

# BAKİ UNİVERSİTETİNİN XƏBƏRLƏRİ

---

---

ВЕСТНИК  
БАКИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

---

NEWS  
OF BAKU UNIVERSITY

TƏBİƏT ELMLƏR  
*seriyası*

---

*серия*  
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

---

*series of*  
NATURAL SCIENCES

№ 3  
2020

## KİMYA

UOT 541.123.6:546.289'24

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ФАЗ В СИСТЕМЕ Tl-SbЯ.И.ДЖАФАРОВ, С.Б.ИЗЗЕТЛИ, Э.Х.НАГИЕВА  
*Бакинский Государственный Университет*  
yasin.cafarov@hotmail.com

*Методами ДТА, РФА и измерением ЭДС концентрационных цепей относительно таллиевых электродов исследованы фазовые равновесия и термодинамические свойства системы Tl-Sb. Из данных измерений ЭДС вычислены относительные парциальные молярные функции таллия в сплавах, стандартные термодинамические функции образования и стандартные энтропии интерметаллических фаз  $Tl_3Sb$  и  $\gamma$ .*

**Ключевые слова:** термодинамика, ЭДС, сплав, таллий, сурьма, системы Tl-Sb

Халькостибниты таллия являются ценными функциональными материалами, обладающими полупроводниковыми, фотоэлектрическими, термоэлектрическими, топологически изоляторными, магнитными и др. свойствами [1-7]. Для создания физико-химических основ получения этих фаз необходимо точное знание фазовых равновесий и термодинамических свойств системы Tl-Sb.

Фазовые равновесия в системе Tl-Sb изучены в ряде работ, результаты которых систематизированы в справочниках [8,9]. Диаграмма состояния системы Tl-Sb, приведенная в [8], характеризуется наличием одного промежуточного соединения состава  $Tl_7Sb_2$  и инконгруэнтным плавлением при 500К. Соединение  $Tl_7Sb_2$  образует эвтектику с сурьмой при 468К и 29,6 ат%Sb. На основе таллия образуется широкая область твердых растворов. Растворение сурьмы в таллии приводит к понижению температуры полиморфного превращения  $\alpha\text{-Tl} \leftrightarrow \beta\text{-Tl}$ . Ниже 600К таллий практически не растворяется в сурьме [9]. Исследование термодинамических свойств [10-12] жидких сплавов таллий-сурьма подтверждает тенденцию системы к образованию соединений.

Авторы [13] методами ДТА, РФА и металлографического анализов

исследовали систему Tl-Sb и построили диаграмму состояния. Диаграмма относится к эвтектическому типу. В системе обнаружены два интерметаллида: 1)  $Tl_3Sb$  существует при температурах ниже 460K, имея значительную область гомогенности (22,6÷25,6 ат.%Sb); 2)  $\gamma$ -фаза существует ниже 425K, область гомогенности 6,5÷10, ат.%Sb. На основе термической оценки количества выделенной при 468K теплоты авторы [13] сделали вывод о существовании соединения TlSb, образующегося по перитектической реакции  $L+Sb \leftrightarrow TlSb$ . При 464K TlSb разлагается с образованием твердого раствора на основе  $\beta$ -таллия и сурьмы. TlSb с  $\beta$ -твердыми растворами образует эвтектику с координатами 29,2 ат.%Sb и 466K, что согласуется с данными [8]. При температуре эвтектики  $\beta$ -твердые растворы имеют максимальную область гомогенности 23,7 ат.%Sb. Вопреки результатам прежних исследователей авторы [13] показали слабую растворимость сурьмы в  $\alpha$ -таллии (1,6 ат%). В системе имеется эвтектоидная точка при 15,8 ат.%Sb и 398K. Металлографическое исследование [13] сплава состава 15,8 ат.%Sb четко показало структуру разложения на основе эвтектоидной реакции. Кривые ликвидуса в области богатой таллием совпадают с литературными данными, а при высоких концентрациях сурьмы лежат выше до 25K, чем приведенные в [8].

Термодинамические свойства системы Tl-Sb, в основном, изучены в жидком состоянии [10-12]. Только в [13] количественной оценкой термических эффектов вычислена энталпия образования  $SbTl_3$  ( $\Delta H^0 = -426 \text{ кал} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{атом}^{-1}$ ).

Учитывая вышеизложенное, методами ДТА, РФА и ЭДС нами проведено комплексное исследование фазовых равновесий и термодинамических свойств системы Tl-Sb.

### Экспериментальная часть

Для проведения экспериментов, сплавлением элементов высокой степени чистоты в вакуумированных кварцевых ампулах с последующим отжигом в течение 500-800 ч., были приготовлены две серии сплавов системы Tl-Sb, предназначенных для снятия термограмм и измерения ЭДС обратимых концентрационных цепей типа



Методики составления цепей типа (1) и проведения экспериментов были такими же, как и в работе [14].

### Результаты и их обсуждение

На основании полученных данных ДТА построена фазовая диаграмма системы Tl-Sb, которая в основном подтверждает приведенную диаграмму в [13]. Результаты РФА показывает, что  $Tl_3Sb$  и  $\gamma$ -фазы имеют структуру типа  $Tl_7Sb_2$  (пр.гр.  $Im\bar{3}m$ ,  $a=1,161 \text{ нм}$ ) и ГЦК, что хорошо согласуется с данными [13,15].

Для уточнения границы фазовых областей в твердом состоянии были использованы результаты измерений ЭДС цепей типа (1). Установлено, что значения ЭДС при 300К в фазовых областях 0-74,5 и 77,5-90мол% Tl, независимо от валого состава сплава, остаются постоянными и составляют, соответственно 32,6 и 19 мВ. В области концентраций 74,5-77,5 и 90-93мол% Tl значения ЭДС монотонно уменьшается с увеличением содержание таллия. Это показывает, что области гомогенности Tl<sub>3</sub>Sb и γ-фазы при 300К, соответственно составляют 74,5-77,5 и 90-93мол% Tl.

Анализ результатов измерений ЭДС показал, что для всех сплавов, независимо от их фазового состава в интервале 300-400К, зависимости  $E = f(T)$  носят линейный характер. Однако, для гетерогенных сплавов в отличие от однофазных, выше температур 400К, значения ЭДС являются невоспроизводимыми. Это свидетельствует о том, что границы фазовых областей в системе Tl-Sb выше 400К значительно меняются с температурой. Поэтому в термодинамических расчетах нами использованы результаты измерений ЭДС в интервале температур 300-400К.

Данные измерений ЭДС сплавов различных составов системы Tl-Sb при различных температурах обработаны методом наименьших квадратов и представлены (табл.1) в виде уравнений [14] типа

$$E = a + bT \pm 2 \left[ \frac{S_E^2}{n} + S_b^2 (T - \bar{T})^2 \right]^{1/2} \quad (2)$$

где  $S_E^2$  и  $S_b^2$  - дисперсии отдельных измерений ЭДС и температурного коэффициента  $b$ , соответственно;  $n$  - число пар значений  $E$  и  $T$ .

Таблица 1

**Температурные зависимости ЭДС концентрационных цепей типа (1) системы Tl-Sb в интервале 300-400К**

Состав, мол.% Tl	$E, \text{ мВ} = a + bT \pm t \delta_E(T)$
0-74,5	$30,2 + 0,008T \pm 2 \left[ \frac{6,1}{36} + 0,3 \cdot 10^{-4} (T - 346,2)^2 \right]^{1/2}$
76	$22,1 + 0,004T \pm 2 \left[ \frac{5,6}{36} + 0,4 \cdot 10^{-4} (T - 346,2)^2 \right]^{1/2}$
77,5-90	$15,4 + 0,012T \pm 2 \left[ \frac{7,2}{36} + 0,6 \cdot 10^{-4} (T - 346,2)^2 \right]^{1/2}$
93	$9,2 - 0,011T \pm 2 \left[ \frac{4,8}{36} + 0,5 \cdot 10^{-4} (T - 346,2)^2 \right]^{1/2}$

Из полученных уравнений температурных зависимостей ЭДС для твердых сплавов системы Tl-Sb (табл.1), с использованием известных термодинамических уравнений, вычислили относительные парциальные мо-

лярные величины таллия в сплавах при 298 К (табл.2).

Таблица 2

**Относительные парциальные молярные термодинамические функции таллия в сплавах системы Tl-Sb при 298К**

Фазовая область	Состав, мол%Tl	$-\overline{\Delta G}_{Tl}$	$-\overline{\Delta H}_{Tl}$	$\overline{\Delta S}_{Tl}$ , Дж·К <sup>-1</sup> ·моль <sup>-1</sup>
		кДж·мол <sup>-1</sup>		
Tl <sub>3</sub> Sb+Sb	0-74,5	3,14±0,09	2,91±0,37	0,77±1,06
Tl <sub>3</sub> Sb	76	2,26±0,10	2,13±0,43	1,35±1,22
Tl <sub>3</sub> Sb+γ	77,5-90	1,83±0,11	1,49±0,52	1,16±1,49
Γ	93	0,57±0,10	0,89±0,48	-1,06±1,36

Интегральные термодинамические функции сплавов (табл.3) рассчитали следующим образом. Сначала методом потенциалобразующих реакций вычислили  $\Delta G^0$  (298К) и  $\Delta H^0$  (298К) для Tl<sub>3</sub>Sb-фазы, насыщенной сурьмой: Tl<sub>0,745</sub>Sb<sub>0,255</sub>. Согласно фазовой диаграмме системы Tl-Sb уравнение этой реакции имеет вид:



Затем графическим интегрированием уравнения Гиббса-Дюгема

$$\Delta Z^0 = (1-x) \int_{0,745}^{0,76} \frac{\Delta \bar{Z}_{Tl}}{(1-x)^2} dx, \text{ где } \Delta Z^0 \equiv \Delta G^0, \Delta H^0 \text{ в интервале } 74,5-76 \text{ мол\%}$$

Tl вычисляли интегральные термодинамические функции для Tl<sub>3</sub>Sb-фазы состава 76 мол% Tl. Термодинамические функции смешения γ-фазы предельного состава (90 мол% Tl) находили в соответствии с уравнением потенциалобразующей реакции



по соотношению

$$\Delta Z^0(Tl_{0,9}Sb_{0,1}) = 0,556\Delta \bar{Z}_{Tl} + 0,444\Delta Z^0(Tl_{0,775}Sb_{0,225}) \quad (5)$$

где  $\Delta Z^0 \equiv \Delta G^0, \Delta H^0$ .

Наконец, интегральные термодинамические функции γ-фазы состава 93 мол% Tl вычисляли графическим интегрированием уравнения Гиббса-Дюгема в интервале составов 90-93мол% Tl.

Таблица 3

**Стандартные интегральные термодинамические функции образования и стандартные энтропии твердых сплавов системы Tl-Sb**

Фазовая область	Состав, мол%Tl	$-\Delta G^0$ (298К)	$-\Delta H^0$ (298К)	$S^0$ (298К), Дж·К <sup>-1</sup> ·моль <sup>-1</sup>
		кДж·мол <sup>-1</sup>		
Tl <sub>3</sub> Sb	74,5	2,34±0,07	2,17±0,28	60,04±1,11
Tl <sub>3</sub> Sb	76	2,37±0,07	2,20±0,29	60,33±1,12
γ	90	2,08±0,09	1,81±0,42	63,25±1,44
γ	93	2,10±0,09	1,84±0,43	63,78±1,47

## JIITEPATYPA

1. Run-wu Zhang, Chang-wen Zhang, Wei-xiao Ji, Sheng-shi Li, Shi-shen Yan, Ping Li, Pei-ji Wang. Functionalized Thallium Antimony Films as Excellent Candidates for Large-Gap Quantum Spin Hall Insulator. Scientific Reports, vol. 6, Article number: 21351 (2016)
2. Shevelkov A.V. Chemical aspects of thermoelectric materials production // Achievements in Chemistry. 2008. v. 77. № 1. p.3–21. (in Russian)
3. Değer D., Ulutaş K., Yildirim S., Kalkan N. Relaxation Spectrum Of The TlSbSe<sub>2</sub> thin films // Physica B-Condensed Matter, 2009, v.404, pp.5231-5233
4. Ereemeev S.V., Bihlmayer G., Vergniory M., Koroteev Y.M. et al. Ab initio electronic structure of thallium-based topological insulators// Phys. Rev.B, 2011, v.83, pp.205129-1-8
5. Ereemeev S.V., Koroteev Yu.M., Chulkov E.V. Ternary thallium-based semimetal chalcogenides Tl-V-VI<sub>2</sub> as a new class of three- dimensional topological insulators // Letters in ZhETF, 2010, vol. 91, №11, pp. 664-668 (in Russian)
6. Kalkan N., Yildirim S., Ulutas K., Deger D. Electrical switching in TlSbSe<sub>2</sub> chalcogenide semiconductors // J.Elect.Mat, 2008, v.37, pp.157-160
7. Syrbu N.N., Dorogan V.V., Nemerenco L.L., Vieru T.S. Optical properties of Tl<sub>3</sub>SbS<sub>3</sub> acousto-optic crystals // Opt.Com., 2006, v.259, pp.744-750
8. Binary alloy phase diagrams, Ed. T.B. Massalski, second edition. ASM International, Materials park, Ohio, 1990, v.3, 3589p.
9. Phase diagrams of binary metallic systems. Handbook. Ed. Lyakisheva N. P. M.: machine building, vol. 1, 1996, 992 p. (in Russian)
10. Kundys E., Terpilowski J., Josiak J. Thermodynamic properties of liquid metal solutions in the Sb-Tl system // Acch.Hutnictwa, 1962, 7, №1, 39-46. (in Polish)
11. Nozaki T., Nakamura J., Shimoji M., Niwa K. Thermodynamic properties of liquid thallium-antimony system // Ber.Bensenges. Phys.Chem., 1964, 68, №6, 568-571.
12. Witting F.E., Gehring E. Heat of mixing of antimony with B-metals. II. The systems with indium and thallium. // Ber. Bensenges. Phys. Chem., 1967, 71, No. 1, 29-34.( in German)
13. Predel B., Schwermann W. Phase equilibria and thermodynamic analysis of the system antimony-thallium // Z.Naturforsch., 1970, 25a, N6, p.877-886 (in German)
14. Babanly M.B, Yusibov Yu.A. Electrochemical methods in the thermodynamics of inorganic systems. Baku, ELM, 2011, 306p. (in Russian)
15. Suganuma R. Study on some Tl base alloys with reference to their electronic structure // J.Phys.Soc., Japan, 1960, 15, №9, 1395-1409.

## TI-Sb SİSTEMİNDƏ ARALIQ FAZALARIN TERMODİNAMİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Y.İ.CƏFƏROV, S.B.İZZƏTLİ, E.X.NAĞİYEVA

### XÜLASƏ

Tl-Sb sistemlərinin faza tarazlığı və termodinamik xüsusiyyətləri DTA, RFA metodları və EHQ ölçmə üsulundan istifadə etməklə müəyyən edilmişdir. EHQ ölçmələrinin məlumatlarına əsasən, ərintilərdəki talliumun nisbi molyar funksiyaları, əmələgəlmənin standart termodinamik funksiyaları, həmçinin Tl<sub>3</sub>Sb və γ intermetalik fazaların standart entropiyaları hesablanmışdır.

**Açar sözlər:** termodinamika, EHQ, ərinti, tallium, stibium, Tl-Sb sistemləri

**THERMODYNAMIC PROPERTIES  
OF INTERMEDIATE PHASES IN THE SYSTEM Tl-Sb**

**Y.I.JAFAROV, S.B.IZZETLI, E.X.NAQIEVA**

**SUMMARY**

The phase equilibria and thermodynamic properties of the Tl-Sb system have been studied by DTA, X-ray analysis and electromotive force measurements of concentration chains relative to the thallium electrodes. The relative partial molar functions of thallium in alloys, the standard thermodynamic functions of formation and the standard entropies of the  $Tl_3Sb$  and  $\gamma$  intermetallic phases have been calculated using the EMF measurement results.

**Key words:** thermodynamics, EMF, alloy, thallium, antimony, Tl-Sb systems

УДК 547.722:547.341

**ОСОБЕННОСТИ  $\alpha$ -ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИХ  
ФОСФОРИЛИРОВАННЫХ КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
В РЕАКЦИЯХ С НУКЛЕОФИЛЬНЫМИ РЕАГЕНТАМИ****Г.Э.АЛЛАХВЕРДИЕВА***Гянджинский государственный университет*  
*gulnar.allahverdiyeva.2019@mail.ru*

*В настоящем сообщении, который носит частично обзорный характер, рассматривается химия галоген содержащих  $\alpha$ -фосфорильных карбонильных соединений с O-, N-, P- и одновременно N, N-, P- и S- содержащими нуклеофильными реагентами. Особо следует отметить, что в литературе имеется множество сообщений и обзоров, посвященных фосфорилкарбонильным соединениям. Однако ограничены сведения о синтезе и превращениях галогенсодержащих карбонильных соединений.*

**Ключевые слова:** трихлорангидрид, фосфонкарбоновые кислоты, ацилаль, хлораль, енамин, дихлорангидрин

Последние десятилетия, разработаны ряд препаративных методов синтеза  $\alpha$ -хлор-,  $\alpha,\alpha$ -дихлорфосфонуксусного альдегидов [1-4], трихлорангидридов моно- и дихлорфосфонкарбоновых кислот [5-7], которые следует рассматривать как ключевыми соединениями в синтезе всех типов производных фосфонкарбоновых кислот. С другой стороны, такие классы соединений являются подходящими объектами для решения фундаментальных теоретических и практических проблем.

При поверхностном рассмотрении имеется определенное сходство между фосфорильной и карбонильной группами. Обе группы сильно поляризованы ( $C=O \leftrightarrow C^+-O^-$ ;  $P=O \leftrightarrow P^+-O^-$ ) и обладают электроно-акцепторными свойствами в результате которого водородные атомы метиленового звена в  $\alpha$ -положении приобретают высокую подвижность. Такая подвижность характерна и для атомов галогена в  $\alpha$ -положении.

Однако, имеются существенные различия между фосфорильной и карбонильной группами. В первую очередь следует отметить различие в гибридизации и природе электронного эффекта этих групп. Указанные различия, а именно плоское строение карбонильной группы ( $sp^2$ -гибридизация) и тетраэдрическое строение фосфорильной группы ( $sp^3$ -гибридизация), проявление одновременно индукционного и мезомерного эффек-



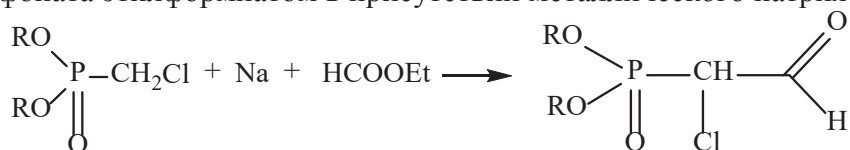
тов в случае карбонильной группы, а для фосфорильной группы только индукционного эффекта определяют ход и направления многих химических превращений не только у этих групп, но и у их заместителей.

Плоское строение карбонильной группы даёт основание предположить, что углерод карбонильной группы более доступен к воздействию нуклеофильного реагента, чем тетраэдрический атом фосфора. Видимо и по этой причине многие реакции замещения в фосфорилированных карбонильных соединениях протекает селективно у карбонильного углерода.

Ранее считалось, что фосфорильная группа инертна, однако многочисленные химические превращения с участием фосфорильной группы, за последние годы, показывают и нуклеофильные свойства  $P=O$ .

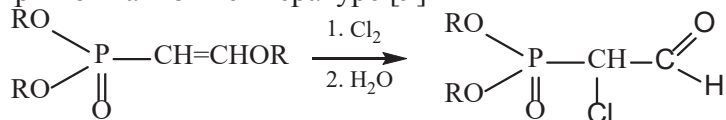
### Синтез и превращения галогенсодержащих фосфорилированных альдегидов

Впервые синтез  $\alpha$ -хлор- $\alpha$ -фосфорилуксусного альдегида был получен Кабачником М.Н. и сотр. путем фосфорилирования хлорметилфосфоната этилформиатом в присутствии металлического натрия [8].

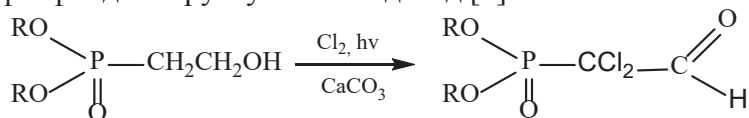


Из-за низкого выхода целевого продукта и технологической сложности процесса этот метод не нашло широкого применения в синтезе указанного альдегида.

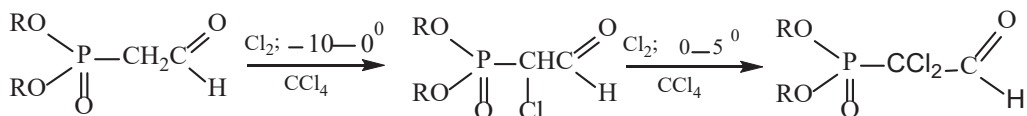
Препаративно более удобным методом синтеза моногалоген-фосфорилированных альдегидов следует считать галогенирование  $\beta$ -алкоксивинилфосфонатов с дальнейшим гидролизом продуктов хлорирования при комнатной температуре [9]



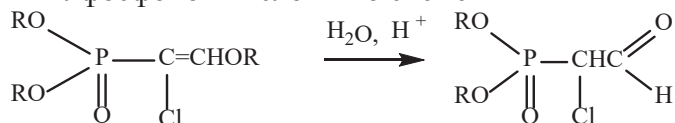
Фосфорилированные гидрофосфонаты реагируя с молекулярным хлором на свету при температуре  $40-60^\circ$  в присутствии  $\text{CaCO}_3$  образуют фосфондихлоруксусный альдегид [9]



Позже был разработан удобный метод синтеза моно- и дихлор-фосфонуксусного альдегидов путем хлорирования фосфонуксусного альдегида молекулярным хлором при сильном охлаждении ( $-10 - 0^\circ\text{C}$ ) в инертном растворителе ( $\text{CCl}_4$ ) [1-2, 4]



Авторы [1] предложили альтернативный метод синтеза монохлорфосфонуксусного альдегида из диалкиловых эфиров  $\alpha$ -хлор- $\beta$ -алкоксивинилфосфоновой кислоты по схеме

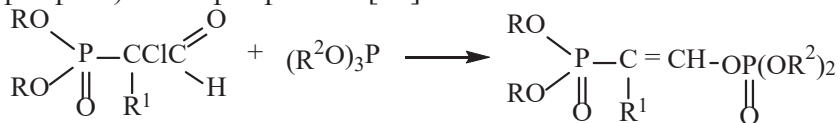


Синтезированные монохлорфосфонуксусные альдегиды существуют в енольной форме в количестве 43% [3].

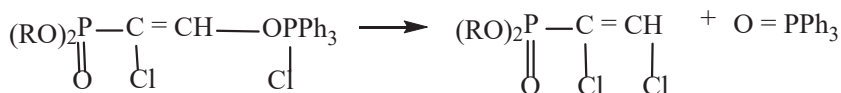
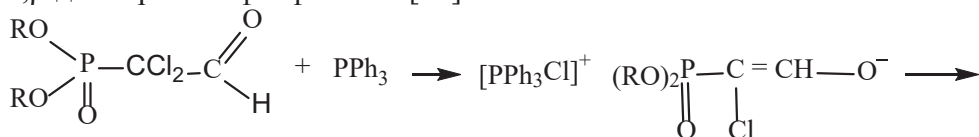
### Синтезы на основе фосфонмоноклор- и дихлоруксусных альдегидов

Фосфондихлоруксусный альдегид, по структурным особенностям, следует рассматривать как фосфорный аналог хлорала и поэтому в теоретическом и практическом аспекте для химиков-синтетиков представлял интерес изучить свойства фосфондихлоруксусного альдегида в сопоставлении со свойствами хлорала.

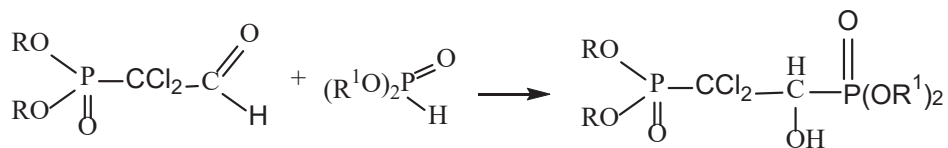
Аналогично хлоралу, фосфонмоноклор- и дихлоруксусный альдегид вступает с фосфитами в реакцию Перкова давая  $\beta$ -(диалкоксифосфато)винилфосфанаты [10].



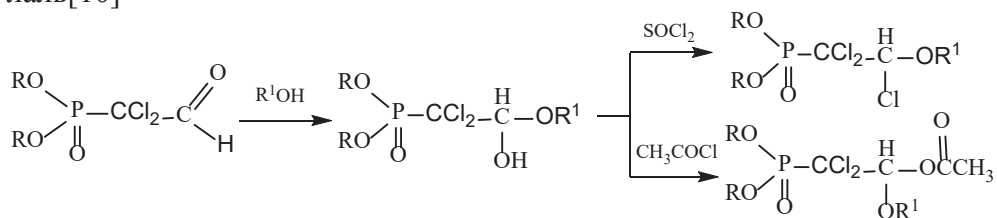
Реакция выше указанных галоидальдегидов с трифенилфосфином протекает по иному механизму, где допускается по аналогии [11] образование ионной пары с дальнейшим распадом на окись трифенилфосфина и  $\alpha, \beta$ -дихлорвинилфосфонатов [12]



Галоидсодержащие фосфорилированные альдегиды в отсутствии катализаторов присоединяют диалкилфосфиты образуя фосфорилированные производные хлорала [10]

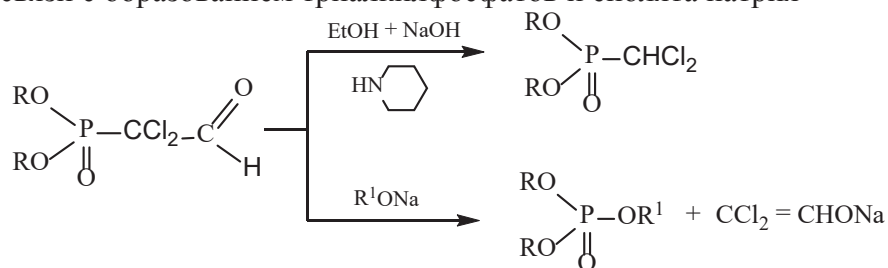


Фосфондихлоруксусный альдегид на холоду присоединяет спирты образуя полуацетали в виде густого сиропа дальнейшая обработка которого  $\text{SOCl}_2$  на холоду в присутствии третичного амина приводит к замещению гидроксильной группы на хлор с образованием  $\alpha, \alpha, \beta$ -трихлор- $\beta$ -этоксипентилфосфоната, а ацилированием данного полуацетала получен ацилаль [10]

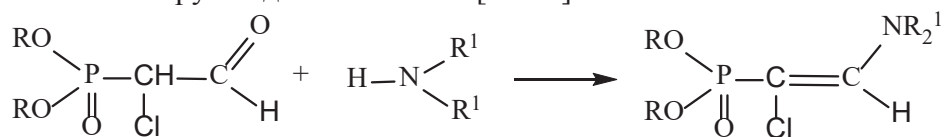


Под действием спиртовых растворов высокоосновных аминов или щелочи фосфондихлоруксусные альдегиды подвергаются галоформному распаду по связи  $\text{C}_\alpha-\text{C}_\beta$  с образованием дихлор-фосфонатов [10]

В гетерогенных условиях указанные альдегиды распадаются по  $\text{P}-\text{C}$  связи с образованием триалкилфосфатов и енолята натрия

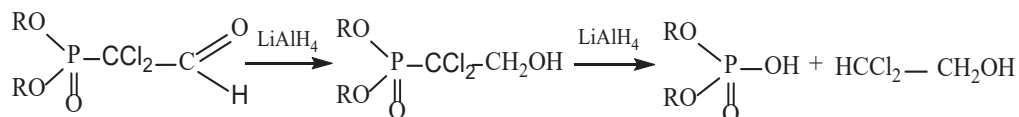


Фосфорилированные моногалогенальдегиды легко вступают в конденсацию с первичными и вторичными аминами исключительно по карбонильной группе давая енамины [12-13]



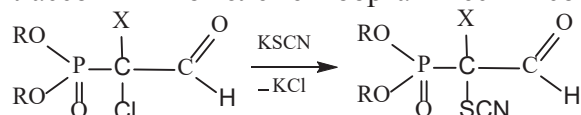
Амиды карбоновых кислот с дигалогенальдегидами образуют полуамиды, которые являются стабильными [14].

Восстановление фосфорилдихлоруксусного альдегида алюмо-гидридом лития образуются соответствующие дихлоргидрин, 2,2-дихлорэтанол и диалкилфосфористые кислоты [15]

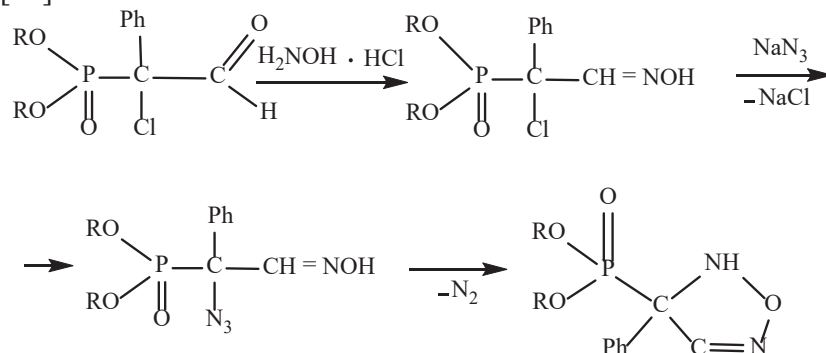


Последние десятилетия проводились систематические исследования по изучению реакции новых представителей  $\alpha$ -галогид-фосфорилированных альдегидов с P-содержащими нуклеофильными реагентами в результате которых были получены тиофосфорные продукты [16].

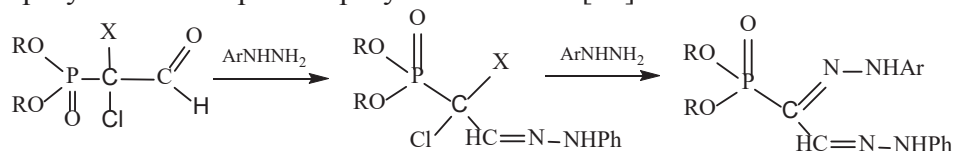
На основе фосфорилзамещенных  $\alpha$ -хлоруксусных альдегидов с роданидом калия были синтезированы в литературе неизвестные тиоцианатоальдегиды которые явились основой в синтезе самых разнообразных классов и типов элементоорганических соединений [16-17]



Оксимы, полученные на основе указанных альдегидов с азидом натрия в диоксане, превращаются в фосфорилированный 1,2,5-оксадиазолин [18]

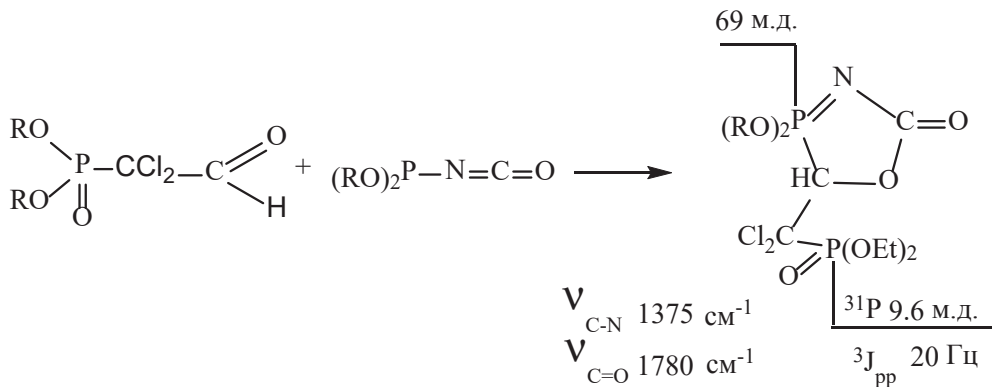


Необычно ведет себя  $\alpha$ -хлорфосфорильный альдегид с гидразинами в результате которого образуются озоны [19]



Проводились направленные исследования по изучению реакций монохлорфосфорилированных альдегидов с N,O- и N,S-нуклеофильными реагентами ( $\alpha$ -пиридон, аминспирты, тиоамиды и т.д.). Продуктами этих превращений явились различные типы кислород-азот, сера-азот содержащие гетероциклы [20].

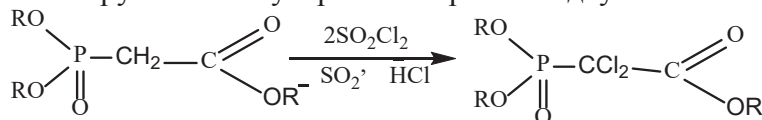
Реакцией изоцианатов кислот трехвалентного фосфора с диэтиловым эфиром дихлорфосфонуксусного альдегида получен первый представитель 1,3,4-оксазафосфолин-3-онов-5 с экзоциклическим фосфорным фрагментом [21]



Из выше изложенного очевиден широкие синтетические возможности монохлор- и дихлорфосфонуксусных альдегидов в органическом синтезе.

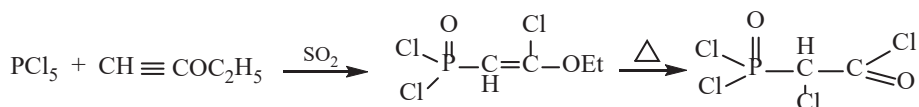
### Фосфорилированные моно- и дихлоркарбоновые кислоты и их производные

Синтез фосфонкарбоновых кислот, содержащих  $\alpha$ -атомы хлора, основан на галогенировании соответствующих кислот по активной метиленовой группе молекулярным хлором или двумя молями  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  [22-24].



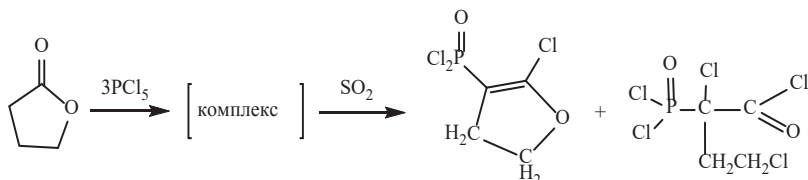
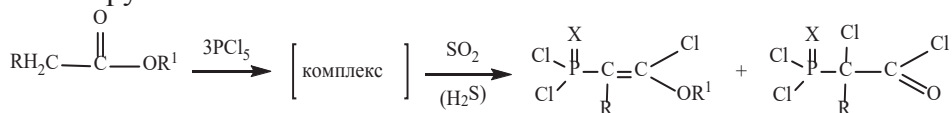
Безусловно, приемлемым методом синтеза таких фосфонатов следует считать реакцию алкохолиза соответствующих трихлорангидридов. Однако, синтез трихлорангидридов фосфонкарбоновых кислот до недавнего времени также был проблематичной. Впервые трихлорангидриды фосфонкарбоновых кислот получены реакцией пятихлористого фосфора с малоновыми эфирами [25].

Оригинальные методы синтеза трихлорангидридов фосфонкарбоновых кислот предложен Луценко с сотр. [26], фосфорилированным этилэтиленом  $\text{PCl}_5$  получен  $\beta$ -хлор- $\beta$ -алкоксивинил-фосфонат, который при термическом воздействии распадется на трихлорангидрид фосфонуксусной кислоты



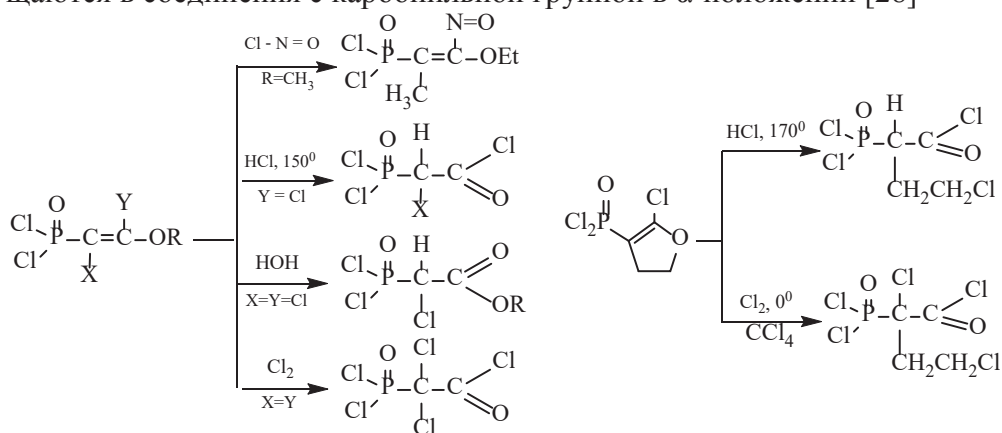
Разработан в препаративном отношении удобный метод синтеза трихлорангидридов замещенных фосфон- и тиофосфонкарбоновых кислот путем фосфорилирования алкилацетатов и  $\gamma$ -бутиролактона пятихлористым фосфором [5-7]. Наряду с трихлорангидридом также образуются дихлорангидриды  $\beta$ -хлор- $\beta$ -алкоксивинилфосфонаты, которых следует

рассматривать как фосфорорганические соединения со скрытой карбо-  
нильной группой.



Подробное изучение границ применимости данной реакции показало, что в зависимости от природы заместителей в алкильном и ацильном фрагментах реакция может идти по трем возможным направлениям [27].

