

ISSN 2224-5286

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES  
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**5 (413)**

**ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2015 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2015 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2015**

**1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі  
**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Мангашян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Башов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,  
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,  
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**S.M. Adekenov**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkhitbayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

**V.Ye. Agabekov**, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**  
**ISSN 2224-5286**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky  
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,  
e-mail: [orgcat@nursat.kz](mailto:orgcat@nursat.kz)

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 5, Number 413 (2015), 69 – 76

**THE ELEMENTAL COMPOSITION  
OF PATHOGENIC MINERALS AS AN INDICATOR  
OF THE ECOLOGICAL STATE OF SOME REGIONS**

**O. A. Golovanova<sup>1</sup>, Sh. K. Amerkhanova<sup>2</sup>, M. Zh. Zhurinov<sup>3</sup>, A. S. Uali<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>F. M. Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia,

<sup>2</sup>E. A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan,

<sup>3</sup>D. V. Sokolsky Institute of fuel, catalysis and electrochemistry, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: amerkhanova\_sh@mail.ru

**Key words:** pathogenic, minerals, kidney, dental, gallstones.

**Abstract.** The purpose of study is to research the elemental composition of pathogenic minerals taken from the body of residents of several regions as an indicator of the ecological state. The theoretical and experimental studies of the composition of pathogenic minerals were conducted. The methods of elemental analysis, X-ray fluorescence analysis, atomic emission spectroscopy with inductively coupled plasma were used at research. A collection of 170 kidney and 89 dental stones, 120 gallstone of patients of Omsk region were analyzed using X-ray fluorescence elemental analysis. According to the results of the experiment in the composition of kidney stones found 36 items of dental – 14 elements, bile - 13 elements. The elemental composition of samples of oral fluid and bile was established by atomic emission spectroscopy with inductively coupled plasma (ICP-AES) set. Data on trace element composition of pathogenic minerals can serve as an indicator of the ecological state of the regions.

ӘОЖ 560

**ПАТОГЕНДІ МИНЕРАЛДАРДЫҢ ЭЛЕМЕНТТІК ҚҰРАМЫ  
АЙМАҚТАР ҚАТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ  
ЖАҒДАЙЫНЫҢ КӨРСЕТКІШІ РЕТІНДЕ**

**О. А. Голованова<sup>1</sup>, Ш. К. Амерханова<sup>2</sup>, М. Ж. Жұрынов<sup>3</sup>, А. С. Уәли<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ф. М. Достоевский атындағы Омск мемлекеттік университеті, Омск, Ресей,

<sup>2</sup>Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан,

<sup>3</sup>Д. В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** патогенділік, минералдар, бүйрек, тіс, өт тастары.

**Аннотация.** Зерттеудің мақсаты адам ағзасынан алынған патогенді минералдардың элементтік құрамы кейбір аймақтардың экологиялық жағдайының индикаторы ретінде қарастыру. Патогенді минералдардың құрамы теориялық және тәжірибелік зерттелді. Зерттеулерде элементтік анализ, рентген-флуоресценттік анализ, индуктивті плазмамен байланысқан атомды-эмиссиялық анализ қолданылды. Омск аймағында тұратын пациенттердің 170 бүйрек, 89 тіс және 120 өт тастарынан тұратын коллекциясы рентген-флуоресценттік элементтік анализ көмегімен талданды. Тәжірибе нәтижелері бойынша бүйрек тастарында 36 элемент, тіс тасында – 14, өт тастарынан – 13 элемент анықталды. Индуктивті-байланысқан плазмалық атомды-эмиссиялық спектроскопия көмегімен ауыз сұйықтығының және өттің үлгілерінің элементтік құрамы орнатылды. Патогенді минералдардың микроэлементтік құрамы бойынша мәліметтер аймақтың экологиялық күйінің индикаторы болып табылады.

Адам ағзасы құрамында өмірге керекті белгілі бір элементтердің қасиеттерден құралған жүйелерден тұратын, биохимиялық жүйеден құралған күрделі құрылыс болып табылады. Ол адам ағзасында болатын көптеген терілердің құрылуымен және тікелей қоршаған ортадағы геохимиялық факторлардың болуымен байланыстырылатын қайтымды процестердегі элементтердің қатысуымен анықталатын физиологиялық іліммен байланысты. Бұлардың теріс әсерлері қалыпты элементтік құрамның өзгеруіне әсерін тигізеді, бұл көптеген метаболизмдік процестердің бұзылуына әкеліп соғады, нақтырақ айтсақ, патологияның, мысалға; әр түрлі органдық процестердің: уролиттердің, холеолиттердің, дентолиттердің, саливалиттердің, ринолиттердіне, кальцификаттардың, пульмалиттердің, остеолиттердің және де тағы басқа процесстердің қалыптасуына әсерін тигізеді [1, 2]. Микроэлементтердің қозғалысымен байланысқан аурулардың жұмыстары, міне 20 жылдың көлемінде зерттеліп жүр, және авторлар қатарында аурулардың биохимиялық табиғатына байланысты анықтамалар жүргізілді [3, 4].

