

# MODERN SCIENCE MODERNÍ VĚDA

№2-2017



Modern Science

Moderní věda

№ 2 - 2017

scientific journal

vědecký časopis

Prague Praha

# MODERN SCIENCE - MODERNÍ VĚDA

№ 2 - 2017

## **Incorporated in**

*Czech Republic*  
MK ČR E 21453  
published bimonthly  
signed on the 28th of April 2017

## **Evidenční číslo**

Česká republika  
MK ČR E 21453  
Vychází šestkrát do roka  
Podepsané ke zveřejnění 28.dubna 2017

## **Founder**

*Nemoros*  
Main office: Rubna 716/24  
110 00, Prague 1, Czech Republic

## **Zakladatel**

*Nemoros*  
Hlavní kancelář: Rybná 716/24  
110 00, Praha 1, Česká republika

## **Publisher**

*Nemoros*  
Main office: Rubna 716/24  
110 00, Prague 1, Czech Republic

## **Vydavatel**

*Nemoros*  
Hlavní kancelář: Rybná 716/24  
110 00, Praha 1, Česká republika

*The East European Center  
of Fundamental Researchers*

Rubna 716/24  
110 00, Prague 1, Czech Republic

*Východoevropské centrum  
základního výzkumu*

Rybná 716/24  
110 00, Praha 1, Česká republika

## **Address of release**

*Modern Science*  
Rubna 716/24 , 110 00, Praha 1  
Czech Republic

## **Adresa redakce**

*Moderní věda*  
Rybná 716/24, 110 00, Praha 1  
Česká republika

Editorial Board / Redakční rada

*Dr. Iryna Ignatieva, Ph.D Diana Kucherenko, Roman Rossi*

Editorial Council / Redakce

*Dr. Oleksii Hudzynskiy, Dr. Halina Aliakhnovich, Ph.D Angelina Gudkova,  
Dr. Iryna Ignatieva, Ph.D Diana Kucherenko, Dr. Natalia Yakovenko,  
Dr. Oleksandr Makarenko , Dr. Natalia Mamontova, Ph.D Nataliya Chahrak,  
Dr. Nataliya Demyanenko, Ph.D Nataliia Ivanova, Dr. Yuriy Chernomorets*

Chief-editor / Vedoucí redaktor

*Dr. Iryna Ignatieva*

# OBSAH

## Ekonomika

**Galaida Tatyana, Skryl Vitaliya, Tenitskaya Natalia.** Rozvoj perzonálu v podnikách v Ukrajině jako nástroj realizace společenské odpovědnosti obchodu .....7

**Galych Oleksandr, Vitko Yuliya.** Místo organizačního a ekonomického mechanismu v systému rozvoje zahraniční ekonomické činnosti zemědělských podnik .....15

**Hynda Stephania.** Moderní přístupy k řízení procesu intelektuálního kapitalizace ekonomiky .....23

**Ryazanova Nadiya.** Institucionální koncept financování informační společnosti .....32

**Sychova Marina, Shevchenko Natalia.** Problémy shodování politiky v odvětví zemědělství Ukrajiny se společnou zemědělskou politikou Evropské unie .....51

**Jing Li, Maohua Li, Márk Tóth, Judit Bárczi.** Metoda analýzy hierarchie při posuzování úvěrového rizika zemědělského financování v Číně .....57

## Pedagogika a psychologie

**Beldiy Oksana.** Náboženské umění Východu ve světle fenoménu barvy .....70

**Kovalchuk Maya.** Multimediální vzdělávací systém jako vědecký problém. .80

**Kompanii Olena.** Výuka studentů základních škol vytvořit diskusi ve slovesním žánru .....87

## Filozofie a teologie

**Sannikov Sergey.** Sakramentální obrat v baptistické teologii XX století .....92

## Medicína a fyziologie

**Bida Andrey.** Moderní pohled na prevenci chronické herpesvirové infekce v chirurgii zubních implantátů .....105

**Grytsiuk Maryana.** Změny v intersticiálních ledvinových tkáních u pokusných zvířat pro modelování cukrového diabetu .....114

**Masheiko Alona, Makarenko Olga.** Model stromu při schvalení rozhodování v farmakoekonomické analýze krátkodobého a standardního kurzu užívání pereoalního penicilinu v léčbě dětí s akutní streptokokovou faryngitidou..... 120

**Stepanskyi Dmytro, Koshova Irina, Khomiak Olena, Nefedov Alexandr.** Výzkum vazebných vlastností autosymbiotických aerococcus viridans na modelu epitelových buněk ..... 129

**Kovtunenکو Alexandr, Tymchuk Serhij, Shportko Bohdan.** Diagnostická schopnost cyklinu D1 a proapoptotických markerů kaspázy 3 a p21 pro projevení regionálních metastáz u pacientů s rakovinou hrtanu ..... 134

### **Chemie**

**Fedorova Galina.** Soudobý monitoring globální metallotechnogeny ohledně technofilnosti a destruktivní aktivity kovů..... 146