Синтезированные таким образом замещенные винилфосфонаты под действием электрофильных реагентов (HCl, Cl<sub>2</sub>, NO и т.д.) легко превращаются в соединения с карбонильной группой в α-положении [28]

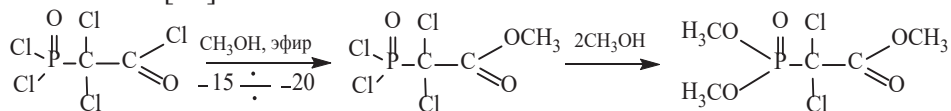


### Синтез на основе трихлорангидридов моно- и дихлорфосфонкарбоновых кислот

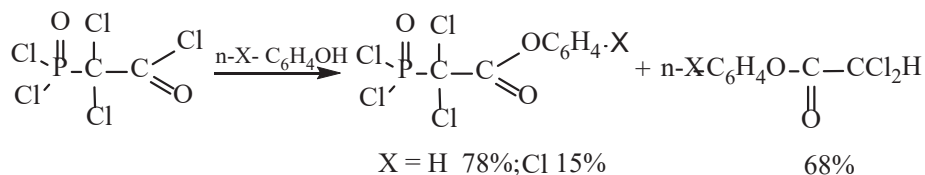
Рассматривая строение трихлорангидридов моно- и дихлор-фосфоновых кислот следует отметить наличие трех реакционных центров на атомах фосфора и карбонильного углерода (ярко выраженные кислотные центры) и α-углеродного атома. На примере алкохолиза трихлорангидридов фосфондихлоруксусных кислот показано высокая степень избирательности течения этих процессов.

В работе [29] этот процесс показано, что реакция указанного трихлорангидрида с 1 молем метанола при температуре -15÷-20<sup>0</sup>С протекает первоначально с замещением атома хлора при карбонильной группе с образованием P,P-дихлор-ангидрида метилового эфира фосфон моно- и дихлоруксусной кислоты. Последующие порции спирта затрачиваются на

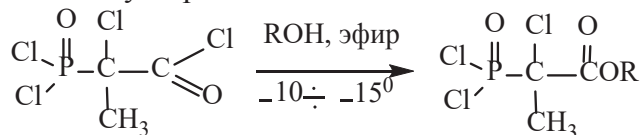
замещение атомов хлора при фосфоре давая полные эфиры фосфонкарбоновых кислот [29].



Направление реакции трихлорангидридов с фенолами определяется кислотностью фенола [30-31]. При умеренных температурах (10÷15<sup>0</sup>С) реакция протекает по карбонильной группе, замещение хлоров при фосфоре на фенокси группы не происходит. При использовании в этой реакции более кислых фенолов (хлорфенолов, нитрофенолов) наблюдается распад связи Р-С с образованием п-хлорфенилового эфира дихлоруксусной кислоты.

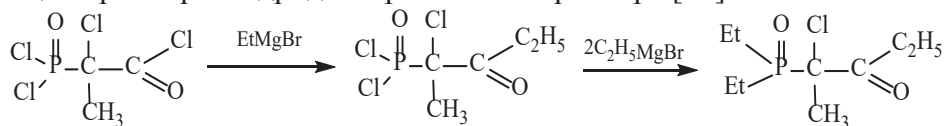


Использование в реакциях алкоголиза более кислых спиртов (аллиловый, пропаргиловый) при -10÷-15<sup>0</sup>С также подтверждает выше приведенную схему. При этой температуре замещается только хлор при карбонильном углероде



R - CH<sub>2</sub>CH=CH<sub>2</sub> (**а**); CH<sub>2</sub>C≡CH (**б**)

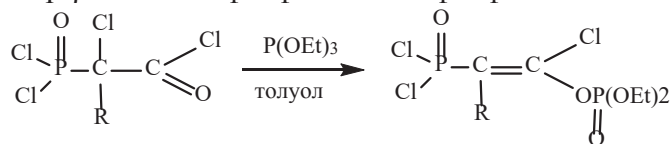
Такая же последовательность замещения хлоров наблюдается и при реакции трихлорангидридов с реактивом Гриньяра [30]



Реакция хлорангидридов карбоновых кислот с фосфитами широко используются в синтезе ацилфосфонатов [32]. В последствии было показано, что идентичная реакция с хлорангидридом трихлор-уксусной кислоты протекает совершенно по иному механизму, образуя продукт с фосфатной структурой [33].

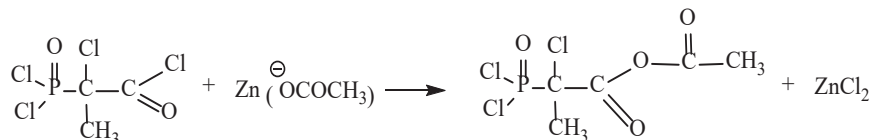
Представлял теоретический и практический интерес изучение реакции трихлорангидридов α-фосфон-α-хлоркарбоновых кислот, который по своим некоторым особенностям близок к хлор-ангидриду трихлоруксусной кислоты, с триэтилфосфитом. Реакция протекает очень эффективно в

толуоле при температуре 50-60 °С с образованием дихлорангидрида β-хлор-β-диэтоксифосфатовинил-фосфоновой кислоты.



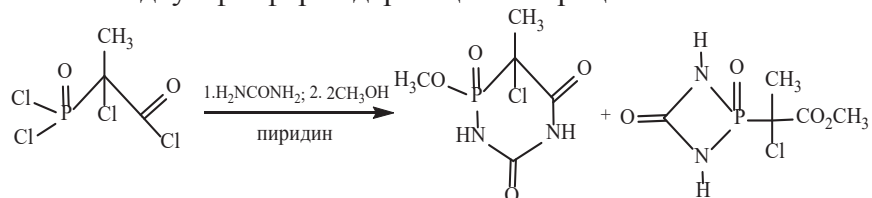
Одним из продуктов распада в водной фазе полученного дихлорангидрида является фосфорная кислота, что дополнительно подтверждает фосфатную структуру.

Реакция цинкацетата с трихлорангидридом идет также избирательно, по карбонильному углероду, приводя к соответствующему ангидриду кислот по схеме:

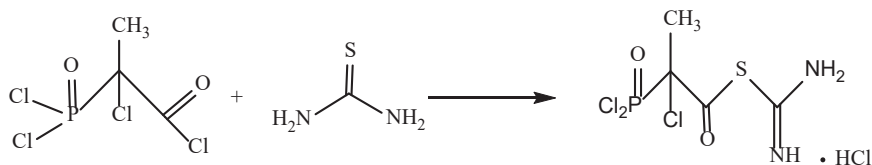


В работе [34] было показано, что конденсация фосфонацетатов с мочевиной в присутствии алкоголятов в абсолютном этаноле дает фосфонбарбитураты и предложили удобный препаративный способ получения последних реакцией трихлорангидридов фосфон-карбоновых кислот с бидентатными реагентами (мочевина, тиомочевина) как в присутствии третичных аминов, так и в ее отсутствии.

Реакция трихлорангидрида с мочевиной в эфире в присутствии пиридина с дальнейшей обработкой полученной смеси метанолом приводит к образованию двух фосфор содержащих гетероциклов

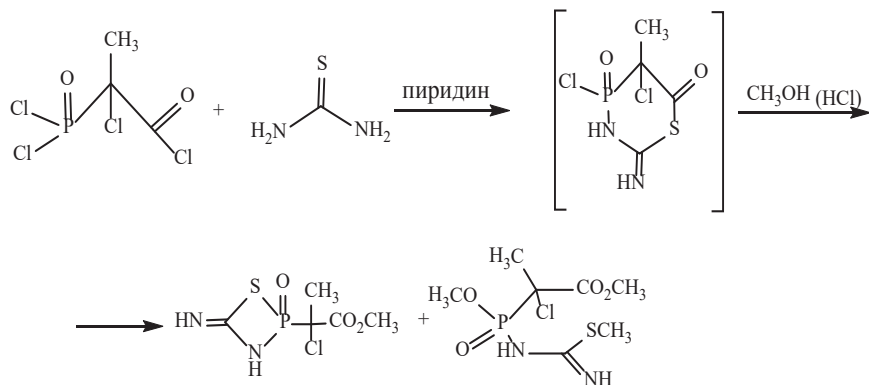


При взаимодействии трихлорангидрида с тиомочевинной в хлороформе в отсутствие пиридина приводит к образованию тиоуриониевой соли.



Проведение данной реакции в присутствии пиридина, с дальнейшей обработкой смеси метанолом, приводит к образованию двух продуктов: циклической и открытой структуры.





В работе [35] показано, что алкоголиз и множество других реакций нуклеофильного замещения с участием трихлорангидридов фосфонкарбоновых кислот проводились в эфире в присутствии пиридина. Для удаления выпавшей соли пиридина реакционную смесь обрабатывали водой. Из водной фазы при длительном выдерживании выпадают прозрачные монокристаллы, которые по данным рентгенструктурного анализа (РСА) и ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  представляет собой соль димера  $\alpha$ -хлорфосфонпропионовой кислоты с двумя молями пиридина

Видимо, продукты замещения или же непрореагировавший трихлорангидрид в водной фазе гидролизуясь дает  $\alpha$ -метил- $\alpha$ -хлор-фосфонуксусную кислоту, который димеризуется и с пиридином образует соль.

Экспериментально это суждение нашло свое подтверждение. Из смеси трихлорангидрида и пиридина в водной фазе в течение 10 суток выпадают кристаллы соединения  $\alpha$ -метил- $\alpha$ -хлор-фосфонуксусную кислоту.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Исмаилов В.М., Москва В.В., Зыкова Т.В. Фосфонмоно-хлоруксусные альдегиды. // ЖОХ, 1983, т. 53, вып. 12, с. 2793-2794
2. Исмаилов В.М., Москва В.В., Дадашева Л.А., Зыкова Т.В., Гусейнов Ф.И. Дихлор(диалкоксифосфон)уксусные альдегиды. // ЖОХ, 1982, т.52, вып. 9, с. 2140-2141
3. Зыкова Т.В., Исмаилов В.М., Москва В.В., Салахутдинов Р.А. Изучение таутомерии фосфорилированных альдегидов с помощью ЯМР  $^{13}\text{C}$ . // ЖОХ, 1984, т.54, вып. 6, с. 1288-1290
4. Гусейнов Ф.И., Москва В.В., Исмаилов В.М. Препаративные методы синтеза фосфорилмоно- и дихлоруксусных альдегидов // ЖОХ, 1993, т.63, вып. 1, с.637-641.
5. Исмаилов В.М., Москва В.В., Зыкова Т.В., Салахутдинов Р.А., Новрузов С.А., Разумов А.И., Ахмедов Ш.Т. Взаимодействие пятихлористого фосфора с алкилацетатами // ЖОХ, 1973, т.43, в. 1, с 212.
6. Исмаилов В.М., Москва В.В., Зыкова Т.В., Салахутдинов Р.А., Новрузов С.А., Разумов А.И., Ахмедов Ш.Т. // ЖОХ, 1973, т.43. вып. 6, с 1247-1250
7. Исмаилов В.М., Гулиев А.Н., Ахмедов Ш.Т. Взаимодействие пяти-хлористого фосфора с  $\gamma$ -бутиролактоном // АзХЖ. 1978, № 6, с. 79-82.
8. Иоффе С.Т., Вацуро К.В., Петровский П.В., Кабачник М.И. Влияние структурных факторов и растворителя на характер енолизации формильной группы // Изв. АН

- СССР, сер. хим. 1971, № 4, с. 731-739.
9. Гусейнов Ф.И., Москва В.В. Синтез и свойства  $\alpha$ -монохлор и  $\alpha,\alpha$ -дихлор-(3-карбонилзамещенныхальдегидов) // ЖОХ, 1994, т.30. вып. 3, с. 360-365
  10. Исмаилов В.М., Аллахвердиева Г.Э., Садыхова Н.Д., Мамедов И.А., Юсубов Н.Н. Некоторые превращения моно- и дихлорфосфон-уксусного альдегида. // ЖОХ, т.90, вып. 1, с. 118-122.
  11. Hofman H., Diehr H. Uber die Einwirkung von tertaren phosphinen auf Halotncarbonylverbindungen // Tetrahedron Lett., 1962, № 13, s. 583-587.
  12. Исмаилов В.М., Москва В.В., Гусейнов Ф.И. Диалкиловые эфиры  $\alpha,\beta$ -дихлорвинилфосфоновых кислот // ЖОХ, 1986, т. 56, вып. 1, с. 227-228.
  13. Гусейнов Ф.И., Климентова Г.Ю., Москва В.В. Реакции  $\alpha$ -хлор- и  $\alpha,\alpha$ -дихлоркарбонилзамещенных альдегидов с аминами // ЖОХ, 1994, т.30, вып. 4, с. 496-499
  14. Гусейнов Ф.И., Климентова Г.Ю., Егерева Т.Н. Полу-амидами  $\alpha$ -монохлор- и дихлор(3-оксоальдегидов) // ЖОХ, 1996, Т.66, вып. 6, с. 978-983.
  15. Гусейнов Ф.И. Химия  $\alpha$ -галоген- $\beta$ -оксоальдегидов и их фосфорных аналогов // Автореферат диссертации доктора хим.наук. М., 1998, с. 21-22
  16. Асадов Х.А., Сняшин О.Г. Реакции  $\alpha$ -галогенальдегидов с триэтилтриитофосфитом // ЖОХ, 2005, т.75, вып. 2, с. 253
  17. Гусейнов Ф.И., Асадов Х.А., Бурангулов Р.Н. Фосфорил-содержащие  $\alpha$ -тиоцианатоацетальдегиды // ЖОрХ, 2002, № 8, с. 1267-1268.
  18. Асадов Х.А., Микилов Г.Г., Гусейнова С.Н., Магеррамов Р.Р., Гусейнов Ф.И., Аллахвердиев М.А. Реакции фосфорил  $\alpha$ -тиоцианатофенилацетальдегида с гидроксиламином и этилендиамином // Вестник БГУ, серия ест. наук, 2008, № 2, с. 5-9
  19. Гусейнов Ф.И., Климентова Г.Ю., Исмаилов В.М. С-фосфо-рилированные озаны глиоксали // Изв. РАН, сер. хим. 1998.
  20. Асадов Х.А. Новые подходы в синтезе и изучении свойств  $\alpha$ -тиоцианатокарбонильных соединений с помощью  $\alpha$ -хлорсоединений // Автореферат диссертации доктора хим. наук. Баку, 2018, с. 24-27.
  21. Тарасова Р.И., Москва В.В., Синицина Н.И., Исмаилов В.М. Взаимодействие изоцианатов трехвалентного фосфора с дихлор-(диэтилфосфор)уксусного альдегида // ЖОХ. 1985, т.55, вып. 7, 1098-1102.
  22. Петров К.А., Маклеев Ф.М., Коршунов М.А. Дихлорангидриды С-алкиловых эфиров фосфонкарбоновых кислот // ЖОХ, 1959, т.29, вып. 1, с. 585-588.
  23. Бондарчук Н.Д., Маховик В.В., Деркач Г.И. Производные диалкоксифосфонуксусных кислот // ЖОХ, 1969, т. 39, вып. 8, с. 1707-1709.
  24. Гринев П.В., Червенюк Г.И., Домровский А.В. Синтез  $\alpha$ -бромфосфонатов // ЖОХ, 1969, т.39, вып. 6, с. 1253-1256.
  25. Шевченко В.И., Бондарчук Н.Д., Кирсанов А.В. Фосфорилирование эфиров малоновой кислоты // ЖОХ, 1962, т.32, вып. 9, с. 2994-3001
  26. Казанкова М.А., Сатина Т.Я., Луньков В.Д., Луценко И.Ф. Взаимодействие  $PCl_5$  и алкоксиацетиленами // ЖОХ, 1978, т.48, вып. 1, с. 70-78.
  27. Ismailov V.M., Adnan Aydin Derivates of  $\alpha$ -Phosphorylated Aldehyds // Phosphorous, Sulfur and Silikon, 1999, v. 149, pp. 137-142
  28. Исмаилов В.М., Москва В.В., Бабаева Т.А., Разумов А.И., Ахмедов Ш.Т., Гаджиев Г.Г. Изучение некоторых производных  $\alpha,\beta$ -дихлор- $\beta$ -алкоксивинилфосфоновых кислот // Химия и химического технология, 1977, т. 20, вып. 6, с. 824
  29. Москва В.В., Новрузов С.А., Зыкова Т.В., Разумов А.И., Исмаилов В.М. Производные фосфонкарбоновых кислот // В сб. «Химия элементоорганических соединений». Л.: Наука, 1976, с. 181-184.
  30. Исмаилов В.М., Гулиев А.Н., Ахмедов Ш.Т. Некоторые химические превращения трихлорангидридов фосфон-карбоновых кислот // Аз.Х.Ж, 1972, № 2, с. 78-82.

31. Исмаилов В.М., Юсубов Н.Н., Садыхова Н.Д., Мамедов И.А., Мамедбекова А.Р. // ЖОХ, 2016, т.86, в.7, с. 1153
32. Хадсон Р. Структура и механизм реакций фосфорорганических соединений // М.: Мир, 1967, с. 361.
33. Соборовский Л.З., Гололобов Ю.Г., Федорова В. И. // Сборник «Химия и применение ФОС» М.: Наука, 1962, с. 232
34. Шабан Радван, Исмаилов В.М., Юсубов Н.Н., Гулиев А.Н. // Материалы III-ей Респуб. конф. молодых ученых-химиков. Баку, 1988, с.196
35. Аллахвердиева Г.Э., Исмаилов В.М., Мамедов И.А., Аскеров Р.К., Юсубов Н.Н. Взаимодействие трихлорангидрида  $\alpha$ -хлор- $\alpha$ -фосфонпропионовой кислоты с нуклеофильными реагентами // ЖОХ, 2020, т. 90, № 8, с. 1246

## **$\alpha$ -HALOGENSAXLAYAN FOSFORİL KARBONİLLİ BİRLƏŞMƏLƏRİN NUKLEOFİL REAGENTLƏRİ İLƏ REAKSİYASININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

**G.E.ALLAHVERDİYEVA**

### **XÜLASƏ**

Məqalə qismən icmal xarakterlidir və halogensaxlayan, tərkibində O-, N-, P- və eyni zamanda N,N-, P-, S- saxlayan  $\alpha$ -fosforil karbonilli birləşmələrin nukleofil reagentləri ilə kimyası verilmişdir. Ədəbiyyatda fosforil karbonilli birləşmələrə çoxlu məlumatlar nəşr olunub. Halogen saxlayan karbonilli birləşmələrin sintezinə və çevrilmələrinə aid məlumatlar məhduddur.

**Açar sozlər:** trixloranhidrid, fosfonkarbonili turşu, xloral, enamin

## **FEATURES OF $\alpha$ -HALOGEN-CONTAINING PHOSPHORYLATED CARBONYL COMPOUNDS IN REACTIONS WITH NUCLEOPHILIC REAGENTS**

**G.E.ALLAXVERDIYEVA**

### **SUMMARY**

In the present report, which is partly an overview, we consider the chemistry of halogen-containing  $\alpha$ -phosphoryl carbonyl compounds with O-, N-, P- and simultaneously N, N-, P- and S-containing nucleophilic reagents. It should be especially noted that in the literature there are many reports and reviews devoted to the phosphoryl-carbonyl compounds. However, information on the synthesis and transformations of halogenated carbonyl compounds is limited.

**Keywords:** trixloranhidride, fosfoncarbhone acid, acilal, xlorale, enamin.

## BİOLOGİYA

UOT 573.8

UN NÜMUNƏLƏRİNDƏN *FUSARIUM* ƏLEHİNƏ FƏAL  
LAKTOBASİLLƏRİN İZOLƏ EDİLMƏSİ VƏ İLKİN TƏDQIQI

G.A.VƏLİYEVƏ, F.A.HACIYEVƏ,  
R.İ.QOCAYEVƏ, S.Q.GÜLƏHMƏDOV  
*Bakı Dövlət Universiteti*  
*sahib66@rambler.ru*

Müxtəlif un nümunələrindən izolə edilmiş 54 bakteriya ştamlarından *Fusarium culmorum* 302 ştamının inkişafına ləngidici təsir göstərən *Lactobasillus* cinsinə aid 9 süd turşusu bakteriyaları ştamı ayrılmış və tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu qida məhsullarından izolə edilmiş həmin ştamlar passiv ştamın inkişafını müxtəlif dərəcədə ləngidir. Həmin ştamların taksonomik və antifunqal xassələrinin tədqiqi davam etdirilir.

**Açar sözlər:** Un nümunələri, laktobasillər, *Fusarium culmorum* 302, antifunqal aktivlik

Çağdaş dövrümüzdə insanların təhlükəsiz qida məhsulları ilə təmin edilməsi problemi aktual olaraq qalmaqdadır. Qida məhsullarının patogen və şerti patogen mikroorqanizmlərlə - bakteriya və göbələklərlə çirklənməsinin qarşısının alınması həmin problemin həllində önəmli yer tutur. Belə ki, həmin tədbirlər həm istehlakçıların sağlamlığının qorunmasında, həm də məhsulların uzun müddət saxlanılmasında öz töhfəsini verir [2, 6].

*Aspergillus flavus*, *Aspergillus nomius* və s. növlərinə aid olan kif göbələkləri AFB1 və AFM1 kimi aflotoksinlər sintez edirlər. Bu toksinlər konserogen təsirə malik olduqlarından fermentləşdirilmiş məhsulların tərkibinə daxil olarkən konsument orqanizm üçün çox təhlükəli olurlar. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, süd turşusu bakteriyaları həmin toksinlərin molekulları ilə birləşə və onları öz səthində saxlaya bilirlər. Süd turşusu bakteriyalarının bu xassəsinə görə onlardan adsorbiya yolu ilə süd məhsullarının aflotoksinlərdən təmizlənməsində geniş istifadə perspektivləri yaranmışdır [7].

*Aspergillus* cinsinə aid əksər növlər insanlarda aspergilloz xəstəliyi yaradır. *Penicillium* göbələkləri penisill turşusu, verrukozidin və bir sıra neyrotoksiki qlikopeptidlər ifraz etməklə istehlakçıların həyatına mənfi təsir edirlər [3, 5, 7]. *Fusarium* cinsli göbələklər Taxıllar fəsiləsinə aid dənli bitkilərin kö-

kündə və dənələrində çürümə xəstəlikləri əmələ gətirməklə məhsuldarlığa xeyli zərər vururlar [5].

Süd turşusu bakteriyaları bir sıra antimikrob xassəli metabolitlərin produsenti kimi qida məhsullarının biomühafizəsində geniş istifadə edilir. Bu bakteriyaların yanaşı populyasiyalarla ontoqonist fəaliyyəti onların süd turşusu, karbon qazı, hidrogen peroksid, qısa zəncirli yağ turşuları, proteolitik fermentlər, bakteriosinlər və s. kimi geniş çeşidli antimikrob xassəli metabolitləri vasitəsilə həyata keçirilir [4].

Məqaləmizdə müxtəlif mənşəli un nümunələrindən göbələk ələhinə metabolitlər sintez edən süd turşusu bakteriyalarının ayrılması və onların ilkin antaqonistik xassələrinin öyrənilməsi zamanı alınan nəticələr öz əksini tapmışdır.

### **Material və metodika**

Tədqiqatlarımızda STB mənbəyi kimi 4 növ un nümunəsi - sorqo unu (Ç), buğda unu (KV), qarabaşaq unu (POH), çovdar unu (ŽCHL1) istifadə edilmişdir. Bu nümunələrdən STB-lərin izolə edilməsi əvvəl qeyd etdiyimiz kimi, klassik mikrobioloji üsullarla həyata keçirilmişdir [1]. Bunun üçün həmin nümunələrdən 1 q götürülmüş, üzərinə 9 ml fizioloji məhlul əlavə edilmiş və qarışdırılmışdır. Sonra həmin məhlul durulaşdırılmış və MRS mühitində əkilmişdir. 48 s sonra əmələ gələn koloniyalar izolə edilərək ayrılıqda yenidən MRS mühitdə 24 s becərilmişdir.

Passiv göbələk nümunəsi olaraq *Fusarium culmorum* 302 ştamından istifadə edilmişdir.

Bakteriyaların antifunqal fəallığını müəyyən etmək üçün titri  $10^3$ /ml olan suspenziya Petri qabında 12 ml 15% MRS-aqarla qarışdırılmış, mühit bərkidikdən sonra üzəri 12 ml yumşaq (8%) MEA (səməni ekstraktı-aqar) ilə örtülmüşdür. Sonra isə  $10^6$  /ml qatılıqlı 5 µl kif sporları qabın mərkəzinə inyeksiya edilmiş və otaq temperaturunda (23–25 °C) bir qədər inkubasiya edildikdən sonra (30 dəq) termostata keçirilmiş və 37°C-də saxlanılmışdır. İnkubasiyanın ilk günündən başlayaraq 12 gün müddətində koloniyaların diametri ölçülmüşdür.

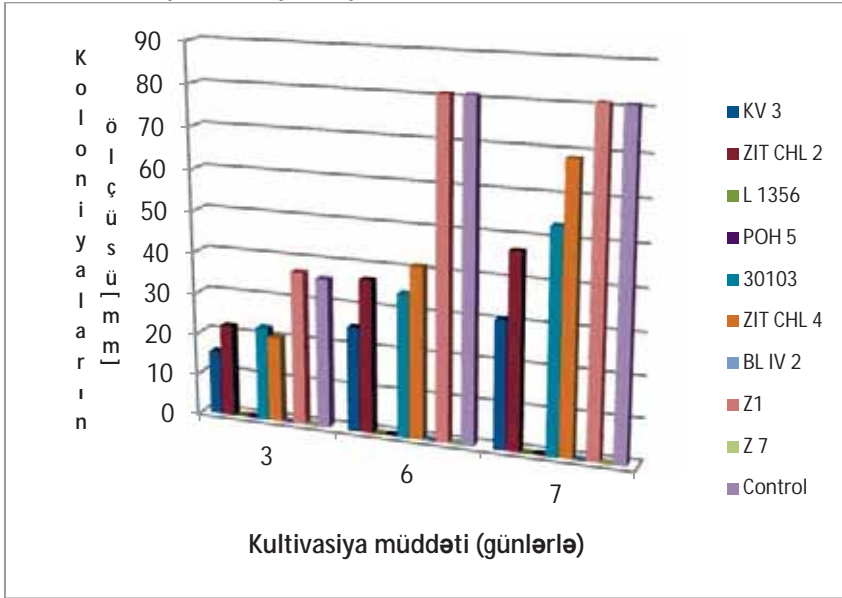
Fəal bakteriya hüceyrələrinin cins səviyyəsində identifikasiyası üçün ilkin olaraq mikroskoplama, Qram üsulu ilə rənglənmə, katalaza və oksidaza testləri həyata keçirilmişdir.

### **Nəticələr və onların müzakirəsi**

Un nümunələrindən passiv göbələk ştamının inkişafını tormozlayan 9 bakteriya izolə edilmiş və onların ilkin morfoloji xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrə görə göbələk bakteriyaların hamısı qrammüsbət, katalazamənfi, oksidazamənfi, çöpşəkilli bakteriya hüceyrələridir (Nəticələr göstərilməmişdir). Bu xüsusiyyətlərə görə onların *Lactobasillus* cinsinə aid STB olmaları qənaətinə gəlmək olar [3].

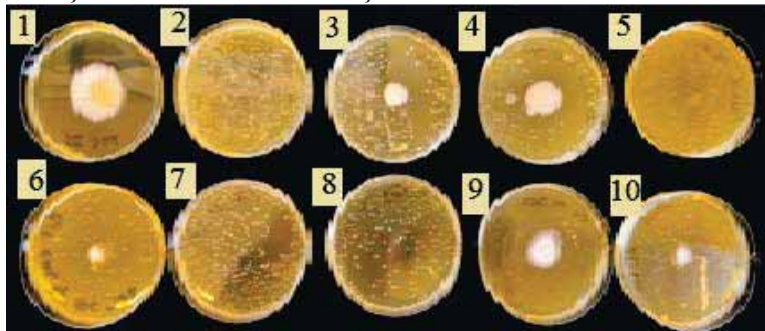
İzolə edilmiş bakteriya hüceyrələrinin *Fusarium culmorum* 302 göbələyinə qarşı zamandan asılı fəallıq diaqramları şəkil 1-də göstərilmişdir. Diaqram

ramlardan aydın görünür ki, becərilmənin artıq 3-cü günündə izolyantların passiv göbələyin inkişafını ləngitməsi müşahidə edilməyə başlamışdır. Bu zaman əksər izolyantlar (ZİTCHL 2, KV3, ZİTCHL 4, Z1 və 30103) öz tormozlayıcı təsirini qismən nümayiş etdirdikləri halda L1356, POH5, BL IV 2 və Z7 izolyantlarının becərildiyi mühitdə müşahidələrimizin sonuna qədər passiv göbələyin inkişafı tamam dayandırılmışdır. Bununla belə, müşahidələrimizin 6-cı günü Z1 ştamının ləngidici təsiri zəifləmiş və göbələk koloniyasının ölçüləri kontrol variantın ölçülərinə çatmışdır.



Şək. 1. İzolə edilmiş ştamların *Fusarium culmorum* 302 göbələyinə qarşı zamandan asılı fəallığı

Müşahidələrimizin 9-cu günü ZİTCHL 2, ZİTCHL 4 və 30103 izolyantları *Fusarium culmorum* 0103 göbələyinə qarşı fəallığını təcürbələrin sonuna qədər qoruyub saxlamışdır. Aparılan təcürbələr zamanı alınan nəticələrin vizual görüntüləri şəkil 2-də əks etdirilmişdir.



Şək. 2. Süd turşusu bakteriyası ştamlarının *Fusarium culmorum* 302 göbələyinə qarşı fəallığının vizual görünüşü: 1- kontrol, 2 – L1356, 3 – KV3, 4 – ZİTCHL 2, 5 – POH5, 6 – ZİTCHL 4, 7 – BL IV 2, 8 – Z7, 9- Z1, 10 – 30103

Beləliklə, müxtəlif un nümunələrindən 54 bakteriya izolə edilmiş və onların 9-da *Fusarium culmorum* 302 göbələyinə qarşı ləngidici fəallıq müşahidə edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, *Fusarium* cinsli göbələklərə qarşı tormozlayıcı təsir göstərən STB ştamları fermentləşdirilmiş tərəvəz məhsullarından da ayrılmış və onların ilkin xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir [1]. İzolə edilmiş bakteriya hüceyrələrinin müxtəlif xassələrinin ilkin analizi onların *Lactobasillus* cinsinə aid STB olmaları qənatinə gəlməyə imkan verir. İzolə edilmiş STB nümunələrinin daha dəqiq identifikasiyası, onların antifunqal fəallıq spektrinin və fəal metabolitin kimyəvi təbiətinin müəyyən edilməsi istiqamətlərində tədqiqatlarımız davam etdirilir.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Vəliyeva G.A., Abdullayeva N.A., Güləhmədov S.Q., Quliyev A.Ə. Bitki mənşəli qida məhsullarından izolə edilmiş süd turşusu bakteriyalarının göbək əleyhinə fəallığı // AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2019, c.32 (2), s.128-136.
2. De Vuyst, L. and Vandamme, E.J. Lactic acid bacteria and bacteriocins: their practical importance // In Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria: Microbiology, Genetics and Applications, de Vuyst, L. and Vandamme, E.J. (eds). London: Blackie Academic and Professional., 1994a. pp.1-12.
3. Geiser D.M., Aoki T., Bacon C.W. et al. One Fungus, One Name: Defining the Genus *Fusarium* in a Scientifically Robust Way That Preserves Longstanding Use // Phytopathology. 2013. V. 103(5). pp. 400-408. doi:10.1094/PHYTO-07-12-0150-LE
4. Gulahmadov S.G., Batdorj B., Dalgalarondo M., Chobert, J-M., Kuliev, A.A. and Haertle, T. Characterization of bacteriocin-like inhibitory substances (BLIS) from lactic acid bacteria isolated from traditional Azerbaijani dairy products // Europ. Food Rec. Technol. 2006. V 224. P.338-345.
5. Leslie J.F., Summerell B.A. The *Fusarium* Laboratory Manual. Oxford, 2006. pp. 158-159. ISBN 0-8138-1919-9
6. Schmid R.D. Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2006
7. Frisvad J., Samson R.A. Polyphasic taxonomy of *Penicillium* subgenus *Penicillium*. A guide to identification of food and airborne terverticillate *Penicillia* and their mycotoxins // Studies in Mycology. 2004. V. 49. pp. 188.
8. Samson R.A., Hoekstra E.S., Frisvad J.C. Introduction to food- and airborne fungi. 2004. P. 60.
9. Messens W. and De Vuyst L. Inhibitory substances produced by *Lactobacilli* isolated from sourdoughs – a review // Int.J.Food Microbiol. 2002. V. 72. P.31-43.

#### ВЫДЕЛЕНИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНЫХ ЛАКТОБАКТЕРИЙ ПРОТИВ ФУЗАРИЯ ИЗ ОБРАЗЦОВ МУКИ

Г.А.ВАЛИЕВА, Ф.А.ГАДЖИЕВА, Р.И.ГОДЖАЕВА, С.Г.ГЮЛЬАХМАДОВ

#### РЕЗЮМЕ

Из 54 бактериальных штаммов, изолированных из различных образцов муки, были выделены и изучены 9 штаммов молочнокислых бактерий, принадлежащих к роду *Lactobacillus*, которые ингибируют развитие штамма *Fusarium culmorum* 302. Было об-

наружено, что штаммы, выделенные из этих пищевых продуктов, в разной степени замедляют развитие пассивного штамма. Изучение таксономических и противогрибковых свойств этих штаммов продолжается.

**Ключевые слова:** Образцы муки, лактобациллы, *Fusarium culmorum* 302, противогрибковая активность.

## SECRETATION AND PREVENTIVE RESEARCH OF ACTIVE LACTOBACTERIA AGAINST FUSARIA FROM MUCUS SAMPLES

G.A.VELIEVA, F.A.HAJIEVA, R.I.QOJAEVA, S.Q.GULAHMADOV

### SUMMARY

Of the 54 bacterial strains isolated from different specimens of the mucus, 9 strains of lactic acid bacteria belonging to the genus *Lactobacillus*, which inhibit the development of the passive strain *Fusarium culmorum* 302, were isolated and studied. The study of taxonomic and antifungal properties of these strains continues.

**Keywords:** Mucus samples, lactobacilli, *Fusarium culmorum* 302, antifungal activity.



UOT 581.1

**DUZLULUQ ŞƏRAİTİNDƏ ARPA VƏ LOBYA TOXUMLARININ  
CÜCƏRMƏSİNİN İLKİN FİZİOLOJİ PROSESLƏRİ****M.H.NƏCƏFLİ, N.F.ALIYEVA, F.K.ƏLİYEVA*****Bakı Dövlət Universiteti*  
*mohoubbatnecefli@gmail.com***

*Tədqiqat işində duzluluq şəraitində arpa və lobyə toxumlarının cücərməsi zamanı ilkin fizioloji proseslər olan suyun udulmasının kinetik qanunauyğunluqlarının nəticələri verilmişdir. Göstərilmişdir ki, lobyə və arpa toxumları tərəfindən suyun udulması ilk 3 saatda daha intensiv gedir, sonradan zəifləsə də, təxminən 9 saatdan sonra yenidən intensivləşir. 36 saat müddətində 1,0 M NaCl mühitində saxlanılmış lobyə toxumlarında suyun udulması kontrollu mü-qayisədə 33,6 %, arpa toxumlarında isə 50,2 % azalmışdır. Toxumlar tərəfindən suyun udulması  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  duzunun təsirindən kəskin azalır. Buna səbəb kimi anionların suyun udulmasına təsiri göstərilmişdir. Bütövlükdə suyun toxumlar vasitəsilə udulmasında xüsusi membran daşıyıcılarının olması bildirir.*

**Açar sözlər:** Osmos, diffuziya, hidratlaşma, duzluluq, akvaporinlər, toxumun şişmə fazaları.

Bitkilər böyümə və inkişaf zamanı mühitin bir çox stress faktorları ilə qarşılaşırlar. Biotik və abiotik mənşəli olan bu stress faktorları bitkilərdə fizioloji və biokimyəvi proseslərə mənfi təsir göstərilir. Bitkilər belə mənfi təsirləri azaltmaq və ya qarşısını almaq üçün molekulyar müdafiə mexanizmlərinə malikdirlər. Duzların təsir mexanizmi inteqral xarakterli olub, bir çox amillərin bitkilərə eyni zamanda təsirini nəzərdə tutur. Xarici mühitin osmotik təzyiqi və məhluldakı ionların zəhərli təsiri bu amillər içərisində əsas rol oynayır. Eyni zamanda Na-un çox mənimsənilməsi hüceyrəyə toksiki təsir göstərməklə yanaşı, ilkin fizioloji proseslərə mənfi təsir edir [8].

Duzluluq bitkilərin böyümə və inkişafına təsir edən əsas mühit faktorlarından biri olmaqla, bitkinin inkişafına bir neçə yolla təsir edir [1]. Duzluluq bitkilərin böyüməsinə təsir edən suyun udulmasını azaldır [2]. Duzluluğun böyümə üzərində olan digər təsirləri yarpaqlarda toksiki səviyyədə yığılması və fotosintetik qabiliyyəti aşağı salması, eyni zamanda böyüyən toxumalara mənfi təsir edərək, böyüməni zəiflətməsidir [16].

Toxumların formalaşması dövründə suyun miqdarı tam yetişmə fazasında azalır ki, nəticədə maddələr mübadiləsinin intensivliyi zəifləyərək minimal səviyyəyə enir. Yalnız əlavə su udduqdan sonra toxumun tərkibindəki ehtiyat

qida maddələrinin hidrolizi və yeni birləşmələrin sintezi başlayır, ribosomların, mitoxondrilərin, nuklein turşularının və zülalların aktivləşməsi baş verir. Toxumun şişmə prosesinin birinci saatlarından başlayaraq su zülalların tərkibinə daxil olur və onların hidratlaşmasına səbəb olur [4].

XIX əsrin sonunda Şimper tərəfindən irəli sürülmüş nəzəriyyəyə görə, duzların bitkilərə zərərli təsiri, əsas etibarilə, torpaq məhlulunun yüksək osmotik təzyiqi ilə əlaqədardır. Bu zaman suyun bitki orqanizminə daxil olması prosesi zəiflədiyindən torpaqda fizioloji quraqlıq adlanan şərait yaranır. Osmotik nəzəriyyə sonralar bir çox tədqiqatçılar tərəfindən qəbul olunmuşdur [17].