Омск аумағы үлкен өндірістің және административті-территориялық орталық болғандықтан, қазіргі уақытта мұндай типті аурулардың күн санап өсіп келе жатқандықтан Омск ауданы мұндай орталықтарға енеді (1-кесте).

1-кесте – Омск қаласындағы стационарлы көдерінен атмосфераға түскен ластаушы заттардың шығарулардың динамикасы

Саланың атауы	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Омск бойынша, мың т:	292,9	20,3	198,6	197,7	200,5	192,0
Соның ішінде, %						
электроэнергетика	58,0	55,5	58,7	60,3	61,7	60,7
мұнай қайта өңдеу	25,0	27,8	26,8	24,8	25,3	26,4
химиялық және мұнай химиялық	3,4	3,9	4,2	4,8	4,2	4,1
Машина құру және металл өңдеу (соның ішінде қорғаныс)	3,6	3,7	4,0	2,6	2,0	1,4
Басқа	10,0	9,1	6,3	7,5	6,8	7,4

Қазіргі кезде Омск қаласында 470-ке жуық өнеркәсіптік ұйымдар бар, олардың ішінде 55-62% көлемдегі зиянды заттар электроэнергиялық өнеркәсіп, 25-28% мұнай өндіруші өнеркәсіп, 3-5% - жуығы химия және мұнай химиясынан алынады.

Қолайсыз ауа сапасы мен ауыз су сапасының төмендігі патогенді минералды тыныс алу жүйесі, асқазан-ішек жолдары, жаракат және улану, зәр, сүйек, қан айналымы және жүйке жүйелерінің ауруларының сандарының өсуіне ықпалын тигізеді (2-кесте, 1-сурет).

2-кесте – Аурулардың негізгі кластары бойынша тұрғылықты халықтың ауруға шалдығуы, 100 мың адамға шаққандағы

Аурулар	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Омск бойынша	72,0	74,4	79,1	80,3	84,1	83,8
Соның ішінде:						
инфекциялық	4,4	4,2	4,2	4,8	4,8	4,5
жаңа дененің пайда болуы	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,8
Жүйке жүйесі	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	1,9
Қан айналым жүйесі	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5
Тыныс алу	27,2	29,4	31,6	31,4	31,2	31,0
Ас қорыту	7,2	7,4	8,3	8,6	9,4	9,4
Сүйек жүйесі	3,0	2,8	3,1	3,2	3,3	3,6
Зәр шығару жүйесі	3,9	4,3	4,2	4,3	4,5	4,7
Сынықтар, уланулар	8,9	7,9	8,2	8,2	8,6	8,5

Жиынтық адам ағзасына сыртқы әсер туралы ақпаратты және оған жауап пайдалы қазбалардың патогенді табиғаты болғандықтан, ол жергілікті табиғи және антропогенді қоршаған орта

факторларына қарай әр түрлі оқшаулау патогенді құралымдардың макро- және микроэлементтер құрамының ерекшеліктерін анықтау үшін маңызды болып табылады. Бұл мақалада осы үлгі Омск облысы мысалында көруге болады.

### Тәжірибелік бөлім

Зерттеу объектілері болып: 170 бүйрек тастар (уролог қалалық аурухана көзделген), 89 тістік тастар және ауызша сұйықтық (45-60 жастағы емделушілер, қалалық стоматологиялық клиниканың №1 ұсынған), 120 өттің тастары және өт орталықтары Омск облысының (қарастырылған хирург облыстық аурухана) тұрғындары болып табылады. Одан бұрын патогендік минералдардың минералдығын (фазалық) анықтау үшін рентгенфазалық анализ жүргізілді [5-7].

Барлық тастардың сынақ үлгілері энергия-дисперсиялық рентгендік флуоресценция элементтік талдау станциясында ВЭПП-3 Синхронды сәулелендіру BINP (Новосібір, NV Максимов талдаушы) деңгейінде талданды. Зерттелген үлгілердің сәулелену спектрі 25 кэВ полярлық монохроматтық жарық энергиясының қозғалуы болды. Сынамалар салмағы 30 мг және диаметрі 5 мм және беттік тығыздығы 0,15 г/см<sup>2</sup> болатын ұнтақ басу таблеткалары арқылы өлшеніп дайындалды.

Элементтердің құрамының есептеулері ішкі стандартты әдіс арқылы есептелді. Элементтер үшін анықтау шектері (0.1-2.0) түскен  $\cdot 10^{-4}$  % дейін, 10 кГц және 1000 секунд өлшеу уақыты спектрометриялық арнамен анықталған. Сәулелену спектрі өңдеу мамандандырылған бағдарламасын пайдалана отырып жүргізіледі. Сандық есептеу әдісі «сыртқы стандарты» әдіспен пайдаланылды. Элементтерін анықтау кезінде 2-5% қателікті көрсетеді.