### **Filologie a lingvistika**

**Foka Mariia.** Vlastnosti podtextní poezie Hemingwaye (na základě analýzy románu „Bílé slony“) ..... 156

### **Dějepis**

**Yakovenko Natalia, Piskorska Galyna.** Informační hledisko ruské hybridní války proti Ukrajině: Spolupráce mezi Ukrajinou a EU v předcházení informačním hrozbám..... 168

## CONTEXT

### Economics

**Галайда Татьяна, Скрыль Виталия, Теницкая Наталья.** Развитие персонала на предприятиях в Украине как инструмент реализации социальной ответственности бизнеса.....7

**Galych Oleksandr, Vitko Yuliya.** Place of the organizational and economic mechanism in the system of development of foreign economic activity of agricultural enterprise ..... 15

**Hynda Stephania.** Current Approaches to the control of the process of intellectual capitalization of economic .....23

**Ryazanova Nadiya.** Institution concept of finance of information society .....32

**Сычѐва Марина, Шевченко Наталья.** Проблемы соответствия политики в области сельского хозяйства Украины совместной аграрной политике Европейского союза .....51

**Jing Li, Maohua Li, Márk Tóth, Judit Bárczi.** AHP approach in the credit risk evaluation of the rural finance in China.....57

### Pedagogy and psychology

**Бельдий Оксана.** Религиозное искусство Востока сквозь призму феномена цвета.....70

**Kovalchuk Maya.** Multimedia educational systems as a scientific problem...80

**Kompanii Olena.** Teaching primary school pupils to create a verbal genre dispute .....87

### Philosophy and theology

**Санников Сергей.** Сакраментальный поворот в баптистском богословии XX ст.....92

### Medicine and physiology

**Бида Андрей.** Современный взгляд на профилактику хронической герпесвирусной инфекции при дентальной имплантации.....105

**Grytsiuk Maryana.** Changes in the interstitial renal tissue of the experimental animals in diabetes mellitus modelling..... 114

**Masheiko Alona, Makarenko Olga.** The decision-tree model in pharmaco-economic analysis of short-term antibiotics versus standard course of oral penicillin in treating children with acute streptococcal pharyngitis ..... 120

**Stepanskyi Dmytro, Koshova Irina, Khomiak Olena, Nefedov Alexandr.** Study of autotrophic aerococcus viridans adhesive properties on epithelial cells model..... 129

**Kovtunenکو Alexandr, Tymchuk Serhij, Shportko Bohdan.** Diagnostic ability of cyclin d1 and pro-apoptotic markers mcaspase 3 and p21 for detection of regional metastases in laryngeal cancer patients ..... 134

### Chemistry

**Федорова Галина.** Современный мониторинг глобального металлотехногенеза по технофильности и деструкционной активности металлов..... 146

### Philology and linguistics

**Foka Mariia.** The peculiarities of E.Hemingway’s subtext poetics (on the basis of the analysis of the short story “hills like white elephants”) ..... 156

### History

**Yakovenko Natalia, Piskorska Galyna.** Information dimension of Russia’s hybrid warfare against Ukraine: Ukraine-EU interaction opposing information threats..... 168

## CHEMISTRY

# СОВРЕМЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНОГО МЕТАЛЛОТЕХНОГЕНЕЗА ПО ТЕХНОФИЛЬНОСТИ И ДЕСТРУКЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ

*Галина Федорова,*

*кандидат химических наук, доцент,*

*Одесский государственный экологический университет*

*Fedorova G. The modern monitoring of global metalotechnogenesis on the values of metal technophilia and destruction activity.*

*Annotation. Monitoring of the state of planetary technogenesis on the values of technophilia of the metal mining in 2013-2015 is carried out. The distribution of metal technophilia's values by the powers and the comparison of the situation during the last years with the setting in 1960s-70s and beginning of the 21st century are conducted. For the period of 2013-2015th an expansion of the metals technophilia range is compared with the beginning of the 21st c., the increasing of technophilia levels of the most metals to 70s years of the XX c. is recorded and their leaving "a stability strip" ( $T=109 - 1010$ ) in 2014 is installed.*

*The last years metal destruction activity compared to the values of 1974 is estimated according to the Glazovskaya's modified formula. The term of "metalotechnogenesis" as a power geochemical force of the planetary technogenesis is proposed. At the conservation of the metal mining rates the continuation of a tendency of biosphere metallization and obviously worsening of the global ecological situation are forecasted.*

*Keywords: technogenesis, monitoring, metals, technophilia, biogeochemistry, ecology, geochemistry, destruction activity.*

*Светлой памяти*

*Марии Альфредовны Глазовской*

**Введение.** Известно, что экологическая антропогенная угроза возникла еще на заре каменного века (вырубка лесов, выжигание почвы, истребление зверей и птиц). В настоящее время экологическая опасность связана с интенсификацией техногенеза. Согласно геохронологии смена каменного века бронзовым с ограниченным применением самородных металлов (Cu, Au, Ag) произошла 6 тыс. лет назад. О более раннем открытии Cu, чем Fe, писали римский поэт Лукреций Кар и греческий поэт Гесиод [1]. Последующим этапом стал переход к железному веку, который начался 3 тыс. лет назад и продолжается по сей час. Основными используемыми металлами начала железного века, кроме, непосредственно, железа, были Cu, Pb, Au, Ag, Sn, Hg. Античная цивилизация к этим 7 металлам добавила только четыре – Na, K, Ca, Zn. К XVIII в. стало известно уже 17 металлов, в т. ч. Mg, Co, Ni, Te, Ir, Bi.