Toxumların duzlu məhlullarda zəif cücərməsi və ya heç cücərməməsini rus alimi M.A.Kutimskaya [7] başqa cür izah etməyə çalışmışdır. Onun fikrincə cücərən toxumlar tərəfindən suyun udulması iki mərhələdə gedir. Birinci mərhələdə (şişmə) toxumlar suyu tərkiblərindəki kolloidlərin yüksək olan şişməsi nəticəsində udur ki, bunun hesabına toxumlar tərəfindən suyun udulması təxminən 60%-dir. Qalan suyun (40%) udulması isə ikinci mərhələdə, hüceyrə şirəsi maddələrinin osmotik təzyiqi hesabına udulur. Şişən toxumlarda suyun udulması, toxumların daxilində fermentativ proseslərin sürətlənməsi sayəsində kolloid maddələrin şişməsi və osmotik təzyiqin yüksəlməsi hesabına əldə edilir [11]. Duzların bitkilərə toksiki təsirinin öyrənilməsi göstərmişdir ki, bitkilərə NaCl-un toksiki və osmotik təsirinin mannitin köməyi ilə fərqləndirilməsi zamanı  $Cl^-$  ionlarının spesifik təsiri aydın şəkildə görünür [9].

Osmolitlərin qatılığının artması qeyri-üzvi duzların əlavə olaraq daxil olması və ya üzvi maddələrin sintezi hesabına baş verir [6]. Eyni zamanda ədəbiyyatda stress zamanı bitkilərin yaşamasında prolinin əhəmiyyətli rolu haqqında kifayət qədər məlumatlar var [18, 5, 3].

Qeyd etmək lazımdır ki, bitkilərdə ion kanalları ilə yanaşı, suyun daşınması üçün xüsusi su kanalları (akvoporinlər) da aşkar olunmuşdur [14]. Bir sıra tədqiqatçılar aşkar etdilər ki, bitkilər üçün vacib olan bu kanalların aktivliyi müxtəlif fizioloji şəraitdə dəyişə bilər [12]. Bir neçə akvoporinlər ammonium, hidrogen peroksid daşıya bilər. Mühitdə  $Ca^{+}$ -un miqdarı azaldıqda və pH aşağı olduqda su üçün kanalların keçiriciliyi aşağı düşür. Mühitdə çoxlu miqdarda osmotik aktiv maddə olduqda akvaməsəmələrdə deformasiya baş verir və su üçün keçiricilik zəifləyir. Quraqlıq, anoksiya və duzluluq akvaporinlərin aktivliyini zəiflədir [13].

Toxumların formalaşması müddətində suyun miqdarı tam yetişmə fazasında toxumda azalaraq elə bir minimuma çatır ki, həmin miqdarda maddələr mübadiləsinin intensivliyi zəifləyərək minimum səviyyəyə enir. Təcrübələr göstərir ki, quru toxumlarda olan suyun miqdarı (təqribən 10-13%) toxumların cücərməsini təmin edə bilmir. Belə toxumların cücərməsi üçün onlar əlavə rütubət udmalı və şişməlidirlər.

Tədqiqatın əsas məqsədi ekstremal duzluluq şəraitində arpa və lobya toxumları tərəfindən suyun udulmasının kinetik qanunauyğunluqlarının öyrənilməsidir.

### **Tədqiqat metodu və obyektləri**

Tədqiqat obyektini kimi birləpəli bitkilərdən arpa, ikiləpəli bitkilərdən isə lobya toxumlarından istifadə olunmuşdur. Toxumlar seçildikdən sonra 10 ədəd olmaqla Petri qabı və ya fotoküvetlərin üzərində süzgəc kağızı ilə su və ya müxtəlif duz məhlullarında (0,2-1,0 M NaCl və Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) isladılmışdır. 12 saatdan sonra toxumlar küvetlərə keçirilmişdir. Bu zaman toxumların üstündəki süzgəc kağızının yanları açıq saxlanılmışdır ki, bu da aerasiya şəraitini yaxşılaşdırmağa imkan verir. Təcrübənin variantlarına uyğun olaraq, müxtəlif vaxtlarda (15 dəq, 30 dəq, 60 dəq, 90 dəq, 3 saat-36 saat) toxumlar maqqaşla ehtiyatla götürülüb, quru süzgəc kağızına bükülür və (bir qramlıq) burma tərəzidə çəkildikdən dərhal sonra özünün nömrələnmiş yerinə qoyulur. Təcrübələr otaq temperaturunda (20±3°C-də) aparılmışdır

### **Nəticələr və onların müzakirəsi**

Bitkilərdə bioloji proseslərdə su təkcə polyar həlledici kimi yox, həm də bilavasitə kimyəvi komponent kimi iştirak edir. Hüceyrəyə daxil olan su ilk növbədə hidratlaşmanı həyata keçirir. Bu isə duzun tərkib hissəsi kimi kation və anionların xarakterindən asılıdır. Belə ki, bəzi duzlarda, o cümlədən NaCl-də Na<sup>+</sup> kationu müsbət, xlor isə mənfi hidratlaşdırıcı olduğu halda, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-də isə hər ikisi müsbət hidratlaşdırıcı ionlardır [10].

Bitkilərə zərərli təsir göstərən natrium-xlorid duzlarıdır. Belə ki, bitkilərə zərərli təsir göstərən həm natrium, həm də Cl<sup>-</sup> ionlarıdır [15]. Bundan əlavə natrium yüksək qatılığı torpağın strukturuna neqativ təsir göstərir [19]. Bununla əlaqədar olaraq tədqiqat işində suyun bitki toxumları tərəfindən normal duzluluq şəraitində udulmasının kinetik qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi vacib məsələ kimi qarşıya qoyulmuşdur. Toxumlara suyun daxil olması oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının kəskin işə salınması üçün ilkin şərt sayılır. Məhz buna görə də tədqiqat işində həm normal (kontrol-su), həm də duzların (NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) müxtəlif qatılıqlarında suyun quru toxumlar tərəfindən müxtəlif vaxt intervallarında udulmasının kinetik qanunauyğunluqları tədqiq edilib. Əvvəlcə quru toxumlar adi şəraitdə (kontrol-su) isladılıb və suyun udulmasının kinetikasi öyrənilib. Şəkil 1, 2, 3 və 4-dən aydın olur ki, lobya və arpa toxumlarında şişmə zamanı suyun udulması üçfazlı xarakter daşıyır. Bu fazaların hər biri müəyyən proseslə limitlənir.

Şişmənin I fazası fiziki proses olub, sırf diffuziya ilə limitlənir. II faza isə osmotik proseslərlə əlaqədar olub, biokimyəvi proseslərlə limitlənir (hidrolitik fermentlərin aktivliyinin artması, zülalların sintezinin artması və s.). Şişmənin III fazası isə fizioloji-biokimyəvi proseslərin kəskin artması ilə səciyyələnir (tənəffüsün sürətlənməsi, böyümənin sürətinin artması və s.). Lobyaya və arpa toxumları ilə aparılan təcrübələrdə müəyyən edildi ki, suyun udulması ilk 3 saatadək sürətlə gedir, sonradan bu proses bir qədər yavaşlayır. Təxminən 9 saatdan sonra suyun udulması yenidən intensivləşir. Toxumlar tərəfindən su-

yun udulmasındakı fazalılıq, toxumlarda olan kompartmentlərlə əlaqədardır. Belə kompartmentlilik, toxumun qabığı, aleyron təbəqəsi və endosperm hesabına meydana çıxır. II və III fazalardan fərqli olaraq, I fazada suyun udulması ilk dəqiqələrdə daha sürətlə gedir və sonrakı dəqiqələrdə nisbətən yavaşır. Bu onu göstərir ki, suyun udulmasının I fazasındakı limitləşdirici amil diffuziyadır.

Cədvəl 1

**Lobyə və arpa toxumları tərəfindən adi şəraitdə (kontrol-su) müxtəlif vaxt intervallarında suyun udması (mq-la) t-26<sup>0</sup>C**

	Quru toxumların çəkisi,mq	Dəqiqə				Saat					
		15	30	60	90	3	6	9	12	24	36
Lobyə	760	5±0,03	11±0,05	16±0,02	21±0,03	88±0,01	140±0,2	246±0,03	436±0,05	672±0,03	732±0,07
Arpa	59±2,5	2,3±0,05	2,7±0,05	4,2±0,1	4,8±0,1	6,6±0,3	9,5±0,3	13,5±0,6	16,1±0,4	23,2±0,9	31,3±1,2

Cədvəl 1-dən aydın olur ki, lobyə toxumları 15 dəqiqə müddətində 5 mq; 36 saatdan sonra isə 732 mq su udmuşdur. Arpa toxumları isə öz çəkilərini 15 dəqiqə müddətində 2,3 mq; 36 saatdan sonra isə 31,3 mq artmışdır. Bu müqayisədən aydın olur ki, lobyə toxumları arpa toxumlarına nisbətən suyu daha sürətlə udur.

Tədqiqatın növbəti mərhələsində toxumlar duzların (NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) müxtəlif qatılıqlı mühitlərində isladılmış və müxtəlif saat intervallarında çəkilmişdir. Əvvəlcə lobyə və arpa toxumları NaCl duzunda (0,2 M; 0,4 M; 0,6 M; 0,8 M; 1,0 M qatılıqlarında) isladılmışdır. Şəkil 1 və 2- dən görünür ki, toxumlar NaCl-un müxtəlif qatılıqlarında belə suyu udmalarını davam etdirirlər. Lakin qatılıq artdıqca suyun udulması kontrola nisbətən zəifləyir. Duzların qatılığı artdıqca suyun udulmasının azalması müsbət hidratlaşdırıcı ionların suyun hərəkətliyini aşağı salmasıdır.

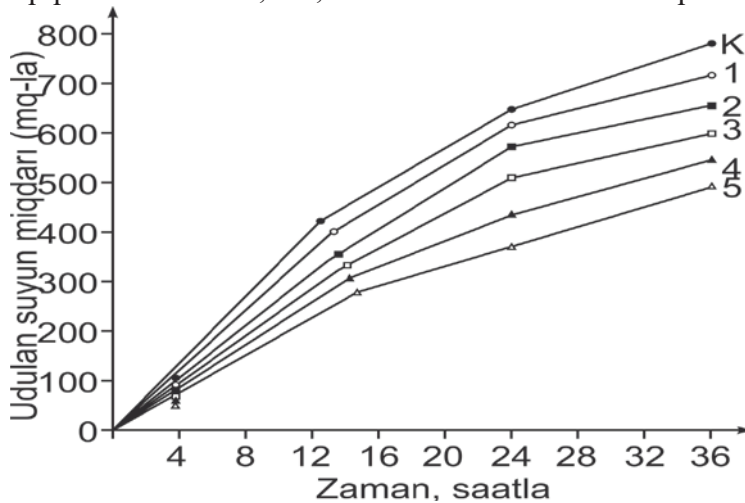
Cədvəl 2

**NaCl duzunun lobyə toxumlarında müxtəlif vaxt intervallarında suyun udulmasına təsiri (mq-la) t-23<sup>0</sup>C**

Duzun Qatılığı	Quru toxumların çəkisi,mq-la	Dəqiqə				Saat					
		15	30	60	90	3	6	9	12	24	36
Kontrol	760	5±	11±	16±	21±	88±	140±	246±	436±	672±	732±
	758	4,5±	8,6±	14,1±	19,1±	61±	96±	176±	446±	661±	696±
0.2M	745	3,6±	6,6±	12,6±	16,2±	54±	88±	161±	394±	596±	618±
0.6M	730	3,4±	6,1±	11,8±	15,3±	48±	85±	154±	352±	494±	583±
0.8M	740	3,3±	5,8±	11,4±	14,8±	46±	83±	141±	305±	391±	506±
1.0M	772	3,2±	5,4±	11,1±	14,1±	44±	79,1±	111±	298±	358±	486±

Qeyd. Dəqiqlik göstəricisi 5%-dən aşağıdır.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, kontrolda suyun udulması 15 dəqiqə müddətində 5 mq, 36 saat müddətində isə 732 mq-dır, NaCl-un 0,2 M qatılığında suyu udması 15 dəqiqə müddətində 4,5 mq, 36 saatdan sonra 696 mq olmuşdur. Lobyə toxumları NaCl-un 0,4 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 3,6 mq, 36 saat müddətində isə 618 mq; NaCl-un 0,6 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 3,4 mq, 36 saat müddətində 583 mq; NaCl-un 0,8 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 3,3 mq, 36 saat müddətində 506 mq; NaCl-un 1,0 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 3,2 m, 36 saat müddətində 486 mq su udmuşdur.



Şək. 1. Müxtəlif qatılıqlı NaCl mühitlərində saxlanmış lobyə toxumlarında suyun udulmasının zamandan asılılığı. K- kontrol, 1. 0,2 M NaCl, 2. 0,4 M NaCl, 3. 0,6 M NaCl, 4. 0,8 M NaCl 5. 1.0 M NaCl. Quru toxumların orta çəkisi 750 mq, temperatur 23° C.

Cədvəl 3

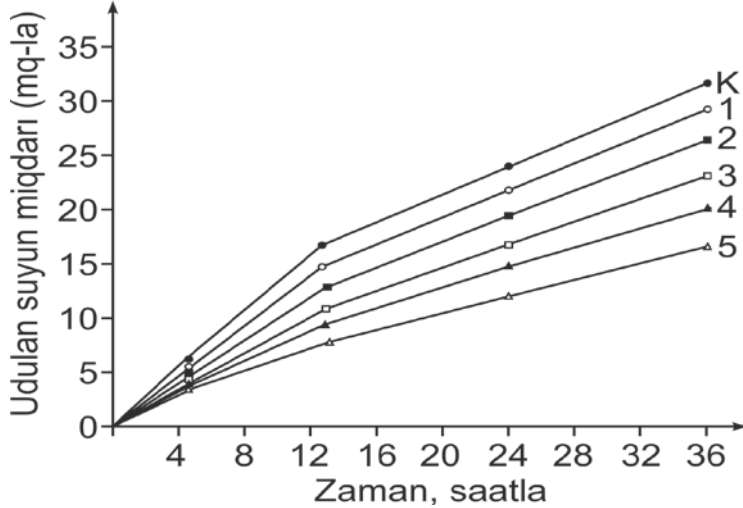
**NaCl duzunun arpa toxumlarında müxtəlif vaxt intervallarında suyun udulmasına təsiri (mq-la) t-23<sup>0</sup>C**

Duzun qatılığı	Quru toxumların çəkisi, mq	Dəqiqə				Saat					
		15	30	60	90	3	6	9	12	24	36
Kontrol	59±2,5	2,3±0,05	2,7±0,05	4,2±0,1	4,8±0,1	6,6±0,3	9,5±0,3	13,5±0,6	16,1±0,4	23,2±0,9	31,3±1,2
0.2M	56±2,5	2,1±0,05	2,3±0,05	3,7±0,09	4,3±0,1	5,5±0,25	9,1±0,3	12,6±0,5	14,1±0,6	21,1±0,8	27,4±1,1
0.4M	54±	1,8±0,05	2,2±0,05	3,5±0,08	4,1±	4,9±	8,8±	11,4±	13,6±	18,6±	25±
0.6M	55±	1,6±0,04	2,1±0,05	3,1±0,07	3,7±	4,7±	8,4±	9,4±	12,4±	16±	22±
0.8M	57±	1,5±0,04	2,0±0,04	2,9±0,07	3,5±	4,6±	8,1±	8,3±	11,5±	14,2±	17,3±
1.0M	56±	1,4±0,04	1,8±0,05	2,6±0,06	3,1±	4,4±	7,4±	7,5±	10,1±	12,6±	15,6±

Qeyd. Dəqiqlik göstəricisi 5%-dən aşağıdır.

Cədvəl 3-dən aydın görünür ki, arpa toxumunda NaCl-un 0,2M qatılığında belə suyun udulması zəifləmişdir. Əgər kontrolda (su) 15 dəqiqə müddətində 2,3 mq, 36 saat müddətində 31,3 mq-dır, NaCl-un 0,2 M qatılığında suyu udması 15 dəqiqə müddətində 2,1 mq, 36 saatdan sonra 27,4 mq olmuşdur. NaCl-un 0,4 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 1,8 mq, 36 saat müddətində 25 mq; NaCl- un 0,6 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 1,6 mq, 36 saat

müddətində isə 22mq; NaCl-un 0,8 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 1,5 mq, 36 saat müddətində isə 17,3 mq su udmuşdur.



**Şək. 2.** Müxtəlif qatılıqlı NaCl mühitlərində saxlanılmış arpa toxumlarında suyun udulmasının zamandan asılılığı. K- kontrol, 1. 0,2 M NaCl, 2. 0,4 M NaCl, 3. 0,6 M NaCl, 4.0,8 M NaCl, 5. 1.0 M NaCl. Quru toxumların orta çəkisi 58,6 mq, temperatur 23° C.

Cədvəl 4-dən aydın görünür ki, kontrolda suyun udulması 15 dəqiqə müddətində 5 mq, 36 saat müddətində 732 mq-dırsa, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-un 0,2 M qatılığında suyu udması 15 dəqiqə müddətində 4,4 mq, 36 saatdan sonra 681mq olmuşdur. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - ün 0,4 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 3,3 mq, 36 saat müddətində 608 mq; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - ün 0,6 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 3,2 mq, 36 saat müddətində 561 mq; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>- un 0,8 M qatılığında isə 15 dəqiqə müddətində 3,2 mq, 36 saat müddətində 494 mq su udmuşdur. Lobyə toxumlarının Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>- un 1,0 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 3,1 mq, 36 saat müddətində 440 mq su udmuşdur.

Cədvəl 4

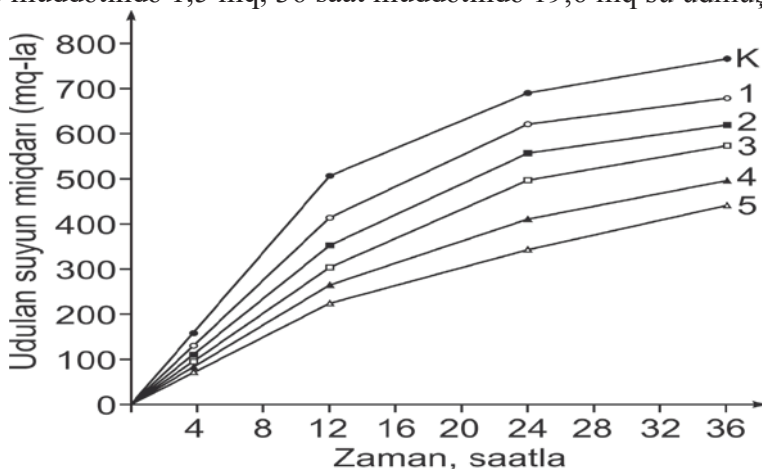
**Müxtəlif qatılıqlı Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> duzunun lobyə toxumları tərəfindən suyun udulmasına təsiri (mq-la) t- 23<sup>0</sup>C**

Duzun qatılığı	Quru toxumların çəkisi	Dəqiqə				Saat					
		15	30	60	90	3	6	9	12	24	36
Kontrol	760±	5±	11±	16±	21±	88±	140±	246±	496±	673±	732±
0.2M	740±	4,4±	8,1±	13±	18±	60±	91±	171±	441±	641±	681±
0.4M	730±	3,3±	6,2±	12,1±	15,3±	51±	86±	160±	394±	583±	608±
0.6M	770±	3,2±	5,7±	11,4±	14,9±	44±	81±	151±	321±	481±	561±
0.8M	745±	3,2±	5,4±	11,2±	14,1±	43±	74±	141±	301±	401±	494±
1.0M	765±	3,1±	5,1±	11±	13±	41±	71±	126±	281±	330±	440±

Qeyd. Dəqiqlik göstəricisi 5%-dən aşağıdır

Cədvəl 5-dən göründüyü kimi, arpa toxumunda Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-un 0,2M qatılığında belə suyun udulması zəifləmişdir. Əgər kontrolda (su) 15 dəqiqə müddətində 2,3 mq, 36 saat müddətində 31,3 mq-dırsa, arpa toxumlarının Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-un

0,2 M qatılığında suyu udması 15 dəqiqə müddətində 2,1 mq, 36 saat müddətində 24,3 mq su udmuşdur. Arpa toxumlarının  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -un 0,6 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 1,5 mq, 36 saat müddətində 19,6 mq su udmuşdur.



**Şəkil 3.** Müxtəlif qatılıqlı  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  mühitlərində saxlanılmış lobya toxumlarında suyun udulmasının zamandan asılılığı. K- kontrol, 1. 0,2 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 2. 0,4 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 3. 0,6 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 4. 0,8 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 5. 1,0 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Quru toxumların orta çəkisi 751,6 mq, temperatur  $23^\circ\text{C}$ .

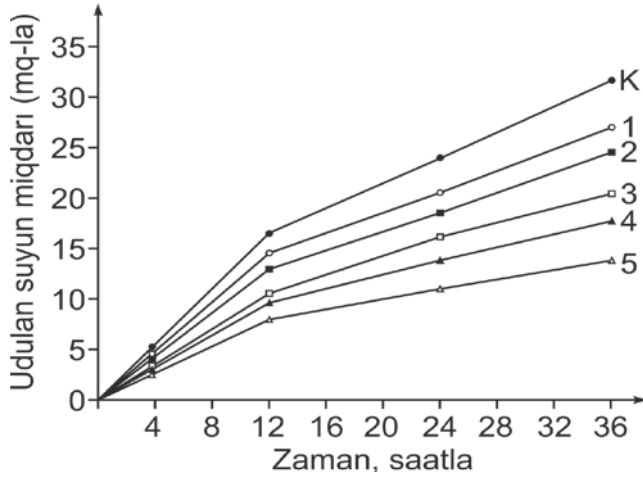
Cədvəl 5

**$\text{Na}_2\text{SO}_4$  duzunun arpa toxumlarında müxtəlif vaxt intervallarında suyun udulmasına təsiri (mq-la)  $t=23^\circ\text{C}$**

Duzun qatılığı	Quru toxumların çəkisi, mq	Dəqiqə				Saat					
		15	30	60	90	3	6	9	12	24	36
Kontrol	59±2,5	2,3±0,05	2,7±0,05	4,2±0,1	4,8±0,1	6,6±0,3	9,5±0,3	13,5±0,4	16±0,4	23,2±	31,3±1,2
0.2M	60±2,5	2,1±	2,2±	3,5±	4,3±	5,4±	9,0±	11,5±	13,7±	18,8±	26,5±
0.4M	58,5±	1,6±	2,0±	3,0±	4,0±	4,7±	8,6±	9,4±	12,9±	17,5±	24,3±
0.6M	56±	1,5±	1,8±	2,7±	3,6±	4,5±	8,0±	8,4±	11,8±	15,3±	19,6±
0.8M	57±	1,4±	1,7±	2,5±	3,4±	4,4±	7,4±	7,6±	10,7±	13,3±	16,2±
1.0M	61±	1,2±	1,6±	2,4±	3,1±	4,2±	6,8±	7,0±	9,5±	11,1±	13,5±

Arpa toxumlarının  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ - un 0,8 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 1,4 mq, 36 saat müddətində 16,2 mq su udmuşdur. Arpa toxumlarının  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -un 1,0 M qatılığında 15 dəqiqə müddətində 1,2 mq, 36 saat müddətində 13,5 mq su udmuşdur. Arpa və lobya toxumları  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  -un bütün qatılıqlarında şişmənin I fazasında, yəni toxumların kifayət qədər su udmalarına baxmayaraq, onlar heç cücərməmişlər. Bitkilərə duzların mənfi təsiri ikinci fazada, yəni biokimyəvi reaksiyaların getdiyi fazada özünü büruzə verir.

Aldığımız nəticələrdən aydın olur ki, bütün vaxt intervallarında izokation natrium duzlarının təsirindən lobya və arpa toxumlarında suyun udulması zəifləyir. Suyun udulması  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  duzunun təsirindən daha kəskin zəifləyir.



**Şək. 4.** Müxtəlif qatılıqlı  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  mühitlərində saxlanılmış arpa toxumlarında suyun udulmasının zamandan asılılığı. K- kontrol, 1. 0,2 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 2. 0,4 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 3. 0,6 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 4. 0,8 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  5. 1,0 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Quru toxumların orta çəkisi 58,6 mq, temperatur 23° C. udulmasını zəiflətməklə göstərilən ardıcılıqla düzülüşdür:  $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}$

Suyun bitki toxumları tərəfindən müxtəlif duzluluq şəraitində udulmasındakı fərqlər miqdarı xarakter daşıyır. Suyun udulmasının kinetik qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi duz ionlarının təsirinin toxumların cücərməsinin I yox, II fazasından başlanmasını söyləməyə imkan verir. Belə ki, birinci faza həm kontrol, həm də duz məhlulları üçün diffuziya ilə limitləşir və quru toxumlarda osmotik təzyiğin (şişmə təzyiqi) kifayət qədər böyük olması, hətta duzun yüksək qatılığında belə suyun udulmasına mane olmur. Lakin duzların yüksək qatılıqlarında cücərməməsinin səbəbi toxumlarda suyun miqdarının az olması ilə deyil, şişmənin II fazasında ionların biokimyəvi reaksiyalara mənfi təsiri ilə əlaqədardır. Bu cür təsir III fazada da davam edir və bitki toxumlarının yüksək duzluluq şəraitində cücərməməsinə səbəb olur. Qeyd etmək lazımdır ki, duzluluq şəraitində şişmənin I, II və III fazasında suyun udulması davam edir. Müəyyən olunmuşdur ki, quru toxumlarda şişmə zamanı suyun kifayət qədər udulmasına baxmayaraq, yüksək duzluluq şəraitində ( $\geq 0,2$  M) toxumların cücərməməsinin əsas səbəbi suyun toxumlarda lazımi dərəcədə çatışmaması yox, şişmənin II fazasında ionların spesifik-toksiki təsiridir. Yuxarıda deyilən fikirlərin təsdiqi üçün bir sıra biokimyəvi tədqiqatlar aparılmışdır. Bir və iki-ləpəli bitki toxumları tərəfindən suyun udulması üçfazlı olmaqla yanaşı, həm də kinetik əyrilərin I fazasını əks etdirən hissəsi, zamana görə xətti xarakter daşıyır, bu da mahiyyətinə görə birinci tərtibli reaksiyalara müvafiqdir. Lakin kinetik əyrinin III hissəsi fermentativ reaksiyaların kinetik əyrisinə formal şəkildə oxşayır. Bu halda toxumlar tərəfindən suyun udulmasında “doyma” səviyyəsi müşahidə olunur. Kinetik əyrilərin hiperbola xarakteri, toxumlar tərəfindən suyun udulmasının mürəkkəb proseslər kompleksindən ibarət olduğunu isbat edir. Zaman görə “doyma və ya maksimum” səviyyəsində reaksiyalar



sıfır tərtibli reaksiyalara oxşardır. Suyun udulmasının kinetik əyriləri əsasında, udulmada sadə diffuziyanın yox, asanlaşmış diffuziyanın limitləşdirici rol oynadığını söyləməyə imkan verir. Bu nəticələr bir sıra alimlər tərəfindən alınan nəticələrə müvafiqdir.

#### ƏDƏBİYYAT

1. İsmayılova S.M., Əliyeva E.E., Qasimov N.A. Toxumlarda hidratlaşma və şişmənin tədqiqi // Bakı universitetinin xəbərləri, təbiət elmləri seriyası, №1, 2011, s.70-74.
2. Аллагулова Ч.Р., Гималов Ф.Р., Шакирова Ф.М., Вахитов В.А. Дегидрины растений: их структура и предполагаемые функции // Биохимия, 2003, т.68, с.1157-1165.
3. Жолкевич В.Н., Зубкова Н.К., Моявская С.Н., и др. Осморегуляция в листьях хлопчатника при последовательном действии кратковременной гипертермии и почвенной засухи// Физиология раст., 1997, т.44, с.613-623.
4. Калашников Ю.Е., Балахнина Т.И., Закржевский. Действие почвенной гипоксии на активацию кислорода и систему защиты от окислительной деструкции в корнях и листьях ячменя. Физиол. раст. 1994, 41 (4), с. 583-588
5. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Проллин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция// Физиология растений, 1999, т. 46, №2, с.321-336.
6. Курганова Л.Н., Веселов А.П., Гончарова Т.А., Сеницына Ю.В. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная система защиты хлоропластов гороха при тепловом шоке. Физиол. раст. 1997, 44(5), 725- 730.
7. Кутимская М.А., Бузинова М.Ю., Топчева А.Ф. Вода в растениях // Международный журнал экспериментального образования, 2011, № 7, с.9-11
8. Сахабутдинова А.Р., Регуляция салициловой кислотой устойчивости пше-ницы к стрессовым факторам : Автореф. Дисс. канд. Биол.наук. Уфа, 2001, 23с.
9. Строгонов Б.П. Метаболизм растений в условиях засоления XXIII Тимирязевские чтения, М.: Наука, 1973, 46 с.
10. Corpas F.J., Sandalio L.M., Del Rio L.A., Trelease R.N. Copper-zinc cuperoxide dismutase is a constituent enzyme of the matrix of peroxisomes in the cotyledons of oilseed plants. New Phytol. 1998, 138, 307-314
11. Hernandez J., Rubio M., Olmos E., Ros-Barcelo A., Martinez-Gomez P. Oxidative stress induced by long-term plum pox virus infection in peach (*Prunus persica*). *Physiol. Plant.* 2004, 122, 486-495.
12. Javot H., Maurel C. The role of aquaporins in root water uptake // *Ann. Bot.*, 2002, V. 90, p.310-313.
13. Maathuis F.J. Prins HBA. Patch clamp studies on root cell vacuoles of a salt-tolerant and a salt-sensitive plantago species // *Plant physiol.*, 2003, V.92, p.23-28.
14. Maurel C. Aquaporins and water permeability of plant membranes // *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 1997, V.48, p.399-411.
15. Munns R. Genes and salt tolerance: bringing them together // *New Phytol.*, 2005, V.167, p.645- 663.
16. Palatnik J.F., Carrillo N., Valle E.M. The role of photosynthetic electron transport in the oxidative degradation of chloroplastic glutamine synthetase. *Plant Physiol.* 1999, 121, 471- 478.
17. Slayter R.O. Effects of several osmotic substrates on the water relationship of tomato // *Austrial. J.Biol. Sci.*, 1961, №4, V.14, p. 146-153
18. Taylor C.B. Proline and water deficit: ups, down, ins, and outs // *Plant Cell.*, 1996, V.8, p.1221-1224.
19. Tester M., Davenport R.  $\text{Na}^+$  tolerance and  $\text{Na}^+$  transport in higher plants // *Ann. Bot.*, 2008, V. 91, p.503-527.

# ПЕРВИЧНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН БОБОВ И ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

М.Г.НАДЖАФЛИ, Н.Ф.АЛЫЕВА, Ф.К.АЛИЕВА

## РЕЗЮМЕ

В ходе исследовательских работ приведены исходные физиологические процессы при прорастании семян ячменя и бобов в условиях засоления, результаты исследования кинетических закономерностей водопоглощения изолирующих солей Na. Было установлено, что поглощение воды семенами ячменя и бобов было более интенсивным в течение первых 3 часов, хотя позже оно ослабло, но через 9 часов оно снова стало интенсивным. Поглощение воды в семенах фасоли, которые были сохранены в течение 36 часов в растворе 1,0 М NaCl, составляло 33,6% по сравнению с контролем, а в семенах ячменя уменьшилось на 50,2%. Было установлено, что поглощение воды семенами, хранящимися в различных концентрациях  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , более остро подвергается проглатыванию. Причиной этого было влияние анионов на водопоглощение.

**Ключевые слова:** Осмос, диффузия, гидратация, соленость, аквапорины, фазы набухания семян.

## INITIAL PHYSIOLOGICAL PROCESSES OF THE BARLEY AND BEAN SEEDS GERMINATION IN SALINITY CONDITIONS

M.G.NAJAFLI, N.F.ALIYEVA, F.K.ALIYEVA

## SUMMARY

At the investigation work have been given the initial physiological processes during the barley and bean seeds germination in salinity conditions, the study results of the kinetic regularities of water absorption the influence of isocation Na salts. It was identified that, the water absorption by the barley and bean seeds has been more intensive within primary 3 hours even though it is weakened later it again became intensive approximately after 9 hours. The water absorption by the seeds stored in various concentrations of NaCl in bean seeds 1,0 M NaCl concentration decreases 33,6%, in barley seeds accordingly 50,2% during 36 hours. It was determined that, the water absorption by the seeds stored in various concentrations of  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  more acute exposed to ingestion. The reason for that was the anion influence on the water absorption ( $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ ).

**Key words:** Osmosis, diffusion, hydration, salinity, aquaporine, phases of seed germination

## GEOLOGİYA

РАЗВИТИЕ ЭХИНИДОВ В ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ЭПОХЕ И  
ИХ КАТОСТРОФИЧЕСКОЕ ВЫМИРАНИЕ  
НА ГРАНИЦЕ МЕЛА И ПАЛЕОГЕНА

А.М.МАМЕДАЛИЗАДЕ

*Бакинский Государственный Университет*  
*aladdin-mamedalizade@rambler.ru*

*Прослежен изменение таксономического состава, особенности горизонтального и вертикального распространения, история расселения и развития, появление и исчезновение эхинидов в позднемеловых и раннепалеоценовых бассейнах азербайджанской части Малого Кавказа.*

**Ключевые слова:** Малый Кавказ, эхиниды, моллюски, эпоха, кампан, маастрихт

Позднемеловая эпоха Мезозойской эры является периодом процветания фораминифер, кораллов, моллюсков, брахиопод, иглокожих, хордовых, растительного мира и др. Это эпоха одной из самой крупной трансгрессии в истории Земли, когда большие участки древних континентов покрылись водой и накопились карбонатные породы органогенного происхождения. Эпоха отличается обилием и разнообразием эхинидов (особенно в кампанском и маастрихтском веках). Здесь появляются ряд новых, быстро эволюционирующих и завоевывающих обширное пространство групп. Из них *Conulus*, *Echinocorys*, *Micraster*, *Galeola*, *Stegaster* образуют четкие ряды, последовательно, сменяющих друг друга видов. На основе их остатков удастся установить дробные стратиграфические подразделения в верхнем меле.

Изучением эхинидов позднего мела азербайджанской части Малого Кавказа, в разное время, занимались В.П. Ренгартен (1959), О.Г.Меликов (2002), А.Г.Халилов и О.Г.Меликов (1988), А.М.Мамедализаде (2010, 2011, 2019) и др.

В глинистых и карбонатных отложениях верхнего мела азербайджанской части Малого Кавказа часто многочисленными экземплярами встречаются остатки кокколитофорид, фораминифер, радиолярий, моллюсков, брахиопод, кораллов, иглокожих и др. Иголкожие представлены почти, исключительно остатками эхинидов группы *Irregularia*. Очень ред-

ко встречается также хорошо сохранные остатки криноидей и фрагменты скелета морских звезд. Остатки эхиноидов особенно широко и обильно представлены в карбонатных отложениях кампанского и маастрихтского ярусов, сравнительно малочисленно в глинистых и пелитоморфных известняках датского яруса.

Начиная с сеномана на Малом Кавказе шло нарастание таксономического состава эхиноидов, и достигала она своего пика в первой половине позднего кампана. Тенденция эта продолжалась также, и маастрихтском веке.

Сеноманский век характеризуется появлением новых представителей эхиноидов - *Holectypus exciscus* Cotteau, *H. senomanensis* Gueranger, *Conulus laevis* Agassiz, *Nucleolites morrissi* d'Orbigny, *Catopygus columbaris* (Lamarck) и *Holaster subglobosus* Leske в Малокавказской палеозоогеографической подпровинции. Комплекс представлен шестью видами, относящихся пяти родам, которые (рис.1) характерны для Европейской палеозоогеографической области. Все виды имеют широкий ареал, начиная от Англо- Парижского бассейна до юго- восточной части Малого Кавказа включительно. Вид *Holaster subglobosus* имеет сравнительно широкий ареал до восточной границы Туркменстана (Копет- Даг включительно).

В верхнем сеномане Малого Кавказа встречается *Holaster subglobosus*, широко известный из разновозрастных слоев Северного Кавказа, Закаспия и Западной Европы. Наряду с *Holaster subglobosus* в бедной фауне эхиноидей сеноманского яруса можно указать на *Holectypus exciscus* Cotteau, *H. senomanensis* Gueranger, *Conulus laevis* Agassiz, *Nucleolites morrissi* d'Orbigny, *Catopygus columbaris* (Lamarck) и др. Остатки этих видов встречаются одиночными экземплярами.

Туронский век характеризуется появлением вновь представителей рода *Conulus* (*Conulus subrotundus* Mantell, *C. rhotomagensis* (Sismonda), *C. ellipticus* Zareczny, *C. subconicus* d'Orbigny) и *Holaster* (*Holaster planus* Mantell). Век, также характеризуется первым появлением родов *Echinocorys* и *Micraster* (*Echinocorys sphaericus* Schlüter, *E. gravesi* Desor, *E. gibbus* Lamarck и *Micraster leskei* d'Orbigny). Основная масса комплекса представлена конусовидными (*Conulus*) и куполовидными (*Echinocorys*) формами. Здесь в нижних горизонтах присутствуют *Conulus subconicus* (d'Orbigny), *Echinocorys gravesi* Desor, *Ech. gibbus* (Lamarck) в верхних горизонтах *Conulus subrotundus* (Mantell), *Conulus subconicus* (d'Orbigny), *Holaster planus* Mantell, *Echinocorys sphaericus* (Schlüter), *Ech. gravesi* Desor, *Ech. gibbus* (Lamarck), *Micraster leskei* d'Orbigny. Многие из этих видов, в том числе *Holaster planus* Mantell, чаще встречается в Донецком бассейне, Северном Кавказе, Закаспии и Западной Европе. *Micraster coranguinum* является более широко распространенным, остатки которого известны, также в Испании, Алжире, Тунисе, Турции, Польше и Румынии.

Коньякский век характеризуется появлением вновь представителей *Conulus* и *Micraster*, представленных *Conulus ovulum* Lamarck, *C. raulini* Cotteau, *Cardiotaxis maximus* Schlüter, *C. bicarinatus* d'Orbigny, *Micraster cortestudinarium* Goldfuus, *Micraster coranguinum* Klein. Наряду с ними продолжают своего существования виды, переходные с туронского века, *Conulus subconicus*, *Echinocorys gibbus*, *E. gravesi*. Вновь появившимися видами являются *Cardiotaxis maximus* Schlüter и *C. bicarinatus* d'Orbigny.