Ауызша сұйықтық және өт үлгілерінің элементтік құрамын индуктивті плазмасы (ICP-AES) бар атомдық-эмиссиялық спектроскопия арқылы анықталды. Өлшеу IRS спектрометр Optima 2000 DV арқылы жүргізілді. Емдеу нәтижелері спектрометрлер бағдарламалық құралын пайдаланып жүзеге асырылды. Калибрлеу қисық пайдаланылатын сандық есептеу үшін калибрлеу қисығын пайдаланды. Осыған орай, тиісті аралығы (0.1-5) бойынша индуктивті плазмалы атомдық-эмиссиялық спектроскопия элементтерін анықтау шектері  $\cdot 10^{-4}$  мг/кг, барлық элементтерін анықтау қателігі 1-3% құрады.

### Нәтижелерді талқылау

Әр түрлі құрамды минералдық өттік тастардың микроэлементтері. Рентгендік флуоресценция талдау нәтижелері бойынша бүйрек тастардағы бүйрек тастарда болатын 29 элемент зерттеліп анықталды: K, Na, V, Ni, P, S, Ga, As, Se, Br, Cl, F, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, W, Ag, Cd, In, Sb, Te, I, Cs, Ba, La, C.

Бүйрек тастардың құрамына кіретін элементтерді салыстыра келгенде, қоспа элементтерінің тізімі мен концентрациясы сынамалардың минералдық құрамына байланысты болып келетіні анықталды (3-кесте).

3-кесте – Омск және Новосибирск коллекциясының әртүрлі минералдық құрамдарымен сипатталатын бүйрек тастарының элементтік құрамының ерекшеліктері (рентген-флуоресценттік және эмиссиялық спектралды анализ мәліметтері бойынша)

Минералдар тобы	Омск аймағының коллекциясы		Новосибирск аймағының коллекциясы	
	C <sub>мин</sub>	C <sub>макс</sub>	C <sub>мин</sub>	C <sub>макс</sub>
Фосфатты топ	Mg, P, K, Sr, Cd, Zr, Sb, I, Ba, Si, F, Zn, Rb	Pb, Br	K, Sr, Ti, Ni, Zn, V, Mo, Mn, Fe, Cu, Cd, I, Br, Rb	Cr, As, Ag
Оксалатты топ	Ca, S, Fe, Cr, Cu	K, I, Al	Ca, K, Zn, Sr, Fe, Ni, Cu, Ti, I	Ag, Sn, Mo
Уратты топ	Na, U, Mn, Cu, As, Se	Ca, Mg, P, Sr, Cd, Zr, Sb, Ba, Si, Cr, Zn	Ca, K, Br, Fe, Ti, Mn, Zn, I, Cu	Sr, Cd, Mo, Rb, Ag, Cr, As

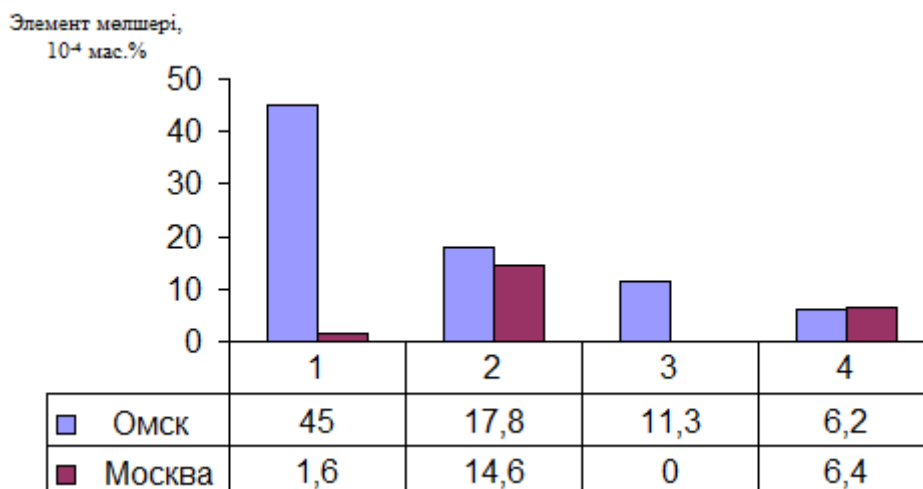
Кластерлік талдау нәтижелері бойынша бүйрек тастардың үш тобы (кластерлер) - оксалат, фосфат және ураттар мына қосылыстардан Ca, P, Mg, Na, K, S, F (31-0,4 мас.% дейін) және Sr, Zn, Ba, Cu, Br, Pb, Sb, Zr, Rb (0,05-0,0005 мас.%) құрамы бойынша ерекшеленеді және де оксалатты топтар құрамында күкірттің көп мөлшерде болуымен (0,4-0,7 мас.%), ал қалғандарында – 0,07 мас.% күкірт мөлшері аз болып келетіні анықталды. Бұл нәтижелермен ақуыз сипаттағы күкірт органикалық қосылыстардың тобында оксалат тастар жоғары деңгейде болатынын түсіндіреді [8]. Бүйрек тастардағы P, K, F, Sr, Zn, Ba, Zr, Sb, Rb элементтері құрамы фосфаттық топта жоғары, ал оксалатты топтарда одан азырақ. Ал фосфаттық топтар мен оксалаттық топтармен салыстырғанда ураттық тастарда Na, Br элементтері көбірек кездеседі. Микроэлементтердің (Sr, Cd, Zr, Sb, I, Ba, Si, F, Zn, Rb) көптеген бөлігі фосфат типтес тастарда болатыны анықталды.

