}{m_{\text{m.i}}^0} \cdot 100\%$$

Burada

$m_d^0$  və  $m_d^1$  - metal lövhə üzərində yığılan duzun miqdarıdır, q

$m_{\text{m.i}}^0$  və  $m_{\text{m.i}}^1$  - uyğun olaraq reagentsiz və reagentlə aparılan təcrübələrdə metal itkisidir, q

$K_{\text{duz}}$  və  $K_{\text{kor}}$  - duz çökməsindən və korroziyadan qoruma dərəcəsidir.

Tədqiqatlar sadə poliefir qətranların əsasında hazırlanmış D35 deemulqatorundan 100q/t və 200q/t miqdarında istifadə olunmuşdur.

Alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

**Deemulqatorun lay suyunda duz çökmə və korroziya proseslərinə təsirin nəticələri**

Reagentin miqdarı, %	Temperatur, °C	Lövhanın çəkisi, q			Lövhanın sahəsi, 10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup>	Qoruma təsiri, %	
		Təcrübədən		Yuyulduqdan sonra		Duz çökmələrindən	Korroziyadan
		əvvəl	Sonra				
Reagentsiz	70	23,2320	33,4122	19,6152	2,147	-	-
	70	22,6211	32,8368	19,1906	2,102	-	-
Deemulqator D35, 0,01	70	24,1023	28,1421	22,4580	2,158	61,0	54,0
	70	23,1741	26,9836	21,5782	2,145	63,0	55,0
Deemulqator D35, 0,02	70	22,8742	25,7315	21,4710	2,126	72,0	60,0
	70	23,2739	25,9985	21,9370	2,122	73,2	62,1

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, deemulqatorun təsiri nəticəsindən duz çökmələrin və korroziyanın intensivliyi azalır. Reagentin miqdarı 100q/t-dan 200 q/t-a kimi artırıldıqdan duz çökməsindən qoruma əlavə olaraq 10-11%, korroziyadan qoruma dərəcəsi isə 5.0-8.0 yüksəlir.

Alınan nəticələr göstərir ki, işlənmiş D35 deemulqatoru ilə deemulsasiya prosesi zamanı avadanlıqların duz çökmələri və korroziyadan kifayət dərəcədə qorunması təmin olunacaqdır.

### Nəticə

“Bibiheybətneft” NQÇİ-dən götürülmüş lay suyunda D35 deemulqatorunun duz çökməsinə və korroziya təsiri tədqiq olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, reagentin təsirindən duz çökmələrin və korroziyanın qarşısı uyğun olaraq 61.0-73.0% və 54.0-62.0% alınır.

### ƏDƏBİYYAT

1. Патент РФ2263133, С10G33/04/. Состав для разрушения водонефтяной эмульсии и очистки сточных вод, обладающий эффектом ингибирования углекислотной коррозии и солеотложений. опубл. 27.10.2005.
2. Патент РФ2126030. Состав для обезвоживания нефти и защиты нефтепромыслового оборудования от асфальтеносмолопарафиновых отложений и коррозии, -опубл 10.02.99.

**ВЛИЯНИЕ ДЕЭМУЛЬГАТОРА НА ПРОЦЕССЫ СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ  
И КОРРОЗИИ ПРИ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ НЕФТЕЙ**

**Э.А.МАМЕДОВ, Т.П.МУСАЕВ, М.Ф.АСАДОВ, Б.К.КАРАДЖАЕВ**

**РЕЗЮМЕ**

В статье приведены результаты исследования влияния деэмульгатора Д35 на процессы солеотложения и коррозии. Показано, что деэмульгатор Д35 проявляет защитное действие от солеотложений на 61-73%, а от коррозии-54,0-62.0%,

**Ключевые слова:** деэмульгатор, коррозия, солеотложение

**EFFECT OF DEMULSIFIER ON SCALING AND CORROSION PROCESSES  
WITH DEMULSIFICATION OF OILS**

**E.A.MAMADOV, T.P.MUSAYEV, M.F.ASADOV, B.G.GARAJAYEV**

**SUMMARY**

The article presents the results of the investigation of the influence of the demulsifier D35 on the scaling and corrosion processes. It is shown that, demulsifier D35 shows a protective effect from scaling on 61-73%, and from corrosion-54.0-62.0%.

**Keywords:** demulsifier, corrosion, scaling

*Redaksiyaya daxil oldu: 30.11.2017-ci il*  
*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*



## BİOLOGİYA

UOT 578.08

**LƏNKƏRAN-LERİK BÖLGƏSİNİN ÜÇYARPAQ YONCA  
(TRIFOLIUM L. S.L.) NÖVLƏRİNİN TAKSONOMİYASI VƏ  
YAYILMASI HAQDA YENİ MƏLUMATLAR****\*E.M.QURBANOV, \*\*K.A.MƏMMƏDYAROVA****\*Bakı Dövlət Universiteti, \*\*AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu  
elshad\_g@rambler.ru, kamila.suad@mail.ru**

*Məqalədə ekspedisiya, herbari və ədəbiyyat məlumatlarının kritik təhlili nəticəsində Lənkəran-Lerik bölgəsində yayılan Üçyarpaq yonca (Trifolium L. s.l.) növlərinin taksonomiyası və yayılması haqda yeni məlumatlar verilir. Bölgədə yayılması göstərilən və statusları müqayisəli olan 4 növ (T. topczibashovii Chalilov, T. zardabii Chalilov, T. bonannii C. Presl, T. talyschense Chalilov) və yeni yayılma sahələri aşkar edilmiş 8 növ (T. squamosum L., T. Angustifolium L., T. striatum L., T. phleoides Pourr., T. lappaceum L., T. arvense L., T. Glomeratum L., T. subterraneum L.) haqqında məlumat verilir.*

**Açar sözlər:** paxlakimilər, üçyarpaqlı yonca, növ, cins, status, areal.

*Trifolium* L. s.l. cinsinin Avrasiya və Afrikanın, xüsusən Aralıq dənizi ölkələrinin, mülayim isti və subtropik ölkələrində yayılan 255 növü vardır [6, 7, 16, 17, 18, 20, 22] Qafqaz florasında 57 [9], SSRİ-nin Avropa hissəsində (Şərqi Avropa)–40 [8], Gürcüstanda-40 [10], Ermənistanda-30 [11] növü yayılmışdır. Türkiyə florasında 94-102 növ [21], İran florasında-52 növ [19] qeydə alınmışdır. Bəzi növləri cırılaşır və ya adventiv haldada rast gəlinir.

“Azərbaycan florası”əsərində [14] bu cinsin 43 növü haqda məlumat verilir. Sonralar Ə.Xəlilov [15], Y.Roskov [12,13] və digər botaniklər Azərbaycandan daha bir neçə üçyarpaq yonca növlərini aşkar etmişlər. Son araşdırmalara əsasən [1-5] respublika florasında cinsin 50 növünə rast gəlinir.

Cinsin növlərinin Azərbaycanın botaniki-cografi rayonları üzrə paylanmasının təhlili göstərir ki, ən çox növlə Lənkəran-Lerik bölgəsi (Talış florası) təmsil olunur – 37-38 növ və ya respublikada yayılan üçyarpaq yonca növlərinin 76%-i. Bu bölgədə rast gəlinməyən əksər növlər isə *Lotoidea* seksiyasına aiddirlər. Onlar Qafqazın daha yüksək dağ fitosenozlarına uyğunlaşmalarıdır.

## Material və metodlar

Azərbaycan MEA Botanika və Genetik Ehtiyatlar İnstitutlarının və Bakı Dövlət Universitetinin Herbari fondlarında (BAK, AGRİ, BDU) saxlanılan və eləcə də son illərdə toplanılmış Üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) cinsi üzrə ekspedisiya materialları tənqidi təhlil edilmişdir. İşdə müqayisəli morfoloji, sistematik, botaniki və digər metodlardan istifadə olunmuşdur.

## Nəticələr və onların müzakirəsi

Aşağıda Lənkəran-Lerik bölgəsinin *Trifolium* L. cinsinə aid novlərin qısa konspekti verilir. Novlərin bölgədə yayılması "Azərbaycan florası" əsərində qəbul olunmuş 4 botaniki-coğrafi rayonlar üzrə verilmişdir:

1. Lənk. Muğ. - Lənkəran -Muğan, 2. Lənk. dağ. - Lənkəran dağlığı, 3. Lənk. ov. - Lənkəran ovalığı, 4. Diab. - Diabar (Zuvand)

Ərazisində növün yayılması yeni müəyyən edilmiş rayon "\*" işarəsi ilə göstərilir.

## *Trifolium* L. s. l.

Subgen I. *Trifolium* L. s. str.

### Sect. 1. *Stenostoma* Gibelli et Belli

1. *T. canescens* Willd. 1802 – Ağımtıl ü.y.

B. (birillik), VI-VII (çiçəkləmə-meyvəvermə vaxtı). Subalp və alp qurşaqları, bəzən yuxarı meşə qurşağında, çəmən, otlu yamaclarda yayılması qeyd olunur. **Bölgədə yayılması (BY):** Bölgənin bütün dağ rayonları. Yem və balverən bitkidir. Kulturaya keçirilməsi məsləhət görülən bitkilərdəndir.

Bu növün Talışdan 1 növ müxtəlifliyi var. *pilosum* Chal. məlumdur. Qızıyurdu, dağ çəmənli, 2000 m d.s.h. Tipik növdən kasacıq borusunun sıx tükcüklü olması ilə fərqlənir. Botanika İnstitutunun Herbari fondunda Qızıyurdanda yığılan nüsxə *T. canescens* növünə aid deyildir.

2. *T. topczibashovii* Chalilov - Topçubaşov ü. y.

Lerik rayonu, Orandçaydan təsvir olunub. **BY:** Lənk. dağ. Tip və autentik olmaqla 6 herbari nüsxəsi məlumdur. Təbiətdə axtarışı davam etdirilməlidir, arealı dəqiqləşdirilməlidir. Yem bitkisidir.

*T. caucasicum* növünə yaxın olan bu növün statusu dəqiqləşmə tələb edir. Beynəlxalq Bitki Məlumatı mənbələrindən əsas sayılan İPNİ-də (International Plant Names Index) qeydə alınmasa da, digər Beynəlxalq Məlumat bazası olan *Tropicos*-da göstərilmişdir. Tükcüklərin forması, yarpaqaltılığının, kasacığın ölçülərinə görə yaxın *T. caucasicum* növündən fərqlənir.

3. *T. caucasicum* Tausch – Qafqaz ü.y.

Ç. V-VI (VII). Arandan orta dağ qurşağına qədər. Kolluqlar və meşə talaları, yamaclar, daşlı-çınqıllı yerlər, otlaq və biçənək sahələri. **BY:** Diab. (Orandçay), Lənk. dağ. Seleksiyada istifadə olunması və kulturaya keçirilməsi məsləhət görülən yem bitkilərindəndir. *T. caucasicum* Tausch Herbari fondunda Lerik (Şinabad) və Yardımlı (Perembel) ərazilərindən toplanılan nüsxələri saxlanılır. Bir neçə növ müxtəlifliyi vardır. Onlardan ikisi Talışdan təsvir edilib: var. *parviflorum* Chal. (Lerik, Orandçay, meşə sahəsi, xırda çiçəkləri ilə

fərqlənir); var. *pedunculatum* Chal. (Yardımlı, meşə sahəsi, başcığın daha uzun ayaqcığına malik olması ilə seçilir).

**4. *T. squamosum* L. (*T. maritimum* Huds.) – Pulcuqvari ü. y.**

B. V-VI. Ovalıq. Çəmənlik. **BY:** Lənk. ov. (Sara adası).

Xırdaölçülü (10-40 sm hündürlükdə) bitkidir. Təbiətdə axtarışı davam etdirilməsi və “Azərbaycan Respublikası Qırmızı kitabı”nın növbəti nəşrinə daxil edilməsi tövsiyə edilir.

**5. *T. echinatum* Bieb. – İynəli ü. y.**

B. V-VI (VII). Arandan aşağı dağ qurşağına qədər. Çəmənlik, rütubətli yerlər, kanal və yol kənarları, çay sahili, otlu, kollu yamaclar. **BY:** Lənk. ov. Lənkəran ətrafı, çay əkini sahəsindən toplanılıb. Orta dərəcəli əhəmiyyətli yem bitkisidir.

**6. *T. angustifolium* L. – Ensizyarpaq ü. y.**

B. V-VI. Arandan orta dağ qurşağına qədər. Quraq çəmənlər, kolluqlar və meşə kənarların. **BY:** Lənk. dağ., Lənk. ov. 2017-ci ildə ekspedisiya zamanı Talışdan 2 populyasiyası aşkar edilmişdir: Masallı rayonu, İsti su istirahət mərkəzinin yaxınlığı, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00. 893', E 048°37. 041', H 68 m.; Cəlilabad rayonu, Zəhmətabad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14. 954', E 048°27. 420', H 508 m. Aralıq dənizi areal tiplidir. Yem və balverən bitkidir. Kulturaya keçirilməsi tövsiyə edilən bitkilərdəndir.

Sect. 2. *Prostatostoma* Gibelli et Belli

**7. *T. striatum* L. – Tilli ü. y.**

B. IV-VI. Orta dağ qurşağına qədər. Otlu, çınqıllı yamaclar, çınqıllıqlar, meşə -çəmənlik və meşəlik. **BY:** Lənk. dağ., Lənk. ov. 2017-ci ildə ekspedisiya zamanı Talışdan 2 populyasiyası aşkar edilmişdir: Lerik rayonu, Şovu kəndi, müxtəlif otlu biçənək sahəsi. N 38°72. 853', E 48°70. 012', H 133 m.; Lerik rayonu, Cəngəmيران kəndi, subalp çəmənliyi, taxıllı paxlalı fitosenoz. N 38°76. 319', E 048°42. 119', H 1070 m. Yem və balverən bitkidir. Bir neçə növmüxtəliflikləri məlumdur: var. *incanum* (Presl) Aschers. et Graebn.; var. *genuinum* Lange.

**8. *T. scabrum* L. – Kələkötür ü. y.**

B. IV-V (VI). Arandan aşağı, bəzən orta dağ qurşağına qədər. Qumlu, çınqıllı və quru-gilli yamaclar, çəmənlik. **BY:** Lənk. dağ., Lənk. ov. Lənkəran rayonu ərazisindən – Lənkərançay kənarı və dəniz kənarı, qumluqlardan və Cəlilabad rayonu Zəhmətabad kəndi, otlaq yerindən toplanılıb.

**9. *T. phleoides* Pourr. – Tarla ü. y.**

B. V(VI)-VI(VII). Arandan orta dağ qurşağına qədər. Çəmənlik, kollar arası. **BY:** Diab., Lənk. dağ. 2017-ci ildə ekspedisiya zamanı Talışdan aşağıdakı populyasiyası aşkar edilmişdir: Lənkəran rayonu, Palmalif otelinə gedən yolun sağ tərəfi, çınqıllı müxtəlif otluq. Bu nümunə alçaqboylu olub, ölçülərinin çox xırda olması ilə fərqlənir. Yem və balverən bitkidir.

**10. *T. incarnatum* L. – Moruğu ü. y.**

B. V – VI. Ovalıq, sucaq yerlərdə, əkin arası, yol kənarı. **BY:** Lənk. ov. Bir çox xarici ölkələrdə yem bitkisi kimi becərilir. Lənkəran qrupu rayonlarının nəmli torpaqlarında bu növün kulturaya keçirilməsi məsləhət görülmüşdür. Balverən bitkidir.

Azərbaycanda adventiv bitki hesab edilən bu növün Lənkəran ərazisindən 1937, 1938-ci illərdə toplanan iki herbarisi var. Təbiətdə axtarışı davam etdirilməlidir.

Sect 3. *Trichostoma* Bobr.

**11. *T. medium* L.** – Orta ü. y.

**Typus:** Avropadan təsvir olunub (England) “Hb. Linn. 930/27, photo”.

Ç. V(VI) – VII(VIII). Yuxarı dağ qurşağına qədər. Çəmənlik, kollarası, meşə talaları arası. **BY:** Ədəbiyyatda (bölgənin bütün rayonlarında) yayılması göstərsə də Herbari fondlarında (BAK, AGRİ) onun bir neçə nüsxəsinə rast gəlinmişdir: Lerik ətrafı, Lerikçay; Orandçay; Yardımlı, Perembel. 2017-ci ildə Lerik ətrafında apardığımız axtarışlar zamanı da bu növ aşkar edilməmişdir. Qiymətli yem bitkisidir. Geniş kulturaya keçirilməsi tövsiyə olunur. Böyük və Kiçik Qafqazın bəzi rayonlarında təmiz cəngəlliklər əmələ gətirir. Çox polimorf növdür. Ən çox rast gələn növmüxtəlifliyi bunlardır: var. *troitzkyi* A.Grossh.; var. *genium* Rouy et Fouc.; var. *achundovii* Chalil; Bundan başqa Ə. Xəlilov Talışdan bir neçə növmüxtəlifliyi və forma təsvir edib: f. *Eriocalycinum* (Hauskn.) Chal. (Yardımlı, Lerik); f. *multinervium* Chal. (Yardımlı); var. *pubescens* Chal. (Lerik); var. *pilosum* Chal. (Lerik)

**12. *T. grossheimii* Chalilov** – Qrossheym ü.y.

Ç. VII-VIII. Yuxarı dağ qurşağına qədər. Çəmənlik, kollarası, meşə talaları arası. **BY:** Lənk. ov. Endem və nadir bitkidir.

*T. medium* növünə yaxındır, ondan kasacıq dişciklərinin kasacığın borusundan uzun olması, yarpaqaltlığının və tacın ölçüləri ilə fərqlənir.

**13. *T. pratense* L.** – Çəmən ü. y.

Ç. V-VII. Arandan subalp dağ qurşağına qədər. Çəmənlik, daşlı yamacalar, dağ meşələri, meşə kənarları, talalar, bağlar, çay daşlıqları. **BY:** Bölgənin bütün rayonlarında yayılmışdır. Yaxşı yem bitkisidir. Tərkibi vitaminlərlə və zülallarla zəngindir. Dərman bitkisi kimi faydalıdır. Xüsusən onun çiçəklərindən asma, padaqra və xərcəng xəstəliyinin müalicəsində istifadə olunur. Məhsuldar qiymətli yem bitkisi kimi, xüsusən dağlıq rayonlarda becərilməsi tövsiyə olunur.

**14. *T. lenkoranicum* (Grossh.) Roskov** (*T. zardabii* Chalilov; *T. Pratense* L. var. *lenkoranicum* Grossh.) – Lənkəran ü. y.

Ç. VI(VII) – VII(VIII). Orta dağ qurşağında. Meşə və çəmən. **BY:** Lənk. dağ.

*T. pratense* var. *lenkoranicum* Grossh. eyni zamanda iki müəllif tərəfindən müstəqil növ statusuna qaldırılmışdır. Ə. Xəlilov [15] Dağlıq Qarabağ populyasiyası əsasında *T. zardabii* Chalilov növünü, bir qədər sonra isə Y. Roskov [13] bu növmüxtəlifliyinin Lənkəran populyasiyası əsasında *T. Lenko-*

*ranicum* (Grossh.) Roskov müəyyən etmişdir. Lakin sonuncu müəllif Xəlilovun işinə istinad etmədən elə həmin növmüxtəlifliyi əsasında bu növü təsvir etmişdir. *T. zardabii* Chalilov Beynəlxalq Məlumat Bazasında göstərilmir. Lakin bu məsələ əlavə dəqiqləşmə tələb edir.

**15. *T. diffusum*** Ehrh. – Şaxəli ü. y.

B. VI-VII. Orta dağ qurşağına qədər. Çəmənlik, çay daşlıqları, çayların, arxların kənarı. **BY:** Lənk. dağ., Lənk. ov. Yem bitkisidir. Torpağın münbitliyinə az tələbkar bitki kimi seleksiya işində istifadə oluna bilər.

*T. hirtum* növünə yaxındır. Ondan yarpaqcıqlarının yuxarı hissəsində oyuğa malik olmaması, kasacığın qıllı tükcüklü olması (*T. hirtum*-da boz tükcüklüdür) ilə fərqlənir. Talışdan bir növmüxtəlifliyi məlumdur; var. *Longiflorum* Chal. (Lerik, Orandçay), tac kasacığın dişciklərindən uzundur.

Sect 4. ***Hiantia*** Bobr.

**16.+ *T. alexandrium*** L. – Aleksandr ü. y. və ya Misir ü.y.

B. VI-VII. Növün mənşəyi tam məlum deyildir. **BY:** Lənk.ov. Azərbaycanda 30-cu illərdə Lənkəran ovalığı ərazilərində yem bitkisi kimi əkilib sınaqdan keçirilmişdir. AMEA Botanika İnstitutunun Herbari fondunda onun Lənkəranda toplanılmış 1 nüsxəsi saxlanılır (L. Prilipko, 16. 07. 1937).

**17. *T. hirtum*** All. – Sərttükcüklü ü. y.

B. V-VI. Yuxarı dağ qurşağına qədər. Otlu və çınqıllı yamaclar, kollardan ibarət cəngəlliklər, çınqıllı yerlər, meşə kənarı, yol kənarı, quraq yamaclar. **BY:** Lənk. dağ., Diab. Lerik ətrafından toplanılan herbari nüsxəsi məlumdur. 2017-ci ildə Masallı rayonu, İstisu istirahət mərkəzinin yaxınlığı, ***paxlalı-taxıllı otlaq sahəsindən toplanılıb. N 39°00. 893', E 048°37. 041', H 68 m.*** Yem bitkisidir.

**18. *T. lappaceum*** L. – Pıtraq ü.y.

B. V-VI. Aran və aşağı dağ qurşağı. Kolluqlararası, çəmənlik və gilli, daşlı yerlər, quru yamaclar, əkin arası, meşəlik. **BY:** \*Lənk. dağ. (Mamalı), Lənk. Muğ., Lənk. ov. 2017-ci ildə ekspedisiya zamanı Talışdan 3 populyasiyası aşkar edilmişdir: Cəlilabad rayonu, Soltankənd kəndi, yol kənarı, çınqıllı yerlər. N 39°91. 6', E 48°16. 21', H 536 m; Masallı rayonu, İstisu istirahət mərkəzinin yaxınlığı, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00. 893', E 048°37. 041', H 68 m.; Cəlilabad rayonu, Zəhmətabad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14. 954', E 048°27. 420', H 508 m. Yem bitkisidir.