На Малом Кавказе, в связи с частой активизацией тектонических процессов и связанных с ними подводного вулканизма, во второй половине коньякского века происходит ощутимое изменение в физико-географических условиях. Повышается темп поднятия береговых линий, сужаются границы бассейна и усиливается процесс денудации (Али-Заде и др., 2005), что отрицательно влияет на развитие биотопа, в связи с чем в центральной и северо-западных частях региона остатки эхинидов не обнаруживаются.

Сантонский век характеризуется появлением вновь представителей *Conulus*, *Cardiotaxis*, *Echinocorys*, *Micraster*. Новый комплекс представлен видами *Conulus albogalerus* Klein, *C. oblongus* d'Orbigny, *Cardiotaxis mundus* Rengarten, *Echinocorys vulgaris* Breynius, *E. striata* Smiser, *E. scutatus* Leske, *Micraster turonensis* Bayle, *M. rostratus* (Mantell). Впервые появляется *Isomicraster senonensis* Lambert. Переходными с коньякского века являются *Conulus raulini*, *Cardiotaxis maximus*, и *Micraster coranguinum*. Сантонские формы сравнительно крупные, по внешнему конусообразные, куполообразные и сердцевидные. По сравнению с сеноман, турон, и коньякскими конусообразных форм здесь значительно больше.

Основную массу сантонской фауны составляет вновь появившиеся виды родов *Conulus*, *Echinocorys* и *Micraster*. Они содержатся в пелитоморфных известняках раннего и позднего сантона многочисленными экземплярами.

В отложениях сеноманского, туронского, коньякского и сантонского ярусов, в азербайджанской части Малого Кавказа, преобладают виды общие с Англо-Парижским бассейном, Северной Германией и Юго-Восточной Европой (Украина, Россия). Это роды *Holectypus*, *Conulus*, *Nucleolites*, *Catopygus*, *Holaster*, *Echinocorys*, *Micraster*, *Isomicraster*.

Кампанский комплекс эхинидов азербайджанской части Малого Кавказа представлен сорока восьмью видами, относящихся к семнадцати родам (рис. 1). Из них *Conulus matesovi* Moskvina, *C. cubatliensis* Melikov, *C. azerbaijanensis* Melikov, *C. subpyramidatus* Melikov, *Echinocorys turritus* Lamarck, *Pseudoffaster schmidtii* Moskvina, *Micraster schroederi* Stolley, *M. coravium* Poslavskaya, *Isomicraster gibbus* (Lamarck), *Cyclaster berguschatica* Melikov являются исключительно раннекампанскими, *Echinocorys marginatus* Goldfuus, *E. brevis* Lambert, *Galeola senonensis* d'Orbigny, *G. papillosa* Klein, *Paronaster cupuliformis* Airaghi, *Guettaria schamchorensis*

Melikov, *Coraster caucasicus* Moskvina, *C. cubanicus* Moskvina, *C. transcaucasicus* Rengarten, *M. brongniarti* Hebert, *Isomicraster faasi* Roukhadze, *Turangulaster nazkii* Solovyev и Endelman позднекампанскими, а *Conulus isopyramidatus* Melikov, *C. raulini* Cotteau, *Catopygus williamsi* Charle, *Cardiotaxis heberti* Cotteau, *Echinocorys globosus* Klein, *E. humilis* Lambert, *E. gibbus* Lamarck, *E. conoideus* Goldfuus, *E. ovata* Leske, *E. belgicus* Lambert, *E. pyramidata* Portlock, *Infulaster hagenovi* d'Orbigny, *Galeola berguschatica* Rengarten, *G. cubatliensis* Melikov, *Seunaster gilleroni* (Loriol), *Stegaster grassourei* Lamarck, *St. sumbaricus* Rengarten, *St. gauthieri* Lambert, *St. subconicus* Rengarten, *St. humilior* Rengarten, *Guettaria angladei* Gauthier, *Pseudoffaster caucasicus* Dru, *Physaster abichi* Antula, *P. oblongus* Rengarten, *Micraster haasi* Stolley, *M. laxoporus* d'Orbigny, *Isomicraster campaniensis* Melikov переходными с раннего кампана в поздний. Из них *Conulus cubatliensis* Melikov, *C. azerbaijanensis* Melikov, *C. subpyramidatus* Melikov, *C. isopyramidatus* Melikov, *Galeola berguschatica* Rengarten, *G. cubatliensis* Melikov, *Stegaster sumbaricus* Rengarten, *St. subconicus* Rengarten, *St. humilior* Rengarten, *Physaster oblongus* Rengarten, *Micraster haasi* Stolley, *Isomicraster campaniensis* Melikov, *Cyclaster berguschatica* Melikov являются эндемичными.

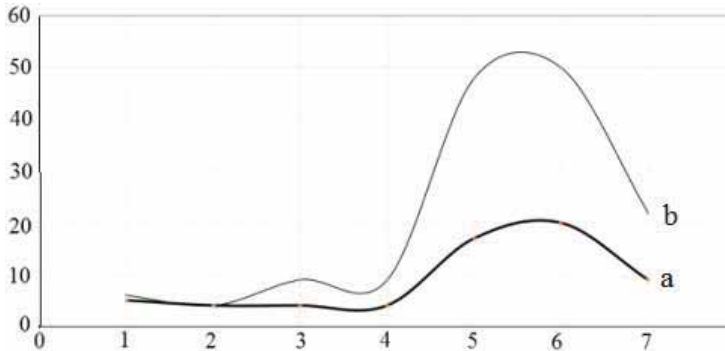
В пределах азербайджанской части Малого Кавказа, в отложениях маастрихта, обнаруживается существенно измененный комплекс эхиноидов по сравнению с кампаном. При переходе с кампана в маастрихт многие виды (почти ~95%) исчезают. Эхиноидеи маастрихта представлены пятидесятью видами, относящихся к двадцати родам. Из них *Galerites vulgaris* Leske, *Catopygus conformis* Desor, *Seunaster altus* Seunes, *Galeaster rocardi* Cotteau, *Coraster munieri* Seunes, *Homoeaster tunetanus* Pomel, *Spatogoides striato-radiatus* Leske являются исключительно раннемаастрихтскими, *Conulus magnificus* d'Orbigny, *Catopygus pyriformis* Agassiz, *Echinocorys duponti* Lamarck, *E. cypliensis* Lambert, *E. magnificus* Goldfuus, *Seunaster lamberti* Charles, *Pseudoffaster renngarteni* Schmidt, *Cyclaster integer* d'Orbigny позднемаастрихтскими, а остальные - *Galerites orbicularis* d'Orbigny, *Conulus campanaeformis* Melikov и Endelman, *C. laevis* Agassiz, *C. fenestratus* Agassiz, *Oolopygus jaudraiensis* Smiser, *Cardiaster granulatus* Goldfuusi, *Hemipneustes striato-radiatus* Leske, *Echinocorys ovata* Leske, *E. pyramidata* Portlock, *E. petosata* Lambert, *E. goldfuusi* Lambert, *E. mattseensis* Laube, *E. conicus* Breynius, *E. heberti* Seunes, *E. subglobosus* Goldfuus, *E. gigas* Cotteau, *E. tercensis* Lambert, *Offaster guazanensis* Rengarten, *Stegaster boulei* Cotteau, *St. agdamensis* Rengarten, *St. chalmasi* Seunes, *St. georgicus* Roukhadze, *Galeaster sumbaricus* Poslavskaya, *Coraster alaplensis* Seunes, *C. vilanovae* Cotteau, *Homoeaster evaristei* Cotteau, *H. petaloides* Lambert, *Physaster abichi* Antula, *P. inflatus* d'Orbigny, *Ornithaster evaristei* Cotteau, *O. cordiformis* Cotteau, *Lambertaster douvillei* Gauthier, *Cyclaster pyriformis* Cotteau, *C. crassicarinatus* Rengarten,

*Prenaster carinatus* (Anthula). Здесь всего три вида (*Echinocorys ovata*, *E. pyramidata* и *Physaster abichi*) являются переходными с раннего маастрихта в поздний.

Эндемичными видами для маастрихта являются: *Conulus campanaeformis* Melikov & Endelman, *Stegaster agdamensis* Rengarten, *St. chalmasi* Seunes, *Cyclaster crassicarinatus* Rengarten.

Долгожителями среди эхинидов позднего мела являлись *Echinocorys ovata*, *Ech. pyramidata* и *Physaster abichi*.

При переходе от Мезозоя к Кайнозою, в связи с глобальным вымиранием органического мира на Земле, в составе эхинидов азербайджанской части Малого Кавказа происходит резкое сокращение, которую можно отметить как “вымирание” (рис.). Прекращают свое существование такие важнейшие архистратиграфические мезозойские группы, как аммониты, рудисты, белемниты и иноцерамиды, а также многие роды и исключительно все виды эхинидов (за исключением *Echinocorys gigas* Cotteau), характерных для маастрихтского века. Эти события и в данный момент продолжает оставаться одним из загадочных проблем в истории Земли.



**Рис.** График распределения эхинидов позднего мела и раннего палеоцена (данимарка) Малого Кавказа по векам. **Обозначения:** по горизонтали: 1 – сеноман, 2 – турон, 3 – коньяк, 4 – сантон, 5 – кампан, 6 – маастрихт, 7 – даний; по вертикали: количество родов и видов; кривые на рисунке: а - изменения количества родов по векам; б - изменения количества видов по векам.

Несмотря на массовое вымирание в конце мезозойской эры, из двадцати маастрихтских родов в датский век переходят лишь *Echinocorys*, *Coraster*, *Homoeaster*, *Ornithaster*, *Hemiaster* и *Cyclaster*. Вновь, появившимися родами, в датском веке являются *Isaster*, *Brissopneustes* и *Protobrissus*. Такие роды как *Echinocorys*, *Coraster*, *Homoeaster*, *Ornithaster*, *Hemiaster* и *Cyclaster* появляются в датском веке совершенно новыми, многочисленными видами - *Echinocorys renngarteni* Posllavskaya и Moskvin, *E. arnoudi* Seunes, *E. pyrenaicus* Seunes, *E. semiglobosus* Congiel, *E. depressus* Eichwald, *E. edhemi* Boehm, *E. sulcatus* Goldfuus, *E. sumbaricus*

Djabarov, *E. oblicuus* Ravn, *Coraster sphaericus* Seunes, *Homoeaster abichi* Anthula, *Ornithaster munieri* (Seunes), *O. marsooi* (Seunes), *Hemiaster inkermanensis* Loriol, *Cyclaster danicus* Schlüter. Наряду с ними на Малом Кавказе появляются также, совершенно новые, Южноевропейские виды *Isaster acuitanicus* (d'Orbigny), *Brissopneustes gaurdoni* Cotteau, *Protobrissus canaliculatus* Cotteau, *P. depressus* (Kongiel) и *P. terkensis* Seunes.

Влияние северной провинции восстанавливается в датском веке, и фауна эхиноидея в это время приобретает смешанный характер. Общими с Северной Европой являются *Echinocorys gigas* Cotteau, *Ech. arnaudi* Seunes, *Ech. semiglobosus* Seunes, *Ech. depressus* Eichwald, *Ech. edhemi* Boehm, *Ech. sulcatus* Goldfuus, *Ech. sumbaricus* Djabarov, *Ech. oblicuus* Goldfuus, *Cyclaster danicus* Schlüter и др., но наряду с ними присутствуют и обитатели юга, которые распространены от Франции и Испании до Восточной окраины Туркменстана: *Echinocorys renngarteni* Poslavskaya и Moskvina, *Ech. pyrenaicus* Seunes, *Coraster sphaericus* Seunes, *Homoeaster abichi* Anthula, *Ornithaster munieri* (Seunes), *O. marsooi* (Seunes), *Hemiaster inkermanensis* Loriol, *Isaster abkhasicus* (Schwetsov), *I. aquitanicus* (d'Orbigny), *Brissopneustes gaurdoni* Cotteau, *Protobrissus canaliculatus* Cotteau, *P. depressus* (Kongiel), *P. terkensis* Seunes.

Исходя из вышеизложенных можно прийти к заключению:

1) начиная с сеноманского века на Малом Кавказе шло поэтапное нарастание таксономического состава эхиноидов, и достигала она своего пика в первой половине позднего кампана. Тенденция эта продолжалась также и в маастрихтском веке;

2) в связи с глобальным вымиранием на Земле, 2/3 эхиноидов, существовавших в маастрихтском морском бассейне Малого Кавказа, прекращают свое существование в конце Мезозоя и не переходит в Кайнозой;

3) исчезновения на границе Мезозоя и Кайнозоя, особенно открыто выявляются в составе низших таксономических групп (род, вид).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Али-Заде, А.А., Ахмедбейли, Ф.С. и др. Литолого-палеогеографическая карта позднего мела Азербайджана. Баку: Nafta- Press, 2005.
2. Мамедализаде А.М. К стратиграфии маастрихтского и датского ярусов Агдаринского прогиба Малого Кавказа // Нефть и газ Грузии. Тбилиси, 2010, № 26, с. 23- 25.
3. Меликов О.Г. Стратиграфическое значение иглокожих Малого Кавказа (Азербайджан). Баку: Нафта-Пресс, 2002, 92 с.
4. Ренгартен В.П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. В кн.: Региональная стратиграфия СССР. М.: АН СССР, 1959, т. 6, 540с.
5. Халилов А.Г., Меликов О.Г. Морские ежи. В кн.: Меловая фауна Азербайджана. Баку: Элм, 1988, с. 184 - 213.
6. Mamedalizade A.M. Paleozoogeographic Zonation of the Campanian and Maastrichtian Marine Basins of the Caucasus and Transcaspien Based on Marine Echinoids // Paleontological Journ. Moscow, 2011, v. 45, N 2, pp.154-158.
7. Mamedalizade A.M. Distribution of echinoids and palaeozoogeographic units of the Ceno-



## **GEC TƏBAŞİR EPOXASINDA EXİNOİDEYALARIN İNKİŞAFI VƏ ONLARIN TƏBAŞİR VƏ PALEOGENİN SƏRHƏDDİNDƏ KÜTLƏVİ QIRILMASI**

**Ə.M.MƏMMƏDƏLİZADƏ**

### **XÜLASƏ**

Kiçik Qafqazın Üst Təbaşir kəsilişlərində Exinoideya faunasının inkişaf tarixi və horizontal yayılmasının izlənilməsi göstərir ki, Gec Təbaşir epoxasında əsrdən-əsrə keçdikcə faunanın sistem tərkibində dəyişmələr baş verir və hər bir əsrin özünün səciyyəvi kompleksləri aşkar olunur. Bütün zaman ərzində regionda fauna komplekslərinin dəyişməsi regionun geoloji inkişaf tarixi və çöküntütoplanma prosesləri ilə müşayiət olunmuşdur.

**Açar sözlər:** Kiçik Qafqaz, ekinidlər, mollusks, era, kampan, maastrixt

## **DEVELOPMENT OF ECHINOIDS IN THE LATE CRETACEOUS EPOCH AND THEIR CATASTROPHIC BREAKING AT THE BORDER OF CRETACEOUS AND PALEOGENE**

**A.M.MAMEDALIZADE**

### **SUMMARY**

A trace of the history of the development and spread of the echinoidea fauna in the sections of the Upper Cretaceous of the Lesser Caucasus shows that in the Late Cretaceous, when the transition from century to century occurs, the composition of faunal complexes is updated. Each stage has its own characteristic complex. The change of faunal complexes was accompanied by sedimentation and the geological development of the region.

**Key words:** Lesser Caucasus, echinids, mollusks, era, Campanian, Maastrichtian

UOT 551.49: 626.87

**ŞİRVAN DÜZÜNDƏ QRUNT SULARININ FORMALAŞMASI****J.V.CƏFƏRLİ***Bakı Dövlət Universiteti**j.gzade@hotmail.com*

*Məqalədə Şirvan düzü ərazisində qrunt sularının səviyyə və kimyəvi rejimlərinə baxılmış, onların formalaşma qanunauyğunluqları şərh edilmişdir.*

**Açar sözlər:** qrunt suları, rejim, formalaşma, qanunauyğunluq, minerallaşma dərəcəsi, yatım dərinliyi.

Son illərdə daha aydın hiss edilən qlobal iqlim dəyişmələri – quraqlıq, şiddətli istiləşmə, təbii koteklizmlərin intensivliyinin artması, yağıntılardan qeyri-bərabər paylanması və digər təbii hadisələr hidrogeoloji proseslərin formalaşmasına öz ciddi təsirini göstərməkdədir. Eyni zamanda son illərdə ətraf mühitə göstərilən antropogen və təbii təsirlər nəticəsində ekoloji tarazlıqda şiddətli gərginlik müşahidə olunmaqdadır. Xüsusilə yerin təkinə və səthinə göstərilən plansız və elmi cəhətdən tam əsaslandırılmamış müdaxilələr, o cümlədən yeraltı suların istismarı, nəhəng hidrotexniki, genişmiqyaslı irriqasiya və meliorasiya sistemlərinin tikintisi, təbii ladşaftların dağıdılması, meşələrin qırılması, təbii otlaqların və biçənəklərin tədricən sıradan çıxması və sair bu kimi hallar regionların hidrogeoloji və geoloji şəraitin dəyişməsinə gətirib çıxarmışdır. Belə bir şəraitdə təbii və antropogen təsirlər altında hidrogeoloji şəraitin dəyişmə istiqamətlərinin və qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi qabaqlayıcı tədbirlərin görülməsi baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatımızın məqsədi Şirvan düzü ərazisində dördüncü dövr çöküntülərində yayılmış qrunt sularının formalaşma qanunauyğunluqlarının müəyyən edilməsindən ibarətdir.

Tədqiq edilən ərazinin hidrogeoloji şəraiti və qrunt sularının rejimi, fond, ədəbiyyat, layihə və müşahidə materiallarının toplanılması, öyrənilməsi və təhlili əsasında həyata keçirilmişdir.

**Ərazinin hidrogeoloji şəraitinin öyrənilmə vəziyyəti.** 1900-cü ildə irriqasiya tikintisi ilə əlaqədar olaraq Şirvan düzündə yeraltı suların yaranması, yatma dərinliyi, kimyəvi tərkibi, minerallaşma dərəcəsi və s. öyrənilməyə başlanılmışdır. 1913–1916-ci illərdə Qafqazda Suya Nəzarət İdarəsi tərəfindən

Şirvan düzündə qrunut sularının səviyyəsinin öyrənilməsi üzrə rejim müşahidələri aparılmışdır [15].

Oktyabr Sosialist inqilabından sonra irriqasiya tikintisi üzrə axtarış və layihə işlərinin geniş inkişafı ilə əlaqədar olaraq ərazinin hidrogeologiyasının və mühəndis-geologiyasının öyrənilməsinə başlanılmışdır.

1925–1932-ci illərdə F.P.Savarenskinin [26] rəhbərliyi altında Zaqafqaziyanın pambıqçılıq rayonlarının hidrogeologiyasının öyrənilməsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmış və nəticələrə əsasən geoloji və hidrogeoloji xəritələr qurulmuşdur.

1928–1929-cu illərdə F.P.Savarenskinin və V.A.Priklonskinin rəhbərliyi altında su ehtiyatlarından istifadə sxeminin hazırlanması idarəsi tərəfindən Əlicançay və Göyçay çayları arası ərazinin hidrogeologiyasının öyrənilməsi sahəsində tədqiqatlar aparılmış və 1:200000 miyasında hidrogeoloji xəritə tərtib edilmişdir [25, 26].

1929–1930-cu illərdə F.P.Savarenski «Qrunut suları və Zaqafqaziya irriqasiya» və «Kür-Araz ovalığı, onun qrunut suları və onların duzlaşma səbəbləri» əsərində Zaqafqaziyanın düzən ərazilərində qrunut sularının suvarma üçün istifadə mümkünlüyü araşdırılmış və Kür çayı hövzəsinin ayrı-ayrı hissələri üçün qrunut sularının suvarma mənbəyi kimi istifadə yolları göstərilmişdir [26].

1932-ci ildə V.A.Priklonski «Şərqi Zaqafqaziya düzənlinin hidrogeoloji oçerki» əsərində Şirvan və digər düzənliklərin hidrogeoloji şəraiti haqqında icmal məlumat verir [25]. 1946-cı ildə SSRİ-nin aidiyyəti təşkilatları tərəfindən Kür-Araz düzənliyinin hidrogeoloji və mühəndisi-geoloji şəraitinin dəqiq öyrənilməsi və meliorativ mənimsənilməsi üçün texniki layihənin tərtib olunması tapşırılmışdır. Bu sahədə Azərbaycan Geologiya İdarəsinin kollektivinin böyük əməyi olmuşdur. Bu materiallar düzənliyin kənd təsərrüfatı cəhətdən mənimsənilməsinə təmin edən irriqasiya-meliorativ tədbirlərin texniki layihələrinin əsaslandırılması üçün istifadə olunur. Bu materialların əsasında quyular şəbəkəsi təşkil olunmuşdur ki, 1948-ci ildən fasiləsiz olaraq Kür-Araz düzənliyinin qrunut sularının rejimi, kimyəvi tərkibi və temperaturu üzərində müşahidələr aparılır. Bu işlərin nəticələri Azərbaycan Geologiya İdarəsinin Hidrogeoloji ekspedisiyasının tərtib etdiyi illik hesabatlarında çap olunur.

1945-ci ildən Azərbaycan Geologiya İdarəsi tərəfindən Şirvan düzünün təzyiqli sularının öyrənilməsi üzrə geniş miqyasda kəşfiyyat işləri aparılır. Nəticədə Şirvan düzünün kontinental qatının dördüncü dövr çöküntülərinin təzyiqli suları öyrənilmişdir.

1947-ci ildə İ.S.Kuloşvili «Azərbaycanın artezian suları» monoqrafiyasını hazırlamışdır ki, burada 1:500000 miqyasda xəritə üzərində olan 9 artezian hövzəsinin təbii şəraitinin xarakteristikasını vermişdir.

1953-cü ildə İ.Y.Davudov Şirvan düzünün yeraltı sularının kimyəvi xüsusiyyətlərinin formalaşma şəraitinin öyrənilməsi ilə məşğul olmuşdur.

1953-cü ildə İ.M.Qubkin adına Geologiya İnstitutunda Hidrogeologiya və mühəndis-geologiya laboratoriyası təşkil olunmuşdur ki, bu da xalq tə-

sərrüfatı tələbatına uyğun olaraq intensiv suvarma və iri irriqasiya-suvarma ti-kintisi aparmaq üçün Kür-Araz düzənliyinin hidrogeoloji şəraitinin öyrənil-məsini həyata keçirirdi.

1956-ci ildə A.A.Musayev [23, 24] çoxillik məlumatların analizinə əsa-sən Şirvan düzünün yeraltı axınının yaranması qanunauyğunluğunu, kimyəvi xüsusiyyətlərini və rejimini əsaslandırılmışdır. 1946–1966-ci illər, şəhər və kənd yaşayış məntəqələrinin su təminatı üçün Mingəçevir su anbarının bazasında Kür-Araz düzənliyinin irriqasiya-drenaj sistemlərinin yenidən qurulması məqsədilə kompleks hidrogeoloji tədqiqatların aparılması xarakterizə olunur. Kompleks tədqiqatlar Azərbaycan Geologiya İdarəsi tərəfindən digər təşki-latlarla birlikdə aparılıb. İşlərin nəticəsində 10–20 m dərinlikdə ərazinin geoloji quruluşu və litoloji tərkibi, onların hidrogeoloji parametrləri və su-fiziki xas-sələri, qrunnt sularının yatma dərinliyi, kimyəvi tərkibi, minerallaşma dərəcəsi, duzların toplanma prosesi öyrənilmiş, təzyiqli sular haqqında məlumatlar toplanmış, yeraltı suların ehtiyatları hesablanmışdır. Şirvan düzü ərazisində 350 m dərinliyə qədər olan laylarda içməli təzyiqli suların əmələ gəlmə və ya-yılma şəraiti, əsas sudaşıyıcı horizontların sululuğu və suların keyfiyyəti öyrə-nilmiş, həmçinin onların istifadəsi üçün praktiki tövsiyələr işlənilib hazırlan-mışdır.

Çoxillik hidrogeoloji tədqiqatlara əsasən 1959-cu ildə Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyası tərəfindən O.K.Langenin redaktorluğu altında Azərbaycan SSR-in Geologiyası [11] kitabı buraxılmışdır. Bu kitabda kollektiv müəlliflər respublikanın yeraltı suları haqqında məlumatlar vermiş və onlardan istifadə yollarını göstərmişlər .

1956-cı və 1966-ci ildə H.Y.İsrafilov qrunnt sularının rejiminin çoxillik tədqiqatları əsasında Kür-Azaz ovalığının qrunnt sularının rejimi mövzusunda namizədlik və doktorluq dissertasiyalarını müdafiə etmişdir ki, burada əsasən rejimin formalaşmasının nəzəri və praktiki suallarına və ərazidə qrunnt sularının rejiminin tiplərinə görə rayonlaşdırılmasına baxılmışdır [15, 16].

1968–1973-cü illərdə Şirvan düzündə meliorativ məqsədlər üçün böyük-miqyaslı hidrogeoloji və mühəndisi geoloji planalmalar aparılmış, aerasiya zonasının, qrunnt sularının və birinci təzyiqli horizontun geoloji-litoloji kəsilişi öyrənilmişdir.

1969-cu ildə N.V.Roqovskayanın redaktorluğu altında “SSRİ-nin Hidro-geologiyası, XII cild, Azərbaycan SSR” kitabı buraxılmışdır ki, burada respub-likanın ayrı-ayrı regionlarının, o cümlədən Şirvan düzünün hidrogeoloji, mü-həndisi-geoloji şəraiti, yeraltı suların dinamikası, yaranma xüsusiyyətləri, Kür çökəkliyinin mövcud və perspektiv suvarma zonalarının hidrogeoloji-melio-rativ şəraiti öyrənilmişdir.

1970-ci ildə S.O.Rəsulov «Şirvan düzünün hidrogeoloji şəraiti» mövzu-sunda namizədlik dissertasiyası müdafiə etmişdir ki, burada Şirvan düzünün hidrogeoloji şəraitinin 1957–1975-ci illərdə dəyişmə dinamikası və yeraltı suların balansı öyrənilmişdir.

1971-ci ildə Y.R.Fialko «Kür çökəkliyinin meliorasiya məqsədilə hidrogeoloji rayonlaşdırılması» mövzusunda dissertasiya işini müdafiə etmişdir.

1979-cu ildə F.Ş.Əliyev «Suvarma şəraitində Şirvan düzünün qrunt sularının yaranma qanunauyğunluqları və rejiminin proqnozlaşdırılması» mövzusunda namizədlik dissertasiya işini müdafiə etmişdir.

1986-ci ildə V.A.Listenqarten «Azərbaycan SSR-nin düzənliklərində az minerallaşmış yeraltı suların yaranma qanunauyğunluqları, ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi üsullarının xüsusiyyətləri və perspektiv istifadəsi» mövzusunda və 1987-ci ildə L.A.Krasilşikov «Suvarma məqsədilə dağətəyi düzənliklərin yeraltı sularının səmərəli çıxarılmasının hidrogeoloji əsasları (Azərbaycanın təmsalında) mövzusunda dissertasiyası müdafiə etmişlər.

2008-ci ildə Ə.Əlizadənin redaktorluğu altında A.B.Ələkbərovun, F.Ş.Əliyevin, R.Q.İsrafilovun, Y.H.İsrafilovun və başqalarının müəllifliyi ilə “Azərbaycanın Geologiyası. VIII cild. Hidrogeologiya və Mühəndis Geologiyası” kitabı yenidən işlənmiş və çap edilmişdir. Kitabda Azərbaycanın ayrı-ayrı regionlarının, o cümlədən Şirvan düzünün hidrogeologiyası, yeraltı suların formalaşma xüsusiyyətləri, onların dinamikası, yeraltı suların ehtiyatları, faydalı qazıntıların hidrogeoloji şəraiti, yeraltı suların mühafizəsi, mühəndisgeoloji rayonlaşdırma və digər məsələlər öz əksini tapmışdır.

Şirvan düzünün hidrogeologiyası Ə.K.Əlimov [7, 8, 9, 10], Y.H.İsrafilov [6, 17, 18, 19, 20, 21, 22], A.B.Ələkbərov [2], Ç.C.Gülməmmədov [3, 4, 5, 12, 13, 14] və başqaları tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə öyrənilmişdir. Hal-hazırda Azərbaycan Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin idarələri, Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Milli Geoloji Xidmət İdarəsi və Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin Hidrogeoloji-meliorativ ekspedisiyası tərəfindən Şirvan düzünün hidrogeoloji şəraitinin dəyişməsi, yeraltı suların səviyyə və hidrokimyəvi rejimləri üzərində stasionar müşahidələr aparılır.

**Qrunt sularının rejimi və formalaşma qanunauyğunluqları.** Şirvan düzünün qrunt sularının səviyyə və kimyəvi rejimləri, formalaşma qanunauyğunluğu və digər parametrləri daha geniş miqyasda H.Y.İsrafilov tərəfindən öyrənilmiş və müəllif sözü gedən ovalıq üzrə əldə etdiyi zəngin məlumat və materiallar əsasında ilk dəfə olaraq 1972-ci ildə “Kür-Araz ovalığının qrunt suları” adlı monoqrafiyasını çap etdirmişdir [15].

Şirvan düzünün qrunt suları F.P.Savarenski, V.A.Priklonski, İ.Y.Davudov, A.A.Musayev, N.V.Roqovskaya, S.M.Əfəndiyev, Y.R.Göyçayski, Y.R.Fialko, F.Ş.Əliyev, V.A.Listerqarten, Ə.K.Əlimov, A.B.Ələkbərov, Y.H.İsrafilov, D.H.İsrafilov, Ç.C.Gülməmmədov və başqaları tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə öyrənilmişdir.

Zaman keçdikcə ətraf mühitdə təbii və antropogen təsirlər nəticəsində dəyişkənliklər baş verir. Qlobal iqlim dəyişmələri fonunda yeraltı suların formalaşma qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi daha aktual xarakter alır. Xüsusilə antropogen faktorlar nəticəsində yeraltı suların rejimi, kimyəvi tərkibi, qida-

lanma mənbələri, formalaşma şəraitləri və s. dəyişkənliyə məruz qalır.

Şirvan düzü ərazidə qrunut suları dördüncü dövr çöküntülərində yayılmaqla hər yerdə rast gəlinir, lakin konuslararası çökəkliklərin bəzi dağətəyi sahələrində təsadüf edilmir. Qrunut sularının yatım dərinliyi 0,5 m-dən 73 m-ə kimi dəyişir. Girdimançay çayının şərq hissəsində, Ağsu çayının yuxarı hissəsində qrunut sularının yatım dərinliyi 30-40 m təşkil edir. Yuxarı Şirvan kanalı və suvarmanın intensiv aparıldığı ərazilərdə qrunut sularının dərinliyi 1-3 m arasında dəyişir. Onların yatım dərinliyi ərazinin cənub-qərb tərəfinə və Kür çayına doğru azalır və çay vasitəsilə drenaj olunur (şək.1).



**Şək.1.** Qrunut sularının yatım dərinliyi və hidroizohips xəritəsi [Ç.C.Gülməmmədovun məlumatlarına əsasən tərtib edilmişdir]:

Qrunut sularının səviyyəsi: 1-1,0 m-ə qədər; 2-1,0-1,5m; 3-1,5-2,0 m; 4-2,0-2,5 m; 5-2,5-3,0 m; 6-3,0-5,0 m; 7-qrunut suları müxtəlif dərinliklərə malik olan ərazilərin sərhədləri; 8-hidroizohips xəttləri.

Ərazinin yuxarı hissəsində, yeraltı suların axın istiqamətində vahid su layı bir neçə qatlara bölünür. Lakin bu bölünmə lokal xarakter daşıyır və ərazi üzrə qrunut sular vahid sudaşıyıcı horizontla təmsil olunur. Qrunut suları axınının mailliyi 0,03-0,0007 arasında dəyişir və dağətəyi zonadan düzənliyə doğru azalır. Çayların gətirmə konuslarının yerləşdiyi ərazilərdə allüvial-prolüvial çöküntülər geniş yayıldığından burada aerasiya zonası yüksək sukeçiricilik qabiliyyətinə malikdir. Qrunut sularını daşıyan horizontun qalınlığı 5-178 m arasında dəyişir. Dağətəyi ərazidə onun qalınlığı 110-178 m, düzənlik ərazidə isə 5-10 m təşkil edir.

Türyançay çayının gətirmə konusunda qrunutların süzmə əmsalı digər çayların gətirmə konuslarında yayılmış çöküntülərlə müqayisədə daha bö-

yükdür. Burada sukeçirən süxurların süzmə əmsalının qiyməti 4 m/gün-ə çatır və əsasən 1-3 m/gün arasında dəyişir. Çayların gətirmə konuslarının periferiya hissələrində və konuslararası depressiyalarda süzülmə əmsalının qiyməti azalaraq 0,2-0,5 m/gün-ə enir. Sudaşyıcı süxurların süzmə əmsalı 0,1 m/gündən – 64,1 m/günə kimi dəyişir və gətirmə konuslarının başlanğıcından başlayaraq periferiyaya doğru ardıcıl olaraq azalır. Qeyd edilən bu litoloji müxtəlifliklər ərazidəki qrunut sularının rejiminə öz təsirini daimi göstərir.

Tədqiq edilən ərazidə qrunut sularının yatma dərinliyinin səviyyə və kimyəvi rejimlərinin dəyişməsi təbii və antropogen amillərin təsiri altında baş verir. Ümumən qrunut sularının formalaşmasında müxtəlif mənbələr iştirak edir. Bu mənbələrin özü iki qismə - təbii və süni mənbələrə bölünür.

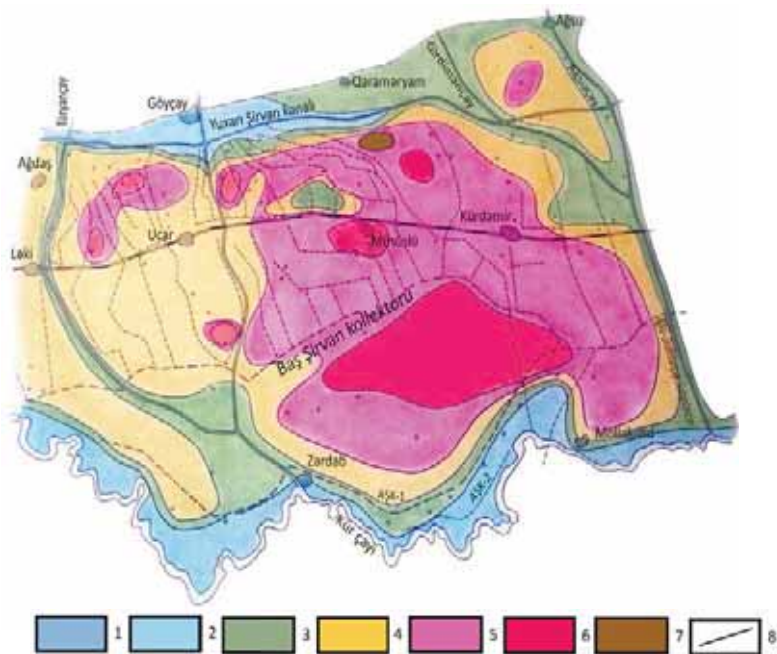
Təbii mənbələrə atmosfer çöküntüləri, su buxarlarının kondensasiyası, təzyiqli sular, sel, kəhriz, bulaq, çay və ana süxurların suları daxildir. Qrunut sularını qidalandıran bu sulardan atmosfer çöküntüləri və subxarlarının kondensasiyası regional, digərləri isə lokal qidalanma mənbələridir.

Qrunut sularının süni qidalanma mənbələrinə bütün növ kanallardan və sututarlardan gedən su itkiləri, həmçinin suvarma sularından gedən infiltrasiya daxildir. Eyni zamanda qrunut sularının kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında təbii amil- ümumi buxarlanma mühüm rol oynayır. Ümumi buxarlanmaya qrunut sularından gedən buxarlanma və bitkilər tərəfindən transpirasiya edilən sular daxildir.

Buxarlanma qrunut sularının balans elementlərindən biri olub onların kimyəvi rejiminin formalaşmasında mühüm rol oynayır, əsasən qrunut sularının minerallaşma dərəcəsinin artmasına və torpaqların təkrar şorlaşmasına səbəb olan mənfə amildir. Buxarlanma həm də qrunut sularının resurs və ehtiyatlarının azalmasına birbaşa təsir göstərən faktordur.

Təhlillər göstərir ki, qrunut sularının səviyyə rejimi (yatım dərinliyi) ilə onların hidrokimyəvi rejimi (minerallaşma dərəcəsi, kimyəvi tərkibi və suların tipi) arasında sıx əlaqə mövcuddur. Qrunut sularının yatım dərinliyi az olan ərazilərdə suyun minerallaşma dərəcəsi yüksək, qrunut suların səviyyəsi dərində yerləşən halda isə əksinə - onların minerallaşma dərəcəsi az olur.

Ərazidə yayılan qrunut sularının kimyəvi tərkibi və tipi onların yatım dərinliyindən və yerləşmə şəraitindən (mövqeyindən) asılı olaraq kəskin şəkildə dəyişir. Burada qrunut sularının minerallaşma dərəcəsi şirindən şora qədər dəyişməklə müəyyən bir qanunauyğunluğa tabe olur. Türyançay, Göyçay və Girdimançay çaylarının gətirmə konuslarının yuxarı hissələrində, yeraltı suların təşəkkül tapdığı zonada qrunut sularının minerallaşma dərəcəsi 1 q/l-dən çox deyildir. Konuslararası depressiyanın qanadlarına tərəf və gətirmə konuslarının periferiya istiqamətində qrunut sularının minerallaşma dərəcəsi artmağa başlayır və bəzi hallarda minerallaşma 130 q/l-ə çatır. Bu zaman qrunut suları müxtəlif kimyəvi tiplərə malik olur (şək.2).



**Şək.2.** Qrunt sularının minerallaşma dərəcəsi və kimyəvi tərkibi (tipi) xəritəsi

[Ç.C.Gülməmmədovun məlumatlarına əsasən tərtib edilmişdir]:

Qrunt sularının minerallaşma dərəcəsi və kimyəvi tərkibi: 1-1,0 q/l-ə qədər,  $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ ; 2-1-3 q/l,  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Na}$ ; 3-3-5 q/l,  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Mg-Na}$ ; 4-5-10 q/l,  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na-Mg}$ ; 5-10-25 q/l,  $\text{SO}_4\text{-Na}$ ; 6-25-50 q/l,  $\text{SO}_4\text{-Cl-Mg-Na}$ ; 7-50 q/l-dən çox,  $\text{SO}_4\text{-Mg-Na}$ ; 8-müxtəlif minerallaşma dərəcəsinə və kimyəvi tərkibə malik olan qrunt sularının sərhədləri.