Өзге аймақтарда уролиттердің кластері бойынша микроэлементтердің кездесуі өзгеше болып келеді. Новосибирск коллекциясы бойынша (3 кесте) ауыр металдардың жиынтығы бақыланды, Ti, Ni, Zn, V, Mo сияқты элементтерді фосфаттық топқа, Ni, Ti, Zn, Sr – оксалатты топқа, Ti, Zn, Fe – уратты топқа кіреді. Бұдан басқа, агрегатты топтарда күміс қоспалары бар, ал фосфатты және уратты топтарда – мышьяқтың қоспалары бар ( Омскта – As көп мөлшері уратты тастарда ғана кездеседі), уратты және оксалатты топтарда – молибден кездеседі.

Несеп Na > K > S > Si > Br > Fe > Zn > Ni > Mn > I > Cu, Se > Pb > As және бүйрек тастарындағы Na > K > S > Si > Fe > Zn > I > Pb > Br > Ni, Cu > Mn > As > Se микроэлементтердің құрамында Омск қаласындағы тұрғындардың орташа есеппен алғандағы көлеміне байланысты, I және Pb қарағанда, микроэлементтердің Fe, Zn, Cu, As құрамы бүйрек тастарында көбірек, несепке қарағанда, яғни олар патогендік минералдардың құрылуына әкеліп соғады. Бұны сондай-ақ оған сәйкес деректер [10-13] дәлелдейді, бүйрек тастардағы микроэлементтер концентрациясының болуы биогеохимиялық провинциялар мен тұрғындардың білімі тұрақты этиологиялық факторға байланысты екенін көрсетеді.

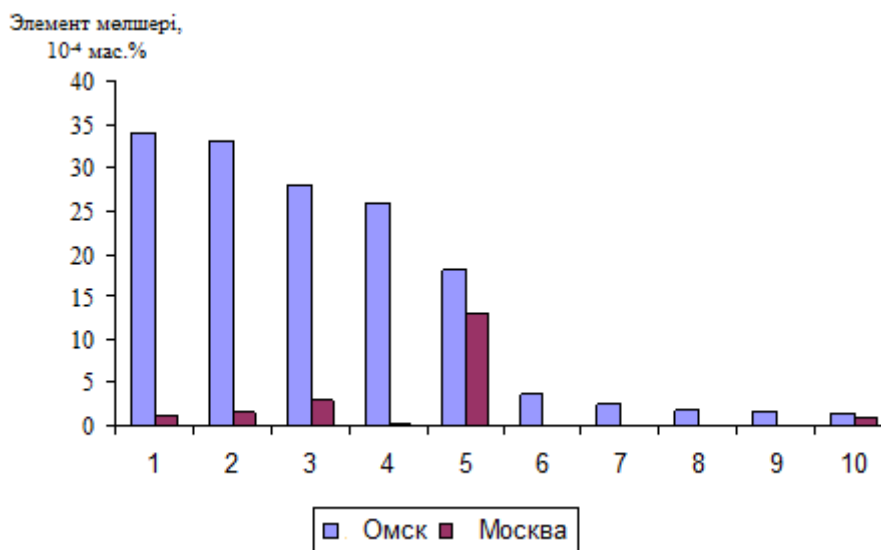
*Тістегі тастар мен ауыз сұйықтықтарының микроэлементтері.* Әдебиеттерден көретініміздей, тістік тастардың құрамы өте бай [14]. Зерттелген тістік тастардағы сынамалардан 14 микроэлемент анықталды: Ti, V, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb, Zr, Ag, Sn, I, Ba (1, 2-сурет). Зерттелетін сынамалардағы элемент қатарының құрамы жоғары болуы, олардың апаттитке изоформдық енуімен түсіндіріледі [15].

Әдебиетпен эксперименттік деректерді салыстыру кезінде [14] Мәскеу мен Омск тұрғындарының тістің тасын химиялық элементтердің орташа концентрациясы саны бойынша қарасақ: Zn > Fe > Rb > Ti > Ba > Cu > Ni > V > Mn > Br > Омск үшін, ал Мәскеу үшін Ag > Sn > Мен > Zr мүлдем қарама-қарсы орташа концентрациялар саны көрсетілген: Fe > Ti > Zn > Mn > Ni > Cu > Ba > Zr > V.