В XIX в. были открыты Al, Tl, Ti, V, Cr, Mn, Sr, Y, Zr, Mo, Pd, Cd, Ba, La, Ta, W, Os, Pt, Po, Ce, Pr, Ne, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, U, In – всего 50



металлов [2]. В XX в. все 88 металлов заняли свои места в периодической таблице Д. И. Менделеева.

Открытие новых металлов, создание соответствующих промышленных отраслей и хозяйственные потребности человечества способствовали наращиванию металлодобычи, невероятный рост которой приходится на XX в. Ведущий геохимик этого времени А. Е. Ферсман, наблюдая интенсификацию извлечения химических элементов из недр и небывалый рост производства металлургии, ввел концепцию техногенеза как явления, рожденного антропогенной деятельностью, научно-техническим прогрессом и усиленной техногенной миграцией химических элементов [3]. Для характеристики техногенеза в геохимии и биогеохимии введены специальные показатели.

Показателями техногенеза, которые отражают интенсивность извлечения элементов из земной коры стали величины:

1) технофильности ( $T$ ), предложенной А. И. Перельманом:  $\tau/(\text{год}\cdot\%)$

$$T = \frac{D}{K_{лит.}}, \tau/(\text{год}\cdot\%) \quad (1)$$

где  $D$  – добыча элемента,  $\tau/\text{год}$ ;  $K_{лит.}$  – кларк его нахождения в литосфере, % [4]; и

(2) деструкционной активности ( $Ad$ ), введенной М.А. Глазовской, как отношение технофильности к биофильности [5]. Позднее этот показатель был модифицирован и оценивался как масса элемента в годовой добыче ( $D$ ) плюс поступление его в окружающую среду при сжигании горючих ископаемых ( $m_C$ ) к массе этого элемента в годовой биопродукции наземных растений [6]:

В последних работах [7, 8] для показателя  $Ad$  упоминается первоначальная

$$Ad = \frac{D + m_C}{m_{эл. в фитомассе}} \quad (2)$$

формула М.А. Глазовской:  $\tau/(\text{год}\cdot\%)$

где  $B$  – биофильность элемента. Биофильность определяется отношением

$$Ad = \frac{T}{B} \tau/(\text{год}\cdot\%) \quad (3)$$

среднего кларка элемента в живой системе (%) к этой же величине в литосфере: и является безразмерной величиной.

$$B = \frac{K_{жив.сист.}^{cp.}}{K_{лит.}^{cp.}} \quad (4)$$

Вывод М.А. Глазовской, сделанный еще в 1968 г. о т. наз. состоянии «ожелезнения» почв планеты [9], сохранил свою актуальность не только до конца

XX в., но и на момент 2015 г., исходя из лидирующей добычи Fe, которая позволяет удерживать железу и др. тяжелым металлам высокие показатели технофильности.

Дальнейшее развитие концепции техногенеза с введением новых показателей: техногенности элементов и техногенного давления, понятия кларка ноосферы, а также установление основных техногенных миграционных потоков с расчетом модулей техногенного давления были сделаны в 1970-х гг. Н.Ф. Глазовским [10].

Современное продолжение работ этого направления с установлением T металлов в начале XXI в. (2000-2008 гг.) характеризует, по мнению авторов [11], переход техногенеза в сферах добычи и использования металлов при интенсификации их техногенной миграции к состоянию глобальной «металлизации» поверхности Земли. Ситуация доказывается ростом технофильности тяжелых (Fe, Mn, Sn, Cu, Cr), легких (Al, Ti), благородных (Pt, Pd), редких (Nb, Re, In) и редкоземельных металлов (TR) по сравнению с величинами, установленными в 80-х гг., сохранением уровня T только у высокотоксичных металлов – Pb и Cd, щелочных (K, Na), а также у Be и Au и явным снижением – у Hg и Tl. Авторами вводится понятие «полосы стабильности», которая располагается на графике технофильности в промежутке величин  $10^9$ – $10^{10}$ , выше которой элементы рассматриваются как наиболее опасные поллютанты для биосферы [11].

По прогнозу А.И. Перельмана [12] малая технофильность Y, Cs, Tl, Th в будущем должна вырасти, также как и для других металлов с аналогичными кларками. По данным [11] действительно для TR фиксировали повышение T более, чем в 5 раз; для Cs и Th сравнительный анализ отсутствовал; по Tl прогноз не оправдался: его технофильность за период 1980-2008 гг. снизилась до 5 раз.

Наш интерес к мониторингу металлотехногенеза по показателям T и A<sup>d</sup> прежде всего связан с современными проблемами экологии и влиянием повышенного содержания металлов в компонентах биосферы на здоровье людей. Увеличение технофильности металлов приводит к их накоплению в морских и пресных водах, почвах, приземной атмосфере, живом веществе, что создает техногенные аномалии, соответственно, гидрохимические, литохимические, атмогеохимические и биогеохимические. Последние иллюстрируют интенсификацию техногенеза появлением металлотехногенных заболеваний, в числе которых меркуриализм (отравление парами Hg), болезнь Минамата (отравление ртутьсодержащими морепродуктами), итай-итай (интоксикация Cd), сатурнизм, или болезнь сумасшедшего шляпника (свинцовая анемия), алюминиевый пневмокозиоз, цинковая лихорадка, медный гемолиз и др.