Qrunt sularının səviyyəsi dərinədə yerləşən halda onların tipi hidrokarbonatlı natriumlu, yer səthinə yaxın yerləşən halda isə - xlorlu-sulfatlı və sulfatlı-xlorlu olur. Minerallaşma dərəcəsi 1 q/l-ə qədər olan qrunt sularında anionlar arasında aparıcı yeri hidrokarbonat, kationlar arasında isə natrium və kalsium tutur. Nadir hallarda kationlar içərisində maqnezium üstünlük təşkil edir. Minerallaşma dərəcəsi 10-15 q/l olan qrunt sularında hidrokarbonatın miqdarı azalır, xlor və sulfatın miqdarı artır. Bu sulara natrium və maqneziumun miqdarı kalsiumdan çox olur. Minerallaşma dərəcəsi 50-100 q/l və daha çox olan qrunt sularında sulfatın azalması xlorun artması, bəzi hallarda isə əksinə xlorun azalması sulfatın artması müşahidə olunur.

Tədqiq edilən ərazidə aparılan meliorasiya və irriqasiya tədbirləri nəticəsində qrunt sularının səviyyə və hidrokimyəvi rejimlərində çoxillik və mövsümü dəyişikliklər baş vermiş və hal-hazırda proses davam etməkdədir. Əvvəlcə qrunt sularının çoxillik səviyyə rejiminin formalaşma qanunauyğunluğuna nəzər salmaq.

Materialların təhlili göstərir ki, keçən əsrin əvvəllərində Azərbaycanda suvarma indiki kimi geniş ərazilərdə aparılmamışdır. Keçən əsrin 30-cu illərində Azərbaycanda irriqasiya və meliorasiya işləri indiki dövrlə müqayisədə



zəif inkişaf etmiş və suvarılan ərazilərdə suvarma kanalları və kollektor drenaj şəbəkələri olduqca seyrək olmuşdur. Bu illərdə Şirvan düzündə qrunut sularının yatım dərinliyi 5-10 m və ondan daha çox olmuşdur (cə.d.1).

Cədvəl 1

**Şirvan düzündə qrunut sularının (QS) yatım dərinliyinə görə sahələrin paylanması, ümumi sahədən %-lə [11, 18]**

İllər	Qrunut sularının yatım dərinlikləri, m					Qrunut sularının yatım dərinliyinin orta qiyməti, m
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	>5	
1930	4,4	5,8	10,2	25,9	63,7	6,04
1950	5,6	6,3	11,5	26,2	50,2	5,80
1970	21,2	26,2	24,1	16,2	14,9	2,38
1980	31,3	34,1	29,0	8,9	6,6	2,35
1995	23,0	38,8	28,5	6,6	3,1	2,02
2010	22,9	39,0	28,1	7,1	2,9	1,79
2018	20,1	40,8	29,4	6,9	2,8	1,90

Suvarmanın aparıldığı ərazilərdə qrunut sularının səviyyəsi tədricən qalxmağa başlayır. Artıq 1951-ci ildə bütün suvarılan ərazilərdə 5-10 m və 10 m-dən dərinə yerləşən qrunut sularının tutduğu sahə 33 %-dən 20 %-ə enmişdir. Şirvan düzündə 5-10 m və 10 m-dən çox dərinə yerləşən qrunut sularının tutduğu sahələr 1,5 dəfə azalmış, eyni zamanda 0-3 m dərinlikdə yerləşən qrunut sularının tutduğu sahələr 2,6 dəfə artmışdır (cə.d.1).

1950-ci illərin əvvəlindən Azərbaycanda torpaqların suvarılması üzrə yeni inkişaf mərhələsi başlayır. 1952-ci ildə Varvara, 1953-cü ildə isə ölkəmizdə və dünyada analoqu olmayan, çoxtəyinatlı (energetika, suvarma, balıqçılıq, turizm, idman və s. məqsədlər üçün) Mingəçevir su anbarı istifadəyə verilir.

Bu unikal hidrotexniki tikintilərlə bərabər Kür-Araz ovalığı torpaqlarının suvarma suyu ilə təmin etmək üçün 1955-ci ildə Yuxarı Qarabağ kanalı, 1958-ci ildə Yuxarı Şirvan kanalı, 1960-cı ildə isə Baş Muğan və Sabir magistral kanalları tikilib istifadəyə verilir [1]. Artıq 1960-cı ildə suvarılan torpaq sahəsi 950 min ha-a çatdırılmışdı. Hal-hazırda suvarılan torpaqların sahəsi 1428 min hektardır.

Hidrotexniki qurğuların, irriqasiya sistemlərinin tikintisi və suvarılan ərazilərin genişləndirilməsi qrunut sularının təbii rejiminin əsaslı şəkildə dəyişməsinə gətirib çıxarır. Artıq qısa bir müddət ərzində suvarma kanallarından gedən sızma itkiləri, intensiv səth suvarma üsulunun geniş tətbiqi nəticəsində qrunut sularının səviyyəsi yer səthinə yaxınlaşmışdır. 1962-ci ildə dərinliyi 10 m-dən çox olan qrunut sularının tutduğu sahələr xəritədən, demək olar ki, silinmişdi. Dərinliyi 0-5 m olan qrunut suları Şirvan düzünün 84 %-dən çoxunu əhatə etmişdi. Şirvan düzünün dağətəyi hissəsi istisna olmaqla, dərinliyi 5-10 m-dən aşağıda olan qrunut sularına rast gəlinmirdi (cə.d.1).

1960-cı illərdə Azərbaycanda irriqasiya-meliorasiya işləri və hidrotexniki qurğuların tikintisi daha sürətlə inkişaf etdirilir. Yeni su anbarları, suvarma kanalları inşa edilir, suvarılan əkin sahələri genişləndirilir. Bununla yanaşı qrunut

sularının səviyyəsi qalxmaqda davam edir. Artıq 1970-1980-ci illərdə Şirvan düzündə yatım dərinliyi 0-3 m arasında olan qrunut suları ərazinin 90 %-ni əhatə edirdi (cə.d.1).

Qrunut sularının səviyyə rejimi üzərində aparılan müşahidə materiallarının təhlili göstərir ki, qrunut sularının səviyyəsinin qalxması 1995-ci ilə qədər müxtəlif dövrlərdə müxtəlif intensivliklərlə davam etmiş və sonrakı illərdə sabitləşmişdir. Qrunut sularının səviyyə rejiminin sabitləşməsi iki amillə əlaqədardır:

1. Suvarılan ərazilərdə kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisi;

2. Yer səthinə yaxın olan qrunut sularından qeyri-məhsuldar buxarlanmanın artması ilə su balansının məxaric hissəsinin çoxalması.

İrriqasiya tikintisinin inkişaf etdirilməsi ilə paralel olaraq respublikanın suvarılan ərazilərində qrunut sularının səviyyəsini tənzimləmək və şorlaşmış torpaqları zərərli duzlardan təmizləmək üçün digər bölgələrlə bərabər Şirvan düzündə də kollektor-drenaj şəbəkələri inşa edilmişdir. 143,3 min ha ərazidə kollektor-drenaj şəbəkəsi və onların sularını kənarlaşdırmaq üçün 1965-ci ildə layihə sərfi  $44 \text{ m}^3/\text{san}$  olan Baş Şirvan kollektoru tikilib istifadəyə verilmişdir. Məlumat üçün qeyd edək ki, 1984-1987-ci illərdə Baş Şirvan kollektoru rekonstruksiya edilmiş və onun suburaxma qabiliyyəti  $72 \text{ m}^3/\text{san-yə}$  çatdırılmışdır [1].

Tədqiq edilən ərazidə qrunut sularının səviyyə rejimi - yatım dərinliyi təkcə çoxillik zaman ərzində deyil, həm də il ərzində dəyişkənliyə məruz qalır. Qrunut sularının səviyyəsi rejim formalaşdıran amillərdən - suvarmadan, atmosfer yağıntılarından və kanalların içindən (süzmə itkilərindən) asılı olaraq il daxilində qalxır və enir. Qrunut sularının qalxıb-enməsi suvarma kanallarının yaxınlığında daha sürətlə baş verir. Kanalda suyun səviyyəsi ilə qrunut sularının səviyyəsi sinxron şəkildə qalxıb-enir. Qrunut sularının səviyyəsi drenaj xəttinə yaxın olan zolaqlarda nisbətən sabit vəziyyətdə olur, lakin drenaj xəttindən uzaqlaşdıqca, əsasən drenlərarası zolaqlarda suvarma suyundan yaranan infiltrasiya hesabına qrunut sularının səviyyəsi suvarmaların aparılması ilə qalxır, suvarma kəsildikdən sonra isə tədricən enməyə başlayır.

Müşahidələr göstərir ki, qrunut sularının səviyyə rejimi atmosfer yağıntılarından olduqca az asılıdır. İl ərzində müxtəlif müddətlərdə, əsasən payız-qış dövründə yağan yağıntılar zamanı qrunut sularının səviyyəsi daha dərinə yerləşir. Bir qayda olaraq, qrunut sularının səviyyəsi aprel ayından tədricən qalxmağa başlayır və iyul-avqust aylarında səviyyənin maksimal amplitudaları müşahidə olunur. Oktyabr ayından başlayaraq yanvar ayına qədər səviyyənin enməsi qeydə alınır. Qrunut sularının yatım dərinliyi 3 m-dən çox olan ərazilərdə səviyyənin qalxıb-enməsi əhəmiyyətli dərəcədə baş vermir. Qalxıb-enmə amplitudunun qiyməti çox nadir hallarda 0,3-0,6 m arasında dəyişir. Lakin suvarılan və kanallara yaxın olan ərazilərdə qrunut sularının səviyyəsinin dəyişmə amplitudu 0,7-1,0 m, bəzi hallarda isə daha çox təşkil edir.

Suvarma kanallarından gedən su itkiləri və suvarmadan yaranan infiltrasiya hesabına ərazinin hidrogeoloji şəraiti dəyişmiş və qrunut sularının avtomorf rejimi hidromorf və yarımavtomorf rejimlərlə əvəz olunmuşdur. Suvar-

manın su itkilərinin təsirindən qrunտ sularının səviyyəsinin qalxmasına baxma-  
yaraq yerin alt qatlarına süzülən şirin suvarma suları və mövcud drenaj sistemi  
hesabına qrunт sularının minerallaşma dərəcəsi xeyli azalmışdır. 1950-1960-cı  
illərdə qrunт sularının orta minerallaşma dərəcəsi 31,5-34,5 q/l olduğu halda,  
artıq 2000-2018-ci illərdə 15-16 q/l-ə qədər azalmışdır.

**Nəticə.** Türyançay-Girdimançay çaylararası ərazidə hidrogeoloji şərait,  
əsasən yeraltı suların təbii səviyyə və hidrokimyəvi rejimləri antropogen  
təsirlər altında kəskin dəyişikliklərə məruz qalmışdır. 1930-cu ildən başlayaraq  
həyata keçirilən iri hidrotexniki qurğuların (Varvara və Mingəçevir su anbar-  
larının) və irriqasiya-meliorasiya sistemlərinin (Yuxarı Şirvan və Yuxarı Qara-  
bağ kanallarının, Baş Şirvan kollektorunun və s.) tikintisi, həmçinin suvarılan  
torpaq sahələrin genişləndirilməsi, intensiv səth suvarmalarının tətbiqi nəticə-  
sində qrunт sularının təbii səviyyə və hidrokimyəvi rejimi pözulmuşdur.

### ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. Ensiklopediya: Azərbaycan meliorasiya və su təsərrüfatı. Bakı: Radius, 2016, 632 s.
2. Ələkbərov A.B. Yeraltı suların kəşfiyyatı və istismar ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi. Bakı: Nafta-Press, 2014, 180 s.
3. Gülməmmədov Ç.C. Şirvan dağətəyi düzənliyinin yeraltı su ehtiyatları // Bakı Dövlət Universitetinin xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası. Bakı, 2016, № 2, s. 90-94.
4. Gülməmmədov Ç.C. Yeraltı su ehtiyatlarının çirklənmədən və tükənmədən mühafizəsi / Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 93-cü ildönümünə həsr olunmuş “Geologiyanın aktual problemləri” mövzusunda Respublika Elmi Konfransının materialları, Bakı: Bakı Universiteti, 2016, s. 195-198.
5. Gülməmmədov Ç.C. Şirvan düzünün Türyançay-Ağsuçay çayarası ərazisinin su-duz balansı // AzETSPİ elmi əsərləri. Su ehtiyatlarının səmərəli və kompleks istifadəsinin müasir problemləri. Bakı, 2017, s. 26-30.
6. İsmayılov Y.H. Azərbaycan Respublikasının yeraltı şirin su yataqlarının səmərəli istifadəsi və mühafizəsi məqsədilə monitorinqin əsas prinsipləri / AzSPETİ-nun elmi işlərin məcmuəsi. Bakı, 2003.
7. Алимов А.К. Карабахская региональная водно-балансовая станция, её назначение и результаты эколого-гидрогеологических экспериментов. Баку: Тахсил ТПП, 2009, 478 с.
8. Алимов А.К., Майылов Г.Ю. Испарение грунтовых вод при различных экологических и почвенно-мелиоративных условиях // Почвоведение. М., 1985, № 8, с.73-81.
9. Алимов А.К. Оценка и прогноз качества коллекторно-дренажных вод и возможности использования их в народном хозяйстве. Баку: Элм, 1997, 192 с.
10. Алимов А.К., Магомедов А.М., Майылов Г.Ю. Гидрогеологические основы регулирования водно-солевого режима орошаемых земель аридной зоны. Баку: Элм, 1995, 383 с.
11. Гидрогеология СССР, т. XII, Азербайджанская ССР / Кол. авторов. М.: Недра, 1969, 408 с.
12. Гюльмамедов Ч.Д.. Закономерности формирования солевых запасов подземных вод континентальной толщи четвертичных отложений Турианчай – Ахсучайского междуречья Ширванской степи. Дис. ... канд. г.-м. наук. Баку, 1987, 201 с.
13. Гюльмамедов Ч. Д. Взаимосвязи поверхностных и подземных вод Ширванской степи Азербайджана // Наука и Мир, 2018, № 12 , 7 с.
14. Гюльмамедов Ч.Д., Джафарлы Ж.В. Режим подземных вод Ширванской степи Азербайджанской республики // Наука и Мир, 2019, № 1, с. 22-25.
15. Исрафилов Г.Ю. Грунтовые воды Кура-Араксиникий низменности. Баку: Маариф, 1972, 206 с.
16. Исрафилов Г.Ю. Режим уровня грунтовых вод Карабахо-Мильского массива. Дис.

... кан. г.-м.наук. Баку, 1956, 256 с.

17. Ибрафиллов Ю.Г. К вопросу оценки эксплуатационных ресурсов подземных вод в условиях интенсивной водохозяйственной деятельности // В кн.: Материалы научно-практической конференции АзНИИ ВП «Вода: проблемы, поиски». Баку, 1999, с. 52-53.
18. Ибрафиллов Ю.Г. Концептуальная модель формирования подземных вод Азербайджанской Республики / В кн.: материалы научно-практической конференции АзНИИ ВП «Вода: проблемы, поиски». Баку, 1999, с. 53-55.
19. Ибрафиллов Ю.Г. Принципы построения математических моделей геофильтрации месторождений пресных подземных вод Азербайджанской республики //Труды АзНИИ ВП. Баку, 2000, с. 45-52.
20. Ибрафиллов Ю.Г. Научно-технические основы регулирования подземного стока на конусах выноса // Труды АзНИИ ВП «Современные проблемы рационального и комплексного использования водных ресурсов». Баку, 2000, с.53-60.
21. Ибрафиллов Ю.Г. Оценка гидравлической взаимосвязи подземного и поверхностного стоков бассейна р.Куры /В кн.: материалы научно-практической конференции АзНИИ ВП «Вода: проблемы, поиски». Баку, 2001, с. 83-85.
22. Ибрафиллов Р.Г., Ибрафиллов Ю.Г. Проблемы эксплуатации пресных подземных вод и в пределах г.Гянджа (на англ. яз.) / В кн.: Материалы 7-го Бакинского Международного конгресса (Энергия, экология, Экономика). Баку, 2003, с.125-126.
23. Мусаев А.А. К вопросу формирования режима грунтовых вод Ширванской степи // Труды ин-та геологии АН Азерб. ССР, 1956, с. 44-51.
24. Мусаев А.А. Гидрогеологическое районирование Ширванской степи / ДАН Азерб. ССР, т. XIV, вып. 5, Баку, 1958.
25. Приклонский В.А. Формирование грунтовых вод в засушливых областях на примере Кура-Араксинской низменности. Изв. Ан СССР, серия геол., 1946, № 4.
26. Саваренский Ф.П. Кура-Араксинская низменность, ее грунтовые воды, процессы их засоления // Почвоведение, 1929, № 1, 2.

## **ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ ТЕРРИТОРИИ ТУРИАНЧАЙ-ГИРДЫМАНЧАЙСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

**Ж.В.ДЖАФАРЛЫ**

### **РЕЗЮМЕ**

Статья посвящена изучению изменения уровневого и гидрохимического режимов грунтовых вод территории Турианчай-Гирдыманчайского междуречья и формированию их закономерностей.

**Ключевые слова:** грунтовая вода, режим, формирование, закономерность, минерализация, глубина залегания.

## **GROUNDWATER OF THE TERRITORY BETWEEN RIVERS-TURYANCHAY-GIRDIMANCHAY AND REGULARITIES OF THEIR FORMATION**

**J.V.JAFARLI**

### **SUMMARY**

In the article, the lever and chemical regimes of groundwater of the territory between rives-Turyanchay - Girdimanchay on the Shirvan Plain were considered, the regularities of their formation were explained.

**Key words:** groundwater, regime, formation, regularity, degree of mineralization, slope depth.

УДК 553.3

**МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ТИПЫ, ТЕКСТУРНЫЕ  
ОСОБЕННОСТИ КОЛЧЕДАНЫХ РУД  
ЧИРАГДАРИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ****Н.АХМЕДОВА****Бакинский Государственный Университет  
nuranaahmedova1987@mail.ru**

*Серно-колчеданные руды сложены, пиритом который определяет промышленную ценность месторождений, а из нерудных – кварцем. Серицит, диккит, халцедон, ильменит, гематит, исключая пирит, встре-чаются не повсеместно, а лишь участками в мономинеральной и густовкрапленной пиритовой руде. Пиритный состав руд рассматриваемых месторождений обуславливает специфические черты их текстурных особенностей. Серно-колчеданные руды рассматри-ваемых месторождений классифицируются, по минералогическому составу, физико-механическим свойствам, текстурным признакам. Среди серно-колчеданных руд Чирагдаринского месторождения по физическим свойствам минералов выделяют три разновидности: 1) песочная, 2) крепкая «кусковая» и 3) менее богатая, средней крепости руда.*

**Ключевые слова:** вторичные кварциты, Чирагдаринское -Тогана-линское рудное поле минерализация, пирит.

Рассматриваемые месторождения относятся серно-колчеданному типу семейства колчеданных месторождений. Детальное изучение руд в полированных штучных образцах, анализ их текстурных особенностей, а также структурные взаимоотношения, слагающих руды минералов, наблюдаемые в полированных шлифах под микроскопом, позволяют говорить о проявлении в рассматриваемых месторождениях двух гипогенных стадий сульфидной минерализации.

Первая стадия минерализации выражена весьма интенсивно и привела к образованию значительных скоплений массивных и вкрапленных руд. Она также вызвала появление мощных зон гидротермального изменения в непосредственной близости серно-колчеданных тел.

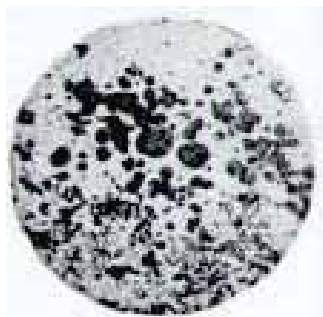
Серно-колчеданные руды сложены, главным образом, пиритом, который определяет промышленную ценность месторождений, а из нерудных – кварцем. Из второстепенных минералов в небольших количествах встречаются мельниковит-пирит, халькопирит, сфалерит, серицит, каолинит, диккит, флюорит, гипс, халцедон, зуниит, диаспор. Спорадиче-

ски в пиритовых рудах отмечаются галенит, тетраэдрит, магнетит, пирротин, ильменит, гематит, борнит, барит, кальцит, опал, алунит. Как продукты окисления первичных сульфидов присутствуют лимонит, ковеллин, халькозин, самородная медь, сера, малахит, азурит, куприт и другие.

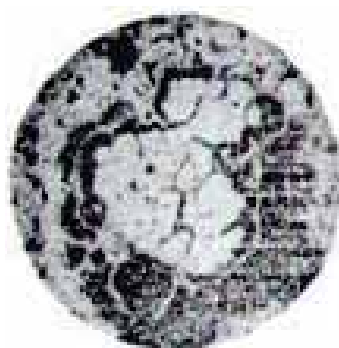
Перечисленные выше сульфиды исключая пирит, встречаются не повсеместно, а лишь участками в мономинеральной и густовкрапленной пиритовой руде. Они образуют небольшие ксеноморфные по отношению к пириту зерна неправильной формы, иногда тонкие прожилки и скопления, размером от 1 мм до 1 см.

Вторая стадия минерализации, по имеющимся в настоящее время данным, выражена намного слабее. Она наложена на собственно пиритовую стадию и привела к образованию небольших, слегка вытянутых линзообразных тел. Наблюдается некоторое различие в серно-колчеданных рудах рассматриваемых месторождений в отношении количественного соотношения и характера распределения второстепенных и спорадических минералов. Можно указать на более широкое развитие барита, флюорита и гипса в рудах Чирагдаринского месторождения.

Пирит характеризуется различными морфологическими особенностями. Главная масса пирита представлена в кристаллически зернистых агрегатах. Редко встречаются почковидно-колломорфные агрегаты пирита фестончато-полосчатого, концентрически-полосчатого строения. Еще реже отмечаются небольшие каплевидные (овальные) обособления, очевидно, представляющие собой затвердевший гель дисульфида железа (рис.1)



**Рис.1** Овальные каплевидные обособления геля дисульфида железа



**Рис. 2** Колломорфный пирит (светло-серое)

Колломорфная природа агрегатов пирита хорошо выявляется при их структурном травлении (рис.2) Пирит в зернистых агрегатах образует зерна неправильной формы, хорошо огранные кристаллы различных размеров - от долей миллиметра до 3 см в поперечнике. Крупные кристаллы пирита обычно встречаются в друзовых пустотах в пористых мо-

номинерально-пиритовых рудах и в пиритизованных вторичных кварцитах. Преобладающей формой для кристаллов пирита является пентагон-додекаэдр, который часто находится в комбинации с кубом, ромбододекаэдром, реже с октаэдром, но во всех случаях облик кристаллов определяется пентагон-додекаэдром. Иногда встречаются мелкие кристаллы кубической формы. Пирит тесно ассоциируется с кварцем. Последний, за исключением массивных руд, почти всюду сопровождает пирит. Он замещается и цементируется халькопиритом, сфалеритом, тетраэдритом и другими сульфидами. Пирит среди сульфидов по времени образования самый ранний. Раньше пирита образовался лишь кварц, а также магнетит, ильменит и пирротин, встречающиеся в виде мелких зернышек во вкрапленных рудах.

Мельниковит-пирит установлен в пиритовых рудах колломорфного или метаколлоидного строения, микроскопически отличается от пирита плохой кристалличностью, тонкозернистым, землистым обликом. Цвет зеленовато-желтый. Минерал значительно мягче пирита, ввиду чего полируется плохо. В отраженном свете имеет ясно выраженную колломорфную структуру. Характерно чередование светлых (высокоотражающих) полос с темными и серовато-черными. Светлые полосы представляют собой кристаллические участки и близки пириту, а темные полосы землистой массы - мельниковиту [3]. Мельниковит-пирит, в отличие от кристаллического, зернистого пирита, очень легко и интенсивно (с шипением) травится азотной кислотой, при этом образуются прекрасные колломорфные фигуры, по внешней форме напоминающие раскрывшуюся розу (рис. 3)

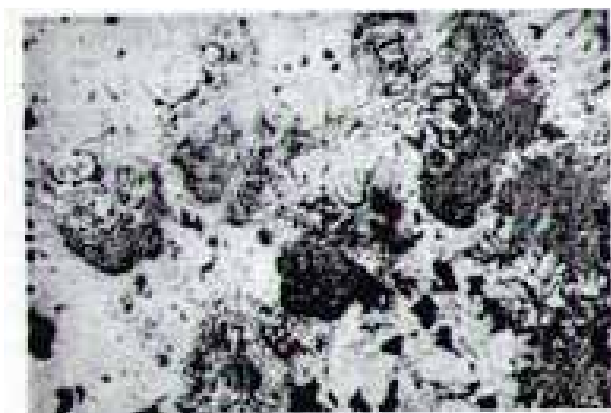


Рис.3 Мельниковит-пирит колломорфного строения.

Халькопирит – второй минерал по частоте нахождения после пирита. Он повсеместно встречается в виде небольших зерен неправильной формы в пирите и нерудной массе. Проявляет ксеноморфность по отношению к пириту, находясь в промежутках и стыках между зернами и кри-

сталлами пирита. Сфалерит не характерен для пиритовых руд рассматриваемых месторождений, хотя он является одним из основных рудных минералов многих колчеданных месторождений. В пиритовых рудах он отмечен в виде единичных зерен или маломощных, быстро выклинивающихся прожилок, секущих агрегаты пирита и кварца. Тетраэдрит, борнит, теннантит, галенит в собственно серно-колчеданных рудах встречаются крайне редко небольшими зернами неправильной формы, причем в тесном взаимоотношении с халькопиритом и сфалеритом [1].

Флюорит располагается в пустотах пористой руды, главным образом, Чирагдаринского месторождения. Барит зернами и пластинчатыми агрегатами отмечается в пирите в центральных частях рудных тел. Характерно, что наибольшее количество барита отмечается в рудных телах, расположенных в более высоких гипсометрических отметках. Гипс рассматривается как первично-гипогенный минерал, образовавшийся в близ поверхностных условиях из фуморолов. Каолинит, диккит, диаспор и зунит встречаются в периферических частях рудных тел, в зоне густовкрапленных пиритовых руд. Они особенно характерны для рудных тел Чирагдаринско-Тоганалинского участка и широко развиты в богатых пиритом (для данного участка) рудах. Опал и алунит встречаются крайне редко. Они также встречаются в рудах Чирагдаринско-Тоганалинского участка в виде мелких пятен или тонких прожилок. Кальцит встречается в сплошной пиритовой руде Чирагдаринско-Тоганалинского участка. В шлифе из этой руды кальцит вместе с флюоритом заполняет пустоту размером в 2 мм. В другом случае кальцит был установлен в брекчиевидной руде, где он цементирует обломки пирита [1].

Существенно пиритовый состав руд рассматриваемых месторождений обуславливает специфические черты их текстурных особенностей. Среди серно-колчеданных руд Чирагдаринского месторождения по физическим свойствам минералов выделяют три разновидности: 1) песочная, 2) крепкая «кусковая» и 3) менее богатая, средней крепости руда.

Серно-колчеданные руды рассматриваемых месторождений классифицируются по следующим признакам: 1) по минералогическому составу; 2) по физико-механическим свойствам; 3) по текстурным признакам. По минералогическому составу руды рассматриваемого месторождения могут быть разделены на два пространственно обособленных типа: 1. Собственно пиритовые (серно-колчеданные) руды. Содержат незначительные примеси других сульфидов. Преобладающий промышленный тип оруденения. 2. Медно-цинково-сурьмяные руды (сфалерит-тетраэдрит-халькопиритовые руды). Развиты слабо. Представляют лишь минералогический интерес. Представляют собой массивные крепкие руды с весьма незначительным содержанием нерудных минералов. Собственно-пиритовые руды по количественному содержанию пирита-главного рудного компонента и незамещенных участков вторичных кварцитов, а также по



наличию скоплений нерудных минералов делятся на следующие две группы: Сплошные (мономинеральные) руды, состоящие на 80-90% и более из пирита. Эти руды практически не содержат примесей других минералов. Они отлагались либо в полых пространствах (в трещинах или камерах, преимущественно тектонического происхождения), либо возникли на месте первичных пород в зонах дробления в результате их интенсивного кислотного выщелачивания. Присутствующие в сплошных пиритовых рудах редкие небольшие зерна или прожилочки халькопирита, сфалерита, а также флюорита, барита, гипса и других минералов образовались позже пирита. Содержание серы в этих рудах колеблется от 40-45% до 53%.

Сплошные пиритовые руды широко развиты в Чирагдаринском месторождении и составляют значительную часть промышленных руд этого месторождения. Не сплошные (вкрапленные и прожилково-пятнистые) руды на 40-60% состоят из пирита. Не сплошные руды, в отличие от сплошных, содержат значительные участки гидротермально измененных пород. Они представляют собой вторичные кварциты, разбитые густой сетью трещин всевозможных направлений, в которых отлагался агрегат пирита. Чем гуще сеть трещин, тем больше в породе пирита. Среди не сплошных руд, в зависимости от того, какие минералы присутствуют в их составе, можно выделить: а) кварцево-пиритовые руды; б) диаспор-пиритовые руды; в) диккит-диаспор-пиритовые руды; г) диккит-пиритовые руды [1]. Кварцево-пиритовые руды развиты исключительно широко. Содержание пирита в них колеблется в очень больших пределах - от 20-25 до 60%. Они слагают значительную часть рудных штоков, располагаясь за зоной развития сплошных серно-колчеданных руд. Такие руды с содержанием серы свыше 25-30% являются промышленными и разрабатываются.

Кварцево-пиритовые руды образовались вдоль зон интенсивного кислотного выщелачивания пород, откуда вынесены почти все компоненты первичных пород, за исключением кремнезема. Последний тут же отлагался в виде кварца. Пирит выпал вслед за кварцем, располагаясь между его зернами. Диаспор-пиритовые руды установлены на Чирагдаринско-Тоганалинском участке. Они вскрыты на глубине 177,5-197,5 м, где имеют мощность более 20 м. Эта залежь вытянута в близмеридиональном направлении. Диаспор-пиритовые руды сложены из диаспора и пирита, представленных примерно в равных количествах, хотя наблюдаются некоторые вариации в их количественных соотношениях составляют они более 85-90% объема руды. Оба минерала образуют более или менее идиоморфные кристаллы и зерна. Диккит-диаспор-пиритовые руды связаны взаимными переходами с диаспор-пиритовыми рудами и встречены в тех же скважинах Чирагдаринско-Тоганалинского участка. Они развиты слабо и образуют прослои мощностью до 5 м. Пирит – преобладающий

минерал. Содержание его в отдельных местах достигает 50-60%. Диксит и диаспор представлены примерно в равных количествах. Диксит-пиритовые руды пользуются ограниченным развитием.

По физико-механическим свойствам среди пиритовых руд можно выделить следующие разновидности: 1) крепкие мелкозернистые и пористые руды; 2) кристаллически-зернистые руды средней крепости; 3) рыхло-зернистые(песочные) руды. Первая и вторая разновидности пиритовых руд развиты широко и слагают значительную часть рудных штоков Чирагдаринского месторождения. Рыхло-зернистые руды встречаются реже и в меньших количествах. [1,47-50]

При выделении текстурных типов серно-колчеданных руд за основу взяты следующие главные особенности сложения рудных масс: формы, размеры и взаимоотношения минеральных зерен, а также характер отложения и сочетания минеральных агрегатов. Названные особенности строения руд, особенно последние, имеют большое значение как в определении текстурного типа, так и в объяснении некоторых вопросов их генезиса. Среди сплошных и вкраплено-прожилковых пиритовых руд по текстурным признакам выделяются следующие типы: 1) массивные (однородные) руды. 2) кристаллически-зернистые руды: а) мелкозернистые руды, б) среднезернистые руды, в) крупнозернистые руды. 3)сыпучие (песочные) мелкозернистые руды .4) друзовые руды. 5) пористые (губчатые) руды: а) мелкопористые руды, б) крупнопористые (кавернозные) руды. 6) брекчиевые руды. 7)Брекчиевидные руды. 8) Петельчатые и прожилковые руды. 9)Пятнистые руды. 10) Вкрапленные руды.

Первые пять текстурных типов характеризуют сплошные практически мономинеральные пиритовые руды, слагающие, как правило, центральные части колчеданных штоков.

Текстурные типы 6-10 характерны для не сплошных, относительно бедных руд. Они по объему развития превосходят первые пять, но менее ценны по содержанию полезного компонента – серы.

Руды массивной текстуры представляют собой тонкозернистый и плотный агрегат, сложенный из изометрической формы зерен пирита размерами от 0,02 до 0,5 мм. Они широко развиты в Чирагдаринском месторождении [5]. Массивные руды образовались из сильно пересыщенных растворов, когда создаются условия для возникновения бесчисленного количества центров кристаллизации на небольшой площади в единицу времени. Возникшие при этом многочисленные кристаллики пирита очень быстро соприкасаются поверхностями, и поэтому прекращается их рост и образуется тонкозернистый агрегат.

Кристаллически–зернистые руды, как и массивные, имеют преимущественно пиритовый состав, но отличаются от них явной зернистостью, неоднородным строением и относительной меньшей крепостью. Пользуются широким развитием. Они, как и массивные руды, относятся к

высокосортным богатым рудам и занимают значительное место в балансе руд.

Пористые руды, как и первые две, пользуются широким развитием (Чирагдаринское месторождение) и имеют мономинерально пиритовый состав. Они характеризуются наличием многочисленных пустот и пор различных размеров. В большинстве случаев поры (пустоты) имеют округлую форму. Размеры их достигают 5 см. на стенках растут многочисленные мелкие кристаллы пирита, реже кварца. Центры пустот остаются незаполненными, но иногда заполняются кварцем, флюоритом и редко тонкоигольчатым гипсом.

Руды друзовой текстуры имеют тесную генетическую связь с пористыми рудами и, по-видимому, образовались в аналогичных условиях. Друзы представлены прекрасными пентагон-додекаэдрическими кристаллами, а иногда в комбинации последнего с кубом и октаэдром. Руды брекчиевой текстуры в Чирагдаринском месторождении имеют ограниченное распространение. Они отмечены в зонах интенсивных пострудных тектонических подвижек и обязаны своим происхождением этим же силам. Руды петельчатой текстуры по внешнему виду имеют большое сходство с рудами брекчиевидной текстуры отличаясь от них еще более резким преобладанием нерудной части над рудной.

Руды пятнистой текстуры обычно встречаются в краевых частях тел. Они характеризуются наличием отдельных небольших рудных пятен в нерудной массе. Размеры пятен меняются в пределах от 0,5 до 5 см. Пятнистые руды сложены обычно из зерен и скоплений пирита неправильной формы. Сравнительно редко зерна пирита имеют форму кристаллов. Пятнистая текстура относится и имеет постепенные переходы во вкрапленную текстуру. Руды вкрапленной текстуры широко развиты во всех месторождениях. Они характеризуются большой разнообразностью. Последняя обусловлена: 1) формой и размером зерен, 2) их густотой и 3) неравномерным распределением зерен в нерудной массе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев В.И. Околорудные гидротермально-метасоматические изменения в Чирагдаринско-Тоганалинском рудном поле, АН Азерб ССРС, Баку, 1965, с.47-74
2. Нагиев В.Н. История формирования колчеданных месторождений Азербайджана. Вак: Elm, 2012, 115 с
3. Баба-заде В.М., Магриби А.А., Гаврилюк П.С., Рамазанов В.Г., Дуньямалиев Ф.А. Баритовый пояс Азербайджана. Баку: Адилоглы, 2003, с 24-30
4. Коржинский Д.С. Зависимость метаморфизма от глубинности в вулканогенных формациях. Тр. Лабор. вулканог. АН.СССР, вып. 19, 1961, с.12-14
5. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана. Баку: Озан, 2005, с.250-252

# ÇIRAQDƏRƏSİ FİLİZ SAHƏSİ KOLÇEDAN FİLİZLƏRİNİN MİNERALOJİ TƏRKİBİ, TİPLƏRİ, TEKSTUR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

N.ƏHMƏDOVA

## XÜLASƏ

Kükürd-kolçedan filizləri yatağın sənaye əhəmiyyətini göstərən pirit, qeyri-filiz minerallarından isə kvars ilə təmsil olunmuşdur. Pirit istisna olmaqla serisit, dikkit, xalsedon, hematit, ilmenit monomineral və sıx möhtəvilə pirit filizində ayrı-ayrı sahələrdə müşahidə edilirlər.

Baxılan yataqların filizlərinin pirit tərkibi onların tekstur xüsusiyyətlərini özünəməxsus əlamətlərini ifadə edir. Bu yataqların kükürd-kolçedan filizləri mineraloji tərkibinə, fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinə, tekstur əlamətlərinə görə təsnifatlandırılırlar.

Çıraqdərəsi yatağı kükürd-kolçedan filizləri içərisində mineralların fiziki xüsusiyyətlərinə görə üç növü ayrılır: 1) "qumlu"; 2) bərk" qırıntılı" və ya klastik; 3) orta bərkliyə malik filizlər.

**Açar sözlər:** törəmə kvarsitlər, Çıraqdərəsi-Toğanalı filiz sahəsi, minerallaşma, pirit.

## MINERALOGICAL COMPOSITION, TYPES, TEXTURAL PECULIARITIES OF THE QUANTUM ORE CHIRAGDARIN ORE FIELD

N.AHMEDOVA

## SUMMARY

Sulfur-pyrite ores are composed of pyrite, which determines the industrial value of deposits, and from non-metallic ores - quartz. All the sulfides listed above, excluding pyrite, are not universally found, but only in areas in monomineral and densely disseminated pyrite ore.

The pyrite composition of the ores of the deposits under consideration determines the specific features of their textural features. The sulfur-pyrite ores of the considered deposits are classified according to the following features: 1) by mineralogical composition; 2) on physicommechanical properties; 3) by textural features.