1-сурет – ИПБ-РФА мәліметтері бойынша тіс тастарының элементтік құрамы, ·10<sup>-3</sup> мас. %:  
1 – Zn, 2 – Fe, 3 – Rb, 4 – Ti





2-сурет – ИПБ-РФА мәліметтері бойынша тіс тастарының элементтік құрамы,  $\cdot 10^{-4}$  мас.%. 1 – Ba, 2 – Cu, 3 – Ni, 4 – V, 5 – Mn, 6 – Br, 7 – Ag, 8 – Sn, 9 – I, 10 – Zr

Түрлі өңірлерде [16] алынған елеулі вариация құндылықтарды элементтерінің деңгейлері қоршаған орта жағдайларына байланысты екенін атап өтті. Сондықтан, Омск облысының сипатына байланысты мүмкін тастын микроэлементтердің құрамы жоғары. Ал Мәскеуде мырыштың саны темірге қарағанда (9 есе) айтарлықтай [14], ал (Fe 2,5 есе артық) Zn айтарлықтай өсуі байқалады, бұл облыстардың ерекшеліктерімен анықталады.

[17-18] авторлары тістің тасындағы ауыз сұйықтығының құрылуы ерекше рол атқаратынын айтады. Аралас сілекейдің болуы минералды компоненттердің неғұрлым пайдалы екенін айтады, сонымен қатар, стоматологиялық тақтаның микроэлементтерінің пайда болуы жатады.

Тістік тас пен ауыз сұйықтықтарының химиялық элементтерінің концентрацияларын орташа есеппен салыстырғанда; Омск тұрғындары үшін тістік тас: Zn>Fe>Cu>Ni>Mn және ауыз сұйықтығы бойынша Zn>Fe>Cu>Mn>Ni элементтердің орналасуы бірдей екенін көруге болады, бірақ стоматологиялық тақтаның құрамына кіретін микроэлементтер аралас сілекейден туындайтынын аңғаруға болады.

*Өт тастары мен өттің микроэлементтері.* Өт тастар Омск облысы үшін XRF ММ алынған деректерді талдау кезінде он үш элементтердің астамы 4.10 мас.% жаппай фракциясының бір тобына бөлінді. Өт тастары элементтердің мазмұны туралы эксперименттік деректер былайша кему қатарына жатқызуға болады: Ca, K, Mn, Fe, Cu, Pb, Ti, Zn, V, Ni, Bi, Cr. Осыған орай, кальцийдің құрамы жоғары, хром мен висмут құрамы төменірек, ал кальцийден кейінгі екінші құрамды калий алады. Және де, пигментті тастардың ішінен күмісте анықталды (7,68 мкг/г).

Анализ нәтижесінде тастардың үш тобы анықталды, пайыздық көрсеткішіне байланысты марганецтің, темірдің және мыстың топтары анықталды. Бұл элементтердің жоғары құрамы өттегі тастың жоғарылауынан туады, басқа микроэлементтермен салыстырғанда.

Орташа есеппен алынған элементтердің бір біріне ұқсамайтын құрамы бойынша өт тастары зерттелді. Бірінші үлгідегі үшін қорғасын құрамы өтті тастарда орташа мән 50 рет асып түседі. Екінші холеолитте сынап құрамы 12 есе, орташа алғанда. 10 рет орташадан төмен: үшінші таста барынша мыс құрамы мыс орташа үлгідегі қарағанда 290 есе артық, темір, 59 есе артық, ал 310 рет висмут атап өтуге болады, бұл сол ең аз никель құрамын атап өтуге болады.

Омск облысының қоршаған орта жағдайларына байланысты осы үлгілерді, және осындай жағдайларда адам ағзасындағы болып жатқан нақты физиологиялық процестермен байланысты таңдалған үлгілерде микроэлементтер бөлу Mn, Fe және Cu құрамы жоғары болуы мүмкін. Гидрометеорология және қоршаған ортаны мониторинг Обь-Ертіс облысаралық аумақтық басқармасының мәліметі бойынша, Ертіс марганец (44 жол берілетін шекті шоғырлануын), темір (24), мыс (23) мырыш (14) және марганец Оми концентрациясы және мыс қамту 100-ден астам MPC қосылыстарымен ластанған[19].