Таким образом, на современном этапе металлизации биосферы можно выделить металлотехногенез как особенно опасный вид планетарного техногенеза с ожидаемыми тяжелыми экологическими последствиями для биосферы. В настоящее время металлотехногенез должен рассматриваться как сложный ускоряющийся биогеохимический процесс, который необходимо контролировать и по возможности прогнозировать его ход и последствия. Один из вариантов прогноза – ежегодный мониторинг технофильности и деструкционной активности извлекаемых из недр металлов.

**Целью** настоящего исследования является характеристика современного

металлотехногенеза по его показателям и данным добычи металлов 2013-15 гг.

**Материалы и методы.** Оценку  $T$  добываемых металлов производили по формуле Перельмана (1); расчет деструкционной активности – по формуле Глазовской (2). В расчетах  $T$  использовали данные добычи металлов отчета Геологической службы США за 2013-2015 гг. [13, 14]. Величины средних кларков металлов в литосфере, рассчитанные А.П. Виноградовым, и среднего содержания металлов в живом веществе, установленные В.И. Вернадским и уточненные А.И. Перельманом и В.В. Добровольским, взяты из таблиц [15]. Данные добычи и кларков литосферы обрабатывались с помощью программы Microsoft Office Excel и заносились в сводную табл. 1.

Добыча  $Ti$  рассчитана из величин добычи рутила ( $TiO_2$ ) и ильменита ( $FeTiO_3$ );  $Mg$  – как сумма непосредственно полученного металла и его содержания в добываемом тальке; извлечение  $Na$  рассчитывали по его содержанию в суммарной добыче соли и соды;  $Ca$  – перерасчетом по его содержанию в добываемых фосфоритах, гипсе, волластоните, известняке и флюорите  $CaF_2$ ; массу металлов в горючих ископаемых ( $DC$ ) – из добычи угля 2014 г.  $8,23 \cdot 10^9$  т [16] и данных по содержанию металлов в углях [10].

Из данных добычи  $Y_2O_3$  произведен перерасчет на чистый  $Y$ . Массы металлов биопродукции суши, вовлекаемые в техногенные потоки, взяты из [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Расчет  $T$  проводился для металлов и  $Ge$ , добытых в 2013-15 гг. Хотя  $Ge$  относится к металлоидам, его полупроводниковые свойства и металлоподобие физических свойств (твердость, серебристость излома, электропроводность, термоэмиссионные, магнитные свойства), химическое поведение (образование сульфидов, селенидов, гидридов, реакции с кислотами), а также промышленные потребности позволяют рассматривать его технофильность в ряду металлов.

Поскольку более полные сведения о  $T$  металлов представлены данными 2014 г. с сохранением ее порядка и незначительными изменениями множителя величин  $T$  в 2015 г., расчеты  $A^d$  выполнены с использованием технофильности, рассчитанной в 2014 г. Величины  $T$  за период 2013 – 2015 гг. и данные расчета  $A^d$  представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Технофильность металлов за период 2013-2015 гг.

№ п/п	Металл	Технофильность, т/(год·%)			D+mC, т 2014 г.	Ad 2014 г.
		2013 г.	2014 г.	2015 г.		
1	2	4	5	6	7	8
1	Ag	$3,70 \cdot 10^9$	$3,71 \cdot 10^9$	$3,90 \cdot 10^9$	$2,88 \cdot 10^4$	10
2	Al	$5,84 \cdot 10^6$	$6,12 \cdot 10^6$	$7,24 \cdot 10^6$	$1,73 \cdot 10^8$	1
3	Au	$6,50 \cdot 10^9$	$6,65 \cdot 10^9$	$6,98 \cdot 10^9$	$4,40 \cdot 10^4$	10

