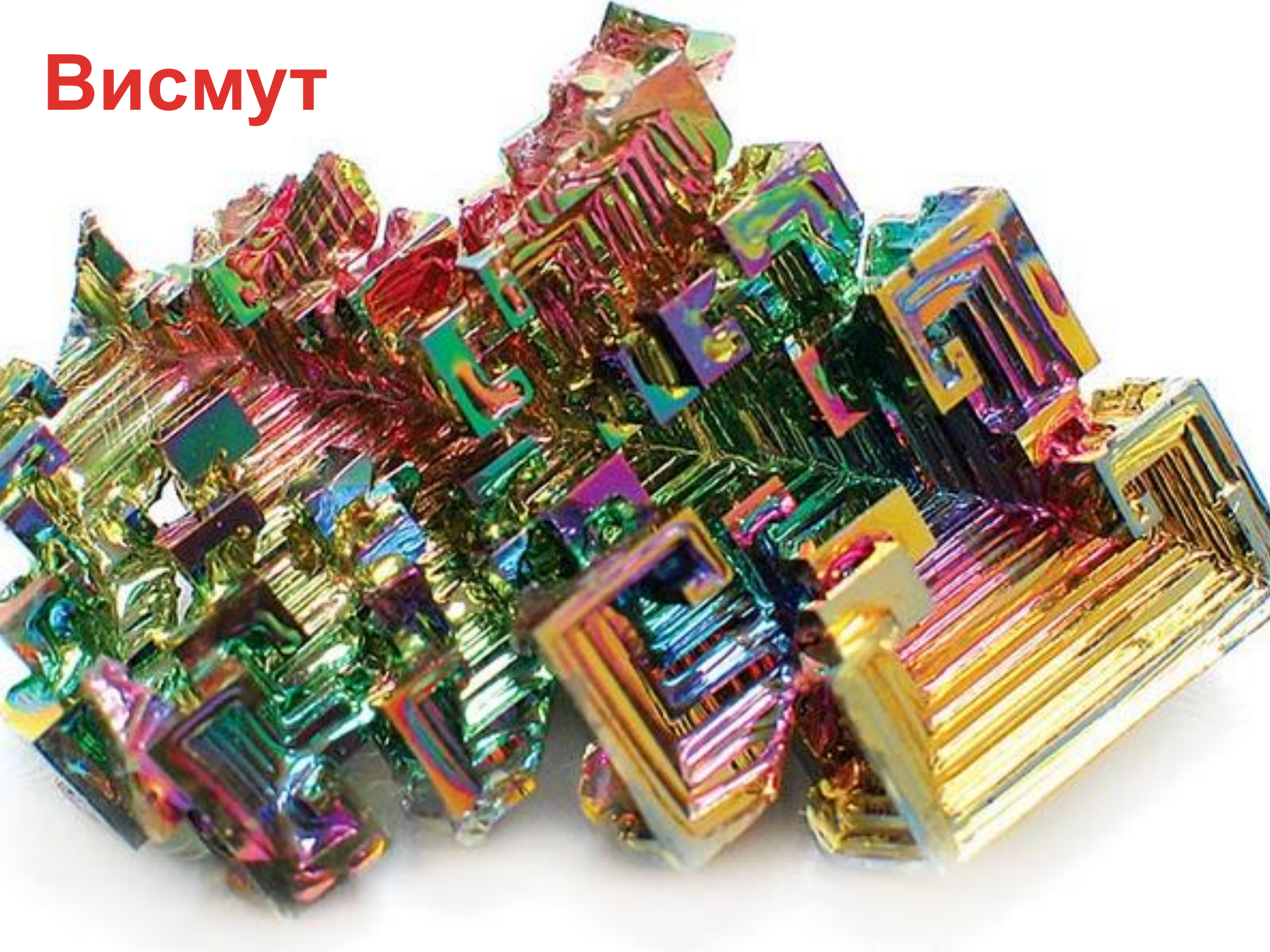
Висмут



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	Группы элементов I а	I б	II а	II б	III а	III б	IV а	IV б	V а	V б	VI а	VI б	VII а	VII б	VIII	VIII	VIII	Энергетические уровни
1	1	H 1 водород 1,008																He 2 гелий 4,003	K
2	2	Li 3 литий 6,941		Be 4 бериллий 9,0122		B 5 бор 10,811		C 6 углерод 12,011		N 7 азот 14,007		O 8 кислород 15,999		F 9 фтор 18,998				Ne 10 неон 20,179	L
3	3	Na 11 натрий 22,99		Mg 12 магний 24,312		Al 13 алюминий 26,982		Si 14 кремний 28,086		P 15 фосфор 30,974		S 16 сера 32,064		Cl 17 хлор 35,453				Ar 18 аргон 39,948	M
4	4	K 19 калий 39,102		Ca 20 кальций 40,08		21 Sc скандий 44,956		22 Ti титан 47,956		23 V ванадий 50,941		24 Cr хром 51,996		25 Mn марганец 54,938		26 Fe железо 55,849	27 Co кобальт 58,933	28 Ni никель 58,7	N
	5	29 Cu медь 63,546		30 Zn цинк 65,37		Ga 31 галлий 69,72		Ge 32 германий 72,59		As 33 мышьяк 74,922		Se 34 селен 78,96		Br 35 бром 79,904				Kr 36 криптон 83,8	O
5	6	Rb 37 рубидий 85,468		Sr 38 стронций 87,62		39 Y иттрий 88,906		40 Zr		41 Nb		42 Mo		43 Tc технеций [98]		44 Ru рутений 101,07	45 Rh родий 102,906	46 Pd палладий 106,4	P