**19. *T. issajevii*** Chalilov – İsayev ü.y.

B. V - ?. Ovalıq. Cıgılı qumluqlarda. **BY:** Lənk. ov. Müəllif tərəfindən toplanılmış (autentic) bir neçə herbari nüsxəsindən məlumdur. Yem bitkisidir.

*T. lappaceum* növünə yaxındır. Ondan başcığın oval (*T. lappaceum*-da şarvari-oval), tacın (kasacıq dişciklərindən uzundur, *T. lappaceum*-da qısa) və kasacıq borusunun uzun tükcüklü olması (*T. lappaceum*-da çılpaq) əlamətləri ilə seçilir. Bundan başqa, saplaq eninə kəsikdə -10, *T. lappaceum*-da isə 9 ötürücü topalıdır. Növün əlavə biomorfoloji tədqiqata ehtiyacı vardır.

**20. *T. arvense*** L. – Çöl ü.y.

B. V(VII) – VI(VIII). Arandan yuxarı dağ qurşağına qədər. Quraq otlu yamaclar, kolluqlar, daşlı yerlər, meşə talaları, iri daşlıqlar arası. **BY:** Demək olar ki, bölgənin bütün rayonlarında. Yem və balverən bitkidir. Quraqlığa davamlı bitki kimi seleksiya işində istifadə olunur.

Azərbaycanda və o cümlədən Talışda 3 növmüxtəlifliyi məlumdur: var. *agrestinum* (Jord.) Rouy et Fouc.; var. *sabuletorum* (Jord.) Rouy et Fouc.; var. *longisetum* Boiss.

**Sect. 5. *Lotoidea Grantz.* (=genus *Amoria C. Presl*; subgen *Amoria (C. Presl) Hossain, sect. Amoria (C. Presl) Lojac.***

**21. *T. hybridum* L.** – Çəhrayı ü. y.

Ç. V-IX. Orta və yuxarı dağ qurşaqları. Çəmənlər, kollar, çay kənarı, daşlı və çınqıllı yerlər, taxıllı-bozqırlığın əsas komponentidir. **BY:** Diab., Lənk. dağ. Yaxşı yem və balverən bitkidir. Orta və yuxarı dağ qurşaqlarının ot durumunun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq, otlaq və biçənəklərin məhsuldarlığını yaxşılaşdırmaq üçün istifadə oluna bilər.

**22. *T. repens* L.** – Ağ ü.y.

Ç. V (VII) – VII (VIII). Arandan yuxarı dağ qurşağına qədər. Rütubətli çəmənlər, çökəklər, arxların, çayların kənarları, çaydaşlıqları. **BY:** Bölgənin, demək olar ki, bütün rayonlarında. Yaxşı otlaq və yem bitkisidir. Bir neçə sortu məlumdur. Tərkibində çoxlu zülal var. Eroziyaya uğramış torpaqların ot örtüyünü bərpa etmək üçün bu bitkidən istifadə edilir. Aşağıdakı növmüxtəlifliyi məlumdur: var. *genuinum* Aschers. et Graebn.

Cinsin Azərbaycanda ən geniş yayılmış növlərindəndir. Onun morfo-bioloji dəyişkənliyinin populyasiya səviyyəsində öyrənilməsinə ehtiyac vardır.

**Sect. 6. *Micrantheum* (C. Presl) Gib. et Belli**

**23. *T. retusum* L. (*T. parviflorum* Ehrh.)** - Kütyarpaq ü.y.

B. V-VI. Arandan aşağı dağ qurşağına qədər. Rütubətli çəmənlik, çay sahili. **BY:** Lənk. ov. Yem bitkisidir. Seleksiya üçün yaxşı material hesab edilir.

**24. *T. glomeratum* L.** – Topa ü.y.

B. V-VI. Ovalıq. Dənizkənarı rütubətli yerlər. **BY:** Lənk. Muğ., Lənk. ov. (Qamuşevan, Girdalı, Lənkəran, Sutamordov). 2017-ci ildə ekspedisiya zamanı Talışdan aşağıdakı populyasiyası aşkar edilmişdir: Lənkəran rayonu, Xanbulançay su dəryaçası, palıd-vələs-dəmirəğac meşəsində tala yerlər. N 38°66. 570', E 48°77. 493', H 114 m. Yem bitkisidir.

**25. *T. suffocatum* L.** – Sıx ü.y.

B. V-VI. Ovalıq. Rütubətli dəniz qumluqları. **BY:** Lənk. ov. Yem bitkisidir.

**Sect. 7. *Vesicastrum Ser. (sect. *Mistyllus (C. Presl) Godr.**** (Subgenus *Mistyllus (C. Presl) Hossain*).

**26. *T. spumosum* L.** – Köpüklü ü. y.

B. V-VI. Ovalıq. Çəmənlik, yol kənarı, çay sahili, çınqıllı daşlı yerlərdə, gilli əhəngli yerlər, çala-çəmən fitosenozu. **BY:** Lənk. Muğ., Lənk. ov. 1907-1935-ci illərdə Lənkəran (Ağsaqlar kəndi), Biləsuvar (əkin sahəsi), Səlyan ra-

yonlarından toplanılıb. Sonuncu olaraq 1978-ci ildə Lənkəran, Qızılağac qoruğu sahəsindən yığılıb. Seyrək halda rast gəlinir. Populyasiyalarının dəqiqləşdirilməsinə ehtiyac vardır. Yem əhəmiyyətli bitkidir.

Subgen. II. *Chronosemium* (Ser.) Peterm. (Gen. *Chrysaspis* Desv.)

Sect. *Chronosemium* Ser.

**27. *T. grandiflorum*** Schreb. (*T. speciosum* Willd.; *Chrysaspis grandiflora* (Schreb.) Hendrych) – İriyarpaq ü.y.

B. V-VI. Yuxarı dağ qurşağı. Meşəlik, yol kənarı, qaya çatları, kölgəli yerlər. **BY:** Lənk. dağ. (Lerik, Təng dərəsi, Pirembel), Diab. A. Qrossheym [9] bu növün Lerik, Təng dərəsi və Perembeldən toplanıldığını qeyd edir. Ə. Xəlilov [15] bu növün onun tərəfindən 10. VII. 1961-ci ildə Yardımlının Deman postundan, meşədən, kölgəli yerdən topladığını qeyd edir (BAK). O növ daxilində 2 yeni forma təsvir edib: f. *ericalycinum* Chal. və f. *multiflorum* Chal. Birinci forma Lerikin Orandçay ərazisindən (meşə talası) yığılıb, tipik növdən kasacıq borusunun tükcüklü, çiçək qrupunun ayaqcığının sıxılmış tükcüklü olması ilə fərqlənir. İkinci forma da həmin ərazidən yığılıb, çiçək qrupunun (başcığın) çoxçiçəkliliyi ilə seçilir. Yem və balverən bitkidir.

**28. *T. aureum*** Pollich (*T. strepens* Crantz; *Chrysaspis aurea* (Poll.) Greene) – Qızıllı ü.y.

B. və ya ikiillik. V-VII. Yuxarı dağ qurşağına qədər, bəzən subalp çəmənliyi. Meşə, kolluqlar, meşə talaları, çay sahilı, taxıllı fitosenozlar, çınqıllı yerlər, otlu yamac. **BY:** Lənk. dağ. 2017-ci ildə ekspedisiya zamanı Talışdan 3 populyasiyası aşkar edilmişdir: Cəlilabad rayonu, Zəhmətəbad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14. 954', E 048°27. 420', H 508 m.; Lerik rayonu, Şovu kəndi, müxtəlif otlu biçənək sahəsi. N 38°72. 853', E 48°70. 012', H 133 m.; Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00. 893', E 048°37. 041', H 68 m. Yem və balverən bitkidir. Boya bitkisi kimi (çiçəkləri) də istifadə oluna bilər.

**29. *T. campestre*** Schreb. (*Chrysaspis campestris* (Schreb.) Desv.) – Çöl ü.y.

B. V(VI) – VI(VII). Arandan yuxarı dağ qurşağına qədər. Qumsal yerlər, çəmənlik, kolluq, meşə talaları. **BY:** Bölgənin əksər rayonlarında geniş yayılıb. Ekspedisiya zamanı bir neçə yerdən (Masallı rayonu, Cəlilabad, Lənkəran, Lerik və s.) populyasiyaları aşkar edilmişdir. Yem və balverən bitkidir. Quraqlığa davamlı bitki kimi qış otlaqlarında kulturaya keçirilməsi məsləhət görülür. Növmüxtəliflikləri bunlardır: var. *pseudoprocumbens* (Gmel.) Asch. et Gr.; var. *genuinum* Rouy et Fouc.; var. *nanum* (Ser.) Asch. et Gr.

**30. *T. sebastiani*** Savi ex Diar. – Sebastian ü.y.

B. V-VI. Orta dağ qurşağına qədər. Meşə talaları. **BY:** Lənk. dağ. (Mamalı, Düzdümlü, Lerik), Diab. (Qız qalası). Az əhəmiyyətli yem bitkisidir.

**31. *T. micranthum*** Viv. – Xırdaçiçək ü.y.

B. V-VI. Ovalıq (növün yuxarı dağ qurşağından - Diabardan toplanılan nüsxəsi aşkar edilmişdir - BAK). Rütubətli qumsal yerlər, çay sahili, daşlar arası. **BY:** Lənk. ov. Az əhəmiyyətli yem bitkisi.

Subgen. III. *Galearia* (C. Presl) Hossain

Sect. *Galearia* (C. Presl) Godr. (*sect. fragifera* Koch)

**32.T. fragiferum** L. (*Trifolium bonannii* C. Presl; *T. neglectum* C. A. Mey.) – Çiyələyəbənzər ü.y.

Ç. V-VI. Orta dağ qurşağına qədər. Rütubətli şoran çəmənliklər, çay sahili, daşlı, çınqıllı yamaclar, əkin arası. **BY:** Bölgənin, demək olar ki, bütün rayonlarında. Duza davamlı, tərkibində çoxlu zülal, yağ və digər bioloji fəal maddələr olan qiymətli yem bitkidir. Bal verən bitki kimi də tanınır. Respublikamızın yarımşəhra rayonlarında yem bitkisi kimi becərilə bilər.

**33.T. tumens** Steven ex M. Bieb. – Şişkin ü.y.

Ç. IV(V) – VI(VII). Orta dağ qurşağına qədər. Meşə çəmənliyində, dərələrdə, kanal ətrafı, bəzən alağ bitkiləri arasında. **BY:** Demək olar ki, bölgənin bütün rayonlarında. Tərkibində zülalın miqdarı yüksəkdir, qiymətli yem bitkisi. Yem bitkisi kimi kulturaya keçirilə bilər.

**34.T. talyschense** Chalilov – Talış ü.y.

Ç. V(VI) – VI(VII). Orta və yuxarı dağ qurşaqları. Meşəli, daşlı, otlu yamaclar, çala çəmən bitkiliyi, kirəli torpaqlar, taxıl fitosenozu, əkin yeri, çay sahili. **BY:** Lənk.dağ., Diab. Çoxlu yaşıl kütlə və toxum verən yem bitkisi hesab edilir.

Baxılan herbari materialları arasında bu növün “Azərbaycan florasında” [14] qeyd olunmayan daha 2 botaniki-coğrafi rayonda yayılması aşkar edilmişdir: Lənk.ov; KQ (cən.).

Bu növün müstəqilliyi əlavə tədqiqat tələb edir. *Trifolium* cinsinin monoqrafi M. Zohary [21] onu növmüxtəlifliyi statusunda *T. tumens* var. *talyschense* (Khalilov) Zoh. kimi vermişdir. Bəzi müəlliflər onu *T. tumens*-in sinonimi hesab edir.

Bizim təbiətdə apardığımız müşahidələr və toplanılan herbari materiallarının *T. tumens* növü ilə müqayisəli təhlili həqiqətən bu 2 növün morfoloji xüsusiyyətlərinin yaxın olmasını, onların az fərqli əlamətlərə (əsasən, *talyschense*-nin daha inkişaflı olub, çox yaşıl kütləyə malik olması və s.) malik olmasını göstərir. Gələcək tədqiqatlar bu növün Talış ekotipi olması fikrinə gətirə bilər.

**35.T. resupinatum** L. – Şabdar

B. IV(V) – V(VI). Orta dağ qurşağına qədər. Çəmənlərdə, çay kənarlarında və kolluqlarda. **BY:** Lənk. Muğ., Lənk. dağ., Lənk. ov. Yüksək qidalı yem bitkiləri qrupuna daxildir. Talışda daha geniş yayılan var. *genuinum* Rouy et Fouc. növmüxtəlifliyi ilə yanaşı bu bölgədə, rütubətli yerlərdə hündür boylu (40-60 sm) var. *majus* Boiss. (= *T. suaveolens* Willd.) populyasiyalarına da rast gəlinir.



Yuxarıda qeyd olunan sonuncu növmüxtəlifliyi bəzi mənbələrdə müstəqil növ statusunda (*T. suaveolens* Willd.) verilir və Lənkəran rayonu ərazisində geniş yayılmışdır. Lakin bu əlavə tədqiqat tələb edir.

**36. *T. tomentosum* L.** – Keçətük ü.y.

B. V-VI. Ovalıq, əsasən dəniz kənarındakı qumluqlarda və nəmli yerlərdə. **BY:** Lənk.ov. (Qamuşevan, Lənkəran, Vel). Yem bitkisi, lakin boyu çox alçaq olduğuna görə (10-20 sm) geniş təsərrüfat əhəmiyyətinə malik deyildir.

Subgen. IV. *Calycomorphum* (C. Presl) Peter

Sect. *Calycomorphum* (C. Presl) Griseb.

**37. *T. subterraneum* L.** (*Calycomorphum subterraneum* (L.) Presl) – Yerəyatıq ü.y.

B. IV(V) – V(VI). Arandan orta dağ qurşağına qədər. Kolluqlar, çəmənlik, çay sahilı, əkin sahəsi, dəniz sahilı ərazilər. **BY:** Lənk. Muğ., Lənk. dağ., Lənk. ov. Yem və balverən bitkidir.

Başcıq çiçək qrupu yarpaqların qoltuğunda yerləşir, nazik, tükcüklü ayaqcıqlıdır; çiçəkləri azsaylıdır, çiçəkaltılıqsızdır; tacı solğun çəhrayı rənglidir, çiçəkləmə dövrünün sonunda geriyyə doğru qatlanır və başcıqın ayaqcığına sıxılır; şarşəkilli başcıq meyvə əmələgəlmə vaxtı torpağa doğru əyilir və oraya daxil olur; birtoxumlu, paxlası yerin, torpağın altında əmələ gəlir. 2017-ci ilin may ayında Cəlilabad və Biləsuvar rayonlarına edilən ekspedisiya zamanı onun Biləsuvar ətrafından, Cəlilabadın Təklə və Zəhmətabad kəndlərindən herbari-ləri toplanılmış, bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Əsgərov A. M. Azərbaycanın ali bitkiləri. Bakı: Elm, 2006, c. II, 284 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycan florasının konspekti. Əlavələr və dəyişikliklərlə (1961-2009). Bakı: Elm, 2011, 204 s.
3. Əsgərov A., Hüseynova A. Azərbaycan florasında üçyarpaqlı yonca cinsi (*Trifolium* L. s.l., Fabaceae Lindl.). AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri, 2012, c. IV, s. 240-245
4. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı: TEASPRE, 2016, 444 s.
5. Аскеров А.М. Анализ эндемизма флоры Азербайджана. // Доклады НАН Азербайджана. 2014,1, с. 51-55
6. Бобров Е.Г. *Trifolium* L., в кн.: Флора СССР, 1945,11, с. 189-261.
7. Бобров Е.Г. Об объеме рода *Trifolium* S.L., // Бот. журн., 1967, т. 52, №11, с. 1593-1599.
8. Бобров Е.Г. *Trifolium* L., *Chrysopsis* Desv. В. кн.: Флора Европейской части СССР., 1987, т. 4, с. 195-212.
9. Гроссгейм А. А. *Trifolium* L. В.кн.: Флора Кавказа 1952, т. 5, с. 194 – 221.
10. Лачашвили И.Я. род *Trifolium* L. В. кн.: Флора Грузии. 1981, т. 7, с. 145-216
11. Мирзоева Н. В. род *Trifolium* L. В. кн.: Флора Армении. 1962, т. 4, с. 61-82
12. Росков Ю.Р. О направлениях эволюции и основных таксономических подразделениях в группе *Trifolium* s.l. (*Fabaceae*). // Бот. журн., 1989, №1, с. 36-43.
13. Росков Ю. Р. Новые виды и новые номенклатурные комбинации в родах *Lupinaster*, *Chrysopsis*, *Trifolium* и *Amoria* (*Fabaceae*). // Бот. журн., 1990, т. 75, № 5, с. 715-720.
14. Халилов Э. Х. *Trifolium* L. В.кн.: Флора Азербайджана. Баку, 1954, т. 5, с. 272 - 307

15. Халилов Э. Х. К изучению систематики клеверов Кавказа. Материалы по флоре и сист. высш. раст. Азербайджана, 1972, Баку, с. 14 – 25.
16. Яковлев Г. П. Бобовые земного шара. Л.: Наука, 1991 – 144 с.
17. Gillett, J. M., Taylor N. L. The World of Clovers. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. 2001
18. Hossain M. A. Revisio of *Trifolium* in the Nearen East. // Notes Roy. Bot. Gard. Edinb., 1961, 23, 3, p. 387 – 481.
19. Salimpour Fahimeh, Mostafavi and Fariba Sharifnia. Micromorphologic Study of the Seed of the Genus *Trifolium*, Section *Lotoidea*, in Iran. // Pakistan Journal of Biological Sciences. 2007, v. 10 (3), p. 378-382
20. Yakovlev G. P., Sytin A. K., Roskov Yu. R. Legumes of Northern Eurasia. A Checklist. Published by Royal Botanic Gardens. Kew, 1996, s. 465, 509.
21. Zohary M. Genus *Trifolium* L. Flora of Turkey. 1970, v.3, p. 384-448
22. Zohary M., Heller D. The Genus *Trifolium*. Yerusalem, 1984, 606 p.

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТАКСОНОМИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ КЛЕВЕРОВ  
(*TRIFOLIUM* L.) ЛЕНКОРАНЬ – ЛЕРИКСКОГО РЕГИОНА**

**Э.М.КУРБАНОВ, К.А.МАММЕДЬЯРОВА**

**РЕЗЮМЕ**

В статье приводятся новые данные о таксономии и распространении клеверов (*Trifolium* L. s.l.) Ленкорань – Лерикского региона. Авторы высказывают свои суждения о статусах таких критических видов, как *T. topczibashovii* Chalilov, *T. zardabii* Chalilov, *T. bonannii* C. Presl, *T. talyschense* Chalilov. Кроме того, обнаружены новые местонахождения 8 видов (*T. squamosum* L., *T. angustifolium* L., *T. striatum* L., *T. phleoides* Pourr., *T. lappaceum* L., *T. arvense* L., *T. glomeratum* L., *T. subterraneum* L.) для этого региона.

**Ключевые слова:** бобовые, клевер, вид, род, статус, ареал.

**NEW INFORMATION ABOUT THE TAXONOMY AND DISTRIBUTION OF  
TREFOIL SPECIES (*TRIFOLIUM* L. S.I.) FROM THE LENKARAN-LERIK REGION**

**E.M.GURBANOV, K.A.MAMMADYAROVA**

**SUMMARY**

This paper presents the new information about the taxonomy and distribution of Trefoil species (*Trifolium* L. s.l.) from the Lenkaran-Lerik region based on the critical review of the data obtained from expedition, herbarium and literature materials. Information about the known distributed 4 species and their comparative status, (*T. topczibashovii* Chalilov, *T. zardabii* Chalilov, *T. bonannii* C. Presl, *T. talyschense* Chalilov.) along with the newly identified areas of occurrence for 8 species (*T. squamosum* L., *T. angustifolium* L., *T. striatum* L., *T. phleoides* Pourr., *T. lappaceum* L., *T. arvense* L., *T. glomeratum* L., *T. subterraneum* L.) was given.

**Key words:** pea, trefoil, species, genus, status, area

*Redaksiyay daxil oldu:* 24.05.2017-ci il

*Çapa imzalandı:* 28.11.2017-ci il

**UOT 636.591.111****OKSİGEN ÇATIŞMAZLIĞI (HİPOKSIYA) ŞƏRAİTİNDƏ  
DAVRANIŞIN TƏCRÜBİ ÖYRƏNİLMƏSİ MƏSƏLƏLƏRİ****\*E.C.MEHBALİYEV, \*\*Ə.H.ƏLİYEV****\*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti****\*\*Bakı Dövlət Universiteti****mehbaliyeva 79 @mail.ru**

*Məqalədə hipoksiya probleminin çox mühüm və aktual aspekti insan və heyvanların davranış formalarına hipoksiyanın təsirinin eksperimental tədqiqi məsələləri müzakizə olunur. Xüsusi olaraq qeyd edilir ki, bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda sistem yanaşma, yeni metodiki işlənmələr və nəzəri ümumiləşdirmələr geniş yer almalıdır. Göstərilir ki, həyat üçün təhlükəli hipoksiyanın böyüyən orqanizmin davranış reaksiyalarına təsiri və bu şəraitdə onun adaptiv qabiliyyəti məsələləri də həmişə gündəmdə durmalıdır.*

**Açar sözlər:** hipoksiya, böyüyən orqanizm, sistem yanaşma, davranış, adaptasiya

İnsan və heyvanların davranışı haqqında müasir təlim biologiyasının bir sıra sahələrinin (fiziologiya, zoologiya, etologiya, ekologiya və s.) çərçivəsindən çıxaran, həmçinin psixologiya, pedaqogika, sosiologiya kimi humanitar elmlərin də maraq dairəsindədir. Bu təlim təbii, sosial və eksperimental şəraitlərdə davranışın formaları, onların spesifik xüsusiyyətləri və mexanizmləri, orqanizmin həyatında oynadığı rolu barəsində zəngin bilgilər təqdim edir.

