

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. Golovanova¹, Sh. K. Amerkhanova², M. Zh. Zhurinov³, A. S. Uali²

¹F. M. Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia,

²E. A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan,

³D. 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 ЭЛЕМЕНТТИК ҚҰРАМЫ
АЙМАҚТАР ҚАТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ
ЖАҒДАЙЫНЫҢ ҚӨРСЕТКІШІ РЕТИНДЕ**

О. А. Голованова¹, Ш. К. Амерханова², М. Ж. Жұрынов³, А. С. Уәли²

¹Ф. М. Достоевский атындағы Омск мемлекеттік университеті, Омск, Ресей,

²Е. А. Бекетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан,

³Д. 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 байланыскан 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 інтижелері бойынша бүйрек тастарында 36 элемент, тіс тасында – 14, өт тастарынан – 13 элемент анықталды. Индуктивті-байланыскан плазмалық атомды-эмиссиялық спектроскопия көмегімен ауыз сүйкіткішінен және өттін үлгілерінің элементтік құрамы орнатылды. Патогенді минералдардың микроеlementtіk құрамы бойынша мәліметтер аймақтың экологиялық қүйінің индикаторы болып табылады.

Адам ағзасы құрамында өмірге керекті белгілі бір элементтердің қасиеттерден құралған жүйелерден тұратын, биохимиялық жүйеден құралған күрделі құрылым болып табылады. Ол адам ағзасында болатын көптеген терілердің құрылуымен және тікелей қоршаған ортадағы геохимиялық факторлардың болуымен байланыстырылатын қайтымды процестердегі элементтердің катысуымен анықталатын физиологиялық іліммен байланысты. Бұлардың теріс әсерлері қалыпты элементтік құрамның өзгеруіне әсерін тигізеді, бұл көптеген метаболизмдік процестердің бұзылуына экеліп соғады, нақтырақ айтсақ, патологияның, мысалға; әр түрлі органдық процестердің: уролиттердің, холеолиттердің, дентолиттердің, саливалиттердің, ринолиттердің, кальцификаторлардың, 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 ауралардың күн санап өсіп келе жатқандықтан Омск ауданы мұндай орталықтарға енеді (1-кесте).

1-кесте – Омск қаласындағы стационарлы кодерінен атмосферага түсken ластаупы затардың 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 өндіреу	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 өндіреу (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 шалдыгуы, 100 мың адамға шаққандагы

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
Сыныңтар, 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 тастан (уролог қалалық аурұхана көзделген), 89 тістік тастан және ауызша сұйықтық (45-60 жастағы емделушілер, қалалық стоматологиялық клиниканың №1 ұсынған), 120 еттің тастаны және өт орталықтары Омск облысының (карастырылған хирург облыстық аурұхана) тұрғындары болып табылады. Одан бұрын патогендік минералдардың минералдығын (фазалық) анықтау үшін рентгенфазалық анализ жүргізілді [5-7].

Барлық тастандардың сынақ үлгілері энергия-дисперсиялық рентгендік флуоресценция элементтік талдау станциясында ВЭПП-3 Синхронды сөулелендіру BINP (Новосібір, NV Максимов талдаушы) деңгейінде талданды. Зерттелген үлгілердің сөулелену спектрі 25 кэВ полярлық монохроматтық жарық энергиясының қозғалуы болды. Сынамалар салмағы 30 мг және диаметрі 5 мм және беттік тығыздығы 0,15 г/см² болатын ұнтақ басу таблеткалары арқылы өлшеніп дайындалды.

Элементтердің құрамының есептеулери ішкі стандартты әдіс арқылы есептелді. Элементтер үшін анықтау шектері (0.1-2.0) түсken ·10⁻⁴ % дейін, 10 кГц және 1000 секунд өлшеу уақыты спектрометриялық арнамен анықталған. Сөулелену спектрі өндөу мамандандырылған бағдарламасын пайдалана отырып жүргізілді. 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 ·10⁻⁴ мг/кг, барлық элементтерін анықтау қателігі 1-3% құрады.

Нәтижелерді талқылау

Әр түрлі құрамды минералдық оттік тастандардың микроэлементтері. Рентгендік флуоресценция талдау нәтижелері бойынша бүйрек тастандарғы бүйрек тастандарда 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 тастандардың 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 тастаның элементтік құрамының ерекшеліктері (рентген-флуоресценттік және эмиссиялық спектралды анализ мәліметтері бойынша)

Минералдар тобы	Омск аймағының коллекциясы		Новосибирск аймағының коллекциясы	
	C _{мин}	C _{макс}	C _{мин}	C _{макс}
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

