

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

# Оценка воздействия бария и его соединений на окружающую среду

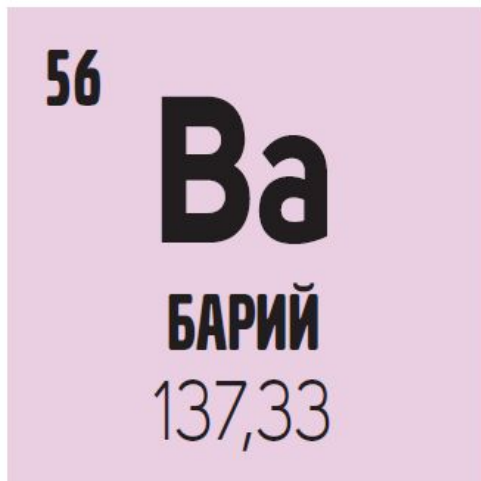
Выполнил: Карпов Ф. И.

Руководитель: Симонян Л. М.

# Мировые запасы бария

В земной коре содержится 0,05 % бария.

В чистом виде в земле его нет: барий активен, он входит в подгруппу щелочноземельных металлов и в минералах связан достаточно прочно.

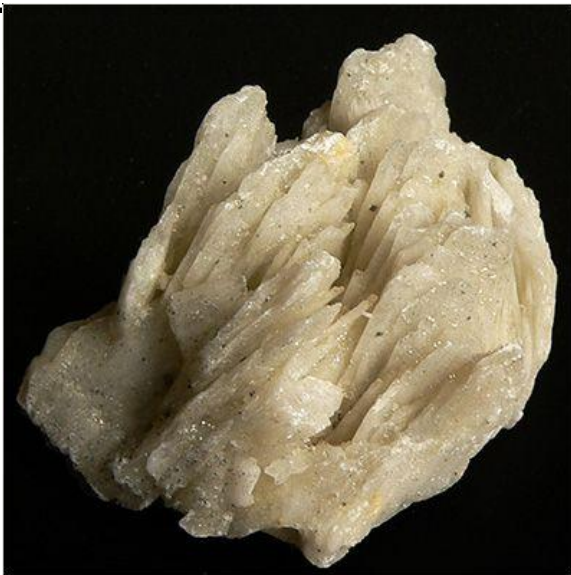


Плотность, г/см<sup>3</sup> 3,59

t плавления, °C 727

# Добыча бариевой руды

Промышленное значение в настоящее время имеют только два минерала содержащие барий: барит и в меньшей степени виверит. Значительные концентрации виверита крайне редки. Поэтому промышленностью в основном потребляется достаточно широко распространенный в природе барит