Among the sulfur-pyrite ores of the Chiragdara deposit, there are three types of physical properties of minerals: 1) sand, 2) strong "lumpy" and 3) less rich, medium-strength ore.

**Keywords:** secondary quartzites, Chiragdara-Toganali ore field, mineralization, pyrite.

## COĞRAFIYA

UOT 551.52.911

**BÖYÜK QAFQAZIN TƏBİİ LANDŞAFTLARININ ANTROPOGEN TRANSFORMASIYASININ CİS TEXNOLOGİYASI İLƏ TƏDQIQI****Y.Ə.QƏRİBOV, N.S.İSMAYİLOVA, R.R.SƏDULLAYEV***Bakı Dövlət Universiteti**yaqub.qaribov@mail.ru,**ismayilova-nigar2018@mail.ru, resad.sedu@gmail.com*

*Məqalədə Böyük Qafqaz regionunun kosmik şəkillərdən alınan informasiyalarla müasir təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasının CİS texnologiyası ilə tədqiqindən bəhs edilir. Regionun müasir təbii landşaftlarının formalaşma və inkişaf xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla onların hipsometrik pillələr üzrə diferensiasiyası, özünəməxsus antropogenləşməsi, ayrı-ayrı təbii landşaftların dəyişilmə dərəcəsi və s. təhlil edilir. Hazırladığımız yamacların meylliyi, baxarlığı və hipsometrik pillələr xəritələri ilə Böyük Qafqaz regionunun təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası xəritələrinin tutuşdurulması nəticəsində müasir landşaftların əsas inkişaf xüsusiyyətləri, ekzodinamik proseslərin aktivliyi, ekoloji gərginlik dərəcələri, eyni zamanda landşaftların deqredasiyası və s. müəyyənləşdirilir.*

**Açar sözlər:** Antropogen landşaftlar, transformasiya, Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS), landşaftların diferensiasiyası, deqredasiya, morfometrik xəritələr

**Problemin aktuallığı**

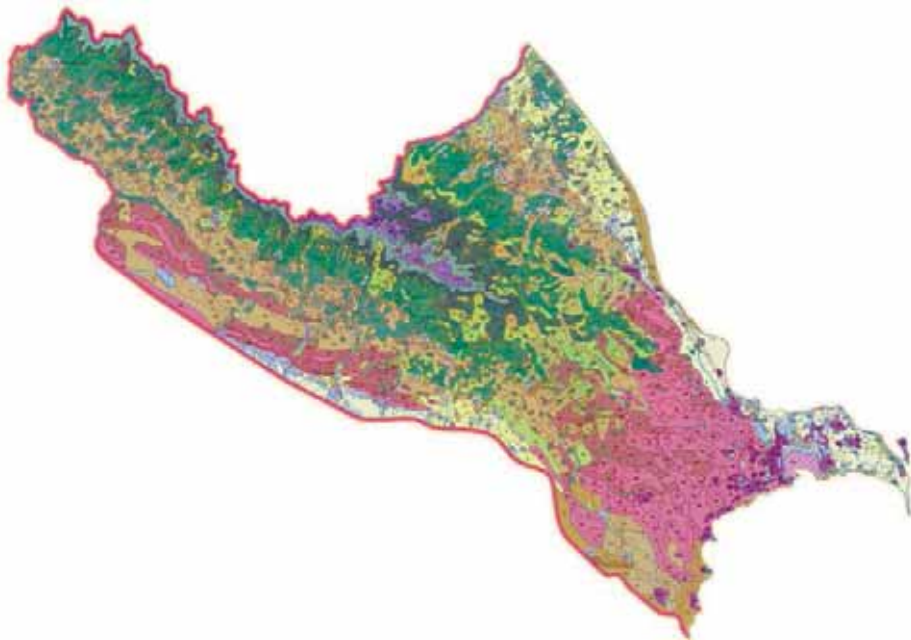
Azərbaycan Respublikasının müasir landşaftlar və onların antropogen transformasiyası sistemli şəkildə XX əsrin 70-80-ci illərindən öyrənilməyə başlanmışdır. Bu sahədə B.Ə.Budaqov, Y.Ə.Qəribov (1980), M.A.Müseyibov (1981), Ə.V.Məmmədov, M.A.Müseyibov, B.C.Ələsgərov (1982), B.Ə.Budaqov, A.A.Mikayılov (1985), A.A.Mikayılov, Y.Ə.Qəribov (1985), Y.Ə.Qəribov (1982, 1985, 1990, 1995, 2000, 2012, 2013), M.İ.Yunusov (1992, 1995, 2000, 2015), M.C.İsmayılov (1985, 1990, 1995), E.Ş.Məmmədbəyov (1992, 2000), Y.Ə.Qəribov, N.S.İsmayılova (2002, 2015) və s. müəlliflər böyük əmək sərf etmişdir.

Qeyd edilən müəlliflər müxtəlif miqyaslı kosmik şəkillərin dəşifirlənməsi əsasında iri və orta miqyaslı landşaft xəritələri tərtib etsələr də, CİS texnolo-

giyasının tətbiqi ilə müasir landşaftların təhlil edilməsi, qiymətləndirilməsi xüsusi tədqiqat obyektı olmamışdır. Həmin boşluğun aradan qaldırılması üçün Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasını və onun törətdiyi ekocoğrafi problemləri CİS texnologiyası əsasında təhlil etməyə çalışmışıq.

CİS əsasında təbii landşaftların təkcə antropogen transformasiyası deyil, eyni zamanda deqredasiyası, ekoloji gərginlik dərəcələri, ekzodinamik proseslər və s. aktual problemlər də tədqiq edilir.

Tədqiqat obyektimiz olan Böyük Qafqazın müasir landşaft xəritəsi uzun illərin tədqiqatları nəticəsində hazırlanmışdır. Təbii landşaftların transformasiya olunmuş, müasir libasa gəlmiş ərazi vahidlərini təsvir edən xəritə uzun sürən tədqiqatlar nəticəsində (2000-2013) həm vizual, həm də kosmik informasiyaların təhlili nəticəsində Y.Ə. Qəribov tərəfindən tərtib edilmişdir. Sonrakı illərdə çox konturlu və həddən artıq yüklənmiş xəritədə təbii landşaftların antropogenləşməsi və transformasiyası CİS texnologiyası ilə dəqiqləşdirilmiş və alınan elmi nəticələr sistemləşdirilmişdir (şəkil 1).



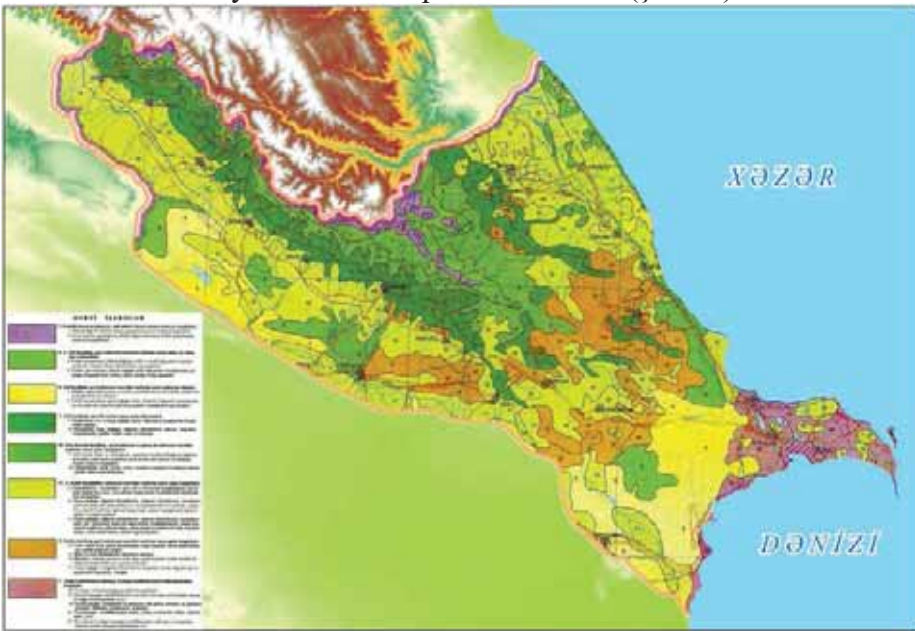
**Şəkil 1.** Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin təbii landşaftlarının antropogen transformasiya xəritəsi (miqyas – 1:280 000; tərtib edən: Y.Ə.Qəribov, xəritənin legendası şəkil 2-də verilir)

Respublikamızın müasir landşaftları insanlar tərəfindən tənzimlənən, idarə edilən, struktur-funksional xüsusiyyətləri və məhsuldarlığı daima nəzarət altında saxlanılan təbii-antropogen komplekslərdir [2, 7]. Bu komplekslərin CİS texnologiyası əsasında sistemli tədqiq edilməsi ölkəmizin sosial-iqtisadi inkişafında böyük əhəmiyyət kəsb edir [3, 4].

## **Antropogenləşmə dərəcəsinə görə Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının qruplaşdırılması**

Azərbaycan Respublikasının bütün təbii kompleksləri özünəməxsus antropogenləşmə dərəcəsinə malikdir. Bütün landşaft vahidləri insanların təsiri ilə dəyişilsə də, təbii landşaftların hər biri istifadə xüsusiyyətinə, insanlar tərəfindən tənzimlənməsinə, təsərrüfat funksiyasına və s. görə bir-birindən fərqlənir [1,2,5].

Təbii landşaftların antropogen təsirlərlə dəyişilməsinə görə qruplaşdırılması çox böyük elmi, praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Y.Ə.Qəribov (2013) respublikamızın regionlarının inkişaf xüsusiyyətlərini və antropogen təsirlərin istiqamətini nəzərə alaraq təbii landşaftları antropogenləşmə dərəcəsinə görə 5 qrupa ayırmışdır: 1) praktiki olaraq dəyişilməyən, 2) zəif antropogenləşmiş, 3) orta dərəcədə antropogenləşmiş, 4) kəskin antropogenləşmiş və 5) əsaslı transformasiya olunmuş komplekslər. Antropogenləşmə dərəcəsi 0,1-dən az olan komplekslər praktiki olaraq dəyişilməyən, 0,1-0,2 olduqda zəif dəyişilən, 0,2-0,5 arasında orta dərəcədə dəyişilən, 0,5-0,8 göstəricisində kəskin dəyişilən və 0,8-dən çox olduqda isə əsaslı transformasiya olunan komplekslər adlanır (şəkil 2).



**Şəkil 2.** Antropogenləşmə dərəcəsinə görə Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının qruplaşdırılması

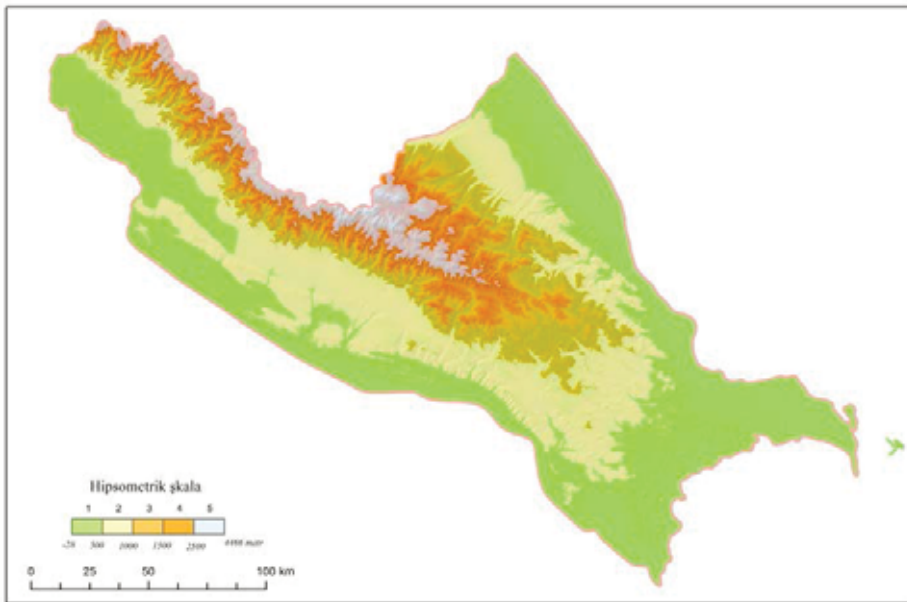
Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası xəritəsinin CİS texnologiyası ilə təhlili əsasında bir sıra ekoloji fəsadların da təzahürünü müəyyən etmək olur. İlk növbədə hazırladığımız hipsometrik xəritələrlə landşaftların antropogen transformasiyası xəritəsinin üst – üstə qoyularaq tutuşdurulması əsasında ekoloji cəhətdən gərgin rayonların müəyyən edilməsi mümkün olmuşdur. Bu xəritənin təhlili ilə belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, antropo-

gen transformasiyanın yaratdığı risk və təhlükələrin əksəriyyəti mütləq hündürlüyü 500 m - ə qədər olan regionlara daha xasdır. Mütləq hündürlük artdıqca landşaftların pozulması artsa da, onların antropogen transformasiyası zəifləyir. Nəticədə ekoloji gərgin ərazilərin arealı da şaquli şəkildə müvafiq olaraq azalır. Qeyd edilən qanunauyğunluq digər dağlıq regionlara da aid ola bilər.

### **Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının hipsometrik pillələrdən, relyefin baxarlığından və meyilliyindən asılı olaraq paylanma qanunauyğunluğunun CİS texnologiyası ilə təhlili**

Tədqiq olunan regionda təbii və antropogen landşaftların transformasiya qanuna uyğunluqlarının relyefdən və onun morfometrik göstəricilərindən asılılığını müəyyən etmək üçün CİS texnologiyasında geniş istifadə edilən “Digital Elevation Model” (DEM) faylıdan, yəni “Relyefin Rəqəmsal Modeli” (RRM) göstəricilərindən (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) istifadə etmişik.

Hipsometrik pillələr üzrə landşaftların paylanma qanunauyğunluğunu təyin etmək üçün ArcGIS proqram təminatı əsasında Böyük Qafqaz və onu əhatə edən regionlar üçün -28 -500 m; 500-1000 m; 1000-1500 m; 1500-2500 m; 2500-4466 m ardıcılığı ilə hipsometrik pillələr xəritəsi tərtib etmişik (şəkil 3).



**Şək. 3.** Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin hipsometrik pillələr xəritəsi

Bu xəritənin təhlili göstərir ki, Böyük Qafqazda 500 m mütləq yüksəkliyə qədər əsasən yarımsəhralar, quru çöllər, çöllər yayılır. 500-1500 m mütləq yüksəkliklər arasında meşə-çöllər, dağ meşələri, 1500-2500 m mütləq yüksəkliklərdə subalp, qismən də alp çəmənləri, daha yüksək ərazilərdə isə subnival və nival landşaftlar yayılır.



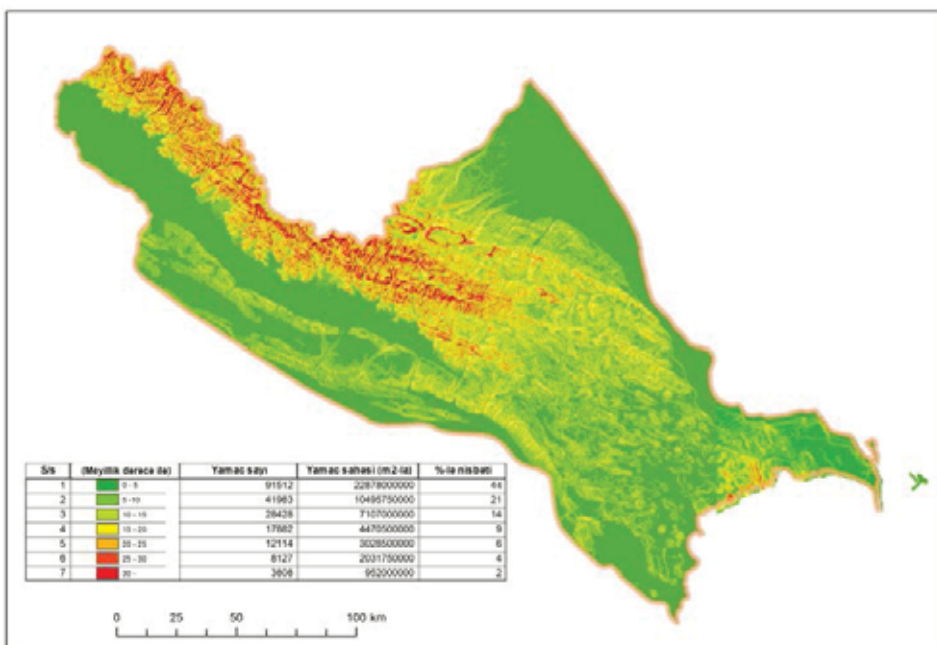
Eyni zamanda əsaslı dəyişmiş landşaftların böyük əksəriyyəti 28 m-dən 500 m-ə qədər olan mütləq yüksəkliklərdə (65%), zəyif dəyişilmiş landşaftlar isə 2500 m-dən yüksək ərazilərdə formalaşmışdır.

Meyilliyin təyin edilməsində aşağıdakı meyllilik düsturundan istifadə etmişik:

$$i = \frac{h}{d} tg\alpha$$

Burada: h- kəsmə yüksəkliyi (yamacın maksimal və minimal hipsometrik fərqi), d- iki horizontal arasındakı məsafəni bildirir. DEM fayl daxilindəki məlumatlar ArcMap 10.3 proqram təminatında Spatial Analyst-Surface-Slope ardıcılığı ilə təhlil edilmiş və bu əməliyyat aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$\alpha = tg^{-1} \left( \sqrt{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dy}\right)^2} \right) * 57.29578$$



Şək. 4. Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin meyllilik xəritəsi.

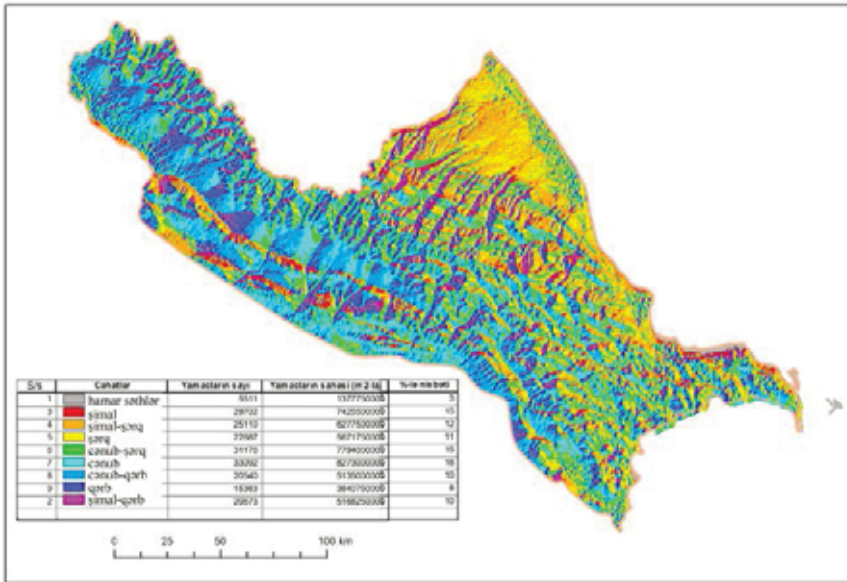
Burada:  $\alpha$  – meyl bucağı;  $tg^{-1} = 1/tg$ ;  $dz/dx$  – mərkəzi rastr xanasından səthin üfqi istiqamətdə dəyişmə qiyməti,  $dz/dy$  – mərkəzi rastr xanasından səthin şaquli istiqamətdə dəyişmə qiymətidir.

Meyillilik xəritəsinin (şəkil 4) təhlili göstərir ki, 0-5<sup>0</sup> meylliyə malik olan sahələr Böyük Qafqazda daha çox ərazini əhatə edir (228 min ha). Bura dağətəyi düzənliklərin çölləri, meşə-çölləri, seyrək meşə kolluqları aiddir. Meyilliyi 5-10<sup>0</sup> olan ərazilər dağətəyində və alçaq dağlıqda və dağətəyində üstünlük təşkil edir (104 min ha). Bu regionlarda əsasən meşə və meşə-çəmən landşaftları ya-

yılır. Qeyd edilən ərazilərdə relyefin səthi zəif və orta dərəcədə parçalanır. Meyilliyi 10-15<sup>0</sup>-yə çatan (71 min ha) yamaclarda səthin parçalanmasına müvafiq olaraq landşaftların morfoloji diferensasiyası da artır.

Daha çox meyilliyə malik olan (15-20<sup>0</sup>, 20-25<sup>0</sup>) mütləq hündürlüklərdə (74 min ha) ekzodinamik proseslərin fəallığı artır. Meyilliyi 25-30<sup>0</sup> (20 min ha) və 30<sup>0</sup>-dən çox olan dağ-çəmən subnival və nival landşaftların inkişafında və formalaşmasında zəif dayanıqlığın olması landşaftların morfoqenetik xüsusiyyətlərində yüksək dinamizmi göstərir.

Böyük Qafqaz ərazisi üçün hazırladığımız baxarlılıq xəritəsində <https://earthexplorer.usgs.gov/> resursundan götürülmüş DEM faylın ArcMap 10.3 proqram təminatında Spatial Analyst-Surface-Aspect ardıcılığı ilə təhlili aparılmışdır (şəkil 5).



Şəkil 5. Böyük Qafqazın və ətraf düzənliklərin baxarlılıq xəritəsi

Baxarlılıq xəritəsinin təhlili göstərir ki, təbii və antropogen landşaftların şaquli diferensasiyası yamacların ekspozisiyasından (baxarlılığından) çox asılıdır. Tədqiq edilən nəhəng regionda hamar səthli yamaclar ərazinin cəmi 3%-ni (13,8 min ha) tutur. Bunların böyük bir qisimi Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin payına, Qusar maili düzənliyinə və Abşeron-Qobustan ərazilərinə düşür. Regionda güney yamaclar (cənub, cənub-şərq və cənub-qərb) daha geniş ərazini əhatə edir. Bu tip yamaclar regionun 212 min ha-dan artıq ərazisini tutur və burada müxtəli dərəcədə dəyişilmiş arid seyrək meşə və kolluqlar (cənub-şərq yamacda, Acınohur-Ceyrançöldə, Abşeron-Qobustanda), palıdlı və palıdlı-meşə kolluq landşaftları üstünlük təşkil edir.

Quzey yamaclar əsasən regionun şimal və şimal-şərq ekspozisiyalı rütubətli yamaclarını (54,8 min ha-dan çox) əhatə edir. Bu yamacların 50%-dən çoxunda fıstıqlı və fıstıqlı-vələsli meşələr yayılır.

## **Əsas nəticələr və təkliflər**

Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasının relyefin morfometrik göstəricilərindən asılı olaraq paylanmasının CİS texnologiyası ilə təhlil edilməsi nəticəsində təbii landşaftların antropogen transformasiyasının bir sıra qanunauyğunluqları aşkar edilmişdir:

1. Dağ yamaclarının səmtinin, baxarlılığının və müxtəlif ekzpozisiyalarının tədqiq edilməsi kənd təsərrüfatı sahələrinin yerləşdirilməsində, landşaftların məhsuldarlığının müəyyən edilməsində böyük rol oynayır. CİS texnologiyası vasitəsilə təyin etdiyimiz baxarlılıq xəritəsində dağ yamaclarının şimal, şimal-şərq, şimal-qərb, şərq, cənub-şərq, cənub, cənub-qərb və cənub ekzpozisiyalı yamaclarında landşaftların formalaşmasının və onların antropogen təsirlər nəticəsində dəyişilməsini, müvafiq olaraq müxtəlif ekoloji gərginlik dərəcələrinin tədqiq edilməsi məqsədilə Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı poliqonunda landşaft-ekoloji təhlillər aparmışıq.

2. Baxarlılıq xəritəsi ilə landşaftların antropogen transformasiyası və müasir təbii landşaft xəritələrinin CİS əsasında təhlilləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, cənub ( $157.5 - 202.5^\circ$ ), cənub – şərq ( $112.5 - 157.5^\circ$ ) və cənub – qərb ( $202.5 - 247.5^\circ$ ) baxarlılığa malik dağ yamaclarında təbii landşaftlar daha intensiv mənimsənilmiş və kəskin dərəcədə antropogen transformasiyaya məruz qalmışdır. Regionun kəskin və orta dərəcədə transformasiya olunan landşaftlarının 70%-ə yaxını qeyd edilən ekzpozisiyalı yamaclarda formalaşmışdır. Məhz bu yamaclarda daha çox landşaftların ekoloji tarazlığını pozan risk və təhlükələr yaranmışdır. Xüsusilə sürüşmələrin əksər hissəsi qeyd edilən yamacların payına düşür. Cənub ekzpozisiyalı yamaclarda landşaftların bioloji potensialı nə qədər çox olsa da, onların antropogen təsirlərə qarşı dayanıqlığı yüksək deyil. Xüsusilə meyilliyi  $25 - 30^\circ$ -dən artıq olan yamaclarda daha ciddi eroziya, səthi yuyulma, sel və s. təhlükələr landşaftın biopotensialına və müxtəlifliyinə ciddi zərbələr vurur.

3. Şimal ( $337.5-360^\circ$ ), şimal-şərq ( $22.5 - 67.5^\circ$ ) və şimal – qərb ( $292.5-337.5^\circ$ ) baxarlı yamaclarda isə kosmik şəkillərdən alınan informasiyalar əsasında müəyyən etmək olar ki, landşaftlar nisbətən az dəyişilib. Antropogenləşmə əmsalı Vəraqta, Axar – Baxar, Dübrar, Şişqaya və s. dağların qeyd edilən yamaclarında  $0,3 - 0,5$ -dən artıq deyil. Halbuki, həmin dağların cənub-şərq və cənub ekzpozisiyalı yamaclarında antropogenləşmə  $800 - 1000$  m-ə qədər olan mütləq hündürlüklərdə  $0,5$ -dən artıqdır. Lakin ekoloji gərginliyin daha artıq olduğu kəskin parçalanmış arid – denudasion relyefi ilə səciyyələnən bir sıra cənub ekzpozisiyalı yamaclarda antropogenləşmə  $0,2$ -dən azdır.

4. Relyefin ümumi meyilliyi landşaft vahidlərinin formalaşmasını, transformasiyasını və tarazlı inkişafını şərtləndirən mühüm amillərdən biridir. Relyefin meyilliyi ilə landşaftların antropogen transformasiyası arasında birbaşa əlaqə mövcuddur. Meyillik artıdıqca təbii landşaftların antropogen transformasiyası da müvafiq olaraq azalır. Eyni zamanda relyefin meyilliyi artıdıqca antropogen transformasiyanın törətdiyi ekoloji risk və təhlükələr də artır. Bu qanu-

nauyğunluğu relyefin ümumi meyillik xəritəsi ilə landşaftların transformasiya xəritələrinin CİS texnologiyası vasitəsilə təhlilində də aşkar görmək olar.

5. Böyük Qafqazın cənub – şərq yamacında  $0-5^{\circ}$  və  $5-10^{\circ}$  meyilliyə malik olan regionlarında antropogenləşmə əmsalı maksimum göstəriciyə (0,6-0,8) malik olur. Abşeron yarımadasında isə bu göstərici bütün respublikada belə daha yüksək olub, 0,8-0,9-a çatır.

6. Göründüyü kimi, daha az meyilli ərazilər yüksək təbii məhsuldarlığı ilə yanaşı əlverişli mənimsənilmə imkanları ilə də seçilir. Bu regionlarda landşaftın tarazlı inkişafını təmin etmək üçün kifayət qədər təbii potensial mövcuddur. Meliorativ tədbirlərin, müasir texnologiyanın son nəticələrinin tədqiq edilməsi landşaftların təbii məhsuldarlığının yüksəldilməsinə imkan verir. Meyillik artdıqca landşaftların tarazlığı, ekoloji potensialı və antropogen transformasiyası zəifləsə də, bir sıra neqativ landşaft – ekoloji fəsadlar, xüsusilə sürüşmə, eroziya, uçqun və s. təhlükə və riskləri artır.

### ƏDƏBİYYAT

1. Budaqov B.Ə., Qəribov Y.Ə. Təbii landşaftların antropogenləşməsinin əsas istiqamətləri. AR-nın konstruktiv coğrafiyası. Bakı: Elm, 2000, s. 159-165
2. Qəribov Y.Ə. Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının optimallaşdırılması. Monoqrafiya, Bakı: AzTU, 2012, 216 s.
3. Qəribov Y.Ə, İsmayılova N.S, Sədullayev R.R. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı geokomplekslərinin Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS) və Məsafədən Zondlama Verilənləri (MZV) əsasında müasir kosmolandsaft xəritəsinin tərtibi. Naxçıvan, Naxçıvan Universiteti elmi əsərlər, №2 , 2016, s.180-189
4. Qəribov Y.Ə, İsmayılova N.S, Sədullayev R.R. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası və müasir yüklənməsinin kosmik şəkillərdən alınan informasiyalarla tədqiqi. Bakı, Bakı Universiteti xəbərləri, № 4, 2014, s.111-117
5. İsmayılova N.S. Qusar maili düzənliyinin və Samur-Dəvəçi ovalığının aqroirriqasiya landşaftları və onların ekoloji problemləri / Nam.diss. avtor.tı, Bakı, 2008, 25 s.
6. İsmayılova N.S. Samur-Dəvəçi ovalığı və Qusar maili düzənliyinin müasir aqroirriqasiya landşaftları,monoqr. Bakı: Redline, 2015, 192 s.
7. Məmmədov Q.Ş, Quliyev V.A. Azərbaycanın şimal-şərq əkinçilik zonası torpaqlarının qiymətləndirilməsi, Bakı: Elm, 2002,228 s.
8. Məmmədov Q.Ş. Xəlilov M.Y. Ekoloqların məlumat kitabı. Bakı: Elm, 2003,514 s.
9. Sədullayev R.R. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı üçün kosmik şəkillər və CİS əsasında tərtib edilmiş landşaft xəritələrinin turizmdə istifadə imkanları. Turizmin inkişaf perspektivləri mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları, Bakı, ADPU nəşriyyatı, 2019, s.234-238
10. Гарибов Я.А. Антропогенная трансформация современных ландшафтов Азербайджанской Республики. Баку, 2017,170 с.
11. Музейбов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку: Elm və Təhsil, 2013,152 s.
12. www.azstat.gov.az

# ИССЛЕДОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ БОЛЬШОГО КАВКАЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ГИС

Я.А.ГАРИБОВ, Н.С.ИСМАЙЛОВА, Р.Р.САДУЛЛАЕВ

## РЕЗЮМЕ

В статье анализируются антропогенное изменение современных ландшафтов Большого Кавказа с применением технологий ГИС. Системно исследована антропогенная трансформация естественных ландшафтов и составлена средномасштабная ландшафтная карта (1:280 000). На основе сопоставления морфометрических карт с различными ландшафтными картами с помощью технологий ГИС, возможно оценивать геоэкологию Большого Кавказа, а также негативные экзодинамические процессы.

**Ключевые слова:** Антропогенные ландшафты, трансформация, Географические Информационные Системы (ГИС), ландшафтная дифференциация, деградация, морфометрические карты

## RESEARCH OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF NATURAL LANDSCAPES OF THE GREATER CAUCASUS USING GIS TECHNOLOGIES

Y.A.GARIBOV, N.S.ISMAYILOVA, R.R.SADULLAYEV

## SUMMARY

The article analyzes the anthropogenic changes in the modern landscapes of the Greater Caucasus using GIS technologies. The anthropogenic transformations of natural landscapes were systematically investigated and a medium-scale landscape map (1: 280,000) was compiled. Based on the comparison of morphometric maps with various landscape maps with the help of GIS technologies, creates possibilities to evaluate geocology of the Greater Caucasus, as well as negative exodynamic processes.

**Keywords:** Anthropogenic landscapes, transformation, Geographic Information Systems (GIS), landscape differentiation, degradation, morphometric maps

UOT 338.48

**ŞƏKİ-ZAQATALA İQTİSADI RAYONUNDA TURİZM  
TƏSƏRRÜFATININ İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ****G.C.CƏFƏROVA, R.İ.UMUDOVA, S.M.ZÜLFÜQAROVA***Bakı Dövlət Universiteti*  
*gulnare-abbasova@mail.ru*

*Məqalədə Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda turizmin inkişaf xüsusiyyətləri, bölgənin turizm mərkəzləri, statistik göstəriciləri şərh edilmişdir. İqtisadi rayonun ərazisində turizm-rekreasiya ehtiyatları, tarixi-memarlıq abidələri və s. tədqiq edilmişdir. Regionda turizm sahəsində dövlət tərəfindən aparılan islahatlar, dövlət proqramları ətraflı təhlil edilmişdir. Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu zəngin təbii və mədəni abidələri ilə məşhur olub, həm daxili, həm də xarici turizmin inkişafında mühüm rol oynayır.*

**Açar sözlər:** rekreasiya ehtiyatları, dərkətmə turizmi, balneoloji turizm, istirahət mərkəzləri, mədəni turizm, tarixi-memarlıq abidələri, iqlim kurortları, yerləşmə müəssisələri.

Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda turizmin inkişaf xüsusiyyətlərinin tədqiqatı müasir dövrdə aktual mövzulardan biridir. Respublikada qeyri-neft sektoru sahələrinin inkişaf etdirilməsi, mövcud turizm potensialının olması, turizmin prioritet sahəyə çevrilməsinə imkan yaratmışdır. Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunun tərkibində olan inzibati rayonlarda turizmin inkişaf xüsusiyyətləri, potensial imkanları respublikanın turizmində mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Turizm əhalinin həyat, bilik və dünyagörüşü səviyyəsinin inkişafına müsbət təsir göstərən amillərdən biridir. Turizm təsərrüfatının əsas göstəriciləri təbii-iqlim, landşaft kompleksləri, iqtisadi inkişaf şəraiti, tarixi-arxeoloji abidələr və s. kimi insanların zövqünə oxşayan komponentlərdir.

Regionlarda mövcud olan əmək ehtiyatlarından, təbii və iqtisadi potensialdan səmərəli istifadə etmək, əhalinin məşğulluğunu artırmaq, infrastrukturunu yeniləşdirmək, əlverişli investisiya şəraiti, yeni iş yerləri yaratmaq və s. kimi sistemli tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədilə “Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafına dair Dövlət Proqramları (2004-2008, 2009-2013, 2014-2018, 2019-2023-cü illər)” təsdiq edilmişdir [1].

Azərbaycanın mədəni irsinin qorunmasının təmin edilməsi, o cümlədən turizm zonalarının, turist marşrutlarının müəyyən olunması ölkədə turizmin inkişafına böyük təsir göstərmiş və prioritet inkişaf istiqaməti olmuşdur. Müasir dövrdə turizm ölkə iqtisadiyyatının ayrılmaz hissəsi hesab olunur. Ölkədə turizmin inkişaf etdirilməsi digər təsərrüfat sahələrinin yenidən qurulmasına

əlverişli şərait yaradır. Turizm sahəsində zəngin təcrübəsi olan ölkələrlə kadr hazırlığı sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığının genişləndirilməsi və s. məsələlər də Dövlət Proqramında öz əksini tapmışdır.

Azərbaycan 2001-ci ildən ÜTT-nin üzvüdür. 2002-ci ildən etibarən Bakıda hər il Azərbaycan Beynəlxalq Turizm Sərgisi keçirilir. Bu da ölkəmizdə turizm sənayesinin inkişafına çox böyük təsir edir. Azərbaycanda turizmin daha da inkişaf etdirilməsi məqsədilə 2011-ci il “Turizm ili” elan edilmişdir. Dövlət Proqramlarında regionlarda bir çox turizm obyektlərinin tikilməsi və yaxud yenidən qurulması üçün tədbirlərin görülməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Azərbaycan Respublikasının Dövlət Proqramında aşağıdakı istiqamətlərdə məqsədyönlü tədbirlərin həyata keçirilməsini nəzərdə tutur:

- turizm sahəsində normativ hüquqi bazanın və dövlət tənzimlənməsi mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsi;

- turizm və rekreasiya zonalarında müvafiq infrastrukturun yaradılması;
- ölkənin turizm potensialından istifadə imkanlarının genişləndirilməsi;
- ölkənin bütün regionlarında turizm fəaliyyətinin stimullaşdırılması;
- turizm sahəsinə yerli və xarici investisiyaların cəlb edilməsi;
- turizmin muxtəlif növlərinin inkişaf etdirilməsi, yeni turizm marşrutlarının yaradılması;
- turizm xidmətlərinin keyfiyyətinin artırılması məqsədilə mütərəqqi üsulların və standartların hazırlanması və tətbiq edilməsi;
- mehmanxanaların və digər turizm xidməti müəssisələri şəbəkəsinin

genişləndirilməsi;

- turizm sahəsi üçün kadr hazırlığı və ixtisasartırma sisteminin təkmilləşdirilməsi, xarici dövlətlərdə məqsədli təhsil üzrə layihələrin həyata keçirilməsi;
- Azərbaycanın milli-tarixi, mədəni və mənəvi irsinin, milli adət-ənənələrin dünyada təbliği, ayrı-ayrı regionların və şəhərlərin tarixini əks etdirən materialların nəşr etdirilməsi və yayılması, müasir informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının tətbiq edilməsi;
- milli sənətkarlıq və suvenir məhsullarının istehsalının və satışının təşkili;
- turizmin inkişafı sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın genişləndirilməsi;

Şəki-Zaqatala turizm bölgəsində turizmin investisiyalaşdırılmasının əsas səbəbləri aşağıdakılardır:

- Turizm sektorunun inkişafını tənzimləyən qanunverici bazanın mövcudluğu;
- Qeyri-neft sektorunun inkişafında turizmin prioritet sahə kimi inkişafı;
- Azərbaycanın dünyada turizmin inkişafında müqayisəli üstünlükləri;
- Milli iqtisadiyyatda turizm sektorunun inkişafı və ticarət balansının yüksəlməsi;

-İnfrastrukturun inkişafına və digər sahələrin inkişafına müsbət təsiri;

-Azərbaycana, həmçinin Şəki-Zaqatala bölgəsinə xarici turistlərin cəlb olunması [2].