Məlum davranış formaları arasında anadangəlmə (instinktiv), qazanılma, hərəkəti, qida, cinsi, emosional-motivasion, koqnitiv və adaptiv davranış nisbətən yaxşı öyrənilmişdir. Mövcud təsəvvürlərə görə, hətta mürəkkəb davranış formaları yaşdan, yaşayış şəraitinin tələbləri və təsirlərindən, qazanılan təcrübədən və digər faktorlardan asılı olaraq az-çox görünən və dayanıqlı dəyişikliklərə məruz qala bilər (Судаков К.В., 1971; Слоним А.Д., 1976; Шеперд Г., 1987; Баев К.В., 1991 və başqaları). Bəzi davranış formaları orqanizmin ekstremal şəraitlərdən çıxmasında müstəsna əhəmiyyət kəsb edir.

Orqanizmin sağ qalması və həyat fəaliyyəti üçün normal tənəffüs, yəni udulan havada oksigenin kifayət qədər olması çox vacibdir. Tənəffüs zamanı oksigen çatışmazlığı (hipoksik hipoksiya) orqanizmi məhvə apara bilən ən təhlükəli təbii faktorlardan biri hesab olunur. Hipoksiya və onun canlı orqanizmə

neqativ təsirləri haqqında keçən əsrin ortalarından bu günə qədər çoxsaylı faktlar aşkara çıxarılıb, mühüm elmi təsəvvürlər formalaşılıb, amma hipoksiya problemi aktual olaraq qalmaqdadır.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində məlum olub ki, həm biokimyəvi-fizioloji, həm də kliniki baxımından hipoksiya, xüsusən də onun ağır və xroniki formaları geniş təsir spektrə malik patogen faktordur. Hesab edilir ki, hipoksiya orqanizmdə genetik, molekulyar və hüceyrə səviyyəsindən tutmuş davranış səviyyəsinə qədər bütün metabolik və funksional vəsilələrə destruktiv təsir göstərə bilər. (Малкин В.Б., Гиппенмейстер Е.Б., 1987; Gridle J.M., Patchiol P.J., 1998; Michels С., 2004; Сороко С.И., Бурых Э.М., 2004; Мо F.M., Ballard H., 2006 və b.).

Hipoksiya ilə əlaqədar son illərdəki fundamental tədqiqatlarda bir neçə mühüm aspekt nəzərə çarpır. Ən dəyərli eksperimental araşdırmalar fermentlər, neyromediatorlar, hormonlar, neyronal reaksiyalar və adaptiv mexanizmlər üzrə aparılıbdır. Burada xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, orqanizmin bütün orqan və sistemləri arasında hipoksiyaya yüksək həssaslığı ilə seçilən baş beyin, mərkəzi sinir sistemidir. Bir sıra periferik posthipoksik effektlər, o cümlədən davranış pozuntuları, hipoksiya zamanı beynin funksiyalarında və tənzimləyici mexanizmlərində yaranan dəyişikliklər ilə sıx bağlıdır.

Hipoksiya problemində fizioloji, biokimyəvi və kliniki nöqtəyi-nəzərlərdən çox vacib iki məsələ hazırda tədqiqatçıların diqqət mərkəzindədir. Birinci məsələ bətdaxili embrional inkişaf zamanı hipoksiya (prenatal hipoksiya), ikinci məsələ, yenidoğulmuşlarda və cinsi yetkinlik (pubertat) yaşına çatmamışlarda hipoksiya (erkən postnatal hipoksiya) hesab olunur. Bu aspektlərdə həm bizdə, həm də xaricdə çoxsaylı eksperimentlər və kliniki müayinələr aparılıbdır, amma problematik tərəflər də hələ qalmaqdadır. Xüsusən də hipoksik təsirə məruz qalan azyaşlılarda davranış reaksiyalarının öyrənilməsində diqqət çəkən fundamental tədqiqatlar hələ kifayət qədər deyil. Zənnimizcə, bu sahədə yeni elmi yanaşmalara, metodoloji və metodik işlənmələrə və uğurlu eksperimental işlərə ehtiyac var.

Müsbət nailiyyət kimi bunu qeyd etmək lazımdır ki, insanda, eləcə də eksperimental heyvanlarda yarana biləcək hipoksiya tipləri (və ya formaları) ətraflı olaraq təsnif (klassifikasiya) olunub, onların təcrübədə tətbiqinin modifikasiyaları və posthipoksik effektləri ortalığa çıxartmaqdan ötrü münasib test-moddələrdə, həmçinin az-çox müəyyənləşdirilib. Bu, əlbəttə, hipoksiyanın davranış təsirinə təcrübə tədqiqatını daha düzgün qurmaq işini də xeyli stimullaşdırır.

Son zamanlarda rus fizioloqlarının apardıqları fizioloji tədqiqatlarda sistem yanaşmalara, sistem daxili və sistemlərarası qarşılıqlı münasibətlərin öyrənilməsinə böyük diqqət yetirilir. Burada metodoloji və nəzəri baza kimi vaxtilə П.К.Анохин (1973) tərəfindən irəli sürülmüş funksional sistemlər nəzəriyyəsi əsas götürülür. Mübaliğəsiz, demək olar ki, davranışın öyrənilməsi məsələlərində funksional sistem yanaşma prinsipləri və metodları böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Hipoksiya üzrə apardığımız silsilə təcrübi tədqiqatlar azyaşlı və müxtəlif növlərə məxsus laborator heyvanlarda hərəkəti və qida davranışının öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Və qeyd etmək lazımdır ki, bu təcrübələrdə funksional sistem prinsipi və yanaşma əsas kimi götürülmüşdür.

Məlumdur ki, heyvan orqanizmi, həmçinin insan üçün hərəkətilik, yerdəyişmə (lokomasiya) öncül həyati əhəmiyyəti olan fizioloji funksiyalarından biridir. Heyvanda və ya insanda bütün lokomotor aktlar və digər hərəkəti fəallıq formaları mərkəzi sinir sistemi (MSS) və skelet- əzələ sistemi (SƏS) funksional olaraq sıx birləşdirən vahid bir mürəkkəb hərəkəti sistem təşkil edir ki, bunun çoxsaylı məxsusi idarəedici və tənzimləyici mexanizmləri və icra aparatları var (Шенерд Г., 1987; Баев К.В. 1991 və başqaları). Bunu eynən qida davranışının təşkili, mərkəzi və periferik mexanizmləri bərabərində də demək olar. Bu davranış növünün reallaşmasında, məlum olduğu kimi, ali vegetativ sinir mərkəzləri (hipotalamus, limbika və s.), həzm orqanları, onların xemo- və mexanoreseptor mexanizmləri, qida axtarışı və qida qəbulu ilə əlaqədar icra edilən lokomasiyalar və digər hərəkəti aktlar vahid və mürəkkəb funksional sistem kimi formalaşmış və fəaliyyət göstərir. Qida motivasiyası isə ən güclü motivasiyalarından biri hesab olunur (Анохин П.К., Судаков К.В., 1971; Шулейкина К.В., 1971 Богач П.К., 1980). Buradan belə nəticə çıxarmaq olar ki, orqanizmdə geniş təsir sferə malik olan hipoksiya, formaları bu və ya digər davranış aktları həyata keçirən və davranış reaksiyaları ilə əlaqəsi olan bütün mərkəzi və periferik morfo-funksional vəsilələr səviyyəsində müəyyən neqativ effektlər doğura bilər.

Biz hərəkəti və qida davranış formalarını 1 və 2 aylıq siçovullar və dovşanlarda öyrəndik. Eksperimental hipoksiya modelləri kimi, nisbi mülayim hipoksiya- barokamerada 85% azot və 15% oksigen mühitində 20 dəq. tənəffüs və ağır hipoksiya – 95% azot və 5% oksigen mühitində 4 gün ərzində gündə 20 dəq. tənəffüs epizodları tətbiq edilmişdir.

Hərəkəti davranışı öyrənmək üçün siçovullar məhdud su mühitində (vanada) üzmə hərəkətlərə, dovşanlar isə 45 dövrə/dəq sürətlə fırlanan tredbanda qaçış hərəkətlərə təhrik edilmişdir. Qeydə alınan əsas funksional göstəricilər üzmə fəallığı, qət etdiyi məsafə, sərf olunan vaxt, qaçışın intensivliyi, qaçma müddəti, yorulma fazasının başlandığı an olubdur.

Qida davranışını öyrənərkən siçovullar üçün T-formalı labirintdə məhdud zaman (5 dəq.) ərzində qida axtarışı və yemləmə, dovşanlar üçün isə vivari şəraitində qəfəsdə verilmiş vaxt müddətində yemləmə modelləri tətbiq edilmişdir. Hər iki halda heyvanlar əvvəlcə 24 saat (sutka) ərzində ac saxladıqdan sonra hipoksiya məruz qoyulmuşdur. Əsas göstəricilər kimi labirintdə qida axtarışı cəhdləri və yeyilən qidanın miqdarı qeydə alınmışdır. Bu eksperimentlərin təfsilatlarına varmadan müşahidə etdiyimiz bəzi mühüm faktlar haqqında öz mülahizələrimizi söyləmək istərdik.

Aparılmış tədqiqatlardan məlum oldu ki, hətta nisbətən yüngül hipoksiya heyvanda həm hərəkəti fəallığı, həm də qida axtarışı və qidalanma fəallığı zəiflədə bilər. Bu, hipoksiyanın ilk saatlarında və 1 aylıq yaşdakı heyvanlarda daha

qabarıq şəkildə müşahidə olunur. Hipoksiya zamanı davranış reaksiyalarının ifadəliyi heyvanın növündən və hipoksiya ekspozisiyasından sonra keçən müddətdən də asılıdır. Hipoksiyadan 5- 6 saat keçəndən sonra hərəki reaksiyalar və ya qida axtarışı reaksiyaları norma səviyyəsinə qayıdır; bu nisbətən yaşlı (2 aylıq) heyvanlarda daha aydın büruzə olunur. Ağır və xroniki hipoksiya hər iki yaşda davranış aktlarını daha kəskin şəkildə və uzun müddətə pozur. Qısamüddətli (24 saatlıq) fizioloji aclıq qida davranışında yaranan posthipoksik effektlərin şiddətini azaldır, labirintdə qidanın tez axtarılıb tapılmasını stimullaşdırır.

Hipoksiyanın orqanizmə, onun mürəkkəb metabolik və funksional sferinə, o cümlədən davranışa təsir mexanizmi (və ya mexanizmləri) haqqında müxtəlif fikirlər mövcuddur. Onlardan biri “mitoxondrial şok” ilə bağlı sürülən təsəvvürlərdir (Лукьянова Л.Д. və b., 1989). Çoxdan məlumdur ki, orqanizmdə molekulyar oksigenin ( $O_2$ ) əsas funksiyası hüceyrələrdəki enerji substratlarının son məhsullara qədər oksidləşdirilməsidir. Bu proses hər bir toxuma və orqanın hüceyrələrində, onların mitoxondrilərində, tənəffüs fermentləri tərəfindən həyata keçirilir, oksidləşmə-fosforlaşma nəticəsində hər bir hüceyrə və ümumilikdə bütöv orqanizm, ona lazım olan bioloji enerji-makroergik ATF birləşmələri sintez edir. Orqanizmdə gedən bütün digər sintezlər, onun bütün funksiyaları hüceyrələrdə hasil olan ATF –in miqdarından asılıdır. L.D.Lukyanova və digərləri hesab edir ki, orqanizmin hüceyrələrində kəskin oksigen qıtlığı mitoxondrial tənəffüs fermentlərinin dezaktivasiyasına səbəb olur, ATF az sintez olunur, bu isə bir çox funksiyalara destruktiv təsir göstərə bilər. O.P.Mistra, M.Delhoriya (1999) və başqaları hipoksiyanın təsir mexanizmində beyin neyronları və onların sinaptik blokları səviyyəsində neyrokimyəvi və neyrofizioloji proseslərdə, xüsusilə də neyromediator sistemlərinin aktivliyində, signal ötürmə mexanizmlərinin fəaliyyətində yaranan pozuntuların mühüm rolunu qeyd edirlər. Bu isə beynin fəallığının orqanizmin somatik və visseral reaksiyalarının, müxtəlif davranış aktlarının pozulmasına qədər geniş diapazonda dəyişikliklərlə nəticələnə bilər.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Анохин П.К. Принциальные вопросы общей теории функциональных систем /Избр.труды. М., 1973. 250 с.
2. Анохин П.К., Судаков К.В. Нейрофизиологическая теория голода, аппетита и насыщения // Успехи физиол. наук, 1971, т.2, № 1, с. 3-41.
3. Баев К.В. Нейробиология локомации. М.: Наука, 1991, 190 с.
4. Богач П.Г. Роль гипоталамуса в регуляции потребления пищи и воды / Мат. XI съезда Всесоюз. Физиол. Общ. им. и П.Павлова, 1980, т.1, с.290-291.
5. Лукьянова Л.Д. Митохондриальная дисфункция-типовой патологический процесс: молекулярные механизмы гипоксии (В кн.: Проблемы гипоксии. М.: Истоки, 1989, с. 8-17.
6. Малкин В.Б., Гиппенрейтер Е.Б. Острая и хроническая гипоксия / М.: Наука, 1987, 210 с.
7. Слоним А.Д. Среда и поведение. Л.: Наука, 1976, 208 с.
8. Сороко С.И., Бурых Э.И. Внутрисистемные и межсистемные перестройки физиологических параметров при острой экспериментальной гипоксии // Физиология человека, 2004, т. 30, №2, с. 58-63.

9. Шеперд Г. Нейробиология. М.: Мир, 1987, т.2, 368 с.
10. Шулейкина К.В. Системная организация пищевого поведения. М.: Наука, 1971, 180 с.
11. Gridle J.M., Patchiol P.J. Hypoxia and Regulation of Gene Expression // Mol. Medicine Today, 1998, v.3, No 4, p. 122-129.
12. Michels C. Physiological and Pathological Responses to Hypoxia // J. Pathol., 2004, No 6, p. 1875-1882.
13. Mistra O.P., Delhoriya M. Cellular Mechanisms of Hypoxic Injury in the Developing Brain // Brain Res. Bull., 1999, v.4, pp. 233-238.
14. Mo F.M., Ballapd H. The Effect of Systemic Hypoxia on Intertestinal and Blood AMP, ADP, ATP in Dog Skeletal Muscle // J. Physiol., 2006. No 5, pp. 1289-1293.

### **ВОПРОСЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КИСЛОРОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (ГИПОКСИИ)**

**Э.Дж.МЕХБАЛИЕВА, А.Г.АЛИЕВ**

#### **РЕЗЮМЕ**

В статье обсуждается очень важный и актуальный аспект проблемы гипоксии – вопросы экспериментального изучения влияния гипоксии на поведенческие акты организма человека и животных. Особо подчеркивается, что широкое место в исследованиях проводимых в этом направлении должны занимать системный подход, новые методические разработки и теоретические обобщения. Указывается, что на повестке дня должны остро стоять вопросы о влиянии жизнеугрожающей гипоксии на поведенческие реакции растущего организма и о способностях его адаптации к воздействию данного фактора.

**Ключевые слова:** гипоксия, растущий организм, системный подход, поведение, адаптация

### **ISSUES OF THE EXPERIMENTAL STUDY OF BEHAVIOR IN THE CONDITIONS OF OXYGEN FAILURE (HYPOXIA)**

**E.J.MEHBALIYEVA, A.H.ALIYEV**

#### **SUMMARY**

The significant and actual aspects of the problem of hypoxia - issues of the experimental study of the influence of hypoxia to the behavior of humans and animals are discussed in this article. It is especially indicated that the key place should be given to the systematic approach, new methodical developments and theoretical generalization in the studies conducted in this direction, Moreover, the influence of hypoxia on the behavioral reactions and its adaptive capacity in this condition should be kept in agenda.

**Key words:** hypoxia, growing body, systematic approach, behavior, adaptation.

*Redaksiyaya daxil oldu: 15.11.2017-ci il*

*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*

## GEOLOGİYA

УДК 550.42

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕНТРАЦИЙ  
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ  
ШЕКИНСКОГО РАЙОНА**

**В.М.БАБА-ЗАДЕ, С.А.ИСАЕВ, Ф.М.БАБАЕВ, Н.Р.ТАГИЕВА,  
А.М.ИСМАИЛОВА, Р.Э.РУСТАМОВА**  
*Бакинский Государственный Университет*  
*sokrat.paleo@rambler.ru*

*Изучение распределений концентраций микроэлементов в нижнемеловых отложениях выявило, что региональной геохимической особенностью нижнемеловых отложений Шекинского района является вышекларковые (относительно литосферы) концентрации Zn, V, околокларковые Cu, Mn, нижекларковые – Co, Pb, Ni, Cr, Ti и преимущественно катионогенный химический состав. Характеризуются нижнемеловые отложения также обратными связями Zn, Mn с многими изученными микроэлементами в одних случаях статистически достоверными, в других – не достигающие 5 % уровня значимости. По сравнению с кларками осадочных пород нижнемеловые отложения отличаются низкими концентрациями большинства микроэлементов, за исключением Zn, Mn, концентрации которых в нижнемеловых отложениях выше.*

**Ключевые слова:** нижнемеловые отложения, осадочные породы, КК<sub>л</sub>, коэффициенты корреляции

Нижнемеловые отложения представлены терригенными, карбонатными и туфогенными фациями. Главной составной частью туфогенного материала являются обломки известняка, органические остатки, зерна кварца, кислого плагиоклаза, калиевого полевого шпота, чешуи хлорита и мусковита [1,2].

Приближенно-количественный спектральный анализ выявил в нижекларковых отложениях 100 % встречаемость Ti, Ni, Cu, в 80-87 % образцов обнаружены Pb, Co, V. Марганец обнаружен в 91 %, хром – в 74 % проб. Относительно низким процентном (62,0) встречаемости характеризуется цинк (табл.1). При вычислении геохимических параметров распределения микроэлементов из выборки исключены ураганные содержания меди ( $30.0 \cdot 10^{-3}\%$ ) и цинка ( $200.0 \cdot 10^{-3}\%$ -2 пр.,  $300.0 \cdot 10^{-3}\%$ ). Установлено, что распределение содержаний Ti, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn подчинены нор-



мальной функции, Mn, Pb – логнормальной. Выявленные средние содержания микроэлементов находятся в интервале доверительных значений, что свидетельствует о достоверности полученных данных. По абсолютным величинам максимальным содержанием выделяется марганец, минимальным – свинец. Существенных отличий в средних содержаниях никеля, меди и хрома не отмечается. Однако по уровню концентраций относительно литосферы наблюдается другая картина: выделяются группы микроэлементов с вышекларковыми (V, Zn), околосларковыми (Cu, Mn) и нижекларковыми (Co, Pb, Ni, Cr, Ti) концентрациями. Как видно из рис.1,

Таблица 1  
**Параметры статистического распределения содержаний  
 микроэлементов в нижнемеловых отложениях Шекинского района**  
 (N=23.0,  $x \cdot 10^{-3}\%$ )

Элементы	КК <sub>ал</sub>	V, %	Размах колебаний	Закон распр.	$\bar{X}$	Довер. интервал	V, %	КК <sub>л</sub>
Ti	1.0	100.0	10.0-200.0	н	86.1	65-106.9		
V	1.4	87.0	н/об-30.0	н	10.4	6.9-13.8	71	2.1
Cr	1.2	74.0	н/об-10.0	н	4.4	3.5-5.4	60	1.7
Mn	0.67	91.0	н/об-500.0	лн	96.9	95.8-183.7	-	0.19
Co	1.1	87.0	н/об-4.0	н	1.5	1.1-1.8	-	0.54
Ni	1.6	100.0	1.0-10.0	н	3.8	2.9-4.7	25	1.1
Cu	1.2	100.0	1.0-20.0	н	4.4	2.5-4.9	84	0.73
Zn	0.9	62.0	н/об-50.0	Н	19.4	23.1-28.6	-	0.44
Pb	1.3	80	н/об-2.0	лн	1.1	0.9-1.3	60	0.8
R <sub>с</sub>					0.92			

концентрации микроэлементов в осадочных породах неуклонно уменьшаются от максимальной Ni (1,6 КК<sub>л</sub>) к минимальной – Mn (0.67 КК<sub>л</sub>). В нижнемеловых отложениях распределение концентраций носит пилообразный характер: минимальные концентрации (Ni, Pb, Cr, Ti, Mn) чередуются максимальными (V, Cu, Co, Zn). При этом осадочные породы характеризуются максимальной концентрацией Ni (1,6КК<sub>л</sub>), нижекларковые отложения – Zn (2,3 КК<sub>л</sub>). В целом нижнемеловые отложения по сравнению с кларковыми осадочных пород характеризуются более низкими концентрациями Ni, V, Pb, Cu, Cr, Co, Ti (в 2,4-5,3 раза) при этом наиболее существенное отличие наблюдается в концентрации титана. В

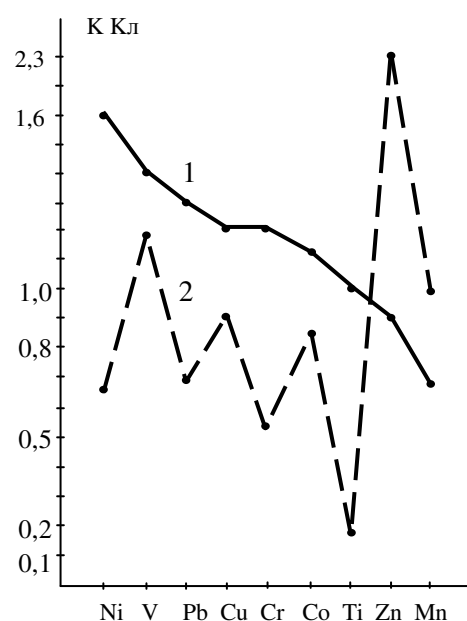


Рис. 1. Кларки концентраций микроэлементов в осадочных породах (1) и нижнемеловых отложениях Шекинского района (2)

свою очередь, нижнемеловые отложения выделяются более повышенными концентрациями Zn (в 2,6 раза) и Mn (в 1,4 раза). По суммарному накоплению микроэлементов (R) [3] более обогащенными (в 1,3 раза) по 9 микроэлементам являются осадочные породы. Отличаются изученные отложения и по концентрации групп анионогенных (A=V, Cr) и катионогенных (K=Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Pb) элементов [2]. Так, осадочные породы характеризуются преимущественно анионогенным (A=1.3, K=1.13, A/K=1.2), нижнемеловые – катионогенным (A=0.85, K=1.07, K/A=1.3) составами. Как в осадочных породах, так и в нижнемеловых отложениях из анионогенных элементов наибольшей концентрацией выделяется V (1,4-1,2 КК<sub>л</sub>), из катионогенных элементов максимальной концентрацией в осадочных породах характеризуется Ni (1,6 КК<sub>л</sub>), в нижнемеловых – Zn (2,3 КК<sub>л</sub>).