*продолжение Таблица 1*

4	Ba	1,42·10 <sup>8</sup>	1,42·10 <sup>8</sup>	1,15·10 <sup>8</sup>	9,67·10 <sup>6</sup>	10
5	Be	6,84·10 <sup>5</sup>	7,11·10 <sup>5</sup>	7,89·10 <sup>5</sup>	5,79·10 <sup>4</sup>	1
6	Bi	9,33·10 <sup>9</sup>	1,51·10 <sup>10</sup>	1,51·10 <sup>10</sup>	4,16·10 <sup>4</sup>	1
7	Ca	1,30·10 <sup>8</sup>	1,35·10 <sup>8</sup>	9,79·10 <sup>7</sup>	6,48·10 <sup>8</sup>	10-1
8	Cd	1,69·10 <sup>9</sup>	1,72·10 <sup>9</sup>	1,86·10 <sup>9</sup>	1,05·10 <sup>5</sup>	104
9	Ce	-	2,86·10 <sup>2</sup>	-	2,00	-
10	Co	6,11·10 <sup>7</sup>	6,22·10 <sup>7</sup>	6,89·10 <sup>7</sup>	1,94·10 <sup>5</sup>	1
11	Cr	3,37·10 <sup>9</sup>	3,49·10 <sup>9</sup>	3,25·10 <sup>9</sup>	2,9·10 <sup>7</sup>	10
12	Cs	5,11·10 <sup>3</sup>	7,22·10 <sup>3</sup>	7,68·10 <sup>3</sup>	7,9·10 <sup>1</sup>	10-3
13	Cu	3,89·10 <sup>9</sup>	3,98·10 <sup>9</sup>	3,98·10 <sup>9</sup>	1,87·10 <sup>7</sup>	10
14	Fe	6,02·10 <sup>8</sup>	6,11·10 <sup>8</sup>	6,06·10 <sup>8</sup>	2,92·10 <sup>9</sup>	102
15	Ga	1,84·10 <sup>5</sup>	2,32·10 <sup>5</sup>	2,29·10 <sup>5</sup>	1,24·10 <sup>5</sup>	1
16	Ge	1,11·10 <sup>6</sup>	1,18·10 <sup>6</sup>	1,18·10 <sup>6</sup>	4,13·10 <sup>4</sup>	10-1
17	Hg	2,27·10 <sup>8</sup>	2,83·10 <sup>8</sup>	2,82·10 <sup>8</sup>	2,76·10 <sup>3</sup>	103
18	In	3,20·10 <sup>7</sup>	3,28·10 <sup>7</sup>	3,02·10 <sup>7</sup>	8,2·10 <sup>2</sup>	-
19	K	1,14·10 <sup>7</sup>	1,29·10 <sup>7</sup>	1,29·10 <sup>7</sup>	8,98·10 <sup>7</sup>	10-2
20	La	3,79·10 <sup>7</sup>	3,79·10 <sup>7</sup>	-	1,10·10 <sup>5</sup>	-
21	Li	1,06·10 <sup>7</sup>	9,91·10 <sup>6</sup>	1,02·10 <sup>7</sup>	3,87·10 <sup>4</sup>	1
22	Mg	3,69·10 <sup>6</sup>	1,26·10 <sup>6</sup>	1,23·10 <sup>6</sup>	8,31·10 <sup>4</sup>	10-2
23	Mn	1,69·10 <sup>8</sup>	1,80·10 <sup>8</sup>	1,80·10 <sup>8</sup>	2,95·10 <sup>7</sup>	1
1	2	4	5	6	7	8
24	Mo	2,35·10 <sup>9</sup>	2,42·10 <sup>9</sup>	2,43·10 <sup>9</sup>	4,31·10 <sup>5</sup>	1
25	Na	4,14·10 <sup>7</sup>	4,96·10 <sup>7</sup>	5,16·10 <sup>7</sup>	1,53·10 <sup>8</sup>	1
26	Nb	2,97·10 <sup>7</sup>	2,92·10 <sup>7</sup>	2,77·10 <sup>7</sup>	5,90·10 <sup>4</sup>	-
27	Ni	4,53·10 <sup>8</sup>	4,14·10 <sup>8</sup>	4,36·10 <sup>8</sup>	2,48·10 <sup>6</sup>	10
28	Pb	3,43·10 <sup>9</sup>	3,41·10 <sup>9</sup>	2,94·10 <sup>9</sup>	5,62·10 <sup>6</sup>	102
29	Pd	1,56·10 <sup>8</sup>	1,46·10 <sup>8</sup>	1,60·10 <sup>8</sup>	1,93·10 <sup>2</sup>	-
30	Pt	4,58·10 <sup>8</sup>	4,03·10 <sup>8</sup>	4,45·10 <sup>8</sup>	1,61·10 <sup>2</sup>	-
31	Rb	1,33·10 <sup>2</sup>	1,33·10 <sup>2</sup>	-	2,00	10-4

*продолжение Таблица 1*

32	Re	6,99·108	6,97·108	6,57·108	1,61·102	-
33	Sc	1,50·104	1,50·104	1,50·104	4,12·104	-
34	Sn	1,18·109	1,14·109	1,18·109	3,68·105	10
35	Sr	9,79·106	9,35·106	9,41·106	6,47·105	10-2
36	Ta	4,68·106	4,80·106	4,80·106	1,2·103	-
37	Ti	9,42·106	1,20·107	1,20·107	7,65·106	1
38	Tl	4,64·105	1,00·105	1,00·105	1,41·103	-
39	TR	3,43·107	3,10·107	3,10·107	1,25·105	-
40	U	2,38·108	2,25·108	2,42·108	6,16·105	102
41	V	8,78·106	8,67·106	8,82·106	9,01·105	1
42	W	6,26·108	6,68·108	6,69·108	9,01·105	-
43	Y	3,10·106	3,55·106	3,45·106	1,77·104	1–10
44	Zn	1,61·109	1,67·109	1,61·109	1,36·107	10
45	Zr	8,88·107	9,06·107	8,29·107	2,36·106	102

Обсуждение мониторинга технофильности 2013–2015 гг. За этот период расчеты Т свидетельствуют о ее стабильности или незначительных колебаниях для большинства металлов (Ag, Au, Cd, Co, Cs, Cu, Fe, Ge, In, K, Li, La и TR, Mn, Mo, Nb, Ni, Pd, Pt, Rb, Re, Sc, Sn, Sr, Ta, Tl, U, W, V, Y, Zn, Zr).