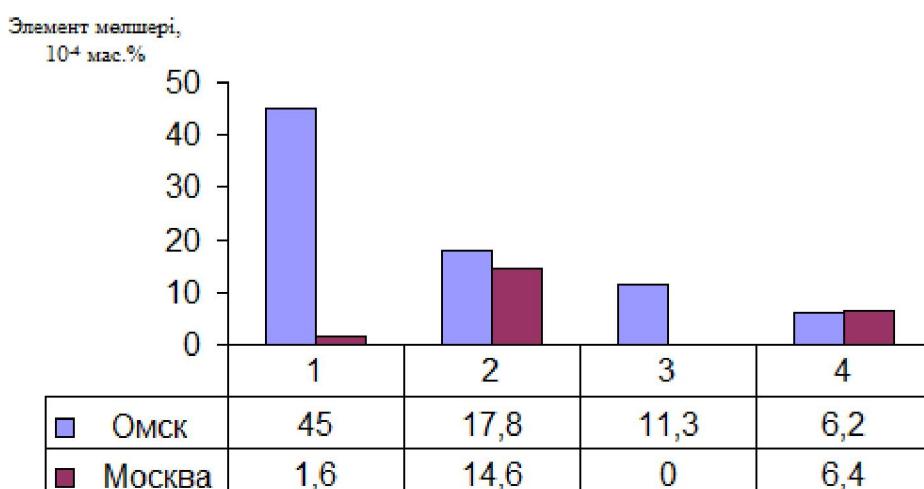
Кластерлік талдау нәтижелері бойынша бүйрек тастардың үш тобы (кластерлер) - оксалат, фосфат және ураттар мына қосылыстардан Ca, P, Mg, Na, K, S, F (31-0,4 мас.% дейін) және Sr, Zn, Ba, Cu, Br, Pb, Sb, Zr, Rb (0,05-0,0005 мас.%) құрамы бойынша ерекшеленеді және де оксалатты топтар құрамында күкірттің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

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

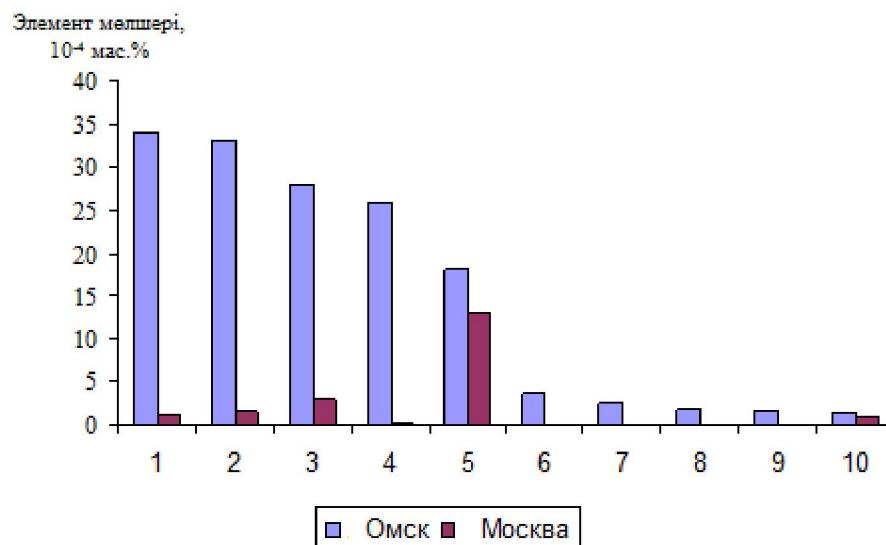
Несеп Na > K > S > Si > Br > Fe > Zn > Ni > Mn > I > Cu, Se > Pb > As және бүйрек тастарындағы Na > K > S > Si > Fe > Zn > I > Pb > Br > Ni, Cu > Mn > As > Se микроэлементтердің құрамында Омск қаласындағы тұрғындардың орташа есеппен алғандағы көлеміне байланысты, I және Pb қарағанда, микроэлементтердің 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.

Tістегі тастар мен ауыз сүйкіткіштерінің микроэлементтері. Әдебиеттерден көрсетініміздей, 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 изоформдың енүімен түсіндіріледі [15].

Әдебиетпен эксперименттік деректердің 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>Men>Zr мұлдем 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, ·10⁻³ мас.%:
1 – Zn, 2 – Fe, 3 – Rb, 4 – Ti



2-сурет – ИПБ-РФА мәліметтері бойынша тіс тастаның 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 өнірлерде [16] алынған елеулі вариация құндылықтарды элементтерінің деңгейлері қоршаған орта жағдайларына байланысты екенін атап өтті. Сондықтан, Омск облысының сипатына байланысты мүмкін тастан 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 туындаитынын аңғаруға болады.

Өт тастары мен өттің микроЭлементтері. Өт тастар Омск облысы үшін XRF MM 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 кальцийдан 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 тастаның жоғарылауынан туады, басқа микроЭлементтермен салыстырғанда.