Как отмечалось выше, в нижнемеловых отложениях по интенсивности концентраций выделяются три группы микроэлементов: с вышекларковыми (V, Zn), околосларковыми (Cu, Mn) и нижекларковыми (Co, Pb, Ni, Cr, Ti) концентрациями. Корреляционный анализ содержаний микроэлементов в нижнемеловых отложениях (табл.2, рис.2) выявил, что в интервале содержаний V (н/об –  $30.0 \cdot 10^{-3}\%$ ) и Zn (н/об –  $50.0 \cdot 10^{-3}\%$ ) между этими микроэлементами наблюдается статистически достоверная обратная зависимость ( $r=-0.51$  при  $r_{5\%}=0.40$ ). Между содержаниями микроэлементов с околосларковыми концентрациями в интервале содержаний Cu ( $1,0-20,0 \cdot 10^{-3}\%$ ) и Mn (н/об –  $500.0 \cdot 10^{-3}\%$ ) также отмечается обратная зависимость, но не достигающая уровня значимости ( $r=-0,05$ ). В группе микроэлементов с нижекларковыми концентрациями обнаружены статистически достоверные зависимости между содержаниями Co-Pb, Ni, Cr, Ti; Pb-Co, Cr; Ni-Co, Ti; Cr-Co, Pb, Ti; Ti-Co, Ni, Cr. Из этих связей наиболее плотными являются связи между Ti-Cr ( $r=0,780$ ), Ti-Ni ( $r=0,68$ ), Co-Pb ( $r=0,65$ ). В общем в нижнемеловых отложениях наибольшим числом (5) прямых достоверных связей характеризуется Co, минимальными (1) – Mn, Cu.

Таблица 2

**Корреляционные связи микроэлементов в нижнемеловых отложениях Шекинского района (N=23.0,  $x \cdot 10^{-3}\%$ )**

Элементы	Ti	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Pb
<b>Ti</b>	-	0.82	0.78	-0.74	0.42	0.68	0.33	-0.49	0.25
<b>V</b>	0.82	-	0.68	-0.57	0.41	0.52	0.35	-0.51	0.36
<b>Cr</b>	0.78	0.68	-	-0.55	0.46	0.35	0.27	-0.43	0.43
<b>Mn</b>	-0.74	-0.57	-0.55	-	-0.06	-0.31	-0.05	0.43	0.04
<b>Co</b>	0.42	0.41	0.46	-0.06	-	0.60	0.16	-0.63	0.65
<b>Ni</b>	0.68	0.52	0.35	0.31	0.60	-	0.53	-0.58	0.32
<b>Cu</b>	0.33	0.35	0.27	-	0.16	0.16	-	-0.26	-0.03
<b>Zn</b>	-0.49	-0.51	-0.43	0.43	-0.58	-0.63	-0.26	-	-0.25
<b>Pb</b>	0.25	0.36	0.43	0.04	0.32	0.65	-0.03	0.25	-

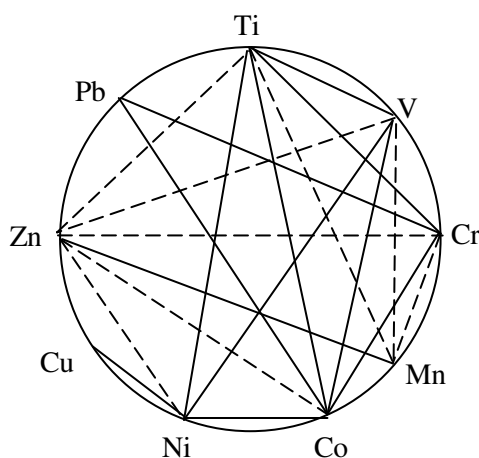
В нижнемеловых отложениях обнаружены также статистически достоверные обратные зависимости между содержаниями Ti-Mn, Zn; V-Mn, Zn; Cr-Mn, Zn; Mn-Ti, V, Cr; Co-Zn; Ni-Zn; Zn-Ti, V, Cr, Co, Ni. Наиболее сильная обратная зависимость наблюдается между Ti-Mn ( $r=-0,74$ ). Отличительной чертой нижнемеловых отложений является обратные достоверные связи Zn и Mn, из которых наиболее сильные зависимости наблюдаются между содержаниями Mn-Ti ( $r=-0,74$ ), Zn-Co ( $r=-0,63$ ),

Таблица 3

**Кластерный анализ содержаний микроэлементов в нижнемеловых отложениях Шекинского района (N=23,  $r_{5\%}=0,40$ )**

Группа элементов	$r_{гг}$
Ti-V	0.82
Cr-Ti-V	0.76
Cr-Ni-Ti-V	0.69
Pb-Co	0.65
Cr-Cu-Ni-Ti-V	0.56
Pb-Cr-Ni-Ti-V-Cu-Co	0.46
Mn-Zn	0.43
Mn-Ti-V-Co-Ni-Cr-Cu-Zn-Pb	0.13

$r_{5\%}=0,40$



**Рис. 2.** Достоверные прямые ( — ) и обратные (-----) связи микроэлементов в нижнемеловых отложениях Шекинского района.

Zn-Ti ( $\kappa=-0,58$ ).

Кластерный анализ содержаний микроэлементов в нижнемеловых отложениях выявил три основные группы микроэлементов с статистически достоверными связями: Ti-V; Pb-Co и Mn-Zn (табл.3). С последовательным участием в первой группе Cr, Ni, Cu связи между микроэлементами несколько слабеют, но остаются на уровне значимости. Между содержаниями вновь образованной группы и микроэлементами второй группы (Pb-Co) Pb-Cr-Ni-Ti-V-Cu-Co прямая достоверная зависимость

остаётся на уровне достоверности ( $r_{гр.}=0,46$ ). Участие в последней группе микроэлементов третьей группы (Mn-Zn) снижает плотность связей до уровня незначимости ( $r_{гр.}=0,13$ ).

Таким образом, региональной геохимической особенностью нижне-меловых отложений, развитых в Шекинском районе, является вышекларковые концентрации V, Zn, околоскларковые – Cu, Mn, нижнекларковые – Ca, Pb, Ni, Cr, Ti и преимущественно катионогенный химический состав.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Геология Азербайджана. Стратиграфия. Часть 2. Мезозой и Кайназой, 2-ое издание. Баку: Nafta-press, 2007.
2. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрей-2000, 1999.
3. Шоу Д.М. Геохимия микроэлементов кристаллических пород. М.: Наука, 1989.

#### ŞƏKİ RAYONUNUN ALT TABAŞIR ÇÖKÜNTÜLƏRİNDƏ MİKROELEMENT KONSENTRASIYALARININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

V.M.BABAZADƏ, S.A.İSAYEV, F.M.BABAYEV, N.R.TAĞIYEV, A.M.İSMAYILOVA, R.E.RÜSTƏMOVA

#### XÜLASƏ

Ərazinin alt tabaşir yaşlı süxurlarında mikroelement miqdarlarının yayılmasının təbqiqi aşkar edir ki, çöküntülərin regional geokimyəvi xüsusiyyəti Zn, V klarkdan üstün (litosferə nisbətə), Cu, Mn klarkətrafi, Co, Pb, Ni, Cr, Ti aşağı klark qiymətləri və əsasən kationogen kimyəvi tərkibdir. Alt tabaşir çöküntüləri, həmçinin Zn, Mn bir çox öyrənilən mikroelementlərlə əks əlaqələri ilə səciyyələnir – bir sıra hallarda, statistik etibarlı, digər hallarda isə 5 %-li etibarlılıq səviyyəsinə çatmaqla. Çökmə süxurların klark səviyyələri ilə müqayisədə öyrənilən çöküntülər, Zn, Mn istisna olmaqla, əksəriyyət mikroelementlərin aşağı konsentrasiyaları ilə fərqlənir.

**Açar sözlər:** alt tabaşir çöküntüləri, çökmə süxurlar, konsentrasiya klarkları,  $KK_1$  korrelyasiya əmsalları

#### SOME PECULIARITIES OF MICROELEMENT CONCENTRATIONS IN LOWER CRETACEOUS DEPOSITS OF THE SHEKINSK DISTRICT

V.M.BABAZADE, S.A.ISAYEV, F.M.BABAYEV, N.R.TAGIYEVA, A.M.ISMAYILOVA, R.E.RUSTAMOVA

#### SUMMARY

A study of the distribution of trace element concentrations in the Lower Cretaceous sediments revealed that the regional geochemical features of the Lower Cretaceous sediments of the Sheki region are marked by higher (relative to the lithosphere) concentrations of Zn, V, modelatery-cbuster Cu, Mn, lower-cluster - Co, Pb, Ni, Cr, Ti and predominantly cationic chemical composition. Lower Cretaceous deposits are also characterized by the inverse links of Zn, Mn with many trace elements studied, in some cases statistically reliable, in others - not reaching 5% of significance level. In comparison with sedimentary rock clusters, Lower Cretaceous deposits are characterized by low concentrations of most trace elements, with the exception of Zn, Mn, whose concentrations in the Lower Cretaceous sediments are higher.

**Key words:** Lower Cretaceous sediments, sedimentary rocks, CCl, correlation coefficients

*Поступила в редакцию: 10.05.2017 г.*

*Подписано к печати: 28.11.2017 г.*

UOT 550.873/550.343

**BÖYÜK QAFQAZDA YER SƏTHİNİN  
ŞAQLI QABARMA DEFORMASIYALARI  
(ŞƏKİ STANSİYASI MƏLUMATLARI ƏSASINDA, AZƏRBAYCAN)**

**S.Q.MƏMMƏDOV**

*Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Geologiya və Geofizika İnstitutu,  
samirmammadov70@gmail.com*

*Məqalədə Böyük Qafqazın yer qabığının qabarmalar nəticəsində yaranan şaquli deformasiyası Şəki Qravimetriya stansiyası məlumatları istifadə edilərək qiymətləndirilmiş və şərh edilmişdir. Qravitasiya sahəsinin qabaran variasiyaları ZLS Burris Gravity Meter (ABŞ ZLS korporasiyası) qravimetri ilə 2011 -2013-cü illər arasında ölçülmüş məlumatlar əsasında analiz edilmişdir.*

*Şəki stansiyasında Ay və Günəşin qabarma əmələgətirən qüvvələrinin təsiri altında yer səthinin maksimal vertikal qabarma yerdəyişməsinin qiyməti 220 mm-ə bərabərdir. Böyük Qafqazın yerləşdiyi coğrafi enlik dairəsində deformasiya prosesində sutkalıq O1, yarım sutralıq M2, yarım sutralıq S2 və sutkalıq ay-günəş K1 dalğalarının əhəmiyyətli rola malik olduğu müəyyən edilmişdir.*

**Açar sözlər:** qravitasiya sahəsi, qabaran variasiyalar, Böyük Qafqaz, qravitasiya stansiyası, şaquli deformasiya, yer səthi

Məlum olduğu kimi, Ay və Günəşin qabarma əmələgətirən qüvvələri hesabına mütləq bərk olmayan Yer deformasiyaya məruz qalır. Hidrosferə nisbətən Yer qabığında qabarma hadisələrinin amplitudu əhəmiyyətli dərəcədə kiçik qiymətə malikdir. Lakin Yer-Ay və Yer-Günəş sistemlərində qabarma əmələgətirən qüvvələrin birgə təsiri nəticəsində yer qabığının səthində sutkada iki dəfə davamlı olaraq qabarma və çəkilmə baş verir. Ekvatorda onun rəqs amplitudunun maksimal qiyməti 51 sm-dir, 50-60° en dairələrində isə vertikal yerdəyişmələrin qiyməti 40 sm-ə qədər azalır. Qabarma dalğası fasiləsiz olaraq Yer üzrə hərəkət edir. Biz bu yerdəyişmələri yalnız ona görə hiss etmirik ki, bu hərəkətlər çox zəif, saatda 4 sm sürətlə gedir və bir-birinə yaxın yerləşən cisimlərin nisbi hərəkəti çox kiçikdir.

Bərk Yer cismində qabarmalar hidrosferdəki qabarma dalğaları, Yerin qravitasiya sahəsi dəyişmələri, yer səthinin şaqul xəttinə nəzərən meyilliliyi, yer qabığı genişlənməsi və sıxılması, Yerin öz oxu ətrafında hərəkətindəki qeyri-bərabərliklərin təhlili ilə öyrənilir. Bərk Yer cismində qabarma və çəkilmələrin öyrənilməsi onun sıxlığı və daxili quruluşu barədə məlumatların əldə edilməsinə

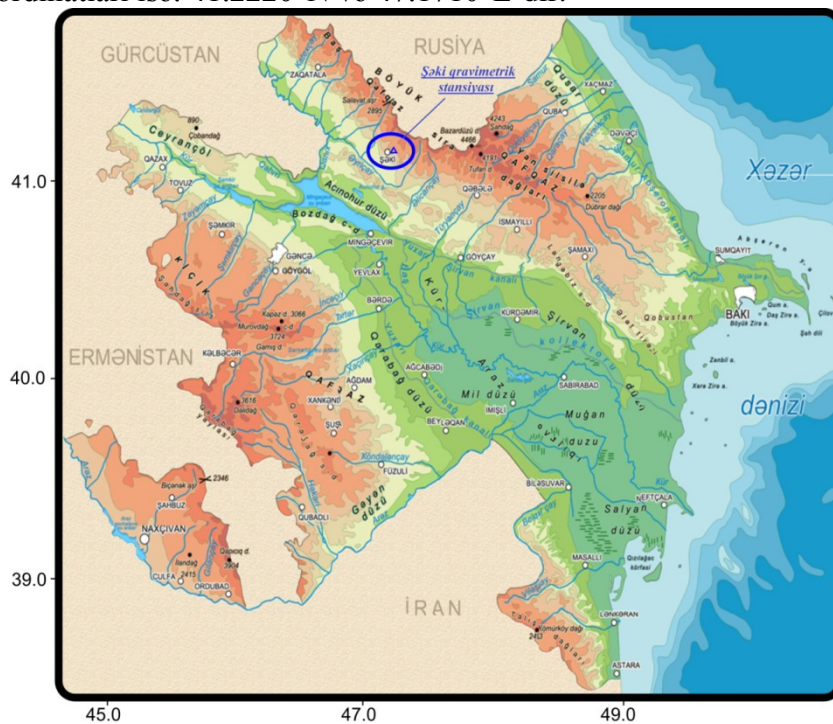
imkan verir.

Hal-hazırda dünyanın bir çox ölkələrində yer qabarma hadisələrinin müşahidəsi aparılır. Lakin yer qabarma müşahidə stansiyalarının sayı hələ kifayət qədər deyildir. Bundan başqa, bu stansiyaların mövcud şəbəkəsi qeyri-bərabər paylanmışdır. Bu, əldə olunan nəticələrin geodeziya baxımından şərhində çətinliklər yaradır. Buna görə də, eksperimental məlumatların keyfiyyətinin artırılması və həmçinin müşahidə coğrafiyasının genişləndirilməsi olduqca əhəmiyyətlidir. Azərbaycan Ərəbistan və Avrasiya plitələrinin toqquşma zonasının şimalında yerləşmişdir [8, 9, 11] və burada maksimal maqnitudu  $M \geq 6.3$  olan zəlzələlər baş verir. Bununla əlaqədar olaraq, Azərbaycan kimi seysmik aktiv regionda qabarma həyəcanlanmalarının qravimetrik üsullarla müşahidəsi böyük elmi maraq kəsb edir [12, 13].

Təqdim edilmiş işdə biz Böyük Qafqaz ərazisində Şəki qravimetrik stansiyası müşahidələri əsasında qiymətləndirilən yer səthinin vertikal qabarma deformasiyaları barədə məlumatlar veririk.

### Şəki qravimetrik stansiyası

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Geologiya və Geofizika İnstitutunun “Şəki Qravimetrik Stansiyası” (şəkil 1) Şəki Regional Elmi Mərkəzinin ərazisindədir. Azərbaycan Respublikasının şimal-qərbində Böyük Qafqazın ətəyində yerləşən stansiyanın dəniz səviyyəsindən hündürlüyü 723 m, coğrafi koordinatları isə:  $41.2220^{\circ}\text{N}$  və  $47.1710^{\circ}\text{E}$ -dir.



Şək. 1. Şəki qravimetrik stansiyası.

Qeydiyyat zamanı yaranan fasilələri istisna etmək şərti ilə müşahidələr hal-hazırda da davam etdirilməkdədir. Şəki qravitasiya stansiyasının tikintisinə 2009-cu ildə başlanılmışdır. Stansiya ölçüləri 3x4m olan otaqdan ibarətdir və burada otağın ortasında 80x80 sm ölçülü və 1,5 m dərinlikli və döşəmədən 65 sm hündürlüyə qədər çıxıntı təşkil edən dəmir-beton təməl yerləşir (şəkil 2).



Şək. 2. Şəki qravimetrik stansiyası. Avtomatlaşdırılmış Burris Gravity Meters-B-14 qravimetri.

Şəki qravimetrik stansiyasında qabarma deformasiya ölçmələri 2010-cu ilin mart ayında başlamış və bu günə qədər davam edir. Müşahidələr avtomatlaşdırılmış Burris Gravity Meters-B-14 [7, 10] cihazı ilə aparılmaqdadır. Qeydiyyat zamanı yaranan fasilələri istisna etmək şərti ilə analiz edilən müşahidələr 312 günü əhatə edir.

#### **Ağırılıq qüvvəsinin qabarma dəyişmələri və vertikal yerdəyişmələr**

Faktiki olaraq ağırılıq qüvvəsinin qabarma dəyişmələri aşağıdakı təşkil-edicilərin cəbri cəmindən ibarətdir: qabarma əmələgətirən qüvvənin birbaşa təsiri, yer səthinin vertikal yerdəyişməsi və deformasiya zamanı Yer kütlələrinin yenidən paylanması. İlk iki komponent “müsbət”, üçüncü komponent isə “mənfi” işarə ilə qəbul edilir [5].

Deformasiya olunan Yer üçün ağırılıq qüvvəsinin qabarma dəyişmələri  $\Delta g_{qa}$  bərk Yer üçün olan nəzəri qabarma dəyişmələri ilə aşağıdakı ifadə ilə əlaqədardır [2, 6]:

$$\Delta g_{dəyişmə} = (1 + h - \frac{3}{2}k)\Delta g_{nzri} \quad (1),$$

Burada,  $\Delta g_{dəyişmə} = (1 + h - \frac{3}{2}k)\Delta g_{nzri}$ - Yer in mütləq bərk qəbul edildiyi şərt daxilində ağırlıq qüvvəsinin nəzəri qabarma dəyişməsidir:  $h$  və  $k$  – Lyav ədədləridir və Yer in elastikliyi ni səciyyələndirən ölçüsüz kəmiyyətlərdir. Əldə olunmuş Lyav ədədlərinin birləşməsi  $1 + h - \frac{3}{2}k$  delta-faktor  $\delta$  adlandırılır. Qeyd etmək lazımdır ki, ay-günəş qabarması ilə yaranan ağırlıq qüvvəsinin maksimal nəzəri dəyişməsi 240.25 kmQal təşkil edir [1, 2]. Ağırlıq qüvvəsinin ümumi qabarma ölçüsündən onu təşkil edən yer səthinin yerdəyişməsini ayırmaqla və bu hissənin radial (vertikal) deformasiya ilə necə əlaqədar olduğunu bilməklə tərs məsələni həll etmək olar. Başqa sözlə, qravitasiya sahəsinin gərginliyinin qabarma dəyişməsi əsasında vertikal yerdəyişməni təyin etmək olar. Daha sonra aşağıdakı əlaqəyə baxaq. Yer səthinin vertikal yerdəyişməsi ilə əmələgələn ağırlıq qüvvəsinin dəyişməsi aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$\Delta g_{yerdyişm} = h \cdot \Delta g_{nzri} \quad (2)$$

Nəzərə alsaq ki,

$$\Delta g_{nzri} = \frac{\Delta g_{dyişm}}{\delta} \quad (3)$$

Bu halda aşağıdakını alarıq:

$$\Delta g_{yerdyişm} = \frac{h}{\delta} \cdot \Delta g_{dyişm} \quad (4)$$

Vertikal yerdəyişməni uyğun olaraq ağırlıq qüvvəsinin dəyişməsi ilə ifadə etmək mümkündür. Yəni sərbəst hava reduksiyası ilə

$$\xi = \frac{1}{\gamma} \Delta g_{yerdyişm} \quad (5)$$

Burada,  $\xi$ - yer səthinin vertikal yerdəyişməsidir (müsbət ox yuxarıya doğru yönəlmişdir);  $\gamma$ - ağırlıq qüvvəsinin vertikal qradiyentidir və 3.086 mkQal/sm-ə bərabərdir [4].

(4) və (5) ifadələrini nəzərə alaraq, aşağıdakı axtarılan əlaqəni alarıq:

$$\xi = -\frac{1}{\gamma} \frac{h}{\delta} \Delta g_{dyişm} \quad (6)$$

Beləliklə, ağırlıq qüvvəsinin faktiki dəyişmə qiymətini və qravimetrik faktoru  $\delta$  bilməklə yer səthinin vertikal qabarma yerdəyişməsini qiymətləndirmək olar. M.S.Molodenskinin (1953) nəzəriyyəsinə görə,  $k \approx \frac{h}{2}$  (1% dəqiqliklə). Buradan belə alınır ki,  $h \approx 4(\delta - 1)$ . Bunu nəzərə alaraq, dəqiq (6) bərabərliyini təxmini bərabərliyə çevirmək olar.