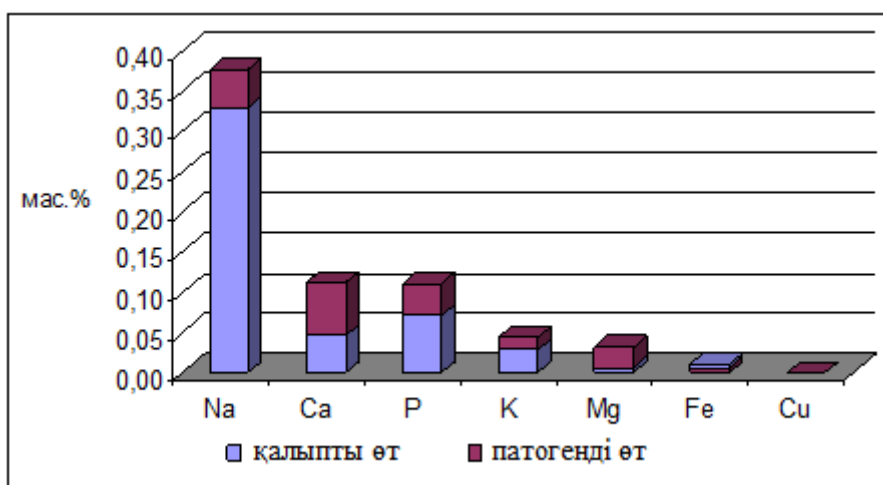
Омск коллекциясынан алғандағы (әдеби мәліметтер) [2] Забайкалье мен Новосибирскті (4-кесте) [20] салыстырғанда хелеолит құрамына кіретін спектрлер қосылыстары көп таралған.

4-кесте – Өт тастарындағы микроэлементтердің мөлшері

Элемент	Әдеби мәліметтер (Новосибирск)		Тәжірибелік берілгендер (Омск)		Әдеби мәліметтер (Забайкалье)	
	Үлгілер саны	Орташа мөлшері, мас.%	Үлгілер саны	Орташа мөлшері, мас.%	Үлгілер саны	Орташа мөлшері, мас.%
Ca	19	2,340	12	2,0721	207	6,395
K	19	0,0580	12	0,0735	–	–
Mn	19	0,0426	12	0,0085	207	0,076
Fe	19	0,0604	12	0,0058	207	0,285
Cu	19	0,0433	12	0,0033	207	0,018
Pb	19	0,0011	12	0,0025	57	0,002
Ti	19	0,0020	12	0,0016	207	0,011
Zn	19	0,0055	12	0,0011	–	–
V	19	0,0011	12	0,0006	194	0,0012
Ni	–	–	12	0,0005	2	0,0012
Bi	–	–	8	0,0005	8	0,002
Cr	19	0,0039	12	0,0005	207	0,018
Hg	–	–	4	0,0004	–	–
Br	19	0,0022	12	0,0007	–	–
Sr	19	0,0015	12	0,0005	–	–
Se	19	0,0007	12	0,00003	–	–

Забайкалье аймағында Омсктегідей кең таралған элемент болып кальций табылады. Әлбетте, өт тастар түрлі өңірлердің микроэлементтер құрамы олардың әрқайсысының табиғи және техногендік сипаттағы ерекшеліктермен сипатталады.

[20] айтуынша, тәжірибелік үлгі мен микроэлементтердің өт құрамы ерекшеленеді: P, Ca, K, Mg, Fe және KO: төмендегідей эксперименттік деректермен салыстырғанда өт басым элемент өт тастарындағы элементтердің бірізділігі кейін, натрий болып табылады. Біз өт операциялық элементтерін қамтамасыз ету үшін өт бірқатар зерттеген қандай байланысты ол тастар алып тастау операциялар кезінде өт тас бар науқастарда алынды. Өттің құрамынан тоғыз элемент анықталды, олардың құрамы  $10^{-4}$  мас.% тең (3-сурет).



3-сурет – Қалыпты және патогенді өттегі элементтердің қатынасы

Өттегі элементтердің пайыздық көрсеткішінің төмендеуіне байланысты мына қатар бойынша орналасқан: Na, Ca, P, K, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn. Әдебиеттегі мәліметтерге сүйене отырып [20], өттегі үстемді элемент компонентті ретінде натрий алынады. Жоғарыда айтылған, элемент құрамы бойынша натрийдан кейінгі екінші орынды кальций алады, ал қалған элементтер қайталады. Патогенді өттің құрамындағы P және K 1,5 есе норманы бұзады, кальций 2,5 есе көп, және темір 3,5 есе физиологиялық құрамнан аз. Алынған мәліметтер өттегі тастағы этиологиялық түсініктер үшін өте маңызды болғандықтан, тас қалыптасатын ортаның көрсеткішін бағалауға мүмкіндік береді.

**Қорытынды.** РФА СИ және АЭС-ИСП әдістері арқылы Омск облысындағы тұрғындардың патогендік биоминералдарының элемент құрамдарының үлгілері жасалынды. Аймақтық табиғи және технологиялық фон байланысты шығарылған түрлі патогенді пайдалы қазбаларды элементтік құрамының ерекшеліктері көрсетілген. K, Zn, Ba, Zr, Rb, Mn, Fe, Cu, Ti, V, Ni элемент құрамы фосфат типті, тістік, сілекейлік және өттік тастар тобында кездесетіні анықталды. Органикалық минералдардың құрамында мыс, темір, никель сынды элементтердің құрамының жоғарылауы Омск қаласының қоршаған ортасына байланысты екенімен байланыстыруға болады. Омск – Сібір аумағындағы бірден бір кең орын алатын өндірістік және административті орталықтардың бірі.