	7	47 Ag серебро 107,868		48 Cd кадмий 112,41		In 49 индий 114,82								I 53 иод 126,905				Xe 54 ксенон 131,3	Q
6	8	Cs 55 цезий 132,905		Ba 56 барий 137,34		57–71 лантаноиды								75 Re рений 186,207		76 Os осмий 190,2	77 Ir иридий 192,22	78 Pt платина 195,09	R
	9	79 Au золото 196,967		80 Hg ртуть 200,59		Tl 81 таллий 204,37								At 85 астат [210]				Rn 86 радон [222]	S
7	10	Fr 87 франций [223]		Ra 88 радий [226]		89–103 актиноиды								107 Bh борий [262]		108 Hn хасий [265]	109 Mt мейтнерий	110	T
Высшие оксиды		R_2O		RO		R_2O_3								R_2O_7		RO_4			
Летучие водородные соединения								RH_4		RH_3		H_2R		HR					

83

Bi

5
18
32
18
8
2

ВИСМУТ

208,980

$6s^2\ 6p^3$

Д.И. Менделеев
1834–1907

s-элементы
p-элементы
d-элементы
f-элементы

Лантаноиды

57 La лантан 138,906	58 Ce церий 140,12	59 Pr празеодим 140,908	60 Nd неодим 144,24	61 Pm прометий [145]	62 Sm самарий 150,4	63 Eu европий 151,96	64 Gd гадолиний 157,25	65 Tb тербий 158,925	66 Dy диспрозий 162,5	67 Ho гольмий 164,93	68 Er эрбий 167,26	69 Tm тулий 168,934	70 Yb иттербий 173,04	71 Lu лютеций 174,97

Актиноиды

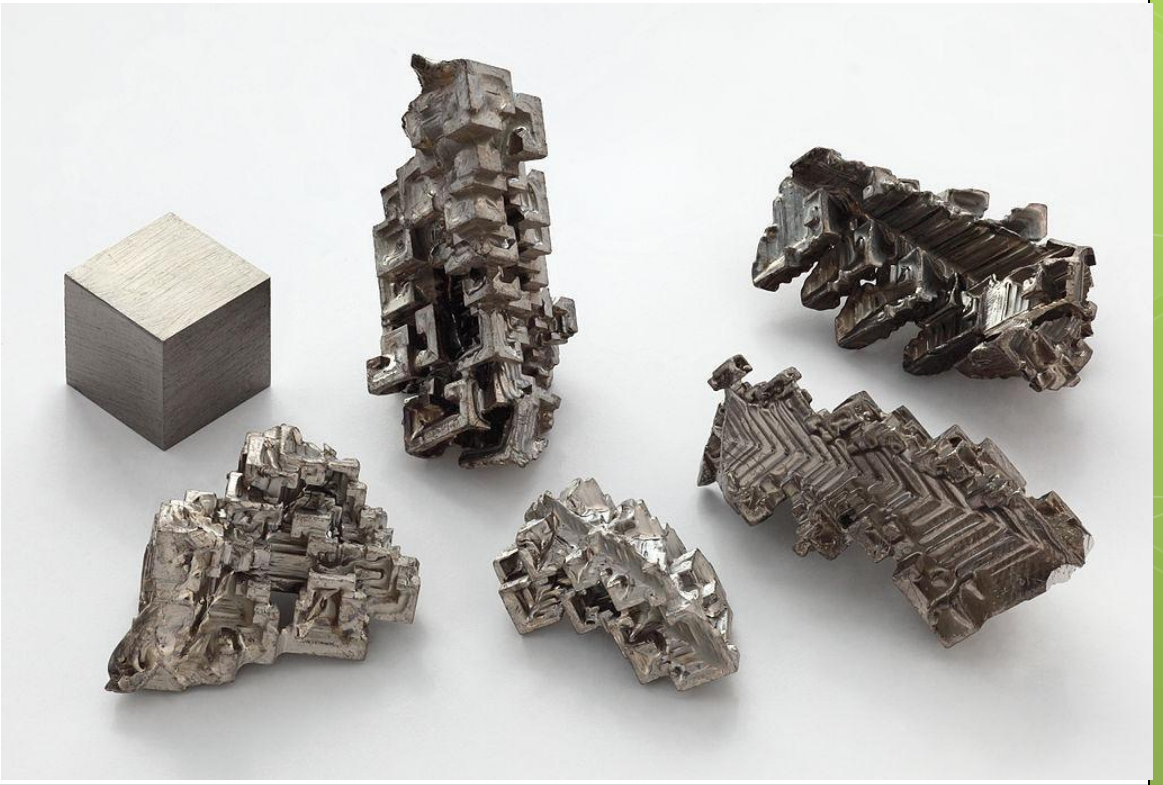
89 Ac актиний [227]	90 Th торий 232,038	91 Pa протактиний [231]	92 U уран 238,29	93 Np нептуний [237]	94 Pu плутоний [244]	95 Am америций [243]	96 Cm кюрий [247]	97 Bk берклий [247]	98 Cf калифорний [251]	99 Es эйнштейний [254]	100 Fm фермий [257]	101 Md менделевий [258]	102 No нобелий [259]	103 Lr лоуренсий [260]

ISBN 5-17-016643-5
9 785170 166435

Висмут. Bi

химический элемент V группы периодической системы Менделеева; атомный номер 83

серебристо-серый металл с розоватым оттенком.



Атомный номер 83
Атомная масса 208,98
Плотность, кг/м³ 9800
t плавления, °C 271,3
t кипения, °C 1560

Изотопы

- У висмута нет стабильных изотопов. Природный висмут состоит из единственного изотопа ^{209}Bi с ничтожными примесями других изотопов Bi.

Тринадцать изотопов висмута с массовыми числами от 197 до 208 и самый тяжелый ^{215}Bi получены искусственным путем, остальные – ^{210}Bi, ^{211}Bi, ^{212}Bi,^{213}Bi и ^{214}Bi – образуются в природе в результате радиоактивного распада ядер урана, тория, актиния и нептуния.

Около 90% всего добываемого висмута извлекается попутно **при металлургической переработке** свинцово-цинковых, медных, оловянных руд и концентратов.

Висмут получают сплавлением сульфида с железом:

$$Bi_2S_3 + 3Fe = 2Bi + 3FeS,$$

или последовательным проведением процессов:

$$2Bi_2S_3 + 9O_2 = 2Bi_2O_3 + 6SO_2;$$

$$Bi_2O_3 + 3C = 2Bi + 3CO.$$

Металлический висмут на в оздухе устойчив при обычной температуре, но расплавленный — быстро окисляется, целиком переходя в окись Bi2O3

Кларк в земной коре =2x10^(-5)%

В воде морей и океанов = 2 ·10^(−5) мг/л

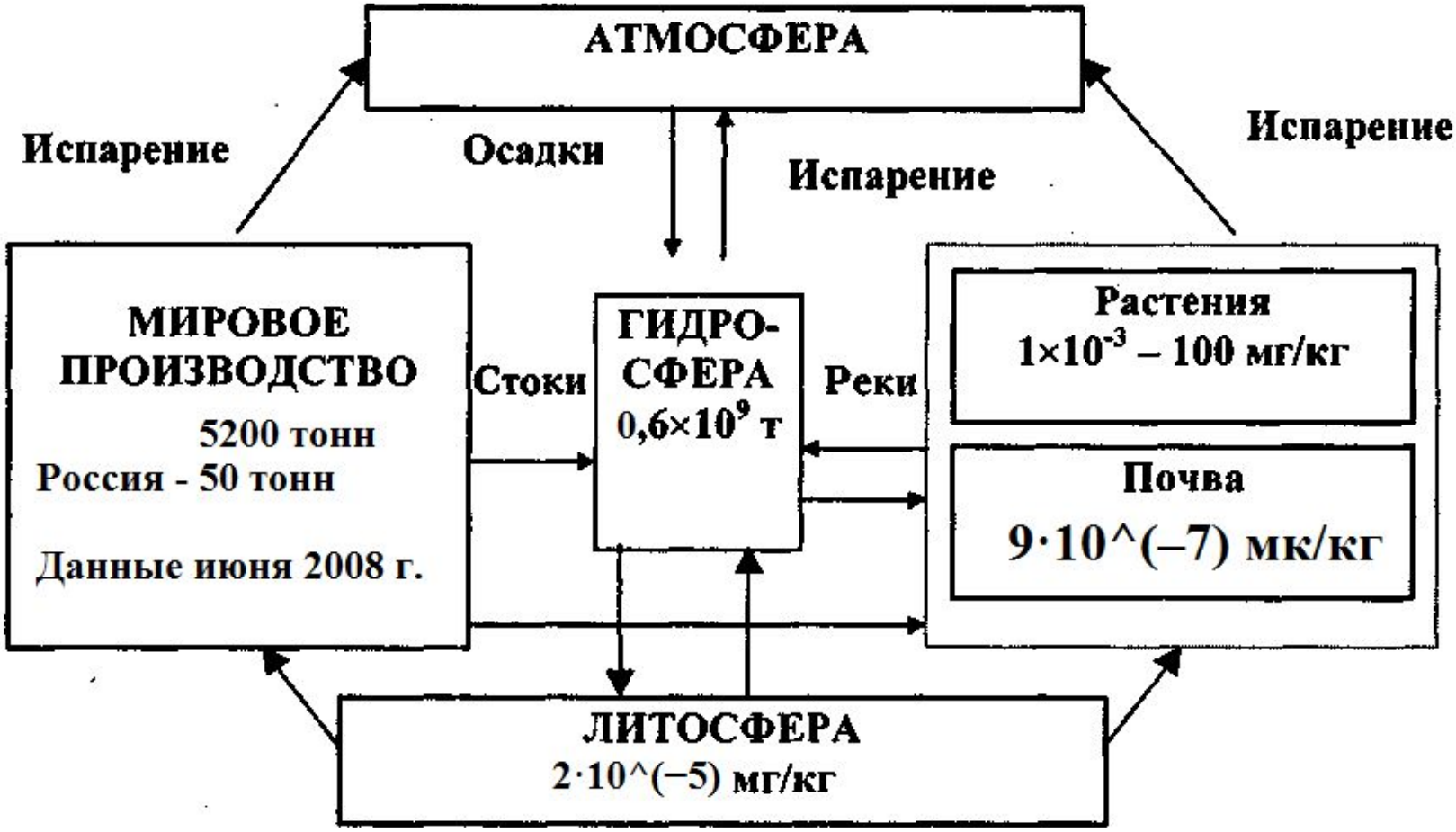
Содержание висмута в земной коре очень мало и составляет всего **9 ·10^(–7)%** (**71-е место**). В природе иногда - в свободном виде.

Важнейшие **минералы**:

- висмутин (висмутовый блеск),
- Bi2S3 (81,3% Bi),
- козалит Pb2Bi2S5 (42% Bi),
- бисмит Bi2O3(89,7% Bi) и др.

Висмут — редкий рассеянный элемент, его собственные минералы очень редки.

Биогеохимический цикл



Биологическая роль

Изучена слабо. Ученые предполагают, что элемент индуцирует синтез низкомолекулярных белков, принимает участие в процессах оссификации, образует внутриклеточные включения в эпителии почечных канальцев.

Современный уровень знаний не позволяет определенно говорить о какой-либо физиологической роли висмута в организме.

Существуют лишь предположения, к которым относится и то, что висмут, возможно, **обладает генотоксичными и мутагенными свойствами**

Токсичность соединений висмута

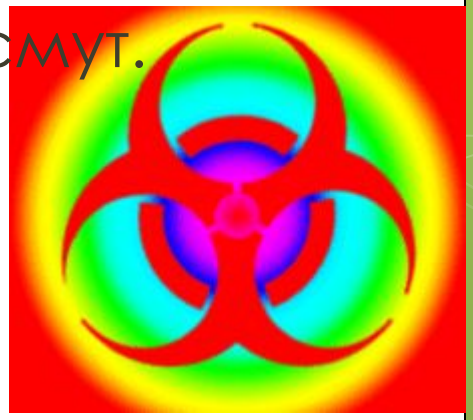
После всасывания висмут обнаруживается **в крови** в виде соединений с белками, а также проникает в эритроциты. Между органами и тканями висмут распределяется **относительно равномерно**.

Некоторое накопление висмута может наблюдаться в **печени, почках** (до 1 мкг/г), **селезенке и костях**, в **головном мозге.**

Токсическая и летальная дозы этого элемента для человека не определены. Опасным считается хроническое поступление висмута в количествах **1—1, 5 грамма в день**.

Ряд источников называет висмут ***«самым безобидным»*** из всех тяжелых металлов. Будучи очень близок по своим свойствам к свинцу, висмут намного **менее ядовит**.

В связи с этим экологи ратуют за постепенную замену свинца в промышленных и производственных процессах на висмут.

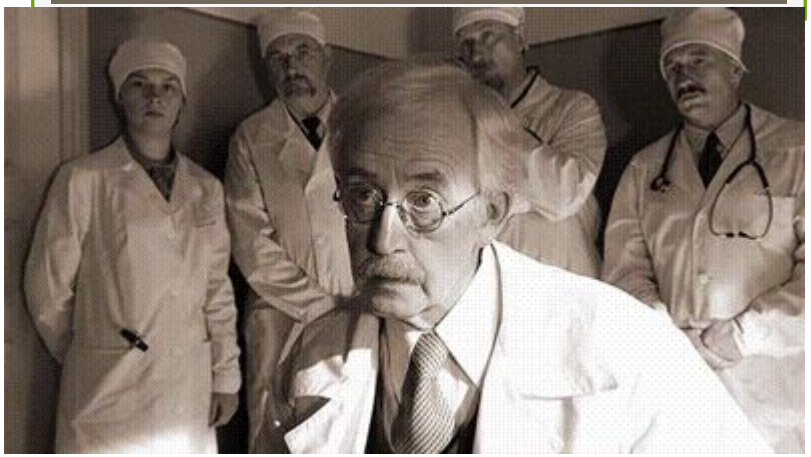


Висмут и относится к группе умеренно токсичных элементов, это

не означает, что он совершенно безопасен.

Например, растворимые соли висмута ядовиты и по характеру своего воздействия (хоть и в меньшей степени) аналогичны **солям ртути**.

Используемые в ***медицине*** соли висмута фактически нерастворимы в воде, применяются в виде коллоидных растворов и не имеют высокой токсичности.



Однако при длительном или интенсивном приеме содержащих висмут препаратов возможно возникновение **осложнений**.

Профессиональные отравления или кожные заболевания при работе с висмутом почти не отмечаются, канцерогенность этого металла также не установлена

Применение

их сплавов,
о, кадмий, которые
ом протезировании, для
вянных матриц, в
обок в автоматических
твах, при напайке
снаряды и т. д.
жет служить
реакторах.
ебление Висмута в
электрогенераторов.
ют коэффициент
(дают легкоплавкие