

УДК 622.023:539.2/.8:622.233/.235

***Районирование карьерного поля месторождения «Юбилейное» по наличию содержания серы для обеспечения безопасного ведения взрывных работ***

**Ю.А. Дик**, к.т.н., начальник отдела горной науки,

**В.Ф. Боровков**, старший научный сотрудник лаборатории геотехнологии,

**М.С. Токманцев**, научный сотрудник лаборатории геотехнологии

**ОАО «Уралмеханобр», г. Екатеринбург, Россия**

**В.Ф. Рудницкий**, д.г.-м.н., профессор кафедры геологии поисков и разведки  
месторождений полезных ископаемых,

**«Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург, Россия**

Повышение безопасности, эффективности и снижения себестоимости взрывных работ в значительной мере зависит от качества и ассортимента применяемых взрывчатых материалов.

При использовании аммиачно-селитренных эмульсионных взрывчатых веществ (АС ЭВВ) и системы инициирования «Эксел» (производства ЗАО «Дино Нобель Раша»), ООО «Башкирская медь» снизила себестоимость 1 куб.м. взорванной горной массы в среднем в 2 раза [1].

АС ЭВВ состоит из смеси компонентов: раствор окислителя, топливный раствор, газогенерирующая добавка и гранулированная аммиачная селитра. Более высокой химической активностью обладает аммиачная селитра, которая и вступает во взаимодействие с сульфидными рудами.

Однако отсутствие информации о зонах с повышенной взрывоопасностью стало препятствием в решении вопроса выбора и применения специальных АС ЭВВ. Агрессивной средой являются руды с содержанием серы  $\geq 35\%$  вследствие химического взаимодействия АС ВВ склонны к самовозгоранию и несанкционированным взрывам, которые наблюдались на Гайском ГОКе, Дегтярском и ряде зарубежных рудниках.

Эта реакция носит экзотермический характер, т.е. происходит с большим выделением тепловой энергии. На активность процессов

взаимодействия наибольшее влияние оказывают: содержание серной кислоты в рудничных водах, процентное содержание серы в руде и начальная температура реагирующих веществ.

С целью разработки мер по предупреждению возгораний и самопроизвольных взрывов зарядов АС ЭВВ и других типов взрывчатых веществ, отделом горной науки ОАО «Уралмеханобр» совместно с Институтом геологии и геофизики УГГУ была выполнена работа по районированию карьерного поля месторождения «Юбилейное» по наличию содержания серы.

Согласно Руководству по предупреждению самопроизвольных загораний и взрывов взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры при производстве взрывных работ в медноколчеданных рудах, утвержденном в 1991 году Министерством металлургии СССР, выделены три категории медноколчеданных руд по степени агрессивности в зависимости от содержаний в них пирита различных типов (сортов) промышленных руд: с низкой степенью агрессивности (содержание пирита 30-70%), со средней (70-80%) и высокой (более 80% пирита) [2].

Визуальное погоризонтное картирование распределения пирита в карьере провести было практически не возможно, поскольку требовалось бы остановить работу в карьере, промывать (продувать) его днище. Определение содержания пирита в керне разведочных скважин также затруднительно. Для достижения высокой точности содержания пирита необходимо массовое микроскопическое изучение аншлифов руд.

Учитывая выше изложенные факты, был предложен комбинированный подход к районированию месторождения «Юбилейного», в основу которого был положен анализ распределения содержания серы.

Выполнение данной задачи предполагает следующие виды работ:

- учитывая степень агрессивности руд по содержанию пирита [2], был проведен перевод классификации на серу (табл.1).

Таблица 1. Классификация руд по содержанию серы

Содержание серы в руде, %	Степень агрессивности	Категория руд по содержанию серы
<16	низкая	IV
16 ... 37	средняя	III
37 ... 43	повышенная	II
>43	высокая	I

- по данным опробования рудных интервалов разведочных скважин составлены погоризонтные планы распределения содержаний серы в контурах карьера в соответствии с предложенной классификацией (рис.1).

Планы горизонтов позволяют предварительно выделить участки склонные к самопроизвольной детонации, в последующем для более детального опробования шлама взрывных скважин. Использование сортов (серных, медных, цинковых и др.) руд для оценки степени агрессивности в зависимости от содержания серы носят ориентировочный характер, поскольку в одном и том же сорте руд содержание серы варьируется в широком диапазоне. Однако планы распределения сортов руд были учтены при нанесении границ участков с различным содержанием серы.