Қоршаған ортадағы органикалық-топтар мен бөлшектердің элементтік құрамын кешенді анықтау адам ағзасына зиянды заттардың көздерін анықтау және жою, сондай-ақ, адам денсаулығына қоршаған ортаның ластану әсерін орнатуға мүмкіндік береді.

*Зерттеулерді Ресейдің Іргелі Зерттеулер қоры бөлшектен қаржыландырды (№ 15-33-50250 мол\_нр).*

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Голованова О.А., Борбат В.Ф. Почечные камни. М.: Медицинская книга, 2005. 171 с.
- [2] Кораго А.А. Введение в биоминералогию. СПб: Недра, 1992. 280 с.
- [3] Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. М.: Медицина, 1991. 496 с.
- [4] Трунин М.А., Вепринцев И.И., Руденко Е.И. Профилактика болезней солевого обмена. Л.: Знание, 1980. 36 с.
- [5] Голованова О.А., Пятанова П.А., Красногорова Е.В. Определение условий формирования малорастворимых соединений уролитов // Известия ВУЗов. Серия «Химия и химическая технология». 2003. Т. 46. №2. С. 94-97.
- [6] Голованова О.А., Пятанова П.А., Борбат В.Ф. Исследование состава и строения почечных камней с помощью методов рентгенофазового анализа, ИК-спектроскопии и электронной спектроскопии // Известия ВУЗов. Серия «Химия и химическая технология». 2002. Т. 45. № 1. С. 64-67.
- [7] Голованова О.А. Комплексное изучение почечных камней (обзор) // Известия ВУЗов. Серия «Химия и химическая технология». 2004. Т. 47. № 1. С. 3-12.
- [8] Wandt M.A.E., Underhill L.G. Covariance biplot analysis of trace element concentrations in urinary stones // J. British journal of urology. 1988. № 1. P. 474-481.
- [9] Бородин Е.А. Биохимический диагноз. Ч.1. Благовещенск, 1989. 77 с.
- [10] Потапов С.С., Пальчик Н.А., Мороз Т.Н. Сравнительный анализ минерального состава уролитов жителей Челябинской и Новосибирской областей // Минералогия и жизнь: биоминеральные гомологи. Сыктывкар. 2000. С. 113-114.
- [11] Сокол Э.В., Максимова Н.В., Нигматулина Е.Н., Чиглинцев А.Ю., Лукьянов Л.Я. Металлические частицы в почечных камнях как индикатор профессиональной деятельности пациентов//Минералогия техногенеза – 2004: Научное издание. Миасс: ИМин УрО РАН, 2005. С. 105-114.
- [12] Шуберт Г., Чудновский М.В., Брин Г., Тыналиев М.Т. и др. Особенности химического состава и структуры мочевых камней и их распространенность в городах Москве, Берлине и Киргизской ССР // Урология и нефрология. 1990. № 5. С. 49-54.
- [13] Baryshev V.B., Kulipanov G.N. and Skrinisky A.N. Handbook on Synchrotron Radiation. Elsevier. Amsterdam. 1991. V. 3. P. 639.
- [14] Ткаленко А.Ф. Влияние физико-химических характеристик слюны, слюнных и зубных отложений на исход лечения больных слюнокаменной болезнью. Автореф. канд. дис. М., 2004. С.16-24.
- [15] Франк-Каменецкая О.В., Голубцов В.В., Пихур О.Л., Зорина М.Л., Плоткина Ю.В. Нестехиометрический апатит твердых тканей зубов человека (возрастные изменения) // Журн. ЗМО. 2004. №5. С. 104-109.
- [16] Кудряшов В.И., Серебряков А.С. Использование физических методов элементного анализа для определения влияния окружающей среды на организм человека // Экологическая химия. 2003. №12. С.179-189.
- [17] Пилат Т.Л. Зубной камень и его влияние на ткани пародонта // Стоматология. 1984. №3. С.88-90.
- [18] Галиулина М.В., Загора Л.К., Анисимова И.В. Электролитные компоненты смешанной слюны человека в условиях камнеобразования в полости рта // Кариес зубов и его осложнения. Сб. научн. тр. Омск, 1991. С. 25-27.
- [19] Куркин Б. Медно-марганцевый Иртыш//Комсомольская правда. Омск. 5 июля. 2002.
- [20] Пальчик Н.А., Столповская В.Н., Мороз Т.Н. и др. Фазовый и элементный состав желчных камней // Неорганическая химия. 2003. Т.48. № 12. С. 2080-2085.