Azərbaycanın mədəni irsinin qorunmasının təmin edilməsi, o cümlədən turizm zonalarının, turist marşrutlarının müəyyən olunması ölkədə turizmin inkişafına böyük təsir göstərmiş və prioritet inkişaf istiqaməti olmuşdur. Turizm ölkə iqtisadiyyatının ayrılmaz hissəsi hesab olunur. Ölkədə turizmin inkişaf etdirilməsi digər təsərrüfat sahələrinin yenidən qurulmasına əlverişli şərait yaradır. Turizm sahəsində zəngin təcrübəsi olan ölkələrlə kadr hazırlığı sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığının genişləndirilməsi və s. məsələlər də Dövlət Proqramında öz əksini tapmışdır.

Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu rekreasiya-turizm ehtiyatlarına görə respublika regionları arasında iqtisadi inkişafa təsir baxımından yüksək potensialı əmsala malik olan ərazilərdən biri kimi qiymətləndirilir.

Rayon ərazisi rekreasiya-turizm potensialına malik olan mineral, termal sularla və çoxsaylı tarixi-etnoqrafik abidələrlə zəngindir. Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu ərazisinin 28 faizini meşə massivləri təşkil edir ki, onların əsas hissəsi Balakən və Zaqatala rayonlarının payına düşür.

Şəki-Zaqatala bölgəsi mineral sular və bulaqlarla zəngindir. Çimçimarx mineral su bulağı istisna olmaqla, soyuq sulu bulaqlar üstünlük təşkil edir. Zaqatalada iki böyük və 20-dən çox kiçik debitə malik olan mineral su yatağı aşkar edilmişdir. Oğlanbulaq, Mosku, Hamambulaq (Qax rayonu), Bum (Qəbələ), Xalxal, Buquşşor və Ağbulaq (Oğuz) və digər bulaqların suyu əsəb, dəri, ürək-damar, əzələ xəstəliklərin müalicəsi zamanı əhəmiyyətlidir. Qax rayonunun Suskən kəndi yaxınlığında bulaqdan istifadə edilərək "Qax" suyu istehsal edilir. Suskən kəndində bu məqsədlə bir sanatoriya-müalicə müəssisəsi fəaliyyət göstərir. Balakən, Şəki rayonlarında da debiti az olan mineral bulaqlar çoxdur. Bu bulaqların yerləşdiyi ərazilər yerli əhalinin piknik təşkil etdiyi yerlərdəndir [4].

Azərbaycanın bölgələri qədim tarixə malik olması, tarixi-memarlıq abidələrində öz əksini tapmışdır. Azərbaycanın belə bölgələrindən biri də Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonudur. İqtisadi rayonun tarixi, mədəni və iqtisadi mərkəzi Şəki şəhəridir. Şəkinin füsunkar təbiəti, özünəməxsus tarixi-memarlıq abidələri, gözəl adət-ənənələri, nadir sənətkarlıq növləri, təkrarolunmaz mətbəxi Azərbaycanda daxili və beynəlxalq turizmin inkişafında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Qədim mənbələrdən və arxeoloji qazıntılardan alınan məlumatlara görə Şəkinin 2500 yaşı vardır. Şəkiddə keçmiş tarixdən xəbər verən yüzdən artıq tarixi abidə qeydə alınaraq qorunur. Şəhəri bəzəyən tarixi-memarlıq abidələri istər yerli, istərsə də xarici turistləri buraya cəlb edir. Şəki rekreasiya obyektlərinin zənginliyinə görə Azərbaycanın digər kurort bölgələrindən fərqlənir. Son illərdə Marxalda, Soyuqbulaqda, Yuxarıbaş məhəlləsində, Qırxbulaq və «Gələrsən Görərsən» qalası yaxınlığında yaradılan istirahət və xidmət obyektləri, tikilməkdə olan yeni turist bazası şəhərin rekreasiya imkanlarını daha da artırmışdır. Şəkiddə turizmin bir sıra növlərini - mədəniyyət turizmini, ekoturizmi, ovçuluq turizmini və işgüzar turizmi sistemli şəkildə inkişafını təmin etmək mümkündür.



Qədim dövrlərdə Şəki şəhəri ticarət mərkəzi olmuşdur. Bu şəhər qədim İpək yolu üzərində yerləşdiyindən burada bir neçə karvansaray tikilmişdir. Şəki karvansarayları hələ qədim zamanlardan məşhur olmuşdur. XVIII əsrdə tikilmiş Aşağı və Yuxarı karvansaraya gələn əcnəbi turistlər sanki şərq tipli qonaq qarşılamanın şahidi olurlar. Bu da onları şərq mədəniyyətinin bir hissəsi ilə tanış olmalarına şərait yaradır.

Şəkinin ən mühüm tarixi-memarlıq nümunələrindən biri də XVIII əsrdə inşa edilən Xan sarayıdır. Şəki Xan sarayı təkcə şəkillilərin deyil, bütün Azərbaycanın fəxr etdiyi memarlıq abidəsidir. Şəki Xan sarayında olan memarlıq nümunələri müxtəlif naxışlar, boyalar ağac üzərində öz əksini tapmışdır. Saraydakı naxışların zənginliyi, rəng çalarları insanı heyran edir. Otaqların divarları ilə yanaşı tavanı da yaraşılıq naxışlarla bəzədilmişdir. Bu da bu bölgədə orta əsrlərdə tətbiqi-dekorativ sənətkarlığın inkişafından xəbər verir.

Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu Azərbaycanın turistlərin ən çox gəldiyi bölgələrdəndir. Aşağıdakı cədvəldən görüldüyü kimi iqtisadi rayonda yerləşdirmə xidməti ilə təminat səviyyəsinə görə rayonlar üzrə regional fərqlər mövcuddur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

**Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu üzrə  
yerləşdirmə müəssisələrinin göstəriciləri (2018)**

	Şəki	Qəbələ	Zaqatalqa	Oğuz	Qax	Balakən
Mehmanxana və mehmanxana tipli müəssisələrin sayı, vahid	16	17	13	3	11	3
Nömrələrin sayı, vahid	262	1097	178	62	254	95
Birdəfəlik tutum, yer	546	2539	395	138	606	208
Yerləşdirilmiş şəxslərin sayı, nəfər	12312	192529	7458	1478	14051	1672
Gecələmələrin sayı, adam-gecə	15942	311591	8399	1707	28410	2156

**Mənbə:** Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında tərtib edilmişdir [8]

Şəki-Zaqatala rayonuna səfər edən turistlərə qidalanma xidmətində bölgəyə daxil olan hər bir rayonun özünəməxsus milli mətbəxi təmsil olunur. Bölgədə turizm inkişaf etdikcə yeni qidalanma müəssisələri açılmaqdadır. Yeləşmə müəssisələrinin tərkibində restoranlarda xidmət beynəlxalq standartlara uyğun göstərilir.

Cədvəl 2

**Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu üzrə mehmanxana və  
mehmanxana tipli müəssisələrində gecələmələrin sayı**

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu	62751	64871	60136	51064	334704	247793	368205
Balakən rayonu	14330	16346	6772	6544	2045	2515	2156
Zaqatala rayonu	6960	6792	6693	6798	6113	7062	8399
Qax rayonu	11204	11107	13587	13582	13678	13719	28410
Şəki rayonu	10142	11786	14612	15293	10883	11822	15942
Oğuz rayonu	2939	1820	808	1194	1650	2772	1707
Qəbələ rayonu	17176	17020	17664	7653	300335	209903	311591

**Mənbə:** Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları əsasında tərtib edilmişdir [8]

Zaqatala inzibati rayonu Azərbaycanın zəngin turizm potensialına malik bölgələrindən biridir. Rayonun əlverişli iqlim şəraiti və əsrarəngiz təbiəti, “qızılgüllər diyarı” kimi tanınması daima yerli və xarici turistləri özünə cəlb edir. Rayonu əhatə edən Böyük Qafqaz sıra dağları, zəngin bitki örtüyünə malik yaylaları, dağ çayları, meşələri, tarixi-memarlıq abidələri, təbii parkları, həmçinin multietnik mədəniyyəti və folkloru burada turizmin bir çox növlərinin inkişafına səbəb olmuşdur.

Zaqatala şəhərindəki IV-V əsrlərə aid alban məbədi, 1830-cu ildə tikilmiş “Zaqatala qalası”, Cəbrayıl kəndindəki XIV əsrə aid “Cingöz” qala, Yuxarı Çardaxlar kəndindəki V əsrə aid “Pəri qalası”, Mosul kəndindəki minarə, həmçinin rayonun fərqli təbiət guşələri turistlər üçün həmişə böyük maraq kəsb edir. Son illər rayona gələn xarici turistlərin sayında da xeyli artım müşahidə olunur. Əcnəbi turistlər arasında Türkiyə, İsrail, Almaniya, Avstriya, ABŞ, Rusiya və Avstraliyadan gələnlər üstünlük təşkil edirlər.

Qax rayonu qədim yaşayış məskənlərindən olub, tarixi abidələri ilə də diqqəti cəlb edir. Bunlardan Ləkit kəndindəki V əsrə aid məbəd, VI-VII əsrlərə aid məbəd kompleksi, Qum kəndində V-VI əsrlərə aid məbəd, İlisu kəndində “Sumuq qala”, “Beş bulaq”, “Ulu körpü” abidələri, habelə məscid və qalalar, Ağçay kəndində “Oğlan qala, qız qala”, Oncallı kəndində Oğuz qəbiristanlığı, Qax şəhərinin İçəri Bazar küçəsində Qala qapısı və divarları və digər tarixi abidələrin adlarını çəkmək olar [4].

Qax rayonunda bir mehmanxana, “Şəfa” istirahət və müalicə pansionatı, “İlisu” pansionatı, “Yaşıl park”, “Ulu dağ”, “Ulu”, “İmproteks” turizm və istirahət mərkəzləri, “Qafqaz” və “Eden park” mehmanxanaları turistlərə xidmət göstərir.

Qəbələdə onlarla turizm obyektinin fəaliyyət göstərir. “Qafqaz” brendi altında fəaliyyət göstərən beşulduzlu otellər, o cümlədən “Qafqaz Resort”, “Qafqaz Riverside”, “Qafqaz Sport”, “Qafqaz Karvansaray” otelləri xidmətin səviyyəsinə görə ölkənin ən qabaqcıl otelləri sırasındadır. “Sərin meşə”, “Duyma”, “Karvan”, “Yeddi gözəl”, “Sahil”, “Selbasar”, “Ay işığı”, “Yengicə”, “Xanlar”, “Çənlibel”, “Soyuq bulaq”, “Gilan”, “Qəbələ” otel və istirahət mərkəzləri son illərdə inşa edilən turizm obyektlərindəndir və bu məkanlarda qonaqların mənalı, xoş istirahəti üçün hər cür şərait yaradılmışdır. Gün ərzində bu obyektlərdə, ümumilikdə, 2500-ə yaxın qonağa milli, türk və Avropa yeməklərinin daxil olduğu restoran xidmətləri və müasir otelçilik, meşə gəzintisi, atla gəzinti, balıq ovu, göldə qayıqla gəzinti, rayonun görməli yerlərinə və tarixi abidələrinə səyahət xidmətləri göstərilə bilər. Bundan əlavə, turistlər “Qəbələnd” istirahət və əyləncə mərkəzinin, otellərin nəzdindəki fitnes sağlamlıq mərkəzlərinin, sauna, masaj salonu, türk hamamı və diskotekaların xidmətlərindən də bəhrələnilirlər [9].

Şəki-Zaqatala İqtisadi rayonunun digər bölgələri kimi Oğuz da füsunkar təbiətə malik olub, turizm mərkəzi kimi məşhurdur. Oğuzda müasir tikililər, infrastrukturun yenidən qurulması turizmin inkişafına təkan vermişdir. Oğuzun

küçə və yolları əsaslı təmir edilib, yeni parklar salınıb, su-kanalizasiya sistemi yaradılıb. Turizmin inkişaf etdirilməsi sahəsində də xeyli tədbirlər həyata keçirilib. Yeni otellər, istirahət mərkəzləri yaradılıb, xidmətin səviyyəsi yüksəlib. Rayonun mərkəzində, dağların əhatəsində “Afra” beşulduzlu oteli fəaliyyət göstərir.

2018-ci ilin ötən dövründə Oğuz rayonuna 16 min 500 nəfərdən çox turist gəlib. Gələnlərin 1100 nəfərini xarici turistlər təşkil edib. Rayonda Alban məbədləri, kurqanlar, Muxas qülləsi, Surxayxan qalası, qədim məscidlər turistlərin marağına səbəb olur [7].

Balakən rayonunun zəngin təbii landşaftı və toxunulmamış meşə sahələri turizmin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Ərazidə turistlərin maraqlı istirahət mənbəyi ola biləcək əvəzsiz təbiət guşələri mövcuddur.

Balakən rayonunda bir neçə istiqamətdə turizm marşrutu müəyyən edilmişdir: Balakən - Katex şalaləsi, Balakən - Qubek - Su dönən, Balakən - “Mirovaya voda”, Balakən - Arılıq, Balakən - Qaraçay - Siltik - Geoloji kəşfiyyat, Balakən - Mazımçay, Balakən - Darvazbinə - Göyəmtala - Qanıx, Balakən - Qabaqçöl - Bağman bulaq - Kubçar bulaq, Balakən - Aviasiya mərkəzi - İmam bulağı, Balakən - İtitala, Balakən - Gərəkli - Zepel bulaq - Pəri qalası, Balakən - Cicixana.

Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunun təbiətinin zənginliyi ilə istirahət turizmi inkişaf etmişdir. Lakin iqtisadi rayonda turizmin digər növlərinin də inkişaf etməsi üçün potensial imkanlar vardır. Belə ki, regionda dağ-macərə, kənd yaşıl, ovçuluq üçün mövcud təbii şərait vardır.

### **Nəticə**

1. Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda turizm potensialının həm iqtisadi, həm də təbii potensialın əlverişli olması;
2. Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda turizmi sahəsinə sərmayə qoyuluşunu təmin etmək;
3. İqtisadi rayonda istirahət turizminlə yanaşı, turizmin digər növləri də inkişaf etdirilə bilər.
4. Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda turizm ehtiyatlarının təsnifatını verməklə, bu sahədə davamlı inkişafa nail olmaq mümkündür.

### **ƏDƏBİYYAT**

1. Azərbaycan regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı haqda Dövlət Proqramları (2004-2008, 2009-2013, 2014-2018,2019-2023). Bakı, 2004, 2009, 2014, 2019.
2. Azərbaycan Respublikasında 2010-2014-ci illərdə turizmin inkişafına dair Dövlət Proqramı. Bakı, 2010.
3. Azərbaycan Respublikasında kurortlarının 2009-2018-ci illərdə inkişafı üzrə Dövlət Proqramı. Respublika qəzeti, 7 fevral 2009-cu il.
4. Soltanova H.B. Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı. Bakı, 2015, s.475
5. Soltanova H.B. Azərbaycanın kurort təsərrüfatı. Bakı, 2017, s.215
6. [https://mida.gov.az/documents/Turizm\\_s%C9%99nayesinin\\_inki%C5%9Faf%C4%B1na\\_dair\\_strateji\\_yol\\_xeritesi.pdf](https://mida.gov.az/documents/Turizm_s%C9%99nayesinin_inki%C5%9Faf%C4%B1na_dair_strateji_yol_xeritesi.pdf)
7. <https://fed.az/az/turizm/turistler-oguz-rayonuna-axin-edib-statistika-40040>

8. <https://www.stat.gov.az/source/regions/>

9. [https://azertag.az/xeber/Qebele\\_dunyanin\\_turizm\\_merkezlerinden\\_birine\\_chevrilir-48853](https://azertag.az/xeber/Qebele_dunyanin_turizm_merkezlerinden_birine_chevrilir-48853)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ШЕКИ-ЗАГАТАЛЬСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ**

**Г.Дж.ДЖАФАРОВА, Р.И.УМУДОВА, С.М.ЗУЛЬФУГАРОВА**

### **РЕЗЮМЕ**

В статье рассматриваются особенности развития туризма в Шеки - Загатальском экономическом районе, туристические центры и статистические показатели данного региона. Были изучены туристическо-рекреационные ресурсы, историко-архитектурные памятники и другие особенности территории данного экономического района. Подробно проанализированы проводимые государством реформы и государственные программы в сфере туризма в этом регионе. Шеки-Загатальский экономический район известен своими богатыми природными и культурными памятниками и этот регион играет важную роль в развитии как внутреннего, так и зарубежного туризма.

**Ключевые слова:** рекреационные ресурсы, познавательный туризм, бальнеологический туризм, центры отдыха, культурный туризм, историко-архитектурные памятники, климатические курорты, средства размещения

## **THE PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF TOURIST ECONOMY IN THE SHEKI-ZAQATALA ECONOMIC REGION**

**G.J.JAFAROVA, R.I.UMUDOVA, S.M.ZULFUQAROVA**

### **SUMMARY**

The article considers the peculiarities of tourism development in Sheki - Zagatala economic region, tourist centers and statistical indicators of this region. Tourist and recreational resources, historical and architectural monuments and other features of the territory of this economic region were studied. The state reforms and state programs in the field of tourism in this region are analyzed in detail. Sheki-Zagatala economic district is known for its rich natural and cultural monuments and this region plays an important role in the development of both domestic and foreign tourism.

**Keywords:** recreational reserves, cognitive tourism, balneological tourism, recreation centers, cultural tourism, historical architectural monuments, climate resorts, placement enterprises

UOT 338.48

## AZƏRBAYCANDA AQROTURİZMİN İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

G.SULTANOVA

*Bakı Dövlət Universiteti*  
*gulshan.efendiyeva@bk.ru*

*Bu gün Azərbaycanda turizmin bu və digər turizm növləri ilə yanaşı, aqroturizmin inkişafı üçün münbit şərait mövcuddur. Aqroturizm göstəriciləri Azərbaycan iqtisadiyyatında gəlir yaradan sektor kimi inkişaf etməyə başlayıb. Ölkəmizdə aqroturizmin inkişafına müxtəlif subyektiv və obyektiv amillərin mənfi təsiri vardır. Bu amillərə kənd yerlərində infrastrukturun zəifliyi, nəqliyyat əlaqələrinin məhdudluğu, turistlərin qalması üçün evlərin seçilməsində çətinliklər, sosial xidmətlərin zəif təşkili, evlərin əksəriyyətində kommunal xidmətlərin zəif təşkilini qeyd etmək olar. Azərbaycanda aqroturizm və kənd turizmində iştirak edənlərin əsas hissəsi daxili turizmlə bağlıdır. Aqroturizmin inkişafı üçün real imkanlara malik olan kəndlərdə müvafiq infrastruktur qurmaq üçün uzunmüddətli və böyük məbləğdə maliyyə yatırımı edilməlidir. Bu sahəyə dövlət tərəfindən dəstək göstərilir.*

**Açar sözlər:** aqroturizm, bələdçilik, ənənəvi kəndli həyatı, kənd-yaşıl turizmi, ekoloji, maraq turizmi

Müasir dövrümüzdə böyük problemlərdən-qloballaşma, şəhər həyat tərzinin mənimsənilməsi, şəhər əhalisinin artması, şəhərlərin məzmununun dəyişməsi ilə həyatın standartlaşmasıdır. Sürətli şəhər həyatı insanlarda alternativ turizmə maraq yaradır. İnsanların fərqli xüsusiyyətli yerlər görmək, müxtəlif ənənələrlə tanış olmağına şərait yaradan alternativ turizm növü kimi kənd turizmi bunu təmin edir. Kənd turizmi ailə təsərrüfatlarının əsas fəaliyyəti kimi həm professional fəaliyyət, həm də əlavə gəlir gətirən mənbədir. Kənd yerlərində yaşayan insanların təsərrüfatlarında təqdim etdiyi turizm xidmətinə aqroturizm və ya kənd təsərrüfatı turizmi deyilir. Aqroturizm tərkibində - kənd təsərrüfatını, qastronomiyanı, mədəni irsi, müxtəlif ənənəvi tədbirləri birləşdirir. Yeni otellər tikmək əvəzinə, yerli memarlığın qorunması, kənd evlərinin istirahət evi kimi fəaliyyət göstərməsinə və s. üstünlük verilir.

Aqroturizmin mahiyyətini, müasir dövrün tələblərinə uyğun olaraq aqroturizmdə marketing istiqamətinin seçilməsini və onun metodoloji əsaslarını verməkdir. Aqroturizmin inkişafı müasir dövrümüzün aktual problemlərindən olan işsizliyin də azalmasına müsbət təsir etməkdədir. Aqroturizmin inkişafı sahibkarlığa kömək strateji plan və sosial inkişafın əsas istiqamətləri olmaqla dövlətin tənzimləmə obyektidir. Aqroturizmin üstünlüklərindən biri də mədəni əlaqələrin qurulması, məlumatların mübadilə edilməsidir.

Müasir dünyada turizm hər bir ölkə üçün iqtisadiyyatın ən dinamik inkişaf edən sahələrindən biri sayılır. Turizm son illərdə dünyada ən gəlirli iqtisadi sahələrdən birinə, sürətlə inkişaf edən sektora çevrilib. Bu sektorun davamlı inkişafı və genişlənməsi turizmi sosial-iqtisadi tərəqqidə əsas və aparıcı qüvvələrdən birinə çevirir. Bu, özünü həmçinin yeni iş yerlərinin yaradılması, turizmlə bağlı müəssisələr və infrastrukturun qurulmasında göstərir. Azərbaycanda bu sahənin inkişafına diqqət göstərilməkdədir. Avropa ilə Asiya arasında körpü rolu oynayan Azərbaycanda iqtisadiyyat, turizm, idman, mədəniyyət, incəsənət və digər sahələrdə əldə olunmuş böyük uğurlar ölkəmizə nəinki əcnəbi iş adamları, həmçinin turistlər arasında maraq artırır.

Son dövrlərdə Azərbaycanda turizm istiqamətləri üzrə infrastrukturun yenilənməsi turistlərin respublikamıza olan marağını artırır. Ölkəmizdə turizmin əksər növlərinin, həmçinin kənd, müalicə, ekoloji, mədəni, sosial, kommersiya, dini, maraq turizmi və s. üçün geniş imkanlar vardır. Xüsusilə böyük şəhərlərin əhalisi üçün şəhər həyat tərzinin səs-küyündən uzaq sakit, yaşıllıqlarla əhatəli kəndlərdə istirahət etmək fikri çox cəlbedicidir. Ölkəmizin iri sənaye mərkəzlərindən və xaricdən gələn turistlərdə kənd evlərində yaşamaq, istirahət etmək, kəndlilərin həyat təzi ilə tanış olmaq arzusu böyükdür. Bu sahəyə maraq göstərən turistlər kənd həyatını dadmaqla yanaşı, həm də xidmət gözləyirlər. Əksər hallarda kənd evlərində bu cür şərait olmur. Turistlərin istəyinə uyğun şəraitin təşkil olunması üçün maddi xərclər tələb olunur. Bu xərclər sonda artıqlaması ilə ev, təsərrüfat sahibinə geri qaydır. Kənd evinin sahibi turistlərə hər cür rahatlığı olan ev və yemək təqdim etməklə bərabər onlara bələdçilik, tərcüməçilik, nəqliyyat xidməti göstərmək, ev heyvanları və quşları bəsləmək üçün qısamüddətli imkan yaratmaqla gəlir əldə edə bilər. Bu sahəni inkişaf etdirmək üçün kənd əhalisinin bu yöndə maarifləndirilməsi lazımdır. Qonaq evi sahiblərinə təlimlər keçirilməlidir, çünki evdə şəraitin olmasından əlavə, xidmətlərin düzgün çatdırılması da vacibdir. İsmayıllı və Xaçmaz rayonlarında bu təlimlər keçiriləcəkdir. Təlimlər müvafiq ictimai birliyin əməkdaşları tərəfindən keçirilir [1].

Aqroturizm marşrutları bu marağı stimullaşdırır, əlaqləndirir və xidmət sahəsinə çevirə bilər. Kəndin xidmətlərini şəhər üçün əlçatan edir. Aqroturizm insanlara kəndin qədimliyini, ənənəvi kəndli həyatını, ekoloji təmiz məhsulları, ecazkar təbiət mənzərələrini nümayiş etdirir. Bu xüsusiyyətlərinə görə aqroturizmin əsas sektorlardan birinə çevrilmə potensialına malikdir [1].

Aqroturizm göstəriciləri Azərbaycan iqtisadiyyatında gəlir yaradan sektor kimi inkişaf etməyə başlayıb. Dövlətin həm büdcəsinə vergi olaraq, həm də kəndlinin özünə gəlir gətirir. Nazirlər Kabinetinin qərarına əsasən ailə-kəndli təsərrüfatının hər bir üzvünə il ərzində 5 min manatadək gəlir əldə edərsə, o heç bir vergiyə cəlb olunmur. 4 ailə üzvü varsa, təsərrüfat fəaliyyətindən 20 min manatdan çox gəlir əldə etdiyi zaman sahibkar kimi qeydiyyatdan keçib vergi ödəməlidir. Orta və aşağı gəliri olan kəndli əlavə gəlir mənbəyi əldə etmək istəyirsə, evini tələb olunan şəraitə uyğunlaşdırıb, turistə icarəyə verə bilər. Ona görə də bu cür ailələrə məqsədli kreditlər verilməsinə ehtiyac vardır.

Bu kreditlər də öz növbəsində aqroturizmin inkişafına bir dəstək ola bilər [2].

2019-cu ilin oktyabr ayında aqroturizmin inkişafına təkan olaraq “Agritour” layihəsinə start verilmişdir. Bu layihə çərçivəsində həm yerli həm də xarici turistlər üçün ölkəmizin turizm potensialı aqrar sahələri ilə yaxından tanış olmasına şərait yaradır. Layihənin reallaşdırılması, həmçinin ölkəmizin kənd təsərrüfatı sektoruna xarici investisiyanın cəlb edilməsinə də töhfə verir. Bəs “Agritour” layihəsi tam olaraq nədir? “Agritour” kənd təsərrüfatı müəssisələrinə, istehsal sahələrinə, aqroparklara, fermalara turistlərin cəlb olunmasını həyata keçirəcək rəqəmsal platformadır. Məqsəd turistləri ölkəmizin kənd təsərrüfatı ilə tanış etmək, müəyyən sahə üzrə bilik və bacarıqlara yiyələnmələrinə şərait yaratmaq, bu sahəyə kiçik və orta biznes subyektlərinin daxil olmasını təşviq etmək, turizm resurslarımızdan yararlanaraq yerli turizmimizə dəstək olmaqdır. Bu da turistlərin bölgələrimizin aqrar sektorunu yaxından tanımalarına, təbii kənd təsərrüfatı məhsullarının dadına baxmaqlarına, həmçinin potensial biznes təəssüratlarını gözdən keçirmələrinə səbəb olur. “Agritour” veb platformasının devizi-“Şəhəri deyil, ölkəni kəşf et-Discover the country, not a city”. Layihə mobil tətbiq proqramlarında da fəaliyyət göstərəcək. Turu təşkil edən şəxs və ya ev sahibi kəndli, qeydiyyatdan keçərək burada profilini yaradır. Burada o, təsərrüfatın şəkillərini, təklif etdiyi xidmətləri və ərazi haqda məlumatları qeyd edir. Turist təklif olunan yerlərdən özünə uyğununu seçib, razılığa gəlir. Fermerlərin turistlərin yerləşdirilməsi, dequstasiya turlarının təşkili, istehsalat müəssisələrinə səfər etmək, balıq tutmaq, xalçaçılıq, at sürmə kimi müxtəlif kənd təsərrüfatı fəaliyyətləri ilə məşğul omaq kimi xidmətləri təklif etməsi nəzərdə tutulur. Layihənin gedişində səfərlərdə çox iştirak etmiş istifadəçilər stimullaşdırıcı tədbirlər olaraq ödənişsiz səfər etmək şansı və bonuslar qazana bilər. Bu sahədə hədəf isə təbii ki, qlobal bazarda rəqabət aparmaqdır [4].

Azərbaycanda ənənəvi kənd təsərrüfatı rayonlarının zəngin mədəni irsinin mövcudluğu, iqlim və landşaft özəlliklərinin fəvqəltəbii sayda müxtəlifliyi ölkəmizdə zəngin turizm potensialına malik aqroturizm və onun əsas seqmenti olan ekoturizmin inkişafı üçün ideal ərazi formalaşdırır. Bu həm iqtisadiyyata, həm də beynəlxalq turizmdə dövlətin inkişafını təmin edir. Aqroturizmin bir ölkədə inkişafı üçün vacib amillər həm də qonaqpərvərlik və milli mətbəxdir. Kənd qonaq evlərinin təşkili bu cür layihələrdə hərəkətverici qüvvədir. Aqroturizmin sadəcə potensialının olması bu sahənin inkişafı üçün kifayət etmir. Həmçinin idarəetmə, turist axınlarının tənzimlənməsi dövlətin qarşısında duran vacib məsələlərdəndir. Müvafiq ərazini seçərkən pansionat və digər yaşayış yerlərinin tikilə bilmə imkanları nəzərə alınır.

Qeyd edilməlidir ki, Azərbaycan Respublikası prezidentinin 6 dekabr 2016-cı ildə təsdiq olunmuş “Azərbaycan Respublikasında ixtisaslaşmış turizm sənayesinə dair strateji yol xəritəsi” strateji məqsəd və hədəf kimi ölkədə ümumi turizmin inkişafını özündə əks etdirir. Eyni zamanda bu sənəddə aqroturizmin sürətli inkişafı üçün çevik təsir mexanizmləri ifadə olunmuşdur. Aqroturizmlə bağlı xüsusi bir qanun hazırlanana qədər 23 noyabr 2005-ci ildə im-

zalanmış “Ailə kəndli təsərrüfatı haqda” Azərbaycan Respublikası Qanunvericiliyinə istinad etməklə, bu sahənin inkişaf etdirilməsi mümkündür. Qanunvericiliyin məqsədi kənd yerlərində kəndli-ailə əməyinə əsaslanan təsərrüfatların inkişafını dəstəkləməsi, məşğulluğun stimullaşdırılması və səmərəlilik dərəcəsinin yüksəldilməsi, alternativ gəlir mənbələrinin genişləndirilməsi və kənd yerlərinin inkişafını sürətləndirir. Müxtəlif təcrübələrə istinad olunduqda görmək mümkündür ki, bəzi Avropa ölkələrində aqrar sənaye subyektləri assosiasiyalar şəklində fəaliyyət göstərir. Aparılan araşdırmalardan məlum olur ki, aqroturizmin inkişafı üçün təşkilatlar tərəfindən proqramlar hazırlanır. Xüsusilə xarici təcrübənin öyrənilməsi xüsusi proqramlar çərçivəsində effektiv olur [3].

Avropa İttifaqı tərəfindən maliyyələşdirilən və “Yerli İdarəetməyə Yardım İctimai Birliyi” tərəfindən həyata keçirilən “İcma Əsaslı Aqroturizmin Kənd Yerlərinin İnkişaf Strategiyası” olaraq təşviqi layihəsi çərçivəsində Quba şəhəri Şahdağ otelində TOT (Təlimçilər üçün təlim kursu) keçirilmişdir. Təlimlər aqroturizm və aqroturizmdə sahibkarlıq mövzularını əhatə edib. YİY (Yerli İdarəetməyə Yardım İctimai Birliyi)-in digər layihəsi isə eyni ildə Bərdə rayonunda “Nüsr-ət” südcülük kompleksində Avropa İttifaqının Azərbaycandakı Nümayəndəliyi, Təhsil Nazirliyi, Avropa Təlim Fondu, Peşə Təhsili üzrə Dövlət Agentliyi və partnyor təşkilatların iştirakı ilə görüş keçirilmişdir. Layihənin büdcəsi 384,437 avro təşkil edir. Ölkəmizdə aqroturizmin inkişafına müxtəlif subyektiv və obyektiv amillərin mənfi təsiri vardır. Bu amillərə kənd yerlərində infrastrukturun zəifliyi, nəqliyyat əlaqələrinin məhdudluğu, turistlərin qalması üçün evlərin seçilməsində çətinliklər, sosial xidmətlərin zəif təşkili, evlərin əksəriyyətində kommunal xidmətlərin zəif təşkilini qeyd etmək olar. Azərbaycanda aqroturizm və kənd turizmində iştirak edənlərin əsas hissəsi daxili turizmlə bağlıdır. Hazırda kənd turizmində qiymətlər hər otağa görə 15-50 azn aralığında dəyişir ki, bunun da ən yaxşı halda 65-80%-i ev sahibinə çatır [4].

Respublikamızda kənd turizminin, aqroturizmin inkişafında Avropa İttifaqı tərəfindən maaliyyəşdirilən “Azərbaycan Respublikası Kənd Yerləri və Regionların İnkişafına Dəstək Proqramı” və “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2019–2023-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”nın təsdiq edilməsi haqqında prezidentin verdiyi fərmana əsasən regionlarda məşğulluğun artırılması, infrastrukturun yaxşılaşdırılması, fermer kimi fəaliyyət göstərmək istəyən şəxslərə münasib qiymətə torpaq verilməsi işlərinə baxılır. Bunlara əlavə olaraq ölkəmizdə kənd-yaşıl turizmi və aqroturizmlə məşğul olmaq istəyən təsərrüfatlar sertifikatıdan keçməlidir. Layihəyə görə bu sahə ilə məşğul olmağa başlayan ailə kəndli təsərrüfatının ən azı bir üzvü turizm sahəsi üzrə sertifikatıdan keçməlidir. Sertifikasiya “Ailə-kəndli təsərrüfatları haqqında” qanun əsasında həyata keçirilir. Bunun üçün təsərrüfat subyektləri müvafiq orqanlara yazılı müraciət etməlidir [1].

Aqroturizmin inkişaf perspektivləri və sosial inkişaf Müasir iqtisadi sistem bazarda rəqabət qabiliyyətinin formalaşmağını tələb edir. Bu baxımdan da turizm bazarı istisnalıq təşkil etmir. Azərbaycanda son dövrlərdə turizm sahə-



sində həyata keçirilmiş islahatlar artıq Azərbaycanın da turizm bazarında özünə hakim yer tutmasını tələb edir. Lakin mövcud vəziyyət bir o qədər də ürəkəcan deyildir. Belə ki, son dövrlərdə uğurlu islahatlar həyata keçirilsə də, tələb olunan müştəri kütləsinin yığılmağı sahəsində dövlətimiz müəyyən çətinliklər yaşamaqdadır. Söz yox ki, ötən illərlə müqayisədə Azərbaycana gələn turistlərin sayında nəzərəcarpacaq yüksəlişlərin olduğunu şahidiyik. Lakin qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq naminə ölkəyə xarici turistlərin axınını tənzimləmək, onların mütəmadiyyətinin təmin olunması əsas müzakirə mövzusunda çevrilməli olan proseslərdəndir. Məlum olduğu kimi son dövrlərdə dünya turizm bazarında kifayət qədər canlanma mövcuddur və bu canlanmanın əsasında isə bəzi turizm növlərinin aktiv rol malik olması və turizm bazarında açıq dominantlıq etməsi ilə əlaqələndirmək olar. Belə ki, son dövrlərdə, xüsusilə fərqlənən turizm növləri içərisində ekoturizmi, xüsusilə vurğulamaq lazımdır ki, bu turizm növü öz xarakterik xüsusiyyətləri və turist sayı baxımından artıq digər turizm növlərini geridə qoymağdadır. Həmçinin bu turizm növünün fəaliyyətində ekoloji olaraq dövlətin təhlükəsizliyinin təmin olunması prosesi həyata keçirilir ki, bu da son nəticədə ölkənin iqtisadi və sosial maraqlarının uzlaşması ilə nəticələnir. Azərbaycanda turizmin inkişafı sahəsində həyata keçirilən əsas tədbirlər və ya dövlət proqramları içərisində mühim əhəmiyyət kəsb edən əsas dövlət proqramı, Strateji Yol Xəritəsidir. Strateji Yol Xəritəsində Azərbaycanda 2020-ci ilədək dövrü əhatə edən müddətdə Azərbaycanda həyata keçirilməsi zəruri olan və xüsusi əhəmiyyət kəsb edən tədbirlər verilmişdir [2].

Azərbaycan Respublikasında kənd turizminin daha da inkişaf etdirilməsi, Mədəniyyət və Turizm Nazirliyi aqroturizmin inkişafı üzrə tədbirlər planı hazırlayacaq və tədbirlər planına əsasən, həm kəndlərdə mövcud olan ənənələrin bəzilərinin təbliğatının aparılmasına (çörəkbişirmə, xalçaçılıq və s.) faydalı olması üçün qısamüddətli kurslar da təşkil ediləcək, habelə ixtisaslaşmış kənd təsərrüfatı məhsullarının da brendləşdirilməsi üzrə işlər həyata keçiriləcəkdir. Əgər ehtiyac yaranarsa, bu zaman bu prosesə yerli, həmçinin xarici ekspertlərin də cəlb olunması halı da mümkündür. Ziyarətçilərin yerləşdirilməsi səbəbilə müvafiq kənd evlərinin müəyyən edilməsi sahəsində və həmin o kənd evlərində geniş şəkildə təmir-bərpa işlərinin görülməsi, kənd icmalarına ziyarət edən turistlərin qəbulu və onlara xidmətlərin təşkili səbəbilə təlimlərin keçirilməsi, habelə həmin kəndlərin əhalisinə vergi ödəmək vərdişlərinin formalaşdırılması məqsədilə maarifləndirmə işinin də aparılması səbəbilə dəstək tədbirləri görülməcəkdir. Kənd bölgələrində minimum tələblərin də təmin olunması səbəbilə standart hazırlanacaqdır [2].

Son bir neçə aydır ki, dünyada yayılan koronavirus (COVID-19) pandemiyasının ən çox zərər vurduğu sahələrdən biri turizmdir. Dövlətlərin strateji yol xəritəsinə əsasən hesabladığı turizm gəlirlərində böhran baş verdi. Beynəlxalq sərhədlərin karantin rejiminin tələblərinə uyğun olaraq bağlanması, avia-biletlərin təxirə salınması ilə əlaqədar ölkələrə milyardlarla ziyan dəydi. Hazırda isə post-pandemiya dövrü üçün dəyən ziyanların bərpa olunması isti-

qamətində vebinarlar təşkil olunur. Bununla əlaqədar BMT-nin Ümumdünya Turizm Təşkilatı dövlətlərə post-pandemiya dövrü üçün müəyyən miqdarda maddi vəsait yardımını təmin etməyi planlaşdırır.