Орташа есеппен алынған элементтердің бір біріне үқсамайтын құрамы бойынша өт тастары зерттелді. Бірінші үлгідегі үшін қорғасын құрамы өтті тастарда орташа мән 50 рет асып түседі. Екінші холеолитте синап 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 осындағы 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].

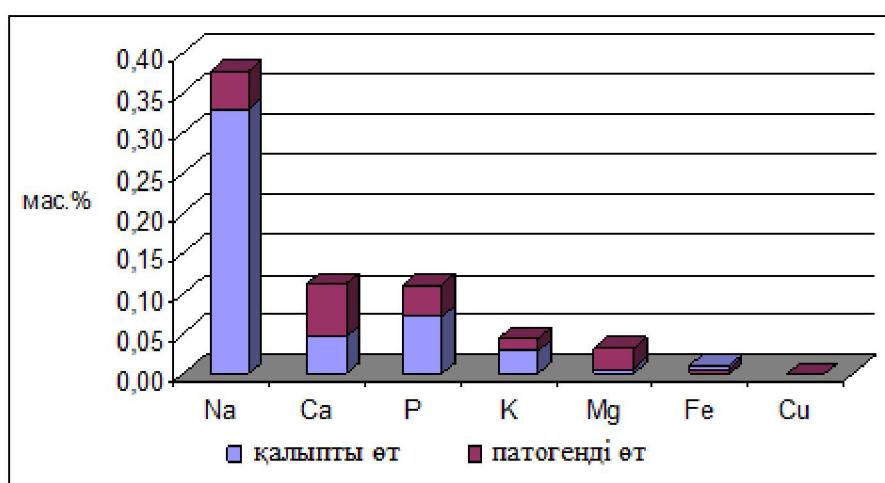
Омск коллекциясынан алғандағы (әдеби мәліметтер) [2] Забайкалье мен Новосибирскті (4-кесте) [20] салыстырғанда хелеолит құрамына кіретін спектрлер қосылыстары көп тараптады.

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 тараптады. Әлбетте, өт тастар түрлі өнірлердің микроэлементтер құрамы олардың әрқайсысының табиғи және техногендік сипаттағы ерекшеліктермен сипатталады.

[20] айтудынша, тәжірибелік үлгі мен микроэлементтердің өт құрамы ерекшеленеді: P, Ca, K, Mg, Fe және KO: тәмендеңгідей 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.% тен (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 қайталанады. Патогенді өттің құрамындағы Р және К 1,5 есе норманды бұзады, кальций 2,5 есе көп, және темір 3,5 есе физиологиялық құрамнан аз. Алынған мәліметтер өттегі таставы этиологиялық түсініктер үшін ете маңызды болғандықтан, тас қалыптасатын органдың көрсеткішін бағалауға мүмкіндік береді.

Қорытынды. РФА СИ және АЭС-ИСП әдістері арқылы Омск облысындағы түрғындардың 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 администривті орталықтардың бірі.

Коршаған ортадагы органикалық-топтар мен белшектердің элементтік құрамын кешенді анықтау адам ағзасына зиянды заттардың көздерін анықтау және жою, сондай-ақ, адам денсаулығына қоршаған ортанды ластану эсерін орнатуға мүмкіндік береді.

Зерттеулерді Ресейдің Іргелі Зерттеулер қоры болашектеп қаржыландырыды (№ 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., Рипп 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. Р. 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., Нигматуллина 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 Skrinsky A.N. Handbook on Synchrotron Radiation. Elsevier. Amsterdam. 1991. V. 3. Р. 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., Закора Л.К., Анисимова И.В. Электролитные компоненты смешанной слюны человека в условиях камнеобразования в полости рта // Карies 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.: *Meditinskaya Kniga*, **2005**, 171 p. (in Russ.).
- [2] Korago A. Introduction to biomineralogy. St. Petersburg: *Nedra*, **1992**, 280 p. (in Russ.).
- [3] Avtysyn A.P., Zhavoronkov A.A., Risch A., Strochkova L.S. Mikroelementy cheloveka. M.: *Meditina*, **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 «Khimika I khimicheskaya technologiya»*, **2003**, 46(2), 94-97 (in Eng.).
- [6] Golovanova O.A., Pyatanova P.A., Borbat V.F. *Izvestiya VUZov. Seria «Khimika I khimicheskaya technologiya»*, **2002**, 45 (1), 64-67 (in Eng.).
- [7] Golovanova O.A. *Izvestiya VUZov. Seria «Khimika I khimicheskaya technologiya»* **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: biominerals homologs, *Syktyvkar*, **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., Skrinsky 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. Голованова¹, Ш. К. Амерханова², М. Ж. Журинов³, А. С. Уали²

¹Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Россия,

²Карагандинский государственный университет им. Е. А. Букетова, Казахстан,

³Институт 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 связанный 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.