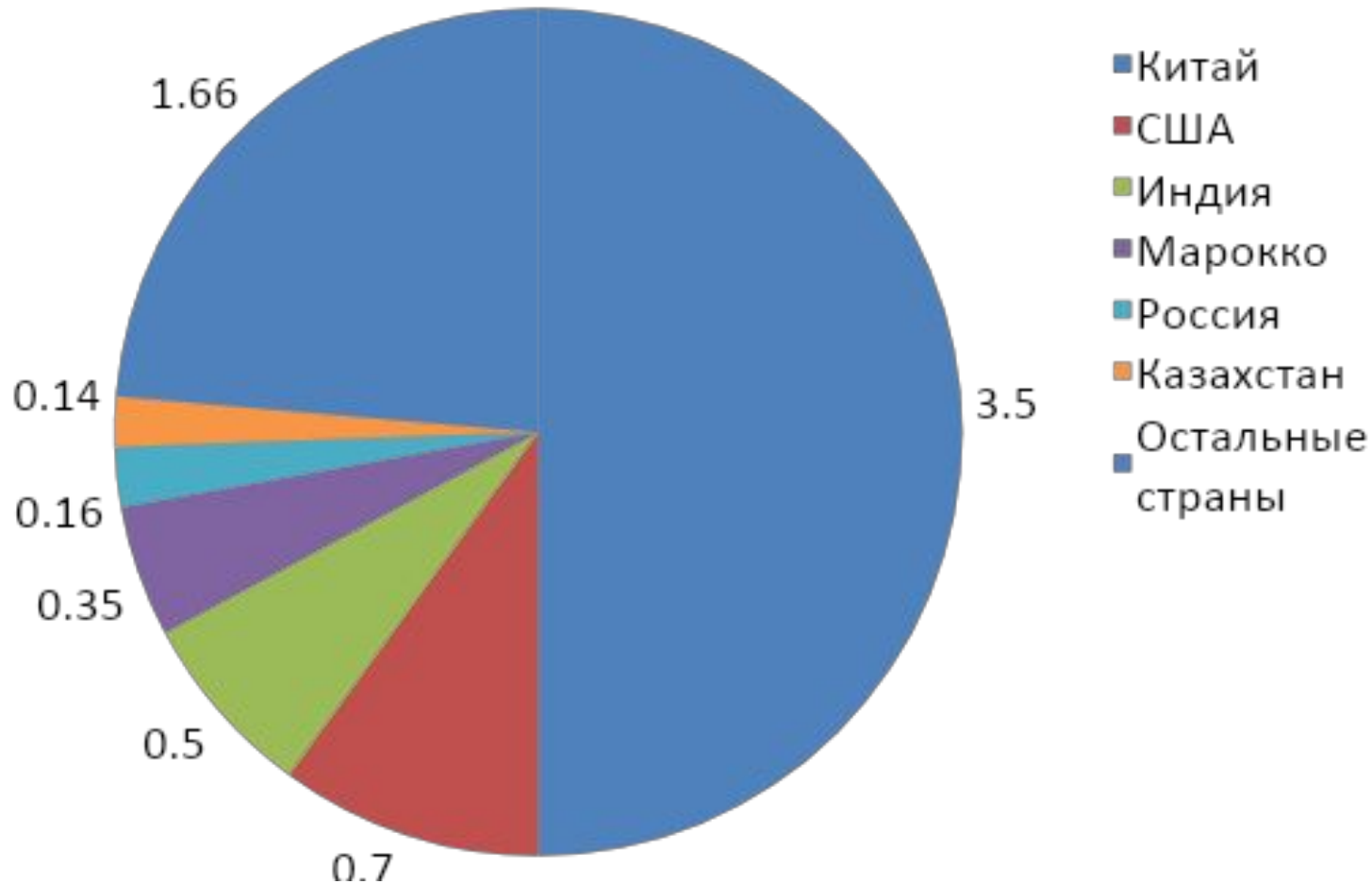
Барит



Виверит

# Добыча бариевой руды

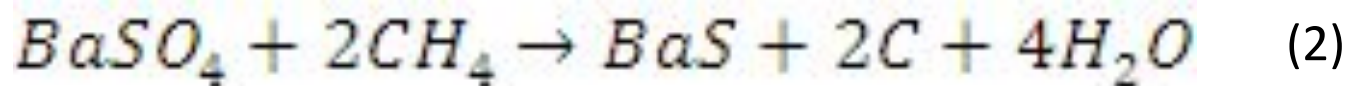
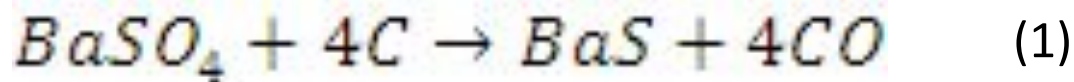
Общая мировая добыча барита свыше 7 млн т/год



\*По данным 1999 года

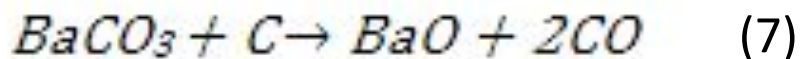
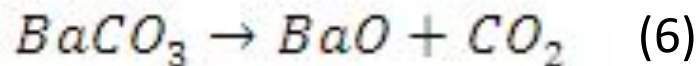
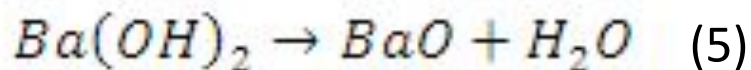
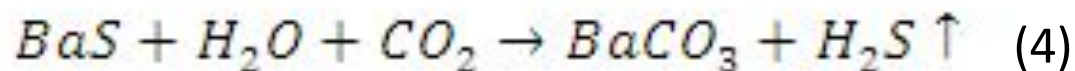
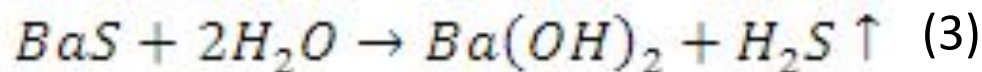
# Получение бария из руды