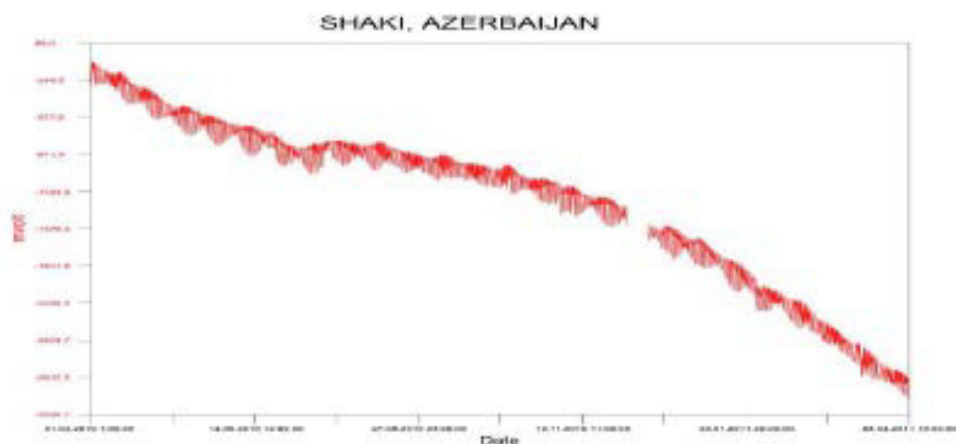
$$\xi \approx -\frac{1}{\gamma} \cdot \frac{4(\delta-1)}{\delta} \Delta g_{dyişm} \quad (7)$$

Ağırlıq qüvvəsinin qabarma dəyişmələri Automated Burris Gravity Meter B-14 qravimetri ilə müşahidə edilmişdir. Müşahidələrin harmonik təhlili üzrə qabarma dalğalarının təşkilədiciləri üçün  $\delta$  faktoru isə ölçülmüş qravimetrik qabarmanın qiymətinin nəzəri qiymətə olan nisbəti ilə təyin edilir.

01.04.2010-08.04.2011 dövrü ərzində Azərbaycan Milli Elmlər Akade-

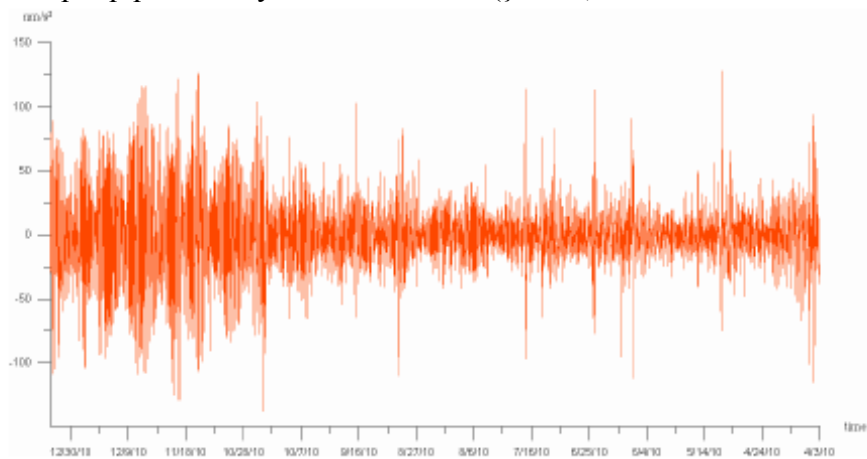


miyasının Geologiya və Geofizika İnstitutunun Şəki qravimetrik stansiyasında ağırlıq qüvvəsinin qabarma dəyişmələrinin Automated Burris Gravity Meter B-14 qravimetri ilə stasionar müşahidələri əsasında müəyyən edilmişdir ki, qabarma amplitudu təxminən  $100 \text{ nm/s}^2$  ( $10 \text{ } \mu\text{Gal}$ )–dan  $2000 \text{ nm/s}^2$  ( $-200 \text{ } \mu\text{Gal}$ ) –a qədər dəyişir (şəkil 3) [12].



**Şək. 3.** Şəki stansiyasında ağırlıq qüvvəsinin qabarma dəyişmələrinin müşahidəsi.

Qabarma parametrlərinin ETERNA3.4 [14] proqramı vasitəsilə təhlildən sonra qalıq qabarma əyrisini əldə edirik (şəkil 4).



**Şək. 4.** ETERNA3.4 [14] proqramı vasitəsilə təhlil sonrası qalıq qabarmalar.

ETERNA3.4 proqramı vasitəsilə təhlil sonrası əldə olunan qabarma dalğalarının parametrləri cədvəl 1-də verilmişdir.

**ETERNA3.4 proqramı vasitəsilə təhlil sonrası əldə olunan qabarma dalğalarının parametrləri**

Qabarma dalğası	amplitudası nm/s <sup>2</sup>	Amplitud faktoru
O1	354.57	1.151
K1	489.74	1.131
M2	498.03	1.171
S2	229.43	1.160

(7) formulu ilə 200 mQal-a bərabər olan qravitasiya sahəsinin maksimal qabarma variyasiyası amplitudu üçün vertikal deformasiyanın hesablanması nəticəsində 220 mm qiyməti əldə edilmişdir. Sutkalıq O1, yarım sutkalıq M2, yarım sutqalıq S2 və sutkalıq ay-günəş K1 dalğaları üçün vertikal deformasiyanın qiyməti uyğun olaraq aşağıdakı kimidir: O1  $\xi = 60.243 \text{ mm}$ , M2  $\xi = 67.113 \text{ mm}$ , S2  $\xi = 63.391 \text{ mm}$ , K1  $\xi = 53.232 \text{ mm}$ .

Göründüyü kimi, maksimal deformasiyanın yaranması üçün üstünlük təşkil edən dalğalar sutkalıq O1, yarım sutqalıq M2, yarım sutqalıq S2 və sutkalıq ay-günəş K1 dalğalarıdır.

### NƏTİCƏLƏR

Şəki stansiyasında Ay və Günəşin qabarma əmələgətirən qüvvələrinin təsiri altında yer səthinin maksimal vertikal qabarma yerdəyişməsinin qiyməti 220 mm-ə bərabərdir.

Böyük Qafqazın yerləşdiyi coğrafi enlik dairəsində sutqalıq O1, yarım sutqalıq M2, yarım sutqalıq S2 və sutkalıq ay-günəş K1 dalğaları əhəmiyyətli rola malikdirlər.

### ƏDƏBİYYAT

1. Грушинский П. Основы гравиметрии. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983, 352 с.
2. Мельхиор П. Земные приливы. М.: Мир, 1968. 483 с.
3. Молоденский М.С. Упругие приливы, свободная нутация и некоторые вопросы строения Земли. Труды Геофизического института АН СССР, 1953, 19, 1-146.
4. Торге В. Гравиметрия. М.: Мир, 1999, 429 с.
5. Паэзалу И. Оценка приливной вертикальной деформации земной поверхности в Таллине. Известия Академии Наук Эстонской ССР. Геология, 1984, т 33, с.14-17.
6. Юзефович А.П., Огородова Л.В. Гравиметрия: Учебник для вузов. М.: Недра, 1980, 320 с.
7. Adams J., L. Burris, G. Jentzsch, A. Kopaev, and H. Valliant, 2004. The Automated Burris Gravity Meter - a New Instrument for Surveying and Continuous Operation. 15th Int. Symp. Earth Tides, Ottawa, August 2004, Abstract Book.
8. Copley A. and Jackson J., 2006. Active Tectonics of the Turkish-Iranian Plateau Tectonics, 25, doi:10.1029/2005TC001906.
9. Hollingsworth J., Jackson J., Walker R. and Nazari H., 2008. Extrusion Tectonics and Subduction in the Eastern South Caspian Region since 10 Ma, Geology, 36, 763, doi: 10.1130/G25008A.1.
10. Jentzsch, G., 2008. The Automated Burris Gravity Meter – A New Instrument using an Old Principle. Proc. Symposium on Terrestrial Gravimetry: Static and Mobile Measurements,

- St. Petersburg, Russia, 20-23 Aug. 2007, pp. 21-28.
11. Kadirov F. A, Floyd M., Reilinger R., Alizadeh Ak.A., Guliyev I.S., Mammadov S.G., Safarov R.T. Active geodynamics of the Caucasus Region: Implications for Earthquake Hazards in Azerbaijan. 2015. Proceedings of Azerbaijan National Academy of Sciences, the Sciences of Earth, No2, p.3-17
  12. Mammadov Samir, Thomas Jahr, Gerhard Jentzsch, Fakhraddin Kadirov. 2011. Primary Results of New Gravity Station SHKI/Azerbaijan Bulletin Information's, Marees Terrestres, BİM №147, 10761-10776. ISSN 0542-6766, Pp. 11881-11890.
  13. Mammadov S. K., Comparative Analysis of the Main Diurnal and Semidiurnal Tidal Waves from the Gravity Data on the Territory of Azerbaijan, XIV International Scientific and Practical Conference «International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education». Boston, USA, 7-8 May, 2016 ISSN 2410-275X, S. 54-59
  14. Wenzel, H.-G., 1996. The Nanogal Software: Earth Tide Data Processing Package ETERNA 3.30. Bull. D'Inf. Marées Terr., 124, pp. 9425 – 9439.

## **ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПРИЛИВНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ БОЛЬШОГО КАВКАЗА (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ШЕКИНСКОЙ СТАНЦИИ АЗЕРБАЙДЖАНА)**

**С.Г.МАМЕДОВ**

### **РЕЗЮМЕ**

В статье на основе данным Шекинской гравиметрической станции оценены и интерпретированы вертикальные приливные деформации Земной коры Большого Кавказа. Анализированы приливные вариации гравитационного поля полученных по результатам измерений гравиметром Burris Gravity Meter.

Выявлено, что под влиянием приливообразующих сил Луны и Солнца на Шекинской гравиметрической станции максимальные вертикальные приливные изменения доходят до 220 мм. Также выявлено, что в процессах деформации для географической широты Большого Кавказа важную и существенную роль играют основные суточная волна O1, лунно-солнечная суточная волна K1 и основные полусуточные волны M2 и S2.

**Ключевые слова:** гравитационное поле, приливные вариации, Большой Кавказ, гравиметрическая станция, вертикальные деформации, земная кора

## **VERTICAL TIDAL DEFORMATIONS OF THE EARTH CRUST OF THE GREATER CAUCASUS (BY RESULTS OF THE SHEKI STATION OF AZERBAIJAN)**

**S.Q.MAMMADOV**

### **SUMMARY**

In the article, based on the data of the Sheki gravity station, vertical tidal deformations of the Earth's crust in the Greater Caucasus were evaluated and interpreted. Gravity field tidal variations obtained using Burris Gravity Meter were analyzed.

It was revealed that under the influence of the tide-generating forces of the Moon and the Sun at the Sheki Gravity Station, the maximum vertical tidal changes reach 220 mm. The vertical components of the diurnal O1, luni-solar diurnal K1, semi-diurnal M2 and S2 waves were identified and defined for the geographical latitude of the Greater Caucasus.

**Key words:** gravitational field, tidal variations, Greater Caucasus, gravity station, vertical deformations, Earth's crust.

*Redaksiyaya daxil oldu: 19.04.2017-ci il*

*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*

COĞRAFIYA

УДК 911.3

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ  
БАКИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

**В.А.ЭФЕНДИЕВ, С.К.НАГИЕВ**

*Бакинский Государственный Университет*  
*qoshqar-373@rambler.ru*  
*azerbqeo@rambler.ru*

*В статье рассматриваются актуальные проблемы демографического потенциала Бакинской агломерации в системе Абшеронского экономического района. Дается модель демографического потенциала. Анализируются миграционные процессы, вместе с тем указывается на положительные тенденции в миграционных процессах.*

**Ключевые слова:** демографический потенциал, естественный прирост, Бакинская агломерация, миграционный процесс, город Баку.

Уровень экономического развития и степень социального благополучия любого государства определяются не только природным потенциалом, но и показателями, характеризующими состояние человеческих ресурсов.

В данном случае ключевое значение имеет сложившаяся демографическая ситуация, особенности воспроизводства, интенсивность демографических процессов, репродуктивное поведение, а также социальная, гендерная, возрастная структура населения.

В Азербайджане социально-экономическое положение последних лет стали причиной демографического благополучия и улучшения демографического потенциала.

В контексте данного исследования под демографическим потенциалом понимаются возможности, заложенные в численности и структуре человеческих ресурсов государства по разным демографическим признакам (гендерному, социальному, возрастному, миграционному составу).

Демографический потенциал представляет собой важнейший элемент сбалансированного социально-экономического развития территорий.

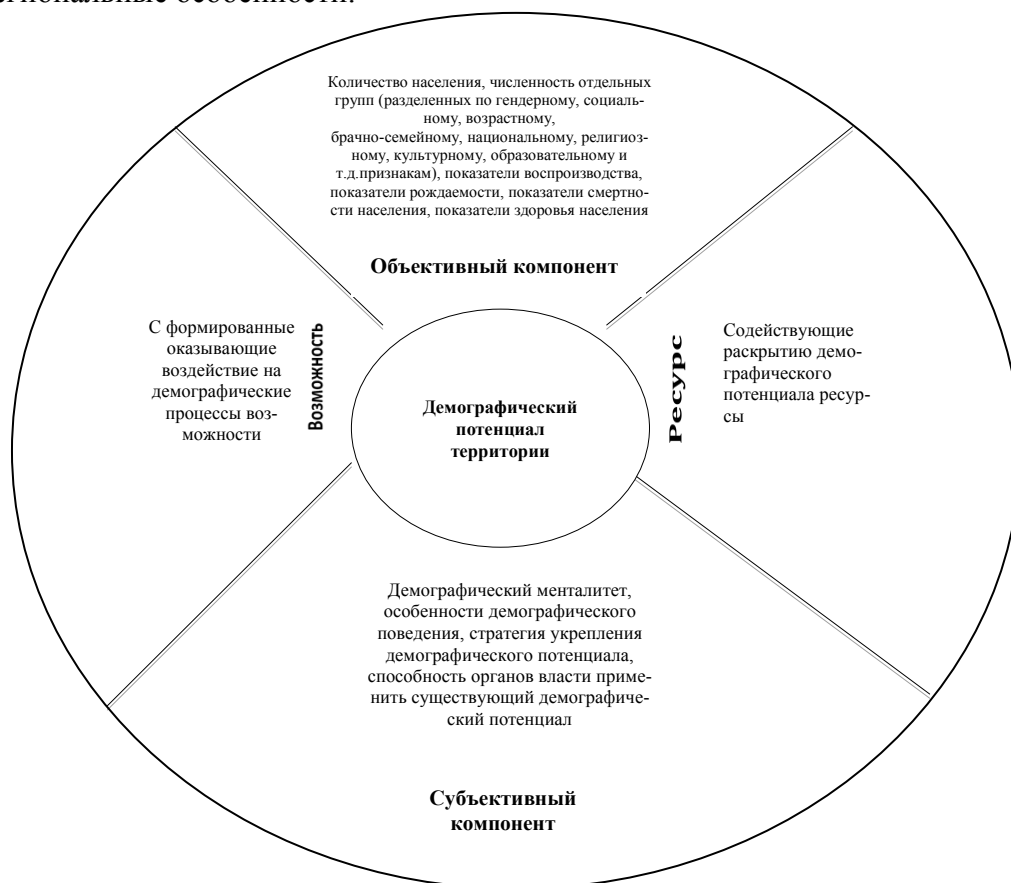
Миграционные процессы в Модели демографического потенциала, включающая объективный и субъективный компоненты, а также возможности и ресурсы, представлена на (рисунке 1).

Интенсивность и особенности протекания демографических процессов находятся в зависимости не только от демографического потенциала населения, но и его поведенческих установок в различных областях (например, связанных с экономикой, здоровьем, политикой, образованием, экологией, репродукцией, семьей и браком).

Поведенческие установки, определяющие демографическое поведение, реализуются в форме принятия решений о вступлении или расторжении брака, переезде в другой регион, получении образования, рождении детей, оказании поддержки членам семьи, отношении к здоровью, спорту и любым иным вопросам жизнедеятельности.

Последствием смены поколений является возобновление численности, изменение структуры человеческих ресурсов, модернизация стандартов демографического поведения.

В многонациональном Азербайджане данным процессам присущи региональные особенности.



**Рис.1.** Модель демографического потенциала

Это позволяет сделать следующий вывод.

На формирование демографического потенциала в общем случае влияет ряд факторов:

- количество человеческих ресурсов;

- структура населения, определенная с учетом различных признаков (гендерных, социальных, культурных, возрастных, миграционных и т.д.) ;
- особенности демографического поведения;
- социально-экономические факторы;
- физиологические факторы;
- информационные факторы;

**Бакинская агломерация в Азербайджане.** Все эти процессы раньше и глубже проявляются в крупнейшем городе страны городе Баку. По состоянию на 1 января 2016 г. численность наличного населения Баку составила 2,3 млн. чел. [9]. За прошедший год она увеличилась на 23 тыс.чел., а в целом с 2009 г. Увеличилась на 442 тыс.чел. [9]. В настоящее время Баку находится в числе регионов Азербайджана, где в наиболее отчетливой форме выражена тенденция сильного увеличения населения.

Роль Бакинской агломерации в Азербайджане не просто велика. Она убийственна для остальных регионов страны, поскольку выкачивает из них и население, и финансовые потоки. В последние годы концентрацию демографического потенциала в столице дополнила немыслимая концентрация всей финансовой жизни страны, обусловленная централизацией системы управления, прежде всего, властных и финансовых рычагов. Пристоличное положение и связанные с ним урбанизированная среда, емкий собственный рынок (плюс огромный Бакинский), квалификация кадров, многообразие функций, демографический потенциал составляют огромные преимущества бакинского пригорода. Однако не все эти выгоды реализуются Абшеронским экономическим районом в полной мере.

Среди городов страны Баку выделяется относительно высокими показателями естественного прироста населения, и эта ситуация остается стабильной на протяжении длительного промежутка времени. С конца 80-х годов начались падение рождаемости и смертности и, как следствие, снижение естественного прироста, вероятно, останется таковым в обозримом будущем. Начиная с 1991 г., естественный прирост уменьшается: в 1991 г. он составил 13,4 чел. на 1000 населения к 2000 г. уменьшился до 5,8 чел.

Рождаемость в Баку сохраняется относительно на низком уровне, свойственном жителям столичных городов. Однако в последнее десятилетие наблюдается рост рождаемости.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что за последние 25 лет демографические показатели сильно изменились. В 90-е годы коэффициент рождаемости варьировал на уровне 20,2 родившихся на 1000 жителей, достигнув своего минимума в 2000 г. (11,6 родившихся на 1000 населения). После 2000 года уровень рождаемости увеличивается с 11,6 в 2000 г. до 15,8 родившихся в расчете на 1000 населения в 2016 г. Откладывание или сознательный отказ от рождения детей, часто даже первенцев, в зна-

чительной мере связаны со сложными, условиями переходного периода. Начиная с 2000 г., отмечалось увеличение абсолютного числа рождений практически во всех возрастных группах, а численность родившихся увеличилась с 20,7 тыс.чел. в 2000 г. До 34,7 тыс.чел. в 2016. В структуре рождений наблюдается устойчивое повышение доли двух-трех детей, т.е. сохраняется стереотип двух-трех детской семьи. Массовый переход к двух-трех детской семьи означает, что при существующем среднем размере рождений фактическая людность города может, если принять во внимание только этот фактор, увеличиться наполовину раньше чем через 50 лет.

Одной из самых благоприятных показателей в городе на протяжении рассматриваемого времени продолжает оставаться тенденция уменьшения смертности, ее уровень – относительно низкий в сравнении с другими крупными городами страны в 2016 г. он составил 5,7 на 1000 человек.

Структура смертности населения города неизменна в последние годы. Основными причинами смертности являются сердечно-сосудистые заболевания и злокачественные новообразования, а также несчастные случаи и травмы. С конца 90-х годов в структуре смертности перечисленные болезни составляли 85-86% от всех причин смертности. В последнее десятилетие на смертность и заболеваемость отразились социально-экономическая ситуация, экологические нарушения, неблагоприятная санитарная обстановка, несбалансированность питания и т.д.

Таблица 1

**Показатели рождаемости, смертности и естественного прироста  
Абшеронского экономического района (на 1000 человек)**

Административная территория	1991			2000			2016		
	рождаемость	смертность	Естественный прирост	рождаемость	смертность	Естественный прирост	рождаемость	смертность	Естественный прирост
Город Баку	20,2	6,8	13,4	11,6	5,8	5,8	15,8	5,7	10,1
Город Сумгайыт	24,7	4,5	20,2	12,5	4,4	8,1	17,0	5,3	11,7
Абшеронский район	29,5	5,9	23,6	14,5	5,0	9,5	13,2	4,0	9,2
Хызынский район	22,3	7,1	15,2	13,7	6,0	7,7	19,8	6,0	13,8
Азербайджанская Республика	27,0	6,3	20,7	14,8	5,9	8,9	17,4	5,7	11,7
городское население	23,6	5,7	17,9	12,3	5,8	6,5	16,0	5,9	10,1

Источник. Показатели естественного прироста ГСК за 1999, 2001, 2016 года

Серьезную озабоченность вызывает рост смертности от неестественных причин – несчастных случаев, травм, отравлений, убийств, самоубийств. По сравнению с 2000 г. Их доля в общей структуре смертности возросла [9]. Динамика смертности по этим причинам является важным индикатором состояния в демографической сфере и нарастания социального не благополучия в стране.

Среди умерших по этим причинам большинство составляют мужчины трудоспособного возраста. В целом, доля умерших в трудоспособном возрасте составила в общем числе умерших 30%, при этом их основная часть (81%) это мужчины. Такая «сверхсмертность» вызывает особую тревогу.

На низком уровне остается младенческая смертность 12,5 на 1000 новорожденных в 2016 г. Среди основных причин младенческой смертности по-прежнему остаются состояния, возникшие в перинатальном периоде, и врожденные аномалии.

В результате уменьшения смертности существенно увеличилась средняя продолжительность жизни бакинцев, которая составила в 2016 год 74,6 против 70,7 лет в 1991 г. Уменьшилась разница между средней продолжительностью жизни мужчин и женщин, которая достигла в 1995 г. 8,3 лет против 5 в 2016 г.

Однако Бакинская агломерация выделяется не только своим социально-демографическим потенциалом, но и ролью главного миграционного центра страны, лидируя по скорости трансформационных процессов в экономике и социальной сфере. В этой связи изучение тенденций развития Бакинской агломерации особенно актуально, так как длительность постсоветского периода уже позволяет сделать выводы о том, соответствуют ли тенденции ее развития общемировым трендам развития пригородов крупнейших центров и в какой степени они определяются унаследованными от советского времени чертами.

В разные периоды развития города миграционные процессы оказывали различное влияние на демографическую ситуацию. В советское время доля миграции в росте людности Баку, несмотря на все меры по ее регулированию, достигала 85% в общем приросте населения (1980 г.). В середине 80-х годов сильно возросла доля естественного прироста (в эти годы она была самой высокой за последние 25 лет), хотя и осталась ниже, чем в других крупных городах страны.