Снижение Т в 1,2–1,3 раза наблюдается у Ca, Ba и Pb; сильное снижение отмечено только у Tl (в 4,6 раза), что объясняется супертоксичностью этого металла, трудностями его выделения и небольшими производственными потребностями в нем.

Незначительный рост технофильности от 1,2 до 1,6 раз показали Ga, Bi, Al, Hg и Be. Именно в этот период даже небольшое увеличение технофильности Bi вывело его из «полосы стабильности», что не может не вызывать опасений по поводу повышения экологических рисков на планете. Отсутствие данных добычи Ce и Th в 2013 и 2015 гг. исключило эти металлы из сравнения.

Таким образом, за такой короткий временной интервал мониторинга наблюдается относительная стабилизация Т для большинства металлов при отдельных проявлениях ее незначительного роста либо слабого снижения.

Системный показатель для живых организмов – биофильность (Б), определялся для всех металлов, содержание которых в живом веществе установлено [12]. Известно, что чем больше величина Б, тем большую роль играет элемент в жизнедеятельности организма.

Биофильность всех металлов меньше 1, т. е. повышение установленных их предельно-допустимых концентраций в живом веществе нарушает нормальное функционирование организмов. Минимальную биофильность имеют Ge, Fe, Ga, Ti, V и W, канцерогенный Cr, радиоактивные Th и U, политропные яды Pb, Hg.

Опасность металла для живой природы определяется сочетанием его высокой технофильности и низкой биофильности, что по максимуму зафиксировано на 2015 г. у Au, Cr, Fe, Ni, Cu, Bi, Mn, Pt, Pd, Pb, Sn, Hg, Th, U, W и Cd.

Мониторинг технофильности за период конца 1960-х гг. по 2015 г. Ранжирование металлов по порядку технофильности и сравнение ее величин с данными А.И. Перельмана (конец 1960-х гг.) приведено в таблице 2.

Таблица 2

### Распределение металлов по порядку технофильности

Порядок технофильности	Металлы	
	Конец 60-х гг. [12]	2014 г.
1010	-	Bi (1,51)
109	Bi (3)*; Ru (3); Au** (2); Pb (2); Cd (1); Ag (1); Hg (1)	Au (6,65); Cu (3,98); Ag (3,71); Cr (3,49); Pb (3,41); Mo (2,42); Cd (1,72); Zn (1,67); Sn (1,14)
108	Sn (8); Mo (4); Zn (4); Ca (2); Cr (2); W (2); U (1,2); Cu (1)	Re (6,97); W (6,68); Fe (6,11); Ni (4,14); Pt (4,03); Hg (2,83); U (2,25); Mn (1,8); Pd (1,46); Ba (1,42)
107	Ni (7); Fe (6); Mn (6); Ba (3); Na (2); Re (1)	Ca (9,79); Zr (9,06); Co (6,22); Na (4,96); La (3,79); TR (3,10); In (3,28); Nb (2,92); K (1,29); Ti (1,2); Li (1,02)
106	Co (7); Zr (6); Li (5); K (4); Mg (1); Re (1)	Ti (1); Sr (9,35); V (8,67); Al (6,12); Ta (4,80); Y (3,55); Mg (3,44); Ge (1,18)
105	V(8); Al (7); Ge (7); Be (7); In (4); Tl (3); TR (1)	Be (7,11); Ga (2,32); Th (1,18); Tl (1,00)
104	Sc (5)	Sc (1,50)
103	Ga* (5); Th (4); Cs (3); Y (1)	Cs (7,22)
102		Ce (2,86); Rb (1,33)

\* В скобках указан множитель величины технофильности.

\*\* Отмечены металлы, технофильности которых вычислены Н.Ф. Глазовским [10].

Очевидно, что за период мониторинга (45 лет) диапазон Т металлов по порядку величин расширился и в настоящее время находится в интервале 102–1011. Большинство из сравниваемых металлов увеличили величину Т почти на порядок и более и вышли на новый уровень Т: Al, Bi, Co, Cr, Cu, Fe, Ge, Mo, Sn, Ti, V, Zr, а такие металлы, как In, Re и Ga повысили величину Т в 82, 70 и 46 раз, соответственно. На 2 порядка зафиксировано повышение у редкоземельных металлов (TR, = 4·10<sup>-3</sup> %) и Th. Наибольший скачок технофильности за этот период показал Y – на 3 порядка (!). Более скромное увеличение Т наблюдалось у

Ni (6 раз), Ba и Zn (> 4 раз), Mn, Au, Ag, Mg, W и K (в 3 раза).

В конце 60-х гг. в «полосе стабильности» находились только 7 металлов: Ag, Au, Bi, Cd, Hg, Pb и Ru; в начале XXI в. уровень  $T=109$  преодолели еще 5 металлов: Cr, Cu, Mo, Sn, Zn, однако Hg снизила  $T$  и вышла за пределы полосы (данные по технофильности Ru отсутствуют) [11]; по данным мониторинга последних лет в «полосе» находятся 9 металлов, поскольку Bi повысил  $T$  и стал первым металлом, расширившим существовавший диапазон  $T$  металлов и преодолевшим максимальный уровень технофильности 1010, сохранявшийся с конца 60-х гг.

