

## О КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ СЕРЫ И ЦИНКА С ЖЕЛЕЗОМ В МАГНЕТИТОВЫХ РУДАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТЕМИР-ТАУ И ШЕРЕГЕШЕВО

П. И. РАЙСКИЙ

(Представлено научным семинаром кафедр маркшейдерского дела и геодезии)

В магнетитовых рудах месторождений Темир-Тау и Шерегешево сера и цинк встречаются в виде сульфидных минералов халькопирита и сфалерита, а цинк больше всего встречается в виде сфалерита.

Как сера, так и цинк являются вредными примесями железных руд, поэтому определение их количества в руде имеет большое практическое значение для металлургии.

Для определения содержания серы и цинка в руде необходимо производить большое количество анализов. Количество анализов на серу и цинк может быть уменьшено, если для этой цели воспользоваться их зависимостью от содержания железа в руде.

В настоящей статье приводятся результаты исследований взаимосвязи между серой и железом, а также цинком и железом, которые позволяют судить о возможности использования этих взаимосвязей для практических целей. При исследовании был применен метод корреляционного анализа.

### Связь серы и цинка с железом в магнетитовых рудах Месторождение Темир-Тау

Для магнетитовых руд месторождения Темир Тау зависимость серы и цинка от железа рудного устанавливалась по данным анализов руды, которые производились в химлаборатории рудника.

Результаты исследований представлены в табл. 1 и рис. 1, 2.

Рудные тела месторождения Темир-Тау характеризуются резким изменением содержания в руде серы и цинка. В одних рудных телах содержание серы и цинка изменяется от 0 до 2%, а в других же содержание серы и цинка возрастает с 2% до 7%.

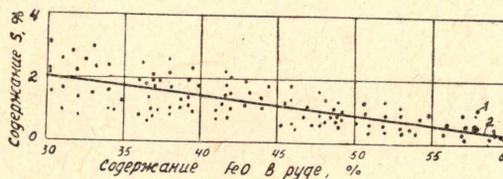


Рис. 1. График зависимости серы от железа для магнетитовых руд месторождения Темир-Тау: 1 — пробы, 2 — по уравнению (1), табл. 1.

Установлено, что для первой группы рудных тел содержание серы и цинка находится в обратной зависимости от содержания железа рудного.

Для второй группы рудных тел содержание серы в руде находится в прямой зависимости от содержания в ней FeO. Степень на-

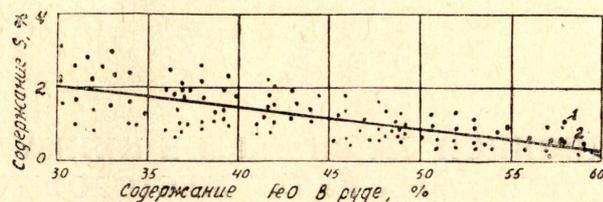


Рис. 2. График зависимости цинка от железа для магнетитовых руд месторождения Темир-Тау: 1 — пробы, 2 — по уравнению (2), табл. 1.

дежности связи серы с железом и цинка с железом является достаточно высокой, так как значение коэффициентов корреляции по величине близко к единице (табл. 1).

Таблица 1

Уравнение зависимости серы и цинка от железа и оценка надежности этой зависимости

Месторождение	Ко-во анализов	Содержание железа в руде, %	Уравнения зависимости	Коэффициент корреляции	Погрешность коэффициента корреляции
Темир-Тау	110	35 и выше	$S=8-0,059 \text{ Fe}$ (1)	-0,813	$\pm 0,032$
	127	"	$Zn=3,56-0,055 \text{ Fe}$ (2)	-0,816	$\pm 0,058$
	119	"	$S=0,6+0,294 \text{ FeO}$ (3)	+0,84	$\pm 0,027$
	106	20 и ниже	$S=1,08+0,299 \text{ Fe}$	+0,792	$\pm 0,045$
Участок Главный	223	43 и выше	$S=0,0984 \text{ Fe}-2,75$	+0,601	$\pm 0,043$
	343	"	$Zn=0,071 \text{ Fe}-1,67$	+0,505	$\pm 0,045$
Шерегешево Участок Болотный	86	43 и ниже	$S=4,46-0,083 \text{ Fe}$	-0,59	$\pm 0,07$
	133	"	$Zn=4,65-0,0834 \text{ Fe}$	-0,52	$\pm 0,064$

В скарнированных рудах содержание серы находится в прямой зависимости от содержания железа. Теснота этой зависимости является достаточно надежной, так как коэффициент корреляции равен 0,792.

#### Месторождение Шерегешево

Исходными данными для установления связи серы и цинка с железом в магнетитовых рудах месторождения послужили результаты анализов руды в химлаборатории рудника. Результаты исследований представлены в табл. 1.

В рудах месторождения Шерегешево исследованиями установлена как прямая, так и обратная зависимость серы и цинка от железа рудного.

Прямая связь серы и цинка с железом характерна для рудных тел с содержанием железа 43% и выше (участок Главный).

Обратная зависимость серы и цинка в руде от содержания в ней железа свойственна для рудных тел с содержанием железа 43% и ниже. Справедливость сказанного хорошо подтверждается данными табл. 1.