За последнее десятилетие тенденции изменились. Положительным стали и естественный и механический приросты населения: естественный прирост населения составила 243 тыс.чел., а приток мигрантов – 131 тыс.чел. [9]. Современная ситуация с миграционным движением носит явный отпечаток переходного периода, в течении которого происходят разнонаправленные и противоречивые процессы. На перспективу, по-видимому, въезд в город будет превышать выезд из него.



Еще одной отличительной чертой 90-х годов является появление в городе новых, ранее не существовавших групп мигрантов: это беженцы и вынужденные переселенцы, из Гарабаха иммигранты из стран ближнего и дальнего зарубежья, лица без определенного места жительства и некоторые другие контингенты временного населения города, которые вместе с постоянным населением города и образуют его демографический потенциал.

Для Баку как и для других крупных городов страны, оценить реальное население невозможно без учета этих многочисленных групп населения, которые фактически живут и (или) работают в городе, не имея прописки или регистрации. Каковы тенденции развития этого нового для нас явления? Анализ динамики численности дополнительных групп бакинского населения показывает, что наблюдается их устойчивый рост во времени: в начале 90-х годов-1,1 млн.чел., в середине 90-х свыше 1,3 млн. настоящее время – около 1,4 млн.чел. Можно сказать, что в городе дополнительно живет население 1,5 миллионного города.

Вследствие быстрого распада СССР границы Азербайджана оказались совершенно открытыми для свободного въезда как из бывших республик Союза, так и из-за его пределов. Число экономических иммигрантов, ищущих в Азербайджане заработков (в основном это выходцы из Афганистана, Пакистана, Грузии), составляет 30-40 тыс.чел. Численность официально зарегистрированных беженцев, спасающихся от войн и локальных конфликтов и обратившихся с просьбой о предоставлении убежища, начитывает около 3 тыс. чел. (80% этого потока приходится на жителей Афганистана, Сирии, Пакистана, Ирака). Данных по третьей группе мигрантов-транзитных, для которых Азербайджан является промежуточным этапом для проникновения в развитые страны Запада, нет. По оценкам, на незаконных основаниях в городе находится около 30 тыс. иностранцев.

На смену практикуемому в советское время привлечению иногородних “по лимиту” на не престижные и вакантные в городе рабочие места пришла практика “квотирования” на временное привлечение иностранной рабочей силы. Основная часть иностранных рабочих работает в строительном комплексе и на транспорте: соответственно 10 и 6 тыс.чел. (общее число иностранных рабочих и специалистов в 2016 г. Составляло 35 тыс.чел.) Крупнейшими поставщиками рабочей силы в Баку являются страны СНГ (прежде всего Грузия), Турция, Пакистан, Афганистан [9].

В последние годы в связи с экономическими проблемами в странах ближнего и дальнего зарубежья возросло значительное количество “краткосрочных мигрантов”, которые занимают различные ниши в строительстве, частном бизнесе, на рынках. Более или менее точный учет этой совокупности нелегальных мигрантов практически невозможен (в том числе и в связи с либерализацией легальной и нелегальной сдачи квартир).

Еще одна новая группа временного населения-“бомжи”-по опубликованным данным составляет 3-5 тыс.чел., фактически она значительно больше и составляет по различным экспертным оценкам от 5 до 10 тыс.чел.

**Актуальность проблемы.** Последнее десятилетие внесло значительные перемены и в характер взаимосвязанного расселения в развивающейся вокруг Баку агломерации. Прежде всего это проявилось в объемах и направлениях трудовых маятниковых миграций. В конце 80-х – в начале 90-х годов, по оценкам специалистов, объем трудовой маятниковой миграции в Баку составлял 60-70 тыс. ежедневно, а из Баку в населенные пункты Абшеронского экономического района области 15-20 тыс.чел. На протяжении 90-х годов резкие изменения произошли на рынке труда. Глубокий кризис, переживаемый многими отраслями промышленности, науки, нефтехимического комплекса (НХК), особенно сильно отразился на населении Абшеронского экономического района, где уровень зарегистрированной безработицы выше, чем в Баку.

Особенно резко эти тенденции проявились в тех городах и посёлках Абшерона, градообразующие отрасли в которых были представлены одним-двумя предприятиями науки, легкой и пищевой промышленности, НХК. Развитие сферы услуг, в основном, торговли, малого бизнеса не смогло компенсировать потери рабочих мест. Многие города и поселки пригородного пояса превратились по существу в “спальные” районы Баку, подавляющая часть трудоспособного населения которых работает в столице. Увеличились потоки и из поселений внешнего пояса района несмотря на затраты времени на поездку на работу. По этим же причинам уменьшилась трудовая маятниковая миграция из Баку в районы.

Изменились объемы потоков и между городами района, которые входили в состав “малых” агломераций или, так называемых, агломераций второго порядка. Приоритетное развитие этих систем расселения рассматривалось как вариант рассредоточенного развития Баку на более широкой территориальной базе. 90-е годы внесли свои коррективы и в эти процессы. В целом, с достаточной степенью достоверности можно констатировать, что произошла определенная дезинтеграция агломераций второго порядка, особенно ближних к Баку за счет возрастания значения связей с Баку (рост объема трудовых маятниковых миграций в Баку при ослаблении связей между поселениями).

Важные перемены происходят во внутригородском расселении в самой столице, что связано с ростом разрыва в уровне доходов бакинцев.

Прежде всего это проявляется в нарастании социальной стратификации в расселении бакинцев, значительную роль в ускорении которой играет рынок жилья. Сложившаяся к концу 80-х годов неоднородность в расселении в течении последнего десятилетия существенно возросла за счет ускоренного строительства элитного жилья в центре и ряде престижных районов срединного и периферийного поясов города. Внедрение

западных стереотипов жизни приводит к росту стремления “улучшить свой адрес” у состоятельных жителей и «вымывания» бедного населения из престижных районов. Меняется (за счет обменов и купли-продажи жилья) состав населения построенных в советское время элитных домов и домов улучшенной планировки. Объективно к территориальной дифференциации населения ведет и реализуемая в настоящее время практика строительства жилья разного качества (элитное жилье, массовое дешевое жилье на окраинных и на вновь присоединенных территориях).

Наряду с положительными проявлениями этого процесса (возвращение жилых функций и омоложение центральных районов Баку с наиболее “старым” населением в настоящее время) следует иметь в виду, что Баку может столкнуться с появлением районов проживания преимущественного бедного населения с повышенным уровнем безработицы и преступности (какие имеются в большинстве крупных столичных городов западных стран). С некоторой степенью условности можно говорить о наличии зачатков таких районов в настоящее время, “лучшие представители” которых имеют характерные названия: “советское”, “папанина”, “хутор” пр.

Глубокий социально-экономический кризис в бывших советских республиках привел к “выталкиванию” не только русскоязычного, но и коренного населения на постоянное и (или) временное жительство в Баку и другие регионы Азербайджана. При отсутствии достоверной отчетности об этих потоках некоторые представления об их размерах можно получить по косвенным данным.

Вместе с тем нельзя не указать на положительные тенденции в миграционных процессах: стремление учиться, жить и работать в Баку наиболее активных и талантливых людей из разных регионов Азербайджана, увеличение числа иностранных граждан, привлеченных высокими темпами роста политического и экономического значения столицы Азербайджана (дипломатический корпус, многочисленные сотрудники представительств иностранных средств массовой информации, банков, фирм, совместных предприятий). По некоторым оценкам, численность этих групп иностранных граждан в Баку превышает 20 тыс.чел.

**Заключение.** Резюмируя, следует прийти к выводу, что Баку стоит перед комплексом новых демографических проблем, осознанное решение которых крайне важно для ее развития. К ним относятся: необходимость неотложных мер по снижению смертности и увеличению рождаемости путем разносторонней и эффективной социальной политики, развития здравоохранения и улучшения экологической ситуации; регулирование миграционных процессов; реструктуризация градообразующей базы Баку с увеличением доли ее секторов, отвечающих столичным функциям Баку и постепенного уменьшения доли секторов, развитие которых мало целесообразно в условиях столицы.

Будет ли количественно расти население Баку? Этот вопрос не имеет однозначного ответа. Можно предположить, что современные негативные тенденции носят временный характер и связаны с относительно кризисными явлениями в экономике и демографической ситуации в Азербайджане. При проектировании Баку следует рассматривать несколько альтернатив роста населения, с тем чтобы возможные неожиданные изменения в его динамике не оказали непредсказуемого влияния на формирование инфраструктуры столицы, ее территориальное развитие и планировку.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Браде И., Рудольф Р. Москва: современные тенденции развития на фоне других европейских столиц // Изв. РАН. Сер. геогр. 2003, №1, с.69-79.
2. Нагиев С.К. Регулирование демографических процессов большого Баку. Международная научная конференция посвященная 100-летию акад. Г.Алиева. Баку 2007, с. 108-110.
3. Нагиев С.К. Демографическая обстановка в Азербайджане. Санкт-Петербург: РГО «Известия», 2005, с. 71-77
4. Нагиев С.К. Малые и средние города в системе расселения Азербайджана. Санкт-Петербург: РГО «Известия», 2009, с.76-49
5. Нагиев С.К. Социально-географическая стратификация городского населения. Известия НАНА. Баку, 2011, с.103-106
6. Нагиев С.К. Расселение населения Большого Баку на современном этапе Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции. Актуальные вопросы экономических наук. Новосибирск, 2011, с. 202-208.
7. Нагиев С.К. Демографический потенциал Азербайджана и города Баку Киевский национальный университет им. Т.Шевченко, Экономическая и социальная география, выпуск 58, Киев, 2008, с.344-349
8. Эфендиев В.А., Нагиев С.К. Влияния демографических процессов на развитие Бакинской агломерации. Известия БГУ. Баку 2012, №3
9. Регионы Азербайджана. ГСК 1991-2016.
10. Afandiyev V.A., Nagiyev S.K. Economic and Geographical Development Problems of Baku Agglomeration. Analele Asociatiei Profesionale a Geografilor din Romania. Anul 2012 p.59

#### BAKİ AQLOMERASİYASININ DEMOQRAFİK POTENSİALI

V.Ə.ƏFƏNDİYEV, S.Q.NAĞİYEV

#### XÜLASƏ

Məqalədə Abşeron iqtisadi rayonunda Bakı aqlomerasiyasının demoqrafik potensialının aktual problemlərinə baxılır. Demoqrafik potensialın modeli verilir. Miqrasiya proseslərində müşahidə olunan müsbət tendensiyalar təhlil edilir.

**Açar sözlər:** demoqrafik potensial, təbii artım, Bakı aqlomerasiyası, miqrasiya prosesi, Bakı şəhəri.

## DEMOGRAPHIC POTENTIAL OF BAKU AGGLOMERATION

V.A.AFANDIYEV, S.G.NAGIYEV

### SUMMARY

The article is devoted to the actual problems of the demographic potential of the Baku agrarian sector in the Absheron economic region. A model of the demographic potential is given. The migration processes are analyzed; positive trends in migration processes are indicated.

**Key words:** Demographic potential, natural increase, Baku agglomeration, migration process, Baku city.

*Поступила в редакцию: 10.04.2017 г.*

*Подписано к печати: 28.11.2017 г.*

UOT 631.44+4

**GİRDİMANÇAYIN DAĞLIQ HİSSƏSİNDƏ MEŞƏ  
EKOSİSTEMLƏRİNİN ANTROPOGEN TRANSFORMASIYASI**

**M.Y.XƏLİLOV, S.Ş.ATAKİŞİYEV**  
*AMEA akad.H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu*  
*Mahmud-khalilov@rambler.ru*

*Məqalədə Girdimançay hövzəsində təbii yüksəklik meşə ekosistemlərinin müasir vəziyyəti, antropogen transformasiyanın səbəbləri və istiqamətləri haqqında məlumat verilir. Aşkar edilmişdir ki, hövzənin bütün qurşaqlarında meşə ekosistemləri transformasiyaya uğrayaraq dəyişilmiş və ya məhv edilmişdir.*

**Açar sözlər:** meşəlik, ağaclıq, şiblək, meşə ekosistemi, transformasiya, doluluq.

Böyük Qafqazın dağlıq ərazisinin meşə örtüyü L.İ.Prilipko (4), H.Ə.Əliyev (1) M.Y.Xəlilov (2), Q.Ş.Məmmədov, M.Y.Xəlilov (3), M.H.Zəngiyev (5) və digər tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir. Böyük Qafqazın cənub yamacının şərq hissəsində yerləşən, mənbəyini Babadağın (3632m) cənub yamacından (2900 m) götürən Girdimançay hövzəsində bu istiqamətli iş aparılmamışdır. L.İ.Prilipko (4) Böyük Qafqazın dağlıq hissəsində 3 yüksəklik dağ-meşə qurşaqları (aşağı, orta və yuxarı) ayırır.

2017-ci ilin yayında apardığımız çöl-tədqiqat işləri göstərdi ki, Girdimançay hövzəsinin dağlıq hissəsində Böyük Qafqazın digər çay hövzələri ilə müqayisədə meşə örtüyü daha çox antropogen təzyiqlərə məruz qalmışdır. Hövzənin bütün dağ-meşə qurşaqlarında meşə ekosistemləri intensiv antropogen transformasiyaya uğramış, çox yerdə isə meşə örtüyü tamamilə yox edilmişdir.

Hövzənin aşağı dağ-meşə qurşağı üçün xarakterik olan iberiya palıdı (*Quercus iberica* Stev) meşələrinin nisbətən ilkin vəziyyətini saxlamış kiçik sahələrinə təsadüf edilir (şəkil 1, cədvəl 3, təcrübə sahəsi S-16). Əksər ərazilərdə isə palıd meşəsi digər ağac cinsləri ilə və əsasən, müxtəlif şiblək qruplaşmaları ilə (qaratikan, sumaq, yemişan, topulqa və b.) əvəz edilmişdir.

Girdimançayın sol sahilində dəniz səviyyəsindən 960 m yüksəklikdə yerləşən S-2 sayılı təcrübə sahəsində ağaclığın tərkibində yaşı 150-200 olan, boyları 23-25m, döş bərabərində diametrləri 60-80 sm-ə çatan tək-tək iri gövdəli palıd ağacları bitir. Bu, indiki törəmə tipli ağcaqayınlı-vələs meşəsinin

aşağı dağ-meşə qurşağı üçün edifikator ağac cinsi sayılan iberiya palıdı meşəsinin yerində formalaşdığını göstərir.



Şək. 1. Aşağı dağ meşə qurşağında iberiya palıdı meşəsi

Dəniz səviyyəsindən 710 m yüksəklikdə yerləşən S-3 təcrübə sahəsində ağacların özbaşına, qanunsuz kəsilməsi nəticəsində doluluğu 02-yə salınan palıd seyrəkliyində qaratikan şibləyi (*Paliurus spina christi* Mill ) formalaşmışdır, tərkibinə ardıc kolları qarışan qaratikanlıq bəzən sıx, keçilməz cəngəllik yaradır.

Marşrut tədqiqatları göstərdi ki, Girdimançayın orta dağ-meşə qurşağında dəniz səviyyəsindən 1000-1800 m yüksəklikdə meşə örtüyünə çox kiçik sahələrdə dik, əlçatmaz yamaclarda rast gəlinir. Bu sahələrdə əsasən törəmə tipli palıd və vələs üstünlük təşkil edən ağaclar yayılmışdır (Şəkil 2, cədvəl 1).

Ətəyi Lahic qəsəbəsindən başlayan Niyaldağın şimal yamacında bir hektar da olsa orta yaşlı və yetişmiş ağaclığa təsadüf edilmir. Burada aparığımız tədqiqat işinin nəticəsi 2 sayılı cədvəldə verilir. Dəniz səviyyəsindən 1350 m yüksəklikdə dik şimal yamacda hazırda otlaq (örüş) kimi istifadə olunan meşəsizləşdirilmiş ərazinin fonunda vələsli-fıstıq meşəsinin yerində pöhrədən törəmiş cavan yaşlı sıx vələslik formalaşmışdır (1 kökdən 5-10 ədəd şiv qalxır).

Niyaldağın zirvəsinə doğru yamac boyu qalxdıqca cavan vələs ağaclarının tərkibinə fıstıq (*Fagus orientalis* Lipsky) da qarışır. Dəniz səviyyəsindən



1550m yüksəklikdə ağaclığın tərkibində fıstıq 20 %-ə çatır (təc. sahəsi S-6). Dəniz səviyyəsindən 1650-1700 m yüksəklikdə sıx monodominant cavan yaşlı fıstıq ağaclığı formalaşmışdır (təc.sah- S-7), tərkibində tək-tək vələsə və cökəyə (*Tilia cordata* Mill) təsadüf olunur. Təsvir olunan bütün sahələrdə cavan ağaclar odun, lobyə çubuğu və kömür yandırmaq üçün kəsilib atlarla daşınır (şəkil 2, cədvəl 2).



Şəkil 2. Girdimañçayın sağ sahilində pozulmuş meşə sahələri

Cədvəl 1

**Girdimañçay hövzəsinin aşağı dağ-meşə qurşağında meşə örtüyünün antropogen transformasiyası**

Təcrübə sahəsi	Bitki örtüyünün tipi	Yerləşdiyi mövqe	Ağac və kol bitkiləri	Ot örtüyü	Ehtimal olunan ilkin ağaclıq
S-2	Törəmə tipli ağcaqayınlı – vələslik	Girdimañçayın sol sahili DSY-960m, Ş-25 <sup>0</sup>	8V2 Ağ(60-70), doluluq-0,6 , h= 18-22m, d=24-32sm, tək-tək palıd (150-200)	Taxıl otları, boymadərən,	Palıd üstünlük edən ağaclıq
S-3	Palıd meşəsinin yerində qaratican şibləyi	Girdimañçayın sol sahili DSY-710m, C-15 <sup>0</sup>	Seyrəklik: 10P(40-50) doluluq -0,2 ,h=14m, d=24-32sm. Qaratican+ardıc, sıxlığı 60-80%	yoxdur	İberiya palıdı meşəsi



**Girdimançay hövzəsində mövcud olan törəmə tipli meşəliklərin  
xarakteristikası**

Təcrübə sahəsi	Biki örtüyünün tipi	Yerləşdiyi mövqə	Ağac və kol bitkiləri	Ot örtüyü	Ehtimal olunan ilkin ağacılıq
S-5	Pöhrədən törəmiş cavan yaşlı vələslik	Niyaldağ, DSY-1350 m, Ş-35-45 <sup>0</sup>	10V (15-20), h=6-7, d=6-12sm, doluluq-0,9-1.0, qıraq cərgədə tək-tək palıd.	Yoxdur	Fıstıqlı – vələs meşəsi
S-6	Pöhrədən törəmiş fıstıqlı vələs meşəsi	Niyaldağ, DSY -1550 m Ş-30-35 <sup>0</sup>	8V 2F+P (15-30), h=5-6 m, d=4-10 sm, doluluq 03-06	Seyrək taxıl otları qaraqınıq, birəotu	Vələsli-fıstıq meşəsi
S-7	Pöhrədən törəmiş cavan yaşlı fıstıqlıq	Niyaldağ, DSY-1650-1700 m, Ş-40-50 <sup>0</sup>	10F+V, cökə (15-20) h=6-8 m, d=4-12 sm, doluluq 09-1.0	Yoxdur	Yüksək gövdəli fıstıq meşəsi
S-10	Pöhrədən törəmiş müxtəlif yaşlı palıdlıq	Girdimançayın sağ sahili, DSY-1960 m, Şşq -45 <sup>0</sup>	10 P (20-60); şərqlə palıdı orta d=16 sm, max d=36 sm, h=8-13 m doluluq 06	Seyrək: taxıl otları çətiryarpaq, qaraqınıq	Yüksək gövdəli şərqlə palıdı meşəsi
S-13	Pöhrədən törəmiş vələsli palıdlıq (B <sub>1</sub> )	Girdimançayın sol sahili. DSY-1700 m, ŞQ-36 <sup>0</sup> , Duvoryan kəndinin yaxınlığında	8P 2V, h=4-6 m, d=6-10 sm, doluluq 03-05, talalarda ardıc, itburnu, zirinc kolları	30-50% cil, məryəmnoxudu, qaraqınıq	Yüksək gövdəli vələsli-palıdlıq (C <sub>2</sub> )
S-16	Az pozulmuş vələsli-palıdlıq	Girdimançay sağ sahili, Dsy-840 m azmeylli yamac-5-6 <sup>0</sup>	5P 5V (80-120), h=23 m, d=60-86 sm, doluluq -06-07, tək-tək yemişan	Çox seyrək, çətiryarpaq, novruz çiçəyi	Yüksək gövdəli vələsli palıdlıq

Girdimançay boyu yuxarı qalxdıqca Lahıc qəsəbəsindən başlayaraq sağ sahil yamacları, demək olar ki, meşəsizləşdirilmişdir. Burada meşənin yerində yaranan, otlaq kimi istifadə olunan müxtəlif şiblək qruplaşmaları çəmən və çəmən-bozqır əraziləri fonunda çox kiçik sahələrdə, dik yamaclarda pozulmuş meşə qalıqlarına rast gəlinir. Burada dəniz səviyyəsindən 1960 m yüksəklikdə, dik yamacın şimal-şərqlə cəhətində müxtəlif yaşlı pöhrədən törəmiş şərqlə palıdı (Q. macranthera Fisch. et. Mey) ağacılığını qeydə aldıq (təcrübə sahəsi S-10). Tərkibində tək-tək armuda, ağcaqayına rast gəlinir. Ağacılıq dəfələrlə ağacların

kəsilməsi nəticəsində yüksək gövdəli palıd meşəsinin yerində formalaşmışdır. Sahədə kəsilən ağacların kütüklərinə rast gəlinir. Mal-qara otarılır.