Безусловно, рост  $T$  большинства металлов способствует ухудшению глобальной экологической обстановки, повышает планетарную металлизацию, усиливает загрязнение биосферы. В целом данные мониторинга  $T$  металлов и их сравнительный анализ за последние полвека характеризуют техногенез в масштабах планеты с его прогрессирующим миграционным рассеянием металлов, как процесс, повышающий неустойчивость техногенных систем, вредоносный и опасный для биоты.

Относительная стабильность  $T$  установлена у Pb, Cd, Be. Снижение  $T$  более, чем в 3 раза проявили Ca и супертоксичные Hg и Tl. Эти факты вносят определенный позитив в общую картину глобального техногенеза.

Деструкционная активность металлов в 1972 г. и 2014 г. Характеристикой степени опасности металла для живых организмов является показатель деструкционной активности (Ad).

Рассчитанные показатели Ad техногенных потоков металлов (см. табл. 1) сравнивали с ее величинами в 1970-х гг., установленными Глазовской [6]. Распределение металлов по порядку величин Ad представлено в таблице 3.

Логическим следствием увеличения добычи металлов и роста их  $T$  стало повышение уровней деструкционной активности металлов, которые в 1970-х гг. были меньше 1, а также выход Cd на лидирующие позиции по токсичности и опасности загрязнения.

Стабильность Ad наблюдается у Pb, U, Ba, Sn; ее снижение на порядок отмечено у Hg и Be.

Таблица 3

### Сравнение деструкционной активности металлов

Порядок показателя Ad	Деструкционная активность	
	1970-е гг.	2014 г.
п.105- 104	Hg	Cd
п.103	Cd	Hg
п.102	Pb, U	Fe, Pb, U, Zr
п.101	Be, Ba, Sn	Ag, Au, Ba, Cr, Cu, Ni, Sn, Y, Zn
+п		Al, Be, Bi, Co, Ga, Li, Mn, Mo, Na, Ti, V

п-10-1	Остальные металлы	Ca, Ge, Th
п-10-2		K, Mg, Sr
п-10-3		Cs
п-10-4		Rb

**Выводы.** Новизна работы заключается в непрерывном мониторинге технофильности металлов по данным добычи металлов за период 2013–2015 гг.

Показано, что в этот период увеличился уровень  $T$  большинства металлов, а технофильность  $Bi$  превысила уровень 1010, что расширило диапазон  $T$  металлов, т. е. не удалось сохранить соответствие величин  $T$ , установленные Н. С. Касимовым с сотр. на момент начала XX в. [11], и избежать выхода металлов за «полосу стабильности». Такая ситуация усугубляет экологическую обстановку планеты.

По модифицированной формуле М. А. Глазовской рассчитаны величины деструкционной активности металлов для оценки степени их опасности для биосферы в условиях роста добычи. На момент 2014-2015 гг. установлено распределение наиболее опасных для биосферы металлов по величине  $Ad$  в ряд:  $Cd > Hg > (Pb = U = Fe = Zr) > (Cu = Sn = Zn = Cr = Ni) > (Be = Bi = Co = Mn = V)$ . Проведен сравнительный анализ металлотехногенеза по показателям  $T$  и  $Ad$  за период 1972–2015 гг.

Установлено, что «ожелезнение» и «металлизация» биосферы Земли в настоящее время продолжают, хотя и с небольшим снижением темпов развития техногенеза по сравнению с XX в.

Для состояния современного техногенеза, обусловленного глобальной металлизацией биосферы, предложен термин «металлотехногенез» как ведущей геохимической силы планетарного техногенеза.

### References:

1. Fersman A.E. (1977) Essays on Mineralogy and Geochemistry. Moscow: Nauka, 192 p. [in Russian].
2. Perel'man A.I. (1975) The chemical composition of Earth. Moscow: Znanie, 64 p. [in Russian].
3. Fersman A.E. (1953) Select labours, V.2, p. 59. [in Russian].
4. Perel'man A.I. (1972) Geochemistry of elements is in the zone of hypergenesis. Moscow: Nedra, 288 p. [in Russian].
5. Glazovskaja M.A. (1974) Theory and practice of the geochemical landscapes // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 5. Geografija, №2, pp. 3-15. [in Russian].
6. Glazovskaja M.A. (1981) The theory of landscape Geochemistry with respect to the investigation of technogenic dispersion flows and to the analysis of natural systems ability to self-purification // Technogenic flows of substances in landscapes and their effects on ecosystems. Moscow: Nauka, pp. 11-12. [in Russian].
7. Trifonova T.A., Shirkin L.A. (2005) Ecological chemistry. Vladimir: Redak-



cionnyj izdatel'skij kompleks VIGU, 140 p. [in Russian].

8. Scherbakov Ju.S. (2013) Physico-chemical processes in technosphere. – Novosibirsk: Sibirskij gosuniversitet telekommunikacij i informatiki, 154 p. [in Russian].