2020-ci ilin ilk aylarından başlayaraq dünyada yayılan COVID-19 pandemiyası əleyhinə, turizm sahəsində alınan tədbirlərə ölkəmizdə də diqqət yetirilir. Azərbaycan Dövlət Turizm Bürosu və Dövlət Turizm Agentliyi tərəfindən ölkəmizdə turizm sənayesində gigiyena və sanitariya qaydalarına əməl olunmasının effektivliyini təmin edərək bizneslərin rəqabət qabiliyyətinin artırılması məqsədilə xüsusi proqram –SAHMAN (Safety And Hygiene Methods And Norms-sanitariya və gigiyena metdoları və normaları proqramı) hazırlanıb. Proqramın yaradılmasında əsas məqsəd beynəlxalq miqyasda və ölkə daxilində Azərbaycanı təhlükəsiz turizm məkanı kimi tanımaq və rəqabətə davamlılığını artırmaqdır. Proqram digər dövlət qurumları ilə koordinasiya olaraq hazırlanıb və BMT-nin Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən dəstəklənir. Proqrama qoşulan nümayəndələrə təlimlər keçiriləcək, zəruri ləvazimatlarla təchiz olunacaq, brendinq və marketinq kimi istiqamətlərdə dəstək veriləcəkdir. Proqramın icrasının monitorinqinə beynəlxalq PWC şirkəti dəstək verəcəkdir [5].

Aqroturizm üzrə 27-28 oktyabr 2020-ci il tarixində ABŞ-ın Vermont ştatında keçiriləcək 1-ci Beynəlxalq Seminar, COVID-19 pandemiyası ilə əlaqədar olaraq 31 avqust-2 sentyabr 2021-ci il tarixinə keçirilmişdir. Bu tarixə qədər isə virtual tədbirlər keçiriləcəkdir [5].

Araşdırmalar nəticəsində bu qənaətə gəlmək olur ki, ölkəmizdə aqroturizm üçün coğrafi baxımdan geniş imkanlar mövcud olsa da, bu sahə hələ də öz inkişafını tapmayıb. Aqroturizmin inkişafı üçün real imkanlara malik olan kəndlərdə müvafiq infrastruktur qurmaq üçün uzunmüddətli və böyük məbləğdə maliyyə yatırımı edilməlidir.

#### **Nəticə**

1. Aqroturizm, təmsil olduğu hər təsərrüfatın, kəndin, rayonun, bölgənin “həyat tərzini cizgiləyir”. Beynəlxalq turizmin bütün göstəriciləri dayanmadan artır və dünya ümumdaxili məhsulunun artım templərinə uyğun ümumi şəkildə irəliləyir.
2. İnsanların məşğuliyyəti, kənd sakinlərinin istehsal etdiyi məhsulların satışı, ölkənin təkcə paytaxt və iri şəhərlərinin deyil, həmçinin ucqar yerlərin və kəndlərin təbiətinin, tarixinin, adət-ənənəsinin tanıtılması və s. istiqamətində turistlərin cəlbi aqroturizmin inkişafına təkan verir.
3. Aqroturizm turistlərə, istehsalçılara və icmalara bir sıra maliyyə, təhsil və sosial üstünlüklər vermək üçün turizm və kənd təsərrüfatı sahələrini birləşdirmək üçün unikal bir fürsət təqdim edir.
4. Kəndin iqtisadi-sosial inkişafı, məskunlaşma, infrastruktur problemlərinin həlli üçün turizmi əsas sahə kimi dəyərləndirir, kənd təsərrüfatı məhsullarına olan tələb və təklif nisbəti, tarazlığı təmin edir.
5. Aqroturizmin inkişafı üçün real imkanlara malik olan kəndlərdə müvafiq infrastruktur qurmaq üçün uzunmüddətli və böyük məbləğdə maliyyə yatırımı edilməli.

## ƏDƏBİYYAT

- 1.“Azərbaycan Respublikası regionlarının 2019-2023-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”. Bakı, 29 yanvar 2019-cu il
- 2.“Azərbaycan Respublikasında ixtisaslaşmış turizm sənayesinin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi”. Bakı, 2017
- 3.Dernoi L. “Prospects of rural tourism: Need and opportunities”, Tourism recreation research 2017, 125 p.
- 4.<https://www.academia.bz.it/articles/agritourism-around-the-world>
- 5.[https://azertag.az/xeber/Azərbaycanda\\_agroturizmin\\_inkisafina\\_tohfe\\_verecek\\_reqemsal\\_platforma\\_\\_Agritour-1245970](https://azertag.az/xeber/Azərbaycanda_agroturizmin_inkisafina_tohfe_verecek_reqemsal_platforma__Agritour-1245970)
- 56/5.<http://www.sahman.az/page10880891.html>

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОТУРИЗМА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Г.СУЛТАНОВА

### РЕЗЮМЕ

В настоящее время в Азербайджане, наряду с различными видами туризма имеются благоприятные условия для развития агротуризма. Показатель агротуризма в Азербайджане развивается как прибыльный сектор экономики. В стране на развитие агротуризма отрицательно влияют некоторые субъективные и объективные факторы. К этим факторам можно отнести слабое развитие инфраструктуры сельской местности, ограниченность транспортной связи, выбор домов для размещения туристов, слабую организацию социальных услуг, в том числе не достаточную организацию коммунальных услуг в большинстве из домов. Основная часть участников агротуризма и сельского туризма связана с внутренним туризмом.

Для развития агротуризма в селах, обладающих реальными предпосылками развития соответствующей инфраструктуры, необходимо вложение долгосрочных и крупных инвестиций. В этой области оказывается поддержка со стороны государства.

**Ключевые слова:** агротуризм, гид, традиционная сельская жизнь, сельский зелёный туризм, экологический, познавательный туризм

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AGROTOURISM IN AZERBAIJAN

G.SULTANOVA

### SUMMARY

Today in Azerbaijan, along with these and other types of tourism, there are favorable conditions for the development of agrotourism. Agrotourism indicators began to develop as a profitable sector of the economy of Azerbaijan. The development of agrotourism in our country is negatively affected by various subjective and objective factors. These include poor rural infrastructure, limited transport links, difficulties in choosing accommodation for tourists, poor social services, poor public services in most homes. Most of the participants are associated with domestic tourism. It is necessary to invest long-term and large-scale financial investments in the creation of appropriate infrastructure in villages that have real opportunities for the development of agrotourism. This area is supported by the state.

**Keywords:** agrotourism, sector, guide, traditional peasant life, rural-green tourism, interest tourism

## EKOLOGİYA

УДК 631.4:574

## ОЦЕНКА ВЫСОКОГОРНЫХ ПОЧВ ГУБА-ХАЧМАЗСКОЙ ЗОНЫ

Дж.А.ШАБАНОВ, З.Р.МУСТАФАЕВА, Т.А.ХОЛИНА  
*Бакинский Государственный университет*  
*tatyana\_xolina@mail.ru*

*Изучено современное состояние почв высокогорных пастбищ и сенокосов Губа-Хачмазской зоны Азербайджана и проведена качественная оценка почв. На основании частных оценочных шкал с учетом баллов бонитета почв проведена экологическая оценка и определены экологические баллы для почв данной территории. Самый высокий экологический балл (89) получили горно-луговые черноземовидные почвы (Mollic Leptosols Eutric), горно-луговые дерновые почвы (Umbric Leptosols Dystric) оценены в 76, горные лугово-степные (Mollic Leptosols Eutric) в 72 балла, горно-луговые дерново-торфянистые почвы (Umbric Leptosols Brunic) получили 68 баллов.*

**Ключевые слова:** альпийские и субальпийские луга, оценочные критерии, кормовые угодья, балл бонитета почв, экологические факторы, эрозионные процессы, пастбищная дигрессия, фитомасса.

Экологический подход в изучении почв был заложен еще Докучаевым [8] и развивался в работе других ученых [4, 5, 9-11]. Оценка почвы в совокупности с экологическими факторами, оказывающими на нее непосредственное воздействие, позволяет выработать современную стратегию по их рациональному использованию и охране.

В Азербайджане множество исследований было посвящено изучению почв с экологической точки зрения [5, 6, 10, 14, 16, 17]. Экологическая оценка почв как новое научное направление возникла в нашей республике на стыке экологии почв и бонитировки, или качественной оценки почв. Эти исследования связывали в первую очередь с составлением карт экологической оценки различных почв [13] и с составлением специальных оценочных шкал. Вначале такие шкалы были составлены Г.Ш.Мамедовым для почв республики в обобщенном виде [12]. К примеру, изменения какого-либо параметра почвы оценивалось условно («хорошо», «средне», «отлично»). Для построения экологической шкалы важны сведения о рельефе, почвообразующих породах, гидрологических ус-

ловиях, о почвенном и растительном покрове, о климатических условиях. Составленные экологические шкалы дают возможность представить в виде единой системы жизненные условия. При этом достигаются две цели: сравнительная характеристика условий почвообразования и определение экологических условий в почвенной зоне. В дальнейшем методика экологической оценки почв в Азербайджане была усовершенствована и для критериев оценок стали использовать баллы вместо качественных определений и вычислением итогового экологического балла. Все факторы разделялись на две группы: факторы среды (например, высота, осадки, сумма температур  $>10^0\text{C}$ , БКП и т.д.) и почвенные факторы [17].

Высокогорные почвы являются основным массивом высокопродуктивных летних пастбищ и сенокосов, они входят в основной фонд земель кормовых угодий Азербайджана. Однако интенсивное освоение субальпийских и альпийских лугов Губа-Хачмазской зоны осложнило экологическое состояние летних пастбищ, нарушило природное равновесие, что привело к развитию процессов деградации. Поэтому исследования по экологической оценке почв высокогорной зоны в настоящее время очень актуальны, они позволят оценить состояние почв в совокупности с факторами их формирования и выработать рекомендации по сохранению и повышению их плодородия и продуктивности летних пастбищ и сенокосов.

### **Объекты и методы**

Объектом исследования являются почвы высокогорной части Губа-Хачмазской зоны площадью 301924,04 га, широко используемые под летние пастбища и сенокосы.

Исследования проводились в 4 этапа: камерально-подготовительный, полевой, лабораторный и обобщающе-заключительный.

*Камерально-подготовительный этап.* На этом этапе были собраны сведения о рельефе и климатических условиях, почвенном и растительном покрове исследуемой территории, изучены фондовые картографические материалы.

*Полевой этап.* На этом этапе проводились полевые исследования. Всего было заложено 30 ключевых площадок по 3 разреза в каждой. На месте описывали морфологические признаки почв каждого генетического горизонта и брали пробы почвенных образцов для химических и физико-химических анализов, изучали биопродуктивность альпийских и субальпийских лугов.

*В лабораторном этапе* проводился физико-химический анализ почвенных образцов по следующим методикам [2, 7]: гранулометрический состав – методом пипетки по Н.А. Качинскому; гигроскопическая влажность – термическим методом; гумус – мокрым окислением по методу И.В.Тюрина; общий азот – по Кьельдалю; общий фосфор – с помощью смеси оксалата и гидрокарбоната аммония по А.М. Мещерякову; погло-

щенные основания – по Д.В.Иванову; рН водной суспензии – потенциометрическим методом.

На заключительно-обобщающем этапе результаты физико-химических анализов обобщались на основе материалов полевых, фондовых и камеральных исследований. Была проведена бонитировка почв высокогорной части Губа-Хачмазской зоны, определены экологические параметры территории. Полученные данные подверглись математической обработке по принятой методике. Были составлены частные шкалы по экологическим показателям (высота, среднегодовое количество осадков, среднегодовая температура, биоклиматический потенциал и биологическая продуктивность), на основе которых проведена экологическая оценка почв высокогорных ландшафтов изучаемой территории.

Для проведения экологической оценки почв территории на основе методики экологические факторы были разделены на две группы: 1) факторы среды (высота местности, где распространены почвы (м), среднегодовая температура ( $^{\circ}$  С), среднегодовое количество осадков (мм) и биоклиматический потенциал (БКП) формирования почвы и ее плодородия); 2) почвенные факторы, которые отражены в баллах бонитета почв, вычисленным по основным диагностическим показателям (содержанию гумуса, валового азота и фосфора и суммы поглощенных оснований). Таким образом, при проведении оценки почвенного покрова необходимым этапом является бонитировка почв. На основе методики [18] нами была проведена бонитировка по свойствам и диагностическим признакам почв изучаемой территории. В качестве основных оценочных критериев были выбраны запасы гумуса, валового азота, фосфора и сумма поглощенных оснований. Почва, обладающая самыми высокими средними показателями этих факторов, принята за эталон, и эти показатели данной почвы принимаются за 100 баллов. Показатели других почв данной территории сравниваются с эталонными и вычисляется их балл бонитета по следующей формуле:

$$B = \frac{Z_{\phi}}{Z_m} \cdot 100 \quad (1),$$

где B – балл бонитета почвы;  $Z_{\phi}$  - фактическое содержание в почве каждого показателя (гумус, валовой азот, фосфор и калий, сумма поглощенных оснований);  $Z_m$  - содержание данных показателей в почве, взятой в качестве эталона.

Затем процентные величины показателей были пересчитаны по генетическим горизонтам каждого типа почвы на условно принятых глубинах 0-20, 0-50, 0-100 см и произведен пересчет веществ в тоннах на гектар по формуле:

$$Z = \frac{d \cdot P \cdot V}{100} \quad (2),$$

где:  $Z$  – запас гумуса, азота, фосфора на глубине 0-20, 0-50, 0-100 см;  $d$  – объемный вес почвы данного слоя;  $P$  – процентное содержание гумуса или других питательных веществ;  $V$  – объем почвы данного слоя,  $m^3/га$ .

При нахождении экологической оценки конкретной почвы была использована следующая формула:

$$E_b = \frac{(m_1 + m_2 + m_3 + m_n \dots) + (B_b)}{S_n} \quad (3),$$

где  $E_b$  – экологический оценочный балл конкретной почвы;

$m_1 + m_2 + m_3 + m_n \dots$  – участвующие в оценке показатели факторов среды, выраженные в баллах;

$B_b$  – бонитетный балл, найденный на основе оценочных критериев почвы;

$S_n$  – число экологических оценочных критериев.

### Результаты и обсуждение

Горно-луговые почвы Губа-Хачмазской зоны приурочена к высотам от 2000 до 3200 м над ур.м., в отдельных местах доходя до 3500 м. Растительность высокогорных лугов представлена, в основном, злаковыми и злаково-разнотравными ценозами. Климат высокогорной зоны довольно суров, холодный период продолжителен, вегетационный период короткий. Среднегодовое количество осадков 1200-1400 мм, сумма активных температур ( $> 10^0$ ) колеблется в пределах 1280-1785 $^0C$ .

По результатам исследования Г.А.Алиева [1], М.Э.Салаева [19] здесь в основном распространены горно-луговые и горно-луговые степные почвы, по современной системе WRB Umbric Leptosols и Mollic Leptosols соответственно [3]. Горно-луговые почвы в зависимости от эколого-географических условий разделяются на горно-луговые дерново-торфянистые (Umbric Leptosols Brunic), горно-луговые дерновые (Umbric Leptosols Dystric) и горно-луговые черноземовидные (Mollic Leptosols Eutric) почвы. Эти почвы подвержены различным видам деградации, основной причиной которых является развитие эрозионных процессов. Более половины (52,8%) почв летних пастбищ данной территории подвержены эрозии в различной степени, из них 22,7% сильно эродированы. Это связано как с природными, так и антропогенными факторами, в основном перевыпасом. Нерегулируемый выпас приводит сначала к смене растительных формаций (злаковые и злаково-бобовые растения заменяются сорными), изреженности, а затем к уничтожению растительного покрова, что, в свою очередь, приводит к деградации почв, так называемой пастбищной дигрессии. [15, 20].

*Горно-луговые дерново-торфянистые почвы являются типичными*

почвами альпийских лугов, занимая самую высокую часть изучаемой территории. Отличаются эти почвы наличием плотной дернины со слабой оторфованностью, малой мощностью профиля и высокой защебненностью всего профиля. Гумуса в данных почвах содержится в верхнем горизонте (0-20 см) в среднем 7,91%, запас в метровой толще составляет 328,80 т/га. Содержание валового азота в верхнем слое в среднем 0,43%; содержание валового фосфора в этом же горизонте 0,27%. Основаниями данная почва насыщена хорошо: 42,60 смоль (экв)/кг. Реакция почвенного раствора кислая или слабокислая (рН 5,4-6,1).

*Горно-луговые дерновые почвы* занимают обширную территорию между зоной горных лесов и альпийскими лугами. Наиболее характерные морфологические признаки горно-луговых дерновых почв: наличие пружинистой дернины, короткий профиль, хорошо выраженный гумусовый аккумулятивный горизонт, щебнистость профиля, полное отсутствие карбонатных образований. Среднее содержание гумуса в верхнем горизонте по данным наших анализов составляет 8,06%; среднее содержание азота в этом горизонте 0,46% и фосфора 0,28%. Сумма поглощенных оснований в верхнем горизонте 43,05 смоль (экв)/кг. Значения рН почвенного раствора 5,5-6,7.

*Горно-луговые черноземовидные почвы* формируются в условиях промывного режима на остаточной коре выветривания известняков и на карбонатных сланцах. Поэтому характер распределения карбонатов по профилю или наличие карбонатных точек в иллювиальном горизонте В служат важным диагностическим признаком данных почв. Растительность представлена субальпийским высокотравьем с участием злаков. Содержание гумуса в верхнем горизонте в среднем 8,70%; запас гумуса в слое 0-100 см составляет 369,60 т/га. Содержание валового азота в слое 0-50 см 0,31%, запас соответственно 16,12 т/га; содержание валового фосфора в этом же слое 0,24%, запас 13,52 т/га. Емкость поглощения данных почв довольно высокая: в верхнем слое 44,65 смоль (экв)/кг. Реакция почвенного раствора слабокислая или близкая к нейтральной – рН 5,9-6,8.

*Горные лугово-степные почвы* приурочены на данной территории к высотам 1900-2100 м. Они расположены в более сухих районах высокогорий с высокой естественной дренированностью территории и хорошей водопроницаемостью коренных пород. В растительном покрове преобладают более ксерофитные злаково-разнотравные ценозы с сомкнутым травостоем. Гумуса в этих почвах содержится в среднем 6,88% в верхнем горизонте; валового азота 0,41%; среднее содержание валового фосфора 0,23%. Сумма обменных оснований в среднем в верхнем горизонте составляет 38,47 смоль (экв)/кг. Реакция почвенного раствора в основном слабокислая или нейтральная (рН 6,4-7,1).

По результатам проведенных исследований были вычислены баллы бонитета почв, наглядно показывающие уровень почвенного плодородия



дия, и составлена основная шкала бонитета почв (табл.1). Как видно из таблицы, за эталон приняты горно-луговые черноземовидные почвы, обладающие наивысшими показателями почвенного плодородия, балл бонитета горно-луговых дерново-торфянистых и горно-луговых дерновых почв приближается к эталону – 91 и 94 соответственно, а несколько более низкий балл (82) получили горно-лугово-степные почвы.

Далее на основе методики [16, 19] были составлены частные шкалы оценки почв по экологическим параметрам для пастбищных угодий и сенокосов (табл.2) и с учетом полученных данных, а также баллов бонитета почв составлена обобщенная шкала экологической оценки высокогорных почв Губа-Хачмазской зоны (табл.3).

Величина биологической продуктивности может служить основным показателем оптимальных экологических условий, так как только при оптимальных климатических и рельефных для каждой растительной формации условиях, при достаточном количестве гумуса и питательных веществ в почве, биологическая продуктивность может быть наиболее высокой. Что касается таких экологических параметров, как высотность, среднегодовая температура и среднегодовое количество осадков, именно они являются наиболее важными для высокой биологической продуктивности. При оценке другого важного климатического показателя – биоклиматического потенциала – мы использовали шкалу оценки БКП по А.Дж. Эйюбову [22]. Автор, характеризуя биоклиматический потенциал территории, разделяет его согласно градации на 7 групп (<0,8; 0,8-1,2; 1,2-1,6; 1,6-2,2; 2,2-2,8; 2,8-3,4; >3,4) и оценивает их, используя баллы бонитета (24; 24-35; 35-47; 47-65; 65-82; 82-100; 100).

Под влиянием всех этих факторов формируется видовой состав растительных биоценозов и их продуктивность. Таким образом, мы оценивали по балльной системе высотность (м над уровнем моря), среднегодовую температуру (°C), среднегодовое количество осадков (мм), биоклиматический потенциал (БКП) и надземную фитомассу (ц/га).

Экологический балл горно-луговых черноземовидных почв является самым высоким (89) по сравнению с остальными почвами данной территории. Это значит, что экологические факторы являются наилучшими для развития луговых фитоценозов, что отражено в самой высокой фитомассе по этой зоне. Некоторое понижение, по сравнению с баллом бонитета горно-луговых черноземовидных почв связано с не очень высоким биоклиматическим потенциалом. Для горно-луговых дерновых почв показатели среды несколько менее благоприятны: по высотным показателям, среднегодовой температуре и среднегодовому количеству осадков эти почвы получили по 80 баллов. Тем не менее, полученный в результате экологический балл (76) говорит о достаточной пригодности этих почв для растительных сообществ субальпийских лугов. Экологический балл

горно-луговых дерново-торфянистых понизился по сравнению с бонитетным (с 91 до 68 баллов), этот самый низкий балл на изучаемой территории. Это связано в основном с избыточным количеством осадков (1300 мм) при довольно низкой среднегодовой температуре, что не способствует высокой биологической продуктивности альпийских лугов. В таких условиях только часть осадков используется полноценно, а остальная часть расходуется главным образом на поверхностный сток, что, в свою очередь, приводит к развитию эрозионных процессов. Экологический балл горных лугово-степных почв также несколько понизился по сравнению с баллом бонитета (с 82 до 72). Здесь, напротив, лимитирующим фактором является недостаточное увлажнение.

Таблица 1

**Основная шкала бонитета высокогорных почв Губа-Хачмазской зоны**

Название почв	Гумус, т/га		Валовой азот, т/га		Валовой фосфор, т/га		Сумма поглощенных оснований, смоль (экв)/кг		Средний балл			Итоговый балл	
	Г л у б и н а в с м												
	0-20	0-50	0-100	0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50		0-100
Горно-луговые дерново-торфянистые	$\frac{150,2}{91}$	$\frac{243,36}{92}$	$\frac{328,80}{89}$	$\frac{8,1}{84}$	$\frac{15,0}{94}$	$\frac{5,1}{93}$	$\frac{11,9}{96}$	$\frac{42,6}{95}$	$\frac{32,9}{91}$	91	93	89	91
Горно-луговые дерновые	$\frac{153,1}{93}$	$\frac{238,16}{90}$	$\frac{364,80}{99}$	$\frac{8,7}{90}$	$\frac{14,5}{90}$	$\frac{4,9}{89}$	$\frac{11,4}{92}$	$\frac{43,0}{96}$	$\frac{33,4}{93}$	92	91	99	94
Горно-луговые черноземовидные	$\frac{165,3}{100}$	$\frac{264,68}{100}$	$\frac{369,60}{100}$	$\frac{9,6}{100}$	$\frac{16,1}{100}$	$\frac{5,5}{100}$	$\frac{12,4}{100}$	$\frac{44,6}{100}$	$\frac{36,1}{100}$	100	100	100	100
Горные лугово-степные	$\frac{130,7}{79}$	$\frac{202,28}{76}$	$\frac{315,60}{85}$	$\frac{7,7}{80}$	$\frac{13,5}{84}$	$\frac{4,3}{79}$	$\frac{9,45}{76}$	$\frac{38,4}{86}$	$\frac{30,8}{85}$	81	80	85	82

\* Над чертой - содержание гумуса, азота, фосфора, в т/га, суммы поглощенных оснований - мг-экв/100 г почвы; под чертой – балл бонитета.

Таблица 2

**Частные шкалы оценки почв по экологическим параметрам  
для пастбищных угодий и сенокосов**

Показатель	Балл	Показатель	Балл
Высотность, м над ур. моря		Среднегодовое количество осадков, мм	
3000-3500	70	1200-1400	70
2500-3000	80	1000-1200	80
2200-2500	100	800-1000	100
1700-2200	90	600-800	90
		400-600	60
Среднегодовая температура, °С		Надземная фитомасса, ц/га	
4,1-5,2	70	10-20	70
5,2-6,3	80	20-30	80
6,3-8,5	100	30-40	90
8,5-11,2	90	40-50	100
		Биоклиматический потенциал (БКП), по А.Дж.Эйюбову	
		<0,8	24
		0,8-1,2	24-35
		1,2-1,6	35-47

Таблица 3

**Обобщенная шкала экологической оценки высокогорных почв  
Губа-Хачмазской зоны**

Почвы	Высота, м	Осадки, мм	T, °С	БКП	Фитомасса, ц/га	Бонитетный балл	Экологический балл
Горно-луговые дерново-торфянистые	<u>3000-</u>	<u>1300</u>	<u>4,3</u>	<u>0,6</u>	<u>22,8</u>	91	68
	<u>3500*</u> 70	70	70	24	80		
Горно-луговые дерновые	<u>2500-</u>	<u>1100</u>	<u>5,7</u>	<u>1,0</u>	<u>34,5</u>	94	76
	<u>3000</u> 80	80	80	29	90		
Горно-луговые черноземовидные	<u>2200-</u>	<u>900</u>	<u>7,5</u>	<u>1,2</u>	<u>42,6</u>	100	89
	<u>2500</u> 100	100	100	35	100		
Горные лугово-степные	<u>1700-</u>	<u>450</u>	<u>10,4</u>	<u>1,4</u>	<u>18,9</u>	82	72
	<u>2200</u> 90	60	90	41	70		

\* Над чертой – показатели экологических факторов, под чертой – соответствующий экологический балл

### Выводы

1. Проведена бонитировка высокогорных почв Губа-Хачмазской зоны на основе их диагностических показателей. В качестве эталона приняты горно-луговые черноземовидные почвы (100 баллов), дерново-

торфянистые и горно-луговые дерновые почвы также обладают хорошими качествами (91 и 94 балл соответственно), а наименее плодородными почвами высокогорной территории являются горно-лугово-степные почвы (82 балла).

2. Выявлено, что наилучшие экологические факторы для развития луговых фитоценозов у горно-луговых черноземовидных почв. Лимитирующими факторами для горно-луговых дерновых и дерново-торфянистых почв являются более низкая температура и избыточное количество осадков. Для горных лугово-степных почв, наоборот, недостаток увлажненности является основным лимитирующим фактором, с чем связана самая низкая величина фитомассы луговых ценозов.

3. Необходимо сохранять природное плодородие горно-луговых черноземовидных почв, ограничивая антропогенную нагрузку (соблюдать, прежде всего, норму выпаса скота – не более 4-8 голов мелкорогатого скота на гектар). А для горно-луговых дерново-торфянистых, горно-луговых дерновых и горных лугово-степных почв, кроме соблюдения норм выпаса скота, следует проводить ряд мелиоративных и агротехнических мероприятий по предупреждению эрозии и повышению продуктивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Г.А. Почвы Большого Кавказа. Баку: Элм Ч.1. Баку: Элм. 1978, 156 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Моск. Ун-т, 1970, 487 с.
3. Бабаев М.Р., Гасанов В.Г., Джафарова Ч.М., Гусейнова С.М. Морфогенетическая диагностика, номенклатура и классификация почв Азербайджана. Баку: Элм, 2011, 452 с.
4. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы земли и ее окружения. М., 1965, 374 с.
5. Волобуев В.Р. Экология почв. Баку. 1963. 259 с.
6. Гасанова А.Ф. Экологическая оценка качества пастбищных земель сухих субтропиков Азербайджана // Почвоведение. 2014. № 12. с.1508-1518. (Ecological Evaluation of Rangeland Quality in dry subtropics of Azerbaijan // Eurasian Soil Science. 2014. Vol.47. № 12. pp.1283-1292).
7. Джафаров М.И., Гаджиев О.М. Практикум по почвоведению. Баку: Маариф, 1984, 179 с. (на азерб. языке)
8. Докучаев В.В. Учение о зонах природы. М.: Географгиз, 1948, 64 с.
9. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв. М.: Моск. Ун-т, 2006, 362 с.
10. Захаров С.А. Почвообразователи и почвы Азербайджана. Классификация и география почв АССР. Материалы по районированию АзССР // Труды Азерб. почв. экп. Вып.1. Т.2, 1927, 153 с.
11. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. М.: Наука, 1981, 182 с.
12. Мамедов Г.Ш. Экологическая оценка почв сельскохозяйственных и лесных угодий Азербайджана: Автореф. дис. ... док. биол. наук. Днепропетровск, 1991, 32 с.
13. Мамедов Г.Ш. Карта экологической оценки почв Азербайджана и ее значение. Баку: АЗНИИНТИ, 1992, 25 с.
14. Мамедов Г.Ш. Экологическая оценка почв Азербайджана. Баку: Элм, 1998, 282 с.
15. Мамедов Г.Ш., Мамедова С.З., Шабанов Дж.А. Эрозия и охрана почв. Баку: Элм. 2009, 340 с.

16. Мамедов Г.Ш., Юсифова М.М. Агрэкологическая оценка виноградно-пригодных почв юго-восточного склона Большого Кавказа (Азербайджан) // Почвоведение, 2013, № 8, с.1016-1024.
17. Мамедова С.З. Экологическая оценка и мониторинг почв Ленкоранской области Азербайджана. Баку: Элм, 2014, 432 с.
18. Методические указания по бонитировке почв кормовых угодий Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1978, 38 с.
19. Салаев М.Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку: Элм, 1991, 240 с.
20. Шабанов Дж.А., Мустафаева З.Р., Холина Т.А. Изменение почвенного покрова высокогорных ландшафтов северо-восточного склона Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) под антропогенным влиянием и пути его улучшения // Международный научно-практический журнал «VII Глобальная наука и инновации 2019: Центральная Азия», Нур-Султан, 2019, с.122-126.
21. Эйюбов А.Д. Бонитировка климата Азерб.ССР. Баку: Элм, 1975, 148 с.

## QUBA-XAÇMAZ ZONASI YÜKSƏK DAĞLIQ ƏRAZİLƏRİN TORPAQLARININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

C.Ə.ŞABANOV, Z.R.MUSTAFAYEVA, T.A.XOLİNA

### XÜLASƏ

Azərbaycanın Quba-Xaçmaz zonasının yüksək dağlıq ərazilərində yayılan otlaq və biçənəklərəli torpaqların müasir vəziyyəti öyrənilmiş, onların keyfiyyətcə qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Torpaqların əsas qiymət şkalası əsasında bonitet balları nəzərə alınmaqla ekoloji qiymətləndirilməsi aparılmış və tədqiq olunan ərazinin torpaqlarının ekoloji balları müəyyən edilmişdir. Ən yüksək ekoloji bal (89) qaramtlı dağ-çəmən torpaqları (Mollic Leptosols Eutric) almışdır. Çimli dağ-çəmən torpaqları (Umbric Leptosols Dystric) 76 bal, dağ-çəmən-bozqır torpaqları (Mollic Leptosols Eutric) 72 bal, çimli-torflu dağ-çəmən torpaqları isə (Umbric Leptosols Brunic) 68 bal ilə qiymətləndirilmişdir.

**Açar sözlər:** alp və subalp çəmənələr, qiymət meyarları, otlaq yerləri, torpaqların bonitet balı, ekoloji amillər, eroziya prosesləri, otlaq diqressiyası, fitokütlə.

## ESTIMATION OF HIGH MOUNTAIN SOILS OF THE GUBA-KHACHMAZ ZONE

J.A.SHABANOV, Z.R.MUSTAFAYEVA, T.A.KHOLINA

### SUMMARY

The current state of soils of high-mountain pastures and hayfields of the Guba-Khachmaz zone of Azerbaijan has been studied and a qualitative assessment of soils has been carried out. On the basis of private rating scales, taking into account the soil bonitet scores, an ecological assessment was carried out and ecological scores for the soils of this territory were determined. The highest ecological score (89) was obtained for mountain meadow chernozem soils (Mollic Leptosols Eutric), mountain meadow soddy soils (Umbric Leptosols Dystric) rated at 76, mountain meadow-steppe (Mollic Leptosols Eutric) at 72 points, mountain meadow soddy-peaty soils (Umbric Leptosols Brunic) received 68 points.

**Key words:** alpine and subalpine meadows, assessment criteria, forage lands, soil bonitet score, ecological factors, erosion processes, pasture digression, phytomass

## MÜNDƏRİCAT

## KİMYA

<b>Cəfərov Y.İ., İzzətli S.B., Nağıyeva E.X.</b> Tl-Sb sistemində aralıq fazaların termodinamik xüsusiyyətləri.....	5
<b>Allahverdiyeva G.E.</b> α-Halogensaxlayan fosforil karbonilli birləşmələrin nukleofil reagentləri ilə reaksiyasının xüsusiyyətləri .....	11

## BİOLOGİYA

<b>Vəliyeva G.A., Hacıyeva F. A., Qocayeva R. İ., Güləhmədov S. Q.</b> Un nümunələrindən <i>fusarium</i> ələhinə fəal laktobasillərin izolə edilməsi və ilkin tədqiqi .....	23
<b>Nəcəfli M.H., Aliyeva N.F., Əliyeva F.K.</b> Duzluluq şəraitində arpa və lobya toxumlarının cücərməsinin ilkin fizioloji prosesləri .....	28

## GEOLOGİYA

<b>Məmmədəlizadə Ə.M.</b> Gec təbaşir epoxasında exinoideyaların inkişafı və onların təbaşir və paleogenin sərhəddində kütləvi qırılması.....	38
<b>Cəfərli J.V.</b> Şirvan düzündə qrunt sularının formalaşması .....	45
<b>Əhmədova N.</b> Çıraqdərəsi filiz sahəsi kolçedan filizlərinin mineraloji tərkibi, tipləri, tekstur xüsusiyyətləri.....	56

## COĞRAFIYA

<b>Oəribov Y.Ə., İsmayılova N.S., Sədullayev R.R.</b> Böyük Qafqazın təbii landşaftlarının antropogen transformasiyasının CİS texnologiyası ilə tədqiqi.....	64
<b>Cəfərova G.C., Umudova R.İ., Zülfüqarova S.M.</b> Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda turizm təsərrüfatının inkişaf perspektivləri.....	73
<b>Sultanova G.</b> Azərbaycanda aqroturizmin inkişaf perspektivləri .....	80

## EKOLOGİYA

<b>Şabanov C.Ə., Mustafayeva Z.R., Xolina T.A.</b> Quba-Xaçmaz zonası yüksək dağlıq ərazilərin torpaqlarının qiymətləndirilməsi .....	87
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

**Джафаров Я.И., Иззетли С.Б., Нагиева Э.Х.**  
Термодинамические свойства промежуточных фаз в системе Tl-Sb ..... 5

**Аллахвердиева Г.Э.**  
Особенности  $\alpha$ -галогенсодержащих фосфорилированных карбонильных соединений в реакциях с нуклеофильными реагентами..... 11

БИОЛОГИЯ

**Валиева Г.А., Гаджиева Ф.А., Годжаева Р.И., Гюльяхмадов С.Г.**  
Выделение и предварительное исследование активных лактобактерий против фузария из образцов муки ..... 23

**Наджафли М.Г., Алышева Н.Ф., Алиева Ф.К.**  
Первичные физиологические процессы прорастания семян бобов и ячменя в условиях засоления ..... 28

ГЕОЛОГИЯ

**Мамедализаде А.М.**  
Развитие эхинидов в позднемеловой эпохе и их катострофическое вымирание на границе мела и палеогена ..... 38

**Джафарлы Ж.В.**  
Грунтовые воды территории Турианчай-Гирдыманчайского междуречья и закономерности их формирования ..... 45

**Ахмедова Н.**  
Минералогический состав, типы, текстурные особенности колчеданных руд Чирагдаринского рудного поля..... 56

ГЕОГРАФИЯ

**Гарибов Я.А., Исмаилова Н.С., Садуллаев Р.Р.**  
Исследования антропогенной трансформации природных ландшафтов Большого Кавказа с применением технологий ГИС ..... 64

**Джафарова Г.Дж., Умудова Р.И., Зульфугарова С.М.**  
Перспективы развития туристического хозяйства в Шеки-Загатальском экономическом районе..... 73

**Султанова Г.**  
Перспективы развития агротуризма в Азербайджане ..... 80

ЭКОЛОГИЯ

**Шабанов Дж.А., Мустафаева З.Р., Холина Т.А.**  
Оценка высококорных почв Губа-Хачмазской зоны ..... 87

## CONTENTS

## CHEMISTRY

**Jafarov Y.I., Izzetli S.B., Naqieva E.X.**

Thermodynamic properties of intermediate phases in the system Tl-Sb ..... 5

**Allahverdiyeva G.E.**Features of  $\alpha$ -halogen-containing phosphorylated carbonyl compounds  
in reactions with nucleophilic reagents..... 11

## BIOLOGY

**Velieva G.A., Hajieva F. A., Qojaeva R. İ., Gulahmadov S. Q.**Secretation and preventive research of active lactobacteria against fusaria  
from mucus samples ..... 23**Najafli M.G. Aliyeva N.F., Aliyeva F.K.**Initial physiological processes of the barley and bean seeds germination  
in salinity conditions ..... 28

## GEOLOGY

**Mamedalizade A.M.**Development of echinoids in the late cretaceous epoch and  
their catastrophic breaking at the border of cretaceous and paleogene..... 38**Jafarli J.V.**Groundwater of the territory between rivers-Turyanchay-Girdimanchay  
and regularities of their formation ..... 45**Ahmedova N.**Mineralogical composition, types, textural peculiarities of the quantum  
ore chiragdarin ore field..... 56

## GEOGRAPHY

**Garibov Y.A., Ismayilova N.S., Sadullayev R.R.**Research of anthropogenic transformation of natural landscapes  
of the Greater Caucasus using gis technologies..... 64**Jafarova G.J., Umudova R.I., Zulfuqarova S.M.**The prospects of development of tourist economy  
in the Sheki-Zaqatala economic region..... 73**Sultanova G.**

Prospects for the development of agrotourism in Azerbaijan..... 80

## ECOLOGY

**Shabanov J.A., Mustafaeva Z.R., Kholina T.A.**

Estimation of high mountain soils of the Guba-Khachmaz zone ..... 87