S - 13 sayılı təcrübə sahəsi isə Girdimançayın sol sahilində dəniz səviyyəsindən 1700 m yüksəklikdə təsvir edilmişdir. Sahədəki cavan yaşlı, doluluğu 03-05 olan pöhrədən törəmiş seyrək vələsli-palıd ağaclığı intensiv antropogen amillərin təsiri nəticəsində yüksək gövdəli məhsuldar palıd meşəsinin yerində əmələ gəlmişdir. Sahə kəndin yaxınlığında yerləşdiyindən ağaclar daim kəsilir, yenidən pöhrə verir, bir kütükdən 5-20 ədəd pöhrə qalxır. Vələs və palıd pöhrələri bəzən sıx, keçilməz olur. Girdimançay hövzəsinin orta dağ-meşə qurşağında meşə ekosistemlərinin antropogen transformasiyası onların müxtəlif şiblək qruplaşmalarına çevrilməsi istiqamətində gedir (cədvəl 3). Meşəsizləşdirilmiş sahələrdə əmələ gələn bu qruplaşmaların hamısında uzun illər boyu intensiv mal-qara otarıldığından torpaq örtüyü eroziyaya uğrayır, kollar və ot örtüyü məhv edilir, meşənin yerində tikanlı kolluqlar formalaşır.

S – 4 sayılı təcrübə sahəsi kəndlərə yaxın yerləşdiyi üçün intensiv mal-qara otarıldığından şiddətli dərəcədə eroziyaya məruz qalmış, ərazi qobu və yarğanlarla parçalanmışdır. Burada kol cinslərinin çoxu məhv edilmiş, yalnız mal-qara tərəfindən yeyilməyən kollar (itburnu, böyürtkən və b.) qalmışdır. S – 15 sayılı təcrübə sahəsində də torpaq güclü eroziyaya uğramış, torpaq səthində gilli süxurlar və müxtəlif ölçülü daşlar toplanmışdır, burada mal-qara tərəfindən yeyilməyən ardıc kollarından ibarət şiblək formalaşmışdır (şəkil 3).



Şəkil 3. Lahıc kəndi yaxınlığında törəmə tipli ardıc kolluğu

**Girdimançayın orta dağ-meşə qurşağında meşəsizləşdirilmiş sahələrdə  
törəmə tipli şibləklərin xarakteristikası**

Təcrübə sahəsi	Bitki örtüyünün tipi	Yerləşdiyi mövqə	Ağac və kol bitkiləri	Ot örtüyü	Ehtimal olunan ilkin ağaclıq
S-4	Meşəsizləşdirilmiş sahədə tikanlı kolluqlar ( B <sub>1</sub> , C)	Girdimançayın sağ sahili, Lahıc qəsəbəsi ilə üzbəüz, “Qurabel” dağının ətəyi, DSY-1410 m, CŞq-25-35 <sup>0</sup>	İtburnu (5), bö-yürtkən (4), tək-tək alça, yemişan, alma	20-80% yonca növləri, lanset-yarpaq bağayarpağı, boymə-dərən, qanqal, məryəmnoxudu, kəkotu	Vələsli-palıdlıq (İberiya palıdı) (C <sub>2</sub> )
S-8	Meşəsizləşdirilmiş sahədə tikanlı kolluqlar (C <sub>1</sub> , B)	Girdimançayın sağ sahil. DSY-1650 m, C-Cşq -25-40 <sup>0</sup>	Gəvən (5), ardıc (3), itburnu, zirinc, ardıc: h=0,5-3m, gəvən 0,5 m	60-80% taxıl otları, kəkotu, cil, kasnı, şalfey, məryəmnoxudu, tək-tək dazı	Vələsli-palılıq (C <sub>2</sub> )
S-9	Meşəsizləşdirilmiş sahədə çəmən-bozqır bitkiliyi	Girdimançayın sağ sahili DSY-1920 m, Şq-30-35 <sup>0</sup>	Tək-tək və topa halında pöhrədən törəmiş palıd, ağ-caqayın, kollar: seyrək halda itburnu, ardıc, zirinc, relyefin çökək yerlərində topa halında çaytikanı	10-100% (3) kəkotu (1), boymədərən (2), qaraqımq, kasnı, birəotu, an-dız, orta yonca, şaxduran	Şərq palıdı meşəsi
S-11	Törəmə tipli müxtəlif kollu ardıcılıq ( B <sub>1</sub> , C)	Girdimançayın sağ sahili. DSY- 1650 m Ş-şq-35-45 <sup>0</sup>	Ardıc kolları(5), itburnu(1), yemişan, başınağacı	50-60% taxıl otları, kəkotu, dazı, məryəmnoxudu, kasnı, qaraqımıx, birəotu	Şərq palıdı meşəsi (C <sub>2</sub> )
S-12	Çaysahili müxtəlif kollu çaytikanlıq ( C <sub>2-3</sub> )	Girdimançayın sol sahili, DSY-1790 m, C-şq-10 <sup>0</sup>	Çaytikanı (3), itburnu (4), dovşan alması, yemişan, bədmüşk, alça, tək-tək armud	10-20% taxıl otları, dazı, birəotu, qaraqımq, çiyələk, acı yovşan	Palıdlı-vələslik (C <sub>2-3</sub> )
S-15	Müxtəlif kollu törəmə tipli ardıc şibləyi ( B <sub>1</sub> )	Girdimançayın sol sahili. DSY-1360 m Şq-10 <sup>0</sup>	40-60% ardıc kolları (5), tək-tək dovşan-alması, zirinc, itburnu, gəvən	10% cil, məryəmnoxudu, kəkotu	İberiya palıdı meşəsi (C <sub>2</sub> )

Dəniz səviyyəsindən daha yuxarıda 1650-1900 m-də yerləşən meşəsizləşdirilmiş sahələrdə çəmən-bozqır bitkiliyi fonunda şibləklər formalaşır (təc. sah. 8, 9, 11). Belə sahələrdə ot örtüyü sıx ( 60-80% ), kollar isə seyrək bitir.

Girdimançay hövzəsində dəniz səviyyəsindən 1800 – 1900 m yüksəklikdə tərkibində çaytikanı olan kol qruplaşmalarına da rast gəlinir. Çayın sol sahilində dağın azməyilli ətək hissəsindən çaya qədər 200 m enində meşəsi yox edilmiş sahədə rütubətli kol cinslərindən ibarət qruplaşmada çaytikanı iştirak edən sahəni tədqiq etdik (təc. sah. S- 12), burada o, bəzən digər kol növlərilə keçilməz cəngəllik əmələ gətirir.

Aparığımız tədqiqatlar göstərdi ki, Girdimançay hövzəsinin yuxarı dağ-meşə qurşağını (1800-2400 m ) tutan şərqlə palıdı və tozağac (Betula pendula Roth) meşəsi zolağı əsrlər boyu davam edən antropogen amillərin (ağacların kəsilməsi, yay otlaqları kimi istifadə ) təsirindən sıradan çıxarılarq çəmən və bozqır-çəmən bitkililərlə əvəz olunmuşdur. Öz qoruyucusunu (meşə örtüyünü) itirən dik yamaclar şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış, qobu və yarpaqlarla parçalanaraq sellərin yaranma mənbəyinə çevrilmişdir.

### Nəticə

1. Girdimançay hövzəsinin dağlıq hissəsində bütün yüksəklik meşə qurşaqlarında meşə ekosistemləri transformasiyaya uğrayaraq dəyişilmiş və ya məhv edilmişdir.
2. Aşağı dağ-meşə qurşağında iberiya palıdı üstünlük edən meşələr seyrəldilərək az məhsuldar pöhrə mənsəli ağaclıqlara çevrilmiş və ya pöhrədən törəmiş vələs, dəmirqara meşəlikləri və kserofit tipli şibləklərlə (qaratikan, topulqa, ardıc və b.) əvəz olunmuşdur.
3. Orta dağ-meşə qurşağında ilkin vəziyyətini saxlamış meşə ekosistemi qalmamışdır. Fıstıq meşələri pöhrəmənşəli cavan yaşlı vələsliklərə, əksər halda isə müxtəlif tipli şibləklərə (ardıc, itburnu, yemişan və b.) çevrilmişdir.
4. Yuxarı dağ-meşə qurşağında şərqlə palıdı və tozağac meşələri insanın uzunmüddətli təsərrüfatsız fəaliyyəti (ağacların kəsilməsi, nizamlanmamış yay otlaqları kimi istifadə) nəticəsində tamamilə sıradan çıxarılmış, deqradasiyaya uğramış çəmən, çəmən-bozqır bitkiliyi və onların fonunda seyrək kol qruplaşmaları ilə əvəz edilmişdir.
5. Meşəsizləşdirilmiş geniş ərazilər güclü eroziya prosesinə məruz qalaraq yarpaqlı və qobularla parçalanmış, su rejimi pozularaq sel mənbəyinə çevrilmişdir.

### ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev H.Ə. Böyük Qafqazın şimal-şərqlə hissəsinin ( Azərbaycan ərazisi ) meşə və meşə-bozqır torpaqları. Bakı: Azərb. SSR EA nəşr, 1964, 254 s
2. Xəlilov M.Y. Azərbaycanın meşə ekosistemlərinin antropogen transformasiyası. AMEA, "Yer Elməri", "Xəbərlər", 2013, №3, s. 89-94
3. Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. Azərbaycanın meşələri. Bakı: Elm, 2002, 472 s.

4. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Баку:.. АН Азерб. ССР. 1954, 485с
5. Зангиев М.Г. Современное состояние горных широколиственных лесов южных склонов Большого Кавказа и перспективы их использования в народном хозяйстве. Труды заповедников Азербайджана. Вып.4, Баку: Азерб. Гос. изд., 1977, с. 18-64

#### **АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ГОРНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА р. ГИРДИМАНЧАЙ**

**М.Ю.ХАЛИЛОВ, С.Ш.АТАКИШИЕВ**

#### **РЕЗЮМЕ**

В статье изложены современное состояние, причины и направления антропогенной трансформации лесных экосистем в естественных высотных лесных поясах бассейна р. Гирдиманчай.

**Ключевые слова:** лес, насаждение, шибляк, лесные экосистемы, трансформация, полнота

#### **ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF FOREST ECOSYSTEMS IN THE MOUNTAIN PART OF THE BASIN OF GIRDMANCHAY RIVER**

**M.Y.KHALILOV, S.Sh.ATAKISHIYEV**

#### **SUMMARY**

The present conditions, reasons and directions of anthropogenic transformation of the forest ecosystems in natural high-altitude forest belts of the basin of Girdmanchay river are stated in the article.

**Key words:** forest, planting, shibliak, forest, ecosystems, transformation, completeness

*Redaksiyaya daxil oldu: 12.04.2017-ci il*

*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*

**UOT 556.38****QARQARÇAYIN GƏTİRMƏ KONUSUNDA YERALTI SULARIN  
HİDRODİNAMİKİ PARAMETRLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ****A.M.İBRAHİMOV, R.B.MƏMMƏDOVA****“Azərsu” ASC, “Sukanal” Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu  
aibrahimov80@gmail.com, ramilya.mammedova@gmail.com**

*Məqalədə Ağcabədi şəhəri və ətraf kəndlərin içməli suya olan tələbatının ödənilməsi məqsədilə Qarqarçayın gətirmə konusunda qazılmış (dərinliyi 150 m) kəşfiyyat-istismar quyusunda aparılan tədqiqat işlərinin nəticələri verilmişdir. Quyuda yüksək sərflə su çəkmə işləri zamanı götürülmüş su nümunələrinin analizi nəticəsində suyun minerallaşma dərəcəsinin qəbul olunan normadan artıq olması qeydə alınmışdır. İstismar prosesində bu suların keyfiyyətinin pisləşmə riski olduğu üçün içməli su təchizatında istifadə olunması məqsəduyğun hesab olunmur. Qarqarçayın gətirmə konusunda mövcud istismar quyularının məlumatları göstərir ki, ərazi boyu yeraltı suların keyfiyyət göstəriciləri şərqdən qərbə doğru getdikcə yaxşılaşır. Bununla bağlı olaraq tədqiqat aparılan ərazinin qərb hissəsində kəşfiyyat işlərinin davam etdirilməsi tövsiyə olunur.*

**Açar sözlər:** Qarqarçay, gətirmə konusu, subartezian quyusu, sugötürücü xətt, dinamik səviyyə, statik səviyyə, kəşfiyyat quyusu

Elmi-tədqiqat işinin aparıldığı ərazi Qarabağ və Mil dağətəyi düzənliklərinin qovuşduğu yerdə, Qarqarçayın gətirmə konusunda yerləşir.

Qarqarçay Kiçik Qafqazın Qarabağ silsiləsinin şərq yamacından axan Xəlfəliçayla Zarışlıçayın qovuşmasından əmələ gəlir. Geomorfoloji və hidroqrafik baxımdan çayın mənbəyi Zarışlı çayının mənbəyi qəbul edilir və 2080 m yüksəklikdə yerləşir. Qarqarçayın uzunluğu 115 km, hövzəsinin sahəsi 1490 km<sup>2</sup>-dir. Uzunluğu 5 km-dən artıq olan 11 qolu var [2].

Ağcabədi rayonu və ətraf yaşayış məntəqələrinin 2035-ci ilə qədər içməli suya olan tələbatı 19458,58 m<sup>3</sup>/gün və ya 225,2 l/s olması nəzərdə tutulur. Bu məqsədlə Ağcabədi şəhərindən 10 km qərbdə, Qarqarçayın gətirmə konusunda (Qarqarçayın sol sahilində), Muğanlı kəndinə yaxın ərazidə yeraltı suların hidrodinamiki parametrlərinin qiymətləndirilməsi üçün nəzərdə tutulan ərazidə dərinliyi 150 metr olan 1 ədəd kəşfiyyat-istismar quyusu qazılmışdır.

Qazılmış quyuda geofiziki karotaj və təcrübə suçəkmə işləri aparılmışdır. Suçəkmə işləri aparılan zaman, kəşfiyyat-istismar quyusundan 168 m

şimal-qərbdə yerləşən mövcud subartezian quyusunda su səviyyəsi üzərində müşahidə aparılmışdır (şəkil).

Kəsilişə görə sulu laylar aradoldurucusu qum olan çaqıl-çınqıllarla təmsil olunur.

Aparılmış geofiziki karotaj işlərinin nəticələrinə görə geoloji kəsilişdə sulu layların yatma dərinlikləri müəyyən edilmişdir: 56-60 m; 65-69 m; 101-104 m; 108-114 m; 118-122 m; 139-143 m.

Qazılmış quyuda (Quyunun diametri 349 mm, bərkidici borunun və süzgəcin diametri 273 mm, süzgəcin buraxılma intervalı 101-122 m) səviyyənin enməsinə görə sulu layların keçiriciliyini təyin edərkən filtirlər bir neçə su daşıyıcı laylarda yerləşdirildiyi üçün çoxsaylı sistemdən vahid sistemə gətirilmişdir.

Aparılmış təcrübi-suçəkmə işlərinin nəticələrinə əsasən aşağıdakı hidrodinamiki parametrlər müəyyənləşdirilmişdir:

- Statik səviyyə - 13.70 m;
- Dinamik səviyyə -28.58 m;
- Səviyyə enməsi- 14.88 m;
- Quyunun sərfi - 23.00 l/san.

Kəşfiyyat-istismar və bir müşahidə quyusuna görə sulu layın keçiriciliyi (T) Düpi düsturu ilə təyin edilir [1, 3].

$$T = 0.366 \frac{Q}{(S_c - S_1)} \lg \frac{r_1}{r_c}, \quad (1)$$

burada Q-quyunun sərfi, m<sup>3</sup>/gün;

S<sub>c</sub> - kəşfiyyat-istismar quyusunda səviyyə enməsi, m;

S<sub>1</sub> - müşahidə quyusunda səviyyə enməsi, m;

r<sub>1</sub> - müşahidə quyusuna qədər olan məsafə, m;

r<sub>c</sub> - quyunun daxili radiusu, m.

Layın orta süzülme əmsalı isə (K) aşağıdakı məlum ifadə ilə tapılır.

$$K = \frac{T}{m}, \quad (2)$$

burada m - sulu layın qalınlığı, m

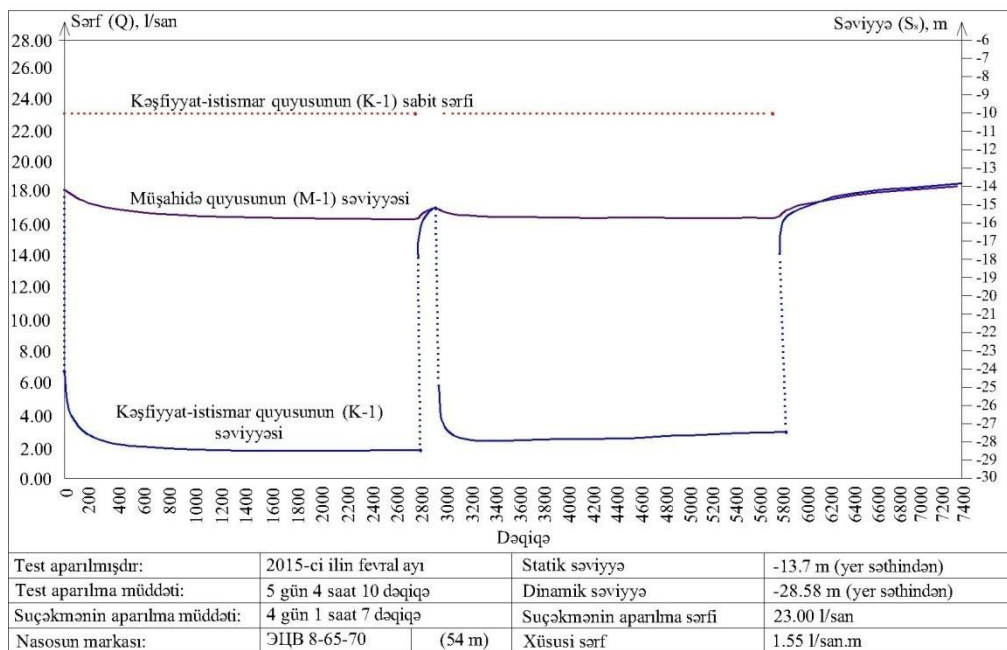
Verilən kəmiyyətlərin suçəkmə zamanı alınan qiymətlərini (1) düsturunda yerinə yazıb layın keçiriciliyini təyin edirik

$$T = 0.366 \frac{1987.2}{(14.88 - 1.94)} \lg \frac{168}{0.103} = 180.42 \text{ m}^2/\text{gün.}$$

Sulu layın süzülmə əmsalını isə layın keçiriciliyinin və qalınlığının qiymətlərini (2) ifadəsində yerinə yazmaqla təyin edirik

$$K = \frac{180.42}{13} = 13.88 \text{ m/gün.}$$

Suçəkmənin aparılma müddəti 97 saat olmuşdur. Suçəkmə işləri başa çatdıqdan sonra səviyyənin bərpası müşahidə edilmişdir.



Qeyd: Suçəkmə zamanı elektrik kəsilməsi səbəbindən 2 saat 36 dəqiqə fasilə olmuşdur.

Şək. Kəşfiyyat-istismar quyusunda təcrübi suçəkmə qrafiki

Hidrodinamiki parametrlərin müsbət göstəricilərlə xarakterizə olunmasına baxmayaraq, bu ərazi üzrə yeraltı suların kimyəvi tərkibinin pisləşməsi müşahidə edilmişdir. Belə ki, qazılmış kəşfiyyat-istismar quyusunda əvvəlcə məhsuldarlığı 5 l/san olan nasosla suçəkmə işləri aparılan zaman götürülmüş su nümunələrinin analizlərinin nəticələrinə əsasən mineralaşma dərəcəsi 890 mq/l olmuşdur. Lakin quyunun istismarı dövründə istifadə olunması nəzərdə tutulan nasosla (məhsuldarlığı 23 l/san) suçəkmə zamanı götürülmüş suyun mineralaşma dərəcəsinin 1700 mq/l-ə qədər artması qeydə alınmışdır ki, bu da qəbul olunmuş normadan (ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая") artıqdır.

Suyun keyfiyyətinin yüksək sərlə işlədilməsi zamanı pisləşməsi, keyfiyyət parametrləri yaxşı xarakterizə edilməyən laylardan, təbii və ya süni hidrogeoloji pəncərələrdən quyuya əlavə suyun daxil olması hesabına baş



verdiyi ehtimal olunur.

Bu səbəbdən də sonrakı istismar prosesində hasil edilən suyun keyfiyyətinin pisləşməsi kimi riskin olduğu bu ərazidəki sulardan içməli su təchizatında istifadə edilməsi məqsəduyğun hesab edilmir. Lakin suvarma və texniki su kimi istifadə edilməsində hər-hansı bir problemin olmadığı tədqiq edilmişdir.

Eyni zamanda Qarqarçayın gətirmə konusunda müxtəlif illərdə qazılmış mövcud quyuların məlumatları əsasında qeyd etmək olar ki, ərazi boyu yeraltı suların keyfiyyət göstəriciləri şərqdən qərbə doğru getdikcə yaxşılaşır və içməli su kimi yararlıdır.

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq, Ağcabədi şəhəri və ətraf yaşayış məntəqələrinin içməli su təchizatını yeraltı sular hesabına təmin etmək üçün tədqiqat aparılan ərazinin qərb istiqamətində yayılmış yeraltı sularından istifadə olunması tövsiyə edilir. Lakin buna baxmayaraq bu ərazidə də kəşfiyyət quyularının qazılması və kompleks-hidrogeoloji tədqiqat işlərinin aparılması zəruri hesab edilir.

#### **ƏDƏBİYYAT**

1. Ələkbərov A.B. Yeraltı suların kəşfiyyəti və istismar ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi. Bakı: Nafta-Press, 2014, 180 s.
2. Məmmədov M. Azərbaycanın hidroqrafiyası. Bakı: Nafta-Press, 2002, 266 s.
3. Həsənov S.T. Drenaj, hesabatı, layihələndirilməsi və istismarı. Bakı: Elm, 2009, 236 s.
4. İmanov F.Ə., Ələkbərov A.B. Azərbaycanın su ehtiyatlarının müasir dəyişmələri və inteqrasiyalı idarə edilməsi. Bakı: Mütərcim, 2017, 352 s.

#### **ОЦЕНКА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В КОНУСЕ ВЫНОСА РЕКИ ГАРГАРЧАЙ**

**А.М.ИБРАГИМОВ, Р.Б.МАММАДОВА**

#### **РЕЗЮМЕ**

В статье приведены результаты исследовательских работ по разведочно-эксплуатационной скважине, пробуренной (глубина 150 м) в конусе выноса реки Гаргарчай с целью обеспечения потребности в питьевой воде города Агдабеди и окрестных сел. При высокопроизводительной откачке воды из скважины, по результатам анализа отобранных проб, установлено превышение степени минерализации воды свыше допустимой нормы. Из-за имеющегося риска ухудшения качества данной воды в процессе эксплуатации, использование ее для питьевого водоснабжения считается нецелесообразным. Данные результатов существующих эксплуатационных скважин в конусе выноса реки Гаргарчай показывают, что вдоль территории с востока на запад качественные показатели подземных вод улучшаются. В связи с этим рекомендуется продолжить разведочные работы в западной части исследуемой территории.