9. Glazovskaja M.A. (1968) Technogenesis and problems of the landscape-geochemical zoning // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 5. Geografija, №1, pp. 30-36. [in Russian].

10. Glazovskij N.F. (1982) Technogenic substance flows in the biosphere // Mining and Geochemistry of natural ecosystems]. Moscow: Nauka, pp. 7-28. [in Russian].

11. Kasimov N.S., Vlasov D.V. (2012) Tehnofility of chemical elements in the beginning of 21st century // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 5. Geografija, №1, pp. 15-22. [in Russian].

12. Perel'man A.I. (1989) Geochemistry. Moscow: Vysshaja shkola, pp. 343, 342 [in Russian].

13. Mineral commodity summaries 2015//U.S. Geol. Surv., Reston, Virginia: 2015. (electronic resource). Available at: URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2015/mcs2015.pdf> [in English].

14. Mineral commodity summaries 2016//U.S. Geol. Surv., Reston, Virginia: 2016. (electronic resource). Available at: URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2016/mcs2016.pdf> [in English].

15. Alekseenko V.A. (2000) Ecological Geochemistry. Moscow.: Logos, pp. 198-200, 79 [in Russian].

16. BP Statistical Review of World Energy 2015. (electronic resource). Available at: URL: [bp-statistical-review-of-world-energy-2016-workbook](http://www.bp.com/presscentre/2015/04/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-workbook) [in English].

**Modern Science — Moderní věda**  
**№ 2 — 2017**

*scientific journal / vědecký časopis*

The authors are responsible for exactness of the facts, quotations, scientific terms, names of owns, statistics and of other information.

The publication or its part cannot be reproduced without the consent of the administration of the journal or authors of the publications. The editors may not share opinions and ideas of the authors, which contained in the publi-

cations.

Autoři publikací jsou odpovědní za správné udání faktů, citát, vědeckých pojmů, jmen, statistických údajů.

Publikace nebo jakákoli část této publikace nesmí být reprodukována bez souhlasu redakční rady nebo autorů publikace. Redakce a redakční rada mají právo nesdílet názory a myšlenky, které jsou obsaženy v publikacích.

Východoevropské centrum základního výzkumu oznamuje možnost publikování v českém vědeckém časopise «Modern Science — Moderní věda» vědeckých článků (výsledků vědeckého výzkumu). Časopis má oficiální potvrzení o evidenci periodického tisku v České republice, evidenční číslo MK 53506/2013 OMA, MK ČR E 21453. Časopis je na seznamu Východoevropského centra základního výzkumu EECFR jako vědecký časopis. Časopisy se rozesílají základním evropským univerzitám a výzkumným institucím a do Nobelové nadace (Švédsko).

Časopis je vytvořen pro zveřejnění vědeckých děl, provedených vědci ze střední a východní Evropy. Publikace vědeckých článků je v angličtině, češtině a ruštině.

Zakladatelé časopisu: Východoevropské centrum základního výzkumu (Praha, Česká republika), Inovační park — společnost «Nemoros» (Praha, Česká republika). Oficiální zástupce časopisu v Ukrajině je Výzkumný ústav sociálně-ekonomického rozvoje (web-stranka: <http://sried.in.ua>).

Prioritní témata časopisu:

1. Výsledky základního výzkumu.
2. Stabilní rozvoj, moderní technologie a ekologie.
3. Průmyslové a manažerské inovace.
4. Ekonomie, sociologie, politologie, veřejná komunikace.
5. Mezinárodní vztahy, státní správa a právo.
6. Filozofie, historie, psychologie, pedagogika, lingvistika.
7. Design, umění a architektury.
8. Fyzika, astronomie, matematika, informatika.
9. Chemie, biologie, fyziologie, medicína, zemědělství.
10. Doprava, spoje, stavebnictví, komunální služby.

*edice 350 kopií*

Восточноевропейский центр фундаментальных исследований сообщает о возможности опубликования научных статей (результатов научных исследований) в чешском научном издании (журнале) «**Modern Science — Moderní věda**». Официальное свидетельство о регистрации журнала № МК 53506/2013 ОМА, МК ČR Е 21453 (Чешская Республика). Журнал включен в Международный каталог периодических изданий ISSN. Журнал включен в перечень научных изданий Восточноевропейского центра фундаментальных исследований ЕЕСFR. Журнал рассылается в ведущие университеты и научные учреждения стран ЕС, СНГ.

Учредители журнала: Восточноевропейский центр фундаментальных исследований (г. Прага, Чешская Республика), Инновационный парк — компания «Nemotos» (г. Прага, Чешская Республика). Официальным представителем журнала в странах СНГ является Научно-исследовательский институт социально-экономического развития (Украина, г. Киев, НИИСР, <http://sried.in.ua>).

К публикации принимаются статьи на чешском, английском или русском языках. Статьи должны содержать новые научные результаты.

Авторы могут получить авторский экземпляр журнала обычной почтой или в украинском представительстве журнала (НИИСР).

НИИСР, тел.: +38(044) 360-97-28, +38(050) 225-80-87.

E-mail: [ms@sried.in.ua](mailto:ms@sried.in.ua)

Детальные условия о возможности публикации:

<http://sried.in.ua/modern-science.html>