Основное сырьё для получения бария — баритовый концентрат (80-95 %  $BaSO_4$ ), который, в свою очередь, получают флотацией барита. Сульфат бария в дальнейшем восстанавливают коксом или природным газом:

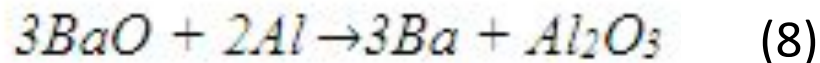


# Получение бария из руды

Далее сульфид при нагревании гидролизуют до гидроксида бария  $Ba(OH)_2$  или под действием  $CO_2$  превращают в нерастворимый карбонат бария  $BaCO_3$ , который затем переводят в оксид бария  $BaO$ :



Металлический барий получают из оксида восстановлением алюминием:



# Воздействие бария и его соединений на организм

Биологическая роль бария изучена недостаточно. В число жизненно важных микроэлементов он не входит.

Все растворимые в воде соединения бария высокотоксичны. Вследствие хорошей растворимости в воде из солей бария опасен хлорид, а также нитрат, нитрит, хлорат и перхлорат. Хорошо растворимые в воде соли бария быстро резорбируются в кишечнике.

Воздействие бария неблагоприятно отражается на кроветворной, сердечнососудистой и нервной системах, нарушаются функции печени и желудочно-кишечного тракта, разрушается витамин С.

В условиях производства соединения бария поступают в организм в основном в виде аэрозолей через органы дыхания и в меньшей степени через желудочно-кишечный тракт или поврежденную кожу.