**Ключевые слова:** Гаргарчай, конус выноса, субартезианская скважина, водозаборная линия, динамический уровень, статический уровень, разведочная скважина

**ESTIMATION OF THE HYDRODYNAMIC PARAMETERS OF THE  
GROUNDWATERS IN THE CONE OF THE REMOVAL  
OF THE GARGARCHAY RIVER**

**A.M.IBRAHIMOV, R.B.MAMMADOVA**

**SUMMARY**

The article presents the results of the research work on an exploration-operational well, drilled (depth 150 m) in the cone of the removal of the Gargarchay river with the aim of ensuring the need for drinking water in Agjabadi town and surrounding villages. During high-productive pumping out of water from the well, according to the results of the analysis of the selected samples, the excess the level of water mineralization above the permissible norm has been established. Due to the existing risk of deterioration of the quality of water in the process of operation, its use for drinking water supply is considered to be inexpedient. The data results of the existing production wells in the cone of the removal of the Gargarchay river show that along the territory from east to west qualitative indices of groundwater improve. In this regard, it is recommended to continue exploratory works in the western part of the investigated territory.

**Key words:** Gargarchay, cone of removal, subartesian well, water intake line, dynamic level, static level, exploratory well.

*Redaksiyaya daxil oldu: 17.05.2017-ci il*

*Çapa imzalandı: 28.11.2017-ci il*

## MÜNDƏRİCAT

## RİYAZİYYAT

<b>Mənsimov K.B., Ələkbərov A.A.</b> Diferensial və integral tənliklər küllüsü ilə təsvir olunan bir optimal idarəetmə məsələsi .....	5
<b>Quliyev H.F., İsmayılova G.Q.</b> Termoakustikanın bir tərs məsələsinin optimal idarəetmə məsələsinə gətirilməsi və onun tədqiqi .....	13
<b>Quliyev H.F., Səfərova Z.R.</b> İkitərtibli hiperbolik tənlik üçün Dirixle məsələsində optimal idarəetmə üsulu .....	21
<b>Əliyev N.Ə., Vəliyeva S.R.</b> Qeyri-lokal sərhəd şərtləli birinci tərtib hiperbolik tənlik üçün sərhəd məsələsi .....	29
<b>Manafova P.R.</b> Sərhəd şərtlərinə spektral parametr daxil olan qeyri-xətti Dirak sisteminin global bifurkasiyası .....	35
<b>Aslanov H.İ., Həsənov F.M.</b> Hilbert fəzasında yüksək tərtibli xüsusi törəməli operator-diferensial tənliklərin həllinin asimptotik göstərilişi haqqında .....	42
<b>Əfəndiyeva A.T., Məhərrəmov Z.T., Mirzəyeva S.M.</b> Şəbəkələrdə optimal marşrutun seçilməsi.....	51
<b>Fəttayev H., Kazımova S.</b> Riman çoxobrazlısı üzərində (1,2) tipli tenzor laylanmasında Riman metrikası .....	58
<b>Əmrəhova A.F.</b> Diskret Hilbert çevirməsinin paylanma funksiyasının asimptotik xassələri haqqında .....	66
<b>Əliyeva S.T., Əhmədova J.B., Mənsimov K.B.</b> Bir pilləvari diskret ikiparametrləli idarə məsələsi haqqında .....	73
<b>Heydərzadə N.A.</b> Periodik və integral şərtləli ikinci tərtib elliptik tənlik üçün tərs sərhəd məsələsi.....	95

## İNFORMATİKA

<b>Əliyev İ.Ə.</b> İki tip sorğuları olan xidmət-əhtiyatlanma sisteminin bir modeli haqqında .....	105
--	-----

<b>Şahbazova Ş.N.</b> Biliyə nəzarət və öyrədici intellektual informasiya sistemi (BNÖİİS) kompleksinin tətbiqində neyron şəbəkələr.....	111
<b>Süleymanova A.N.</b> Ekspert rəylərin istifadəsilə məlumatlarda məxfilik faktorların qeyri-səlis təhlili.....	119

## MEXANİKA

<b>Tağıyev M.M.</b> Dispers özlü maye ilə dolu borularda dalğa məsələsinin tədqiqi.....	130
--	-----

## FİZİKA

<b>İmaməliyev A.R., Ramazanov M.Ə., Hübətov Ş.Ə.</b> Əks işarəli dielektrik anizotropiyalı smektik A maye kristalların dielektrik xassələrinə BaTiO <sub>3</sub> hissəciklərinin təsirinin öyrənilməsi.....	139
<b>Abdinov Ə.Ş., Məmmədov H.M., Məmmədov V.U., Məmmədova V.J., Əhmədova Ö.M., Sərməsov S.N., Məmmədova S.A.</b> p-Si/Cd <sub>1-x</sub> Zn <sub>x</sub> O heteroqəçidlərində səth morfolojiyası .....	147
<b>Fiqarova S.R., Mahmudov M.M.</b> Kvaziikiölçülü elektron qazının spin parçalanması nəzərə alınmaqla maqnitlənmə əmsalı.....	157
<b>Abdullayev S.Q., Qocayev M.Ş., Nəsiyeva N.Ə.</b> Polyarlaşmış $e^-e^+$ -toqquşmasında skalyar bozonla fermion cütünün yaranması .....	164
<b>Hüseynov E.M., Mirzəyev M.N.</b> Nanokristallik silisium karbid (3C-SiC) hissəciklərinin termik parametrlərinin DSC metodu ilə tədqiqi.....	176
<b>Abbasova Q.D., Əliyev E.Z.</b> CYS-ARG-GLN-LYS-ALA molekulyar dinamikası .....	186
<b>Pənahov T.M., İsayeva A.Ə.</b> (CoFe) <sub>75</sub> Si <sub>10</sub> B <sub>15</sub> amorf ərintisi üçün histerezis ilgəklərinin alınması .....	191

## ASTROFİZİKA

<b>Quluzadə C.M., Məmmədov S.Q., Əliyeva Z.F., Musayev M.M.</b> Spektral xətlərin dopler eni haqqında .....	196
--	-----

ОГЛАВЛЕНИЕ

МАТЕМАТИКА

<b>Мансимов К.Б., Алекберов А.А.</b> Одна задача оптимального управления описываемая совокупностью дифференциальных и интегральных уравнений.....	5
<b>Кулиев Г.Ф., Исмаилова Г.Г.</b> Приведение одной обратной задачи термоакустики к задаче оптимального управления и её исследование .....	13
<b>Кулиев Г.Ф., Сафарова З.Р.</b> Метод оптимального управления в задаче Дирихле для гиперболического уравнения второго порядка .....	21
<b>Алиев Н.А., Велиева С.Р.</b> Граничная задача для гиперболического уравнения первого порядка с нелокальными граничными условиями .....	29
<b>Манафова П.Р.</b> Глобальная бифуркация нелинейной системы Дирака со спектральным параметром в граничном условии .....	35
<b>Асланов Г.И., Гасанов Ф.М.</b> Об асимптотическом представлении решении операторно-дифференциальных уравнений с частными производными в гильбертовом пространстве .....	42
<b>Эфендиева А.Т., Мирзоева С.М., Магаррамов З.Т.</b> Выбор оптимального маршрута в сетях .....	51
<b>Фаттаев Г., Казымова С.</b> Риманова метрика в расслоении тензоров типа (1,2) над римановым многообразием.....	58
<b>Амрахова А.Ф.</b> Об асимптотическом поведении функции распределения дискретного преобразования Гильберта.....	66
<b>Алиева С.Т., Ахмедова Ж.Б., Мансимов К.Б.</b> Об одной ступенчатой дискретной двухпараметрической задаче управления.....	73
<b>Гейдарзаде Н.А.</b> Обратная краевая задача для эллиптического уравнения второго порядка с периодическим и интегральным условием.....	95

## ИНФОРМАТИКА

<b>Алиев И.А.</b> Об одной модели системы обслуживания – запасаения с двумя типами заявок .....	105
<b>Шахбазова Ш.Н.</b> Нейронные сети в применении комплекса интеллектуальной информационной системы обучения и контроля знаний (ИИСОКЗ) .....	111
<b>Сулейманова А.Н.</b> Нечёткий анализ факторов конфиденциальности сведений с применением экспертных оценок.....	119

## МЕХАНИКА

<b>Тагиев М.М.</b> Исследование волновой задачи в трубопроводе наполненной вязко-дисперсионной жидкостью.....	130
--	-----

## ФИЗИКА

<b>Имамалиев А.Р., Рамазанов М.А., Гумбатов Ш.А.</b> Изучение влияния $BaTiO_3$ частиц на диэлектрические свойства смектических А жидких кристаллов с противоположными знаками диэлектрической анизотропии.....	139
<b>Абдинов А.Ш., Мамедов Г.М., Мамедов В.У., Мамедова В.Ж., Ахмедова Х.М., Сармасов С.Н., Мамедова С.А.</b> Эффекты морфологии поверхности в гетеропереходах $p-Si/Cd_{1-x}Zn_xO$ .....	147
<b>Фигарова С.Р., Махмудов М.М.</b> Намагниченность квазидвумерного электронного газа с учетом спинового расщепления.....	157
<b>Абдуллаев С.К., Годжаев М.Ш., Насибова Н.А.</b> Рождение скалярного бозона и фермионной пары в поляризованных $e^-e^+$ -столкновениях.....	164
<b>Гусейнов Э.М., Мирзаев М.Н.</b> Исследования DSC методом нанокристаллик кремния карбида частиц (3C-SiC) тепловых параметров.....	176
<b>Аббасова Г.Д., Алиев Э.З.</b> Молекулярная динамика молекулы CYS-ARG-GLN-LYS-ALA .....	186
<b>Панахов Т.М., Исаева А.А.</b> Петли гистерезиса для аморфных сплавов $(CoFe)_{75}Si_{10}B_{15}$ .....	191

## АСТРОФИЗИКА

<b>Кули-Заде Дж.М., Мамедов С.Г., Алиева З.Ф., Мусаев М.М.</b> О доплеровской ширине спектральных линий .....	196
--	-----

## CONTENTS

## MATHEMATICS

<b>Mansimov K.B., Alakbarov A.A.</b> On one optimal control problem described by the totality of differential and integral equations .....	5
<b>Guliyev H.F., Ismayilova G.G.</b> Bringing an inverse problem of thermoacoustics into optimal control and its investigation .....	13
<b>Guliyev H.F., Safarova Z.R.</b> The optimal control method for the second order hyperbolic equation in the Dirichlet problem .....	21
<b>Aliyev N.A., Valiyeva S.R.</b> Boundary value problem for the first-order hyperbolic equation with nonlocal boundary conditions .....	29
<b>Manafova P.R.</b> Global bifurcation of the nonlinear Dirac system with a spectral parameter in the boundary condition .....	35
<b>Aslanov H.I., Hasanov F.M.</b> On asymptotic representation of the solution of higher order partial operator-differential equations in Hilbert spaces .....	42
<b>Afandiyeva A.T., Mirzayeva S.M., Maharramov Z.T.</b> Selection of the optimal route in networks .....	51
<b>Fattayev H., Kazimova S.</b> The riemannian metric in the bundle of tensors of type (1,2) over a Riemannian manifold .....	58
<b>Amrahova A.F.</b> On asymptotic behavior of the distribution function of discrete Hilbert transform .....	66
<b>Aliyeva S.T., Ahmadova Zh.B., Mansimov K.B.</b> On one stepped discrete two-parametric problem of control .....	73
<b>Heydarzade N.A.</b> Inverse boundary value problem for the elliptic equation of second order with periodic and integral condition.....	95

## INFORMATICS

<b>Aliyev I.A.</b> On the model of the queuing-inventory system with two types of customers.....	105
--	-----

<b>Shahbazova Sh.N.</b> The neural network integration of intelligent information systems of learning and control knowledge (IISLCK) .....	111
<b>Suleymanova A.N.</b> Fuzzy analysis of confidentiality factors using expert estimates .....	119

## MECHANICS

<b>Tagiyev M.M.</b> Investigation of the wave problem in a pipeline filled with a viscous-dispersion liquid.....	130
--	-----

## PHYSICS

<b>Imamaliyev A.R., Ramazanov M.A., Humbatov Sh.A.</b> Study of the influence of BaTiO <sub>3</sub> particles on the dielectric properties of smectic A liquid crystals with opposite signs of the dielectric anisotropy.....	139
<b>Abdinov A.Sh., Mamedov H.M., Mamedov V.U., Mamedova V.J., Ahmedova Kh.M., Sarmasov S.N., Mamedova S.A.</b> Surface morphology effects in p-Si/Cd <sub>1-x</sub> Zn <sub>x</sub> O heterojunctions .....	147
<b>Figarova S.R., Mahmudov M.M.</b> Magnetization of quasi-two-dimensional electron gas with the account of spin splitting .....	157
<b>Abdullaev S.G., Gojayev M.Sh., Nasibova N.A.</b> The production of scalar boson and fermion pairs in polarized $e^-e^+$ -collisions.....	164
<b>Huseynov E.M., Mirzayev M.N.</b> Investigation of thermal parameters of nanocrystalline silicon carbide (3C-SiC) particles using DSC method .....	176
<b>Abbasova G.D., Aliyev E.Z.</b> Molecular dynamics of the molecule CYS-ARG-GLN-LYS-ALA.....	186
<b>Panahov T.M., Isayeva A.A.</b> Hysteresis loops for amorphous alloys (CoFe) <sub>75</sub> Si <sub>10</sub> B <sub>15</sub> .....	191

## ASTROPHYSICS

<b>Guluzadeh J.M., Mammadov S.G., Aliyeva Z.F., Musayev M.M.</b> On the doppler width of spectral lines .....	196
--	-----



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

*Yığılmağa verilmişdir: 20.12.2017. Çapa imzalanmışdır: 07.03.2018*  
*Formatı: 70x100 1/16. Həcmi 13,25 ç.v. Sifariş 54. Sayı 120.*

---

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

## MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ!

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

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

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

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

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

Əlyazmalar kvartalin əvvəlindən bir ay keçməmiş verilməlidir.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## MÜNDƏRİCAT

## KİMYA

<b>Allazov M.R., İlyash T.M., Əliyev O.Ə., Süleymanova N.E., Qurbanova T.R., Səfərova A.F.</b> InSe – Co sisteminin faza diaqramı .....	5
<b>Kərimova E.S., Əzizov A.Ə., Alosmanov R.M.</b> Butadien-stirol kauçuk əsasında fosfor tərkibli polimer sorbentlə Zn <sup>2+</sup> ionlarının sorbsiyası.....	11
<b>Əliyeva F.S., Məmmədova F.O., Yusifov Y.E., Çıraqov F.M.</b> Cu(II)-in asetilaseton törəmələri ilə kompleks birləşmələrinin sintezi, quruluşu və xassələri.....	20
<b>İsmayılova S.Z., Məcidov Ə.Ə., Məmmədov H.M., Həmidov S.Z.</b> N,N,N',N'-tetrabenzil-p-fenilendiaminin bəzi keçid metalları ilə kompleks birləşmələrinin sintezi .....	27
<b>Məmmədov E.A., Musayev T.P., Əsədov M.F., Qaracayev B.Q.</b> Neftin deemulsasiyası zamanı deemulqatorların duz çökməsinə və korroziya prosesinə təsiri.....	31

## BİOLOGİYA

<b>Qurbanov E.M., Məmmədyarova K.A.</b> Lənkəran-Lerik bölgəsinin üçyarpaq yonca ( <i>Trifolium</i> L. S.L.) növlərinin taksonomiyası və yayılması haqda yeni məlumatlar .....	35
<b>Mehbalıyeva E.C., Əliyev Ə.H.</b> Oksigen çatışmazlığı (hipoksiya) şəraitində davranışın təcrübi öyrənilməsi məsələləri .....	45

## GEOLOGİYA

<b>Babazadə V.M., İsayev S.A., Babayev F.M., Tağıyeva N.R., İsmayılova A.M., Rüstəmov R.E.</b> Şəki rayonunun alt tabaşir çöküntülərində mikroelement konsentrasiyalarının bəzi xüsusiyyətləri .....	50
<b>Məmmədov S.Q.</b> Böyük Qafqazda yer səthinin şaquli qabarma deformasiyaları (Şəki stansiyası məlumatları əsasında, Azərbaycan) .....	55

## COĞRAFIYA

<b>Əfəndiyev V.Ə., Nağıyev S.Q.</b> Bakı aglomerasiyasının demoqrafik potensialı .....	62
<b>Xəlilov M.Y., Atakişiyev S.Ş.</b> Girdimancayın dağlıq hissəsində meşə ekosistemlərinin antropogen transformasiyası .....	72
<b>İbrahimov A.M., Məmmədova R.B.</b> Qarqarcayın gətirmə konusunda yeraltı suların hidrodinamiki parametrlərinin qiymətləndirilməsi.....	80

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ХИМИЯ**

**Аллазов М.Р., Ильяслы Т.М., Алиев О.А., Сулейманова Н.Э., Курбанова Т.Р., Сафарова А.Ф.**  
Характер взаимодействия в системе InSe – Co ..... 5

**Керимова Э.С., Азизов А.А., Алоسمанов Р.М.**  
Сорбция ионов Zn<sup>2+</sup> фосфорсодержащим полимерным сорбентом на основе бутадиен-стирольного каучука ..... 11

**Алиева Ф.С., Мамедова Ф.О., Юсифов Ю.Е., Чырагов Ф.М.**  
Синтез, строение и свойства комплексных соединений меди с производными ацетилацетона..... 20

**Исмаилова С.З., Маджидов А.А., Мамедов Г.М., Гамидов С.З.**  
Синтез комплексных соединений переходных металлов с N,N,N’N’-тетрабензил-п-фенилендиамином ..... 27

**Мамедов Э.А., Мусаев Т.П., Асадов М.Ф., Караджаев Б.К.**  
Влияние деэмульгатора на процессы солеотложения и коррозии при деэмульсации нефтей ..... 31

**БИОЛОГИЯ**

**Курбанов Э.М., Маммедьярова К.А.**  
Новые данные о таксономии и распространении клеверов (*Trifolium* L.S.L.) Ленкорань –Лерикского региона ..... 35

**Мехбалиева Э.Дж., Алиев А.Г.**  
Вопросы экспериментального изучения поведения в условиях кислородной недостаточности (гипоксии) ..... 45

**ГЕОЛОГИЯ**

**Баба-Заде В.М., Исаев С.А., Бабаев Ф.М., Тагиева Н.Р., Исмаилова А.М., Рустамова Р.Э.**  
Некоторые особенности концентраций микроэлементов в нижнемеловых отложениях Шекинского района ..... 50

**Мамедов С.Г.**  
Вертикальные приливные деформации земной коры Большого Кавказа (по результатам Шекинской станции Азербайджана)..... 55

## ГЕОГРАФИЯ

<b>Эфендиев В.А., Нагиев С.К.</b> Демографический потенциал Бакинской агломерации.....	62
<b>Халилов М.Ю., Атакишиев С.Ш.</b> Антропогенная трансформация лесных экосистем в горной части бассейна реки Гирдиманчай .....	72
<b>Ибрагимов А.М., Маммадова Р.Б.</b> Оценка гидродинамических параметров подземных вод в конусе выноса реки Гаргарчай .....	80

## CONTENTS

## CHEMISTRY

<b>Allazov M.R., Ilyasli T.M., Aliyev O.A., Süleymanova N.E., Kurbanova T.R., Safarova A.F.</b>	
The character of the interaction in the system InSe – Co .....	5
<b>Karimova E.S., Azizov A.A., Alosmanov R.M.</b>	
Sorption of Zn <sup>2+</sup> ions by a phosphorus-containing polymer sorbent based on butadiene-styrene rubber .....	11
<b>Alieva F.S., Mamedova F.O., Yusifov V.E., Chyragov F.M.</b>	
Synthesis, structure and properties of complexes of Cu(II) with derivatives of acetylacetonate .....	20
<b>Hamidov S.Z., Ismailova S.Z., Macidov A.A., Mammadov H.M.</b>	
Synthesis of complex compounds of transition metals with N, N, N'N'-tetrabenzyl-p-phenylenediamine.....	27
<b>Mamadov E.A., Musayev T.P., Asadov M.F., Garajayev B.G.</b>	
Effect of demulsifier on scaling and corrosion processes with demulsification of oils .....	31

## BIOLOGY

<b>Gurbanov E.M., Mammadyarova K.A.</b>	
New information about the taxonomy and distribution of trefoil species ( <i>Trifolium</i> L. S.L.) from the Lenkaran-Lerik region.....	35
<b>Mehbaliyeva E.J., Aliyev A.H.</b>	
Issues of the experimental study of behavior in the conditions of oxygen failure (hypoxia) .....	45

## GEOLOGY

<b>Babazade V.M., Isayev S.A., Babayev F.M., Tagiyeva N.R., Ismayilova A.M., Rustamova R.E.</b>	
Some peculiarities of microelement concentrations in lower cretaceous deposits of the Shekinsk district.....	50
<b>Mammadov S.Q.</b>	
Vertical tidal deformations of the earth crust of the Greater Caucasus (by results of the Sheki station of Azerbaijan).....	55

## GEOGRAPHY

<b>Efendiev V.A., Nagiyev S.G.</b> Demographic potential of Baku agglomeration .....	62
<b>Khalilov M.Y., Atakishiyev S.Sh.</b> Antropogenic transformation of forest ecosystems in the mountain part of the basin of Girdimancay river .....	72
<b>Ibrahimov A.M., Mammadova R.B.</b> Estimation of hydrodynamic parameters of groundwater in a cone of removal of Gargarchay river.....	80



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

*Yığılmağa verilmişdir:13.12.2017. Çapa imzalanmışdır:07.03.2018*  
*Formatı: 70x100 1/16. Həcmi 5,75 ç.v. Sifariş 53. Sayı 120.*  

---

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

## MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ!

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

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

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

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

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

Əlyazmalar kvartalin əvvəlindən bir ay keçməmiş verilməlidir.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