### Распределение связи серы и цинка с железом по простираню и падению рудных тел

Выше было сказано, что содержание серы и цинка в рудах месторождений Темир-Тау и Шерегешево находится в прямой или обратной зависимости от содержания в них железа рудного. Степень этой зависимости достаточно высокая.

В настоящем пункте статьи рассматривается вопрос о том, как вышеупомянутые корреляционные связи сохраняются по простираню и падению рудных тел.

Для решения вопроса о том, как распределяется в пространстве связь серы с железом и цинка с железом, нами были подсчитаны средние значения серы, цинка и железа по отдельным разведочным линиям и горизонтам. По средним содержаниям серы, цинка и железа, отнесенным ко всей площади горизонта или разведочной линии, строились графики зависимости серы и цинка от железа. Затем по прямой было произведено сглаживание кривых зависимости серы и цинка от железа, в результате чего получили графики изменения содержания серы, цинка и железа в руде по простираню и падению рудных тел (участки Болотный и Главный). Эти графики изображены на рис. 3, 4.

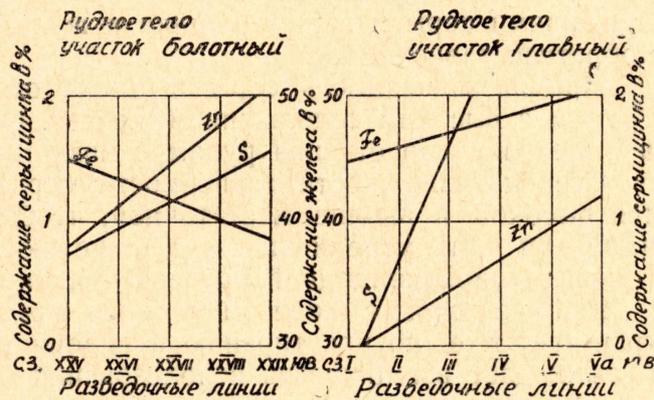


Рис. 3. Изменение содержания в руде цинка, серы и железа по простираню рудных тел.

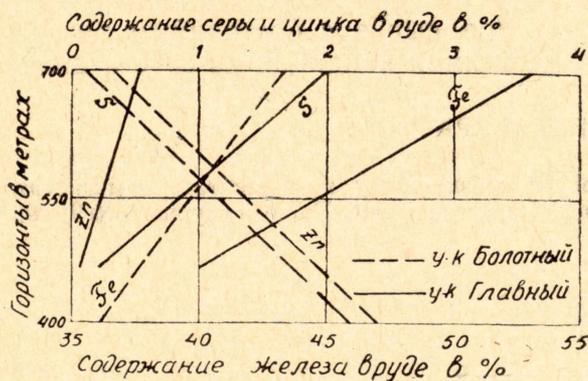


Рис. 4. Изменение содержания в руде серы, цинка и железа по падению рудных тел.

По простираню с СВ на ЮВ по участку Болотный можно проследить ту же картину, т. е. содержание железа в руде уменьшается, а количество серы и цинка увеличивается.

Из рис. 3 и 4 видно: С глубиной залегания рудного тела (участок Болотный) содержание железа уменьшается, содержание серы и цинка увеличивается, т. е. между ними наблюдается обратная зависимость.

По простираню с СВ

По рудному телу (участок Главный) с увеличением глубины его залегания содержание железа, серы и цинка уменьшается, т. е. между ними имеется прямая связь.

По простиранию с СЗ на ЮВ рудного тела (участок Главный) содержание серы, цинка и железа увеличивается, т. е. между ними сохраняется прямая зависимость.

Полученные данные о распределении в пространстве связи серы с железом полностью согласуются с ранее установленными корреляционными зависимостями, которые приведены в табл. 1, а именно, для рудного тела (участок Болотный) связь серы и цинка с железом в руде является обратной, а для рудного тела (участок Главный) связь серы и цинка с железом в руде—прямой.

### Выводы

Методом корреляционного анализа установлено, что:

1) В рудах месторождений Темир-Тау и Шерегешево между содержаниями серы и железа, цинка и железа имеется как прямая, так и обратная зависимость.

Прямая зависимость серы и цинка от железа рудного относится к рудам с высоким содержанием железа. Обратная связь серы и цинка с железом свойственна рудам с низким содержанием железа.

Степень надежности зависимости серы и цинка от железа является высокой и вполне достаточной, чтобы пользоваться этими зависимостями при усреднении руд с целью получения рудного сырья с определенной кондицией по сере и цинку.

2) Связь серы с железом и цинка с железом сохраняется в пространстве, т. е. по простиранию и падению рудных тел, что еще раз подтверждает возможность использования этих связей для практических целей.

3) Имеющиеся закономерные связи между серой и железом, цинком и железом могут быть использованы для определения количества серы и цинка в руде по известному в ней содержанию железа и тем самым сократить количество анализов на определение их содержания в руде.

Кроме того, зная заранее содержание серы и цинка в руде массива по разным рудным телам, можно усреднять руды в процессе добычи и тем самым получить рудное сырье с постоянным химико-минералогическим составом и необходимой кондиции по сере и цинку.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Райский П. И. О корреляционной связи между компонентами в магнетитовых рудах месторождений Горной Шории. Известия вузов, Горный журнал, № 9, 1959.

---