Контроль распределения серы по данным опробования рудных интервалов проведен путем сравнения с данными опробования на серу шлама скважин в блоках подлежащих зарядке и взрыванию.

Из-за большого объема анализов серы по шламу, потребовалась их компьютерная обработка и построение планов изоконцентрат со шкалой содержания серы S (%), согласно принятой классификации руд по содержанию серы с использованием метода построения ОВР (обратных взвешенных расстояний) в программе «Surfer-0.8» (Рис.2).

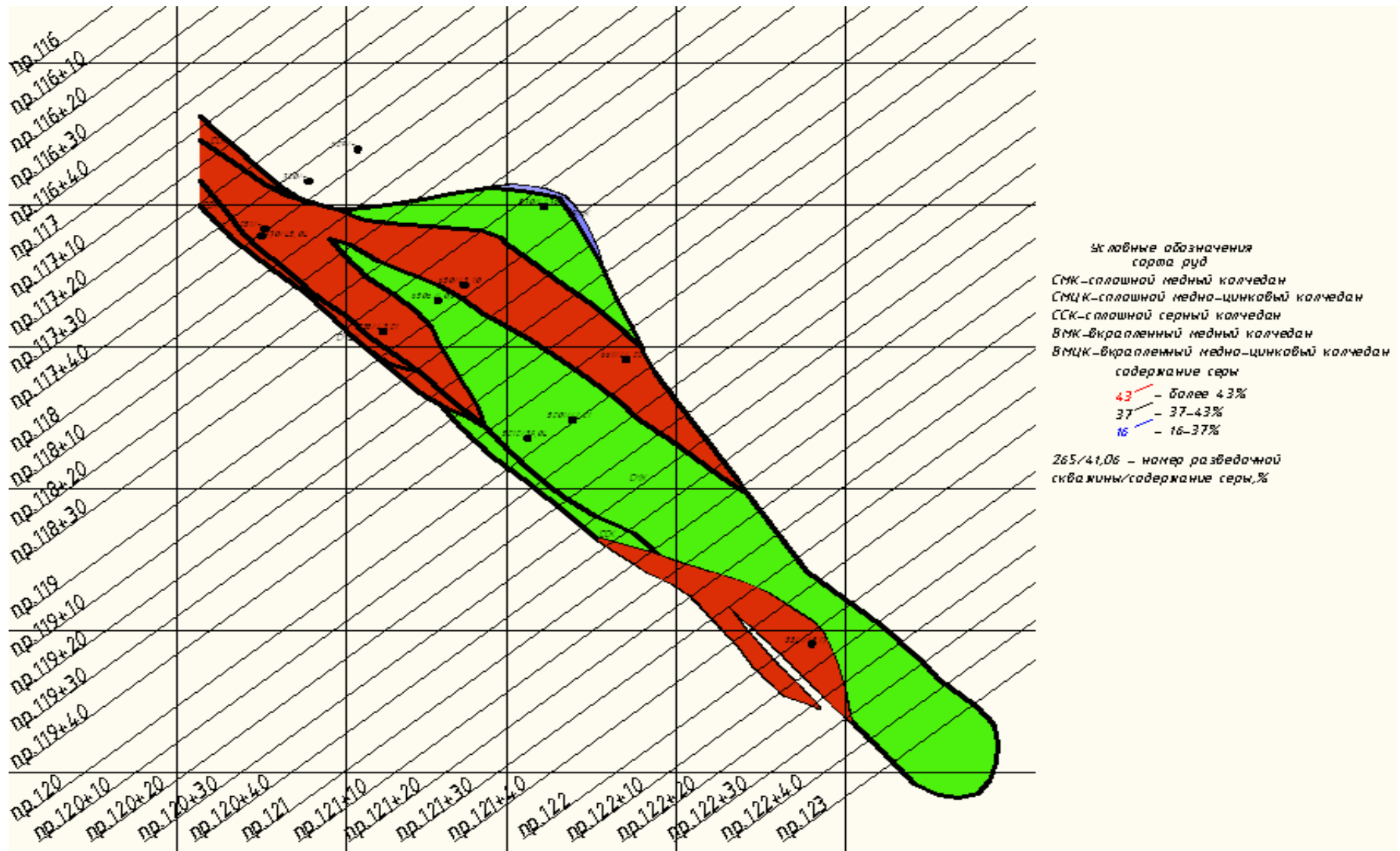


Рис.1 Распределение содержания серы по рудному телу №2 горизонт 305 м