REFERENCES

- [1] Golovanova O.A., Borbat V.F. Kidney stones. M.: *Meditsinskaya Kniga*, **2005**, 171 p. (in Russ.).
- [2] Korago A. Introduction to biomineralogy. St. Petersburg: *Nedra*, **1992**, 280 p. (in Russ.).
- [3] Avtsyn A.P., Zhavoronkov A.A., Risch A., Strochkova L.S. Mikroehlementozy cheloveka. M.: *Meditsina*, **1991**, 496 p. (in Russ.).
- [4] Trunin M.A., Veprintsev I.I., Rudenko E. Disease prevention salt exchange. L.: *Znanie*, **1980**, 36 p. (in Russ.).
- [5] Golovanova O.A., Pyatanova P.A., Krasnogorova E.V. *Izvestiya VUZov. Seria «Khimiya I khimicheskaya tehnologiya»*, **2003**, 46(2), 94-97 (in Eng.).
- [6] Golovanova O.A., Pyatanova P.A., Borbat V.F. *Izvestiya VUZov. Seria «Khimiya I khimicheskaya tehnologiya»*, **2002**, 45 (1), 64-67 (in Eng.).
- [7] Golovanova O.A. *Izvestiya VUZov. Seria «Khimiya I khimicheskaya tehnologiya»* **2004**, 47(1), 3-12 (in Eng.).
- [8] Wandt M.A.E., Underhill L.G. *J. British journal of urology*, 1988, 1, 474-481 (in Eng.).
- [9] Borodin E.A. Biochemical diagnosis. *Blagoveshchensk*, **1989**, 1, 77 p. (in Russ.).
- [10] Potapov S.S., Thumb N.A., Moroz T.N. Mineralogy and Life: biomineral homologs, *Syktvykar*, **2000**, 113-114 (in Russ.).
- [11] Sokol E.V., Maksimova N.V., Nigmatulin E.N., Chiglintsev A., Lukyanov L.Y. Mineralogy technogenesis-2004: Scientific publication. *Miass: Yimin UB RAS.-2005*, 105-114 (in Russ.).
- [12] Schubert G., Chudnovsky M., Breen G., Tynaliev M.T., et al. *Urology and nephrology*, **1990**, 5, 49-54 (in Russ.).
- [13] Baryshev V.B., Kulipanov G.N., Skrinisky A.N. Handbook on Synchrotron Radiation, Amsterdam: *Elsevier*, **1991**, 3, 639 p. (in Eng.).
- [14] Tkalenko A.F. Influence of physical and chemical properties of saliva, saliva and dental plaque on the outcome of treatment of patients with disease sialolithic. Cand. Dis. M.: **2004**, 16-24 (in Russ.).
- [15] Frank Kamenetskaya O.V., Golubtsov V.V., Pihur O.L., Zorina M.L., Plotkin Y. *Journal of ZMO*, **2004**, 5, 104-109 (in Russ.).
- [16] Kudryashov V.I., Serebryakov A.S. *Ecologicheskaya Khimiya*, **2003**, 12, 179-189 (in Russ.).
- [17] Pilate T.L. *Stomatology*, **1984**, 3, 88-90 (in Russ.).
- [18] Galiulina M.V., Zakora L.K., Anisimov I.V. Caries and its complications, *Kol. Nauka. tr.Omsk*, **1991**, 25-27 (in Russ.).
- [19] Kurkin B. Copper-manganese Irtysh, *Komsomolskaya Pravda*, Omsk (5th of July), **2002** (in Russ.).
- [20] Thumb N.A., Stolpovskaya V.N., Moroz T.N., et al. *Neorganicheskaya Khimiya*, **2003**, 48(12), 2080-2085 (in Russ.).

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПАТОГЕННЫХ МИНЕРАЛОВ  
КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЯДА РЕГИОНОВ

О. А. Голованова<sup>1</sup>, Ш. К. Амерханова<sup>2</sup>, М. Ж. Журинов<sup>3</sup>, А. С. Уали<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Россия,

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет им. Е. А. Букетова, Казахстан,

<sup>3</sup>Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** патогенность, минералы, почечные, зубные, желчные камни.

**Аннотация.** Цель исследования – это изучение элементного состава патогенных минералов в качестве показателя экологического состояния ряда регионов. Состав патогенных минералов изучен теоретически и экспериментально. В исследованиях использованы элементный анализ, рентгено-флуоресцентный анализ, атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой. С помощью рентгено-флуоресцентного элементного анализа проанализирована коллекция из 170 почечных, 89 зубных и 120 желчных камней пациентов Омского региона. По результатам эксперимента в составе почечных камней обнаружено 36 элементов, зубных – 14, желчных – 13 элементов. Методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) установлен элементный состав образцов ротовой жидкости и желчи. Данные по микроэлементному составу патогенных минералов могут служить индикатором экологического состояния региона.

Поступила 29.07.2015г.

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 16.10.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
10,25 п.л. Тираж 300. Заказ 5.