# Применение бария в производстве

1

- Вакуумные электронные приборы

2

- Антикоррозионный материал

3

- Оптика

4

- Пиротехника

5

- Атомно-водородная энергетика

6

- Ядерная энергетика

7

- Химические источники тока



# Применение бария в качестве раскислителя и модификатора при производстве стали на агрегате ковш-печь

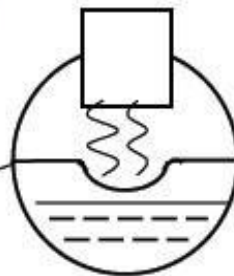
Вместимость ковша-печи 100

T

Кратность  
шлака 1%

Сталь марки  
09Г2С

FeSiBa35 в виде  
проволоки в  
количестве 0,5 кг/т

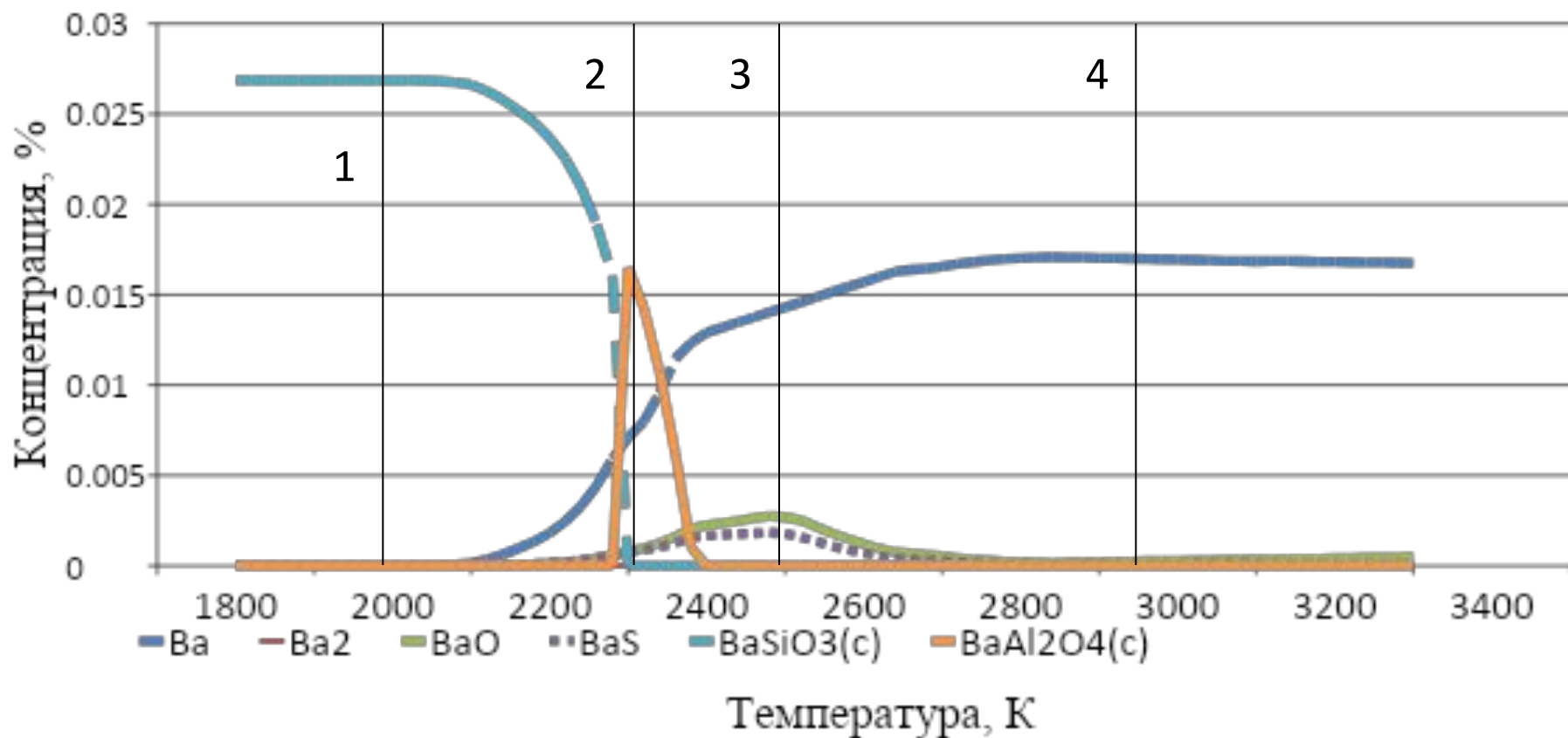


Давление  $P = 1$  атм  
Температура  $T = 1800 - 3300$   
К

# Соединения бария образующиеся при обработке стали на агрегате

## КОВШ-ПЕЧЬ

Зависимость концентраций соединений бария от температуры



# Соединения бария образующиеся при обработке стали на агрегате

## КОВШ-ПЕЧЬ

Концентрации найденных веществ в зависимости от температуры, %

T, К	Ba	BaO	BaS	BaSiO <sub>3</sub> (с)	BaAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (с)
2040	0	0	0	0,0269	0
2320	0,008	0,001	0,001	0	0,0143
2460	0,014	0,00275	0,00184	0	0
2840	0,017	0	0	0	0

Количество веществ найденных соединений при производительности 1,2 млн т/год

T, К	Количество вещества V <sub>i</sub> , т				
	Ba	BaO	BaS	BaSiO <sub>3</sub> (с)	BaAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (с)
2040	0	0	0	32232	0
2320	9600	1171,14	1084,35	0	17124
2460	16836	3300	2208	0	0
2840	20496	194,34	0	0	0

# Коэффициент агрессивности соединений бария, образующихся при обработке стали на агрегате ковш-печь

Формула расчета коэффициента агрессивности

$$A_i = \frac{\text{ПДК}_{\text{CO}}}{\text{ПДК}_i} \quad (9)$$

Коэффициента агрессивности найденных веществ  $A_i$ , усл т/т выброса

$A_{\text{Ba}}$	30
$A_{\text{BaO}}$	30
$A_{\text{BaS}}$	30

# Приведенная масса выбросов соединений бария, образующихся при обработке стали на агрегате ковш-печь

Формула расчета приведенной массы выбросов

$$M_{\text{пр}} = \sum (A_i \cdot B_i) \quad (10)$$

Приведенная масса выбросов  $M_{\text{пр}}$  за год

T, K	$M_{\text{пр}}$ , усл т/г
2320	355665
2460	670320
2840	620710,1

Приведенная масса выбросов  $M_{\text{пр}}$  на тонну

стали T, K	$M_{\text{пр}}$ , усл т/т стали
2320	0,296
2460	0,559
2840	0,517

# Выводы

1. В земной коре находится достаточное количество запасов бария – 0,05 %.
2. Применение бария в производстве стали улучшает качество готового металла.
3. Соединения бария полученные при расчете в программе «TERRA» относятся ко II классу опасности. Эти вещества подлежат контролю, т. к. они входят в состав вредных веществ содержащихся в воздухе рабочей зоны.

**Спасибо за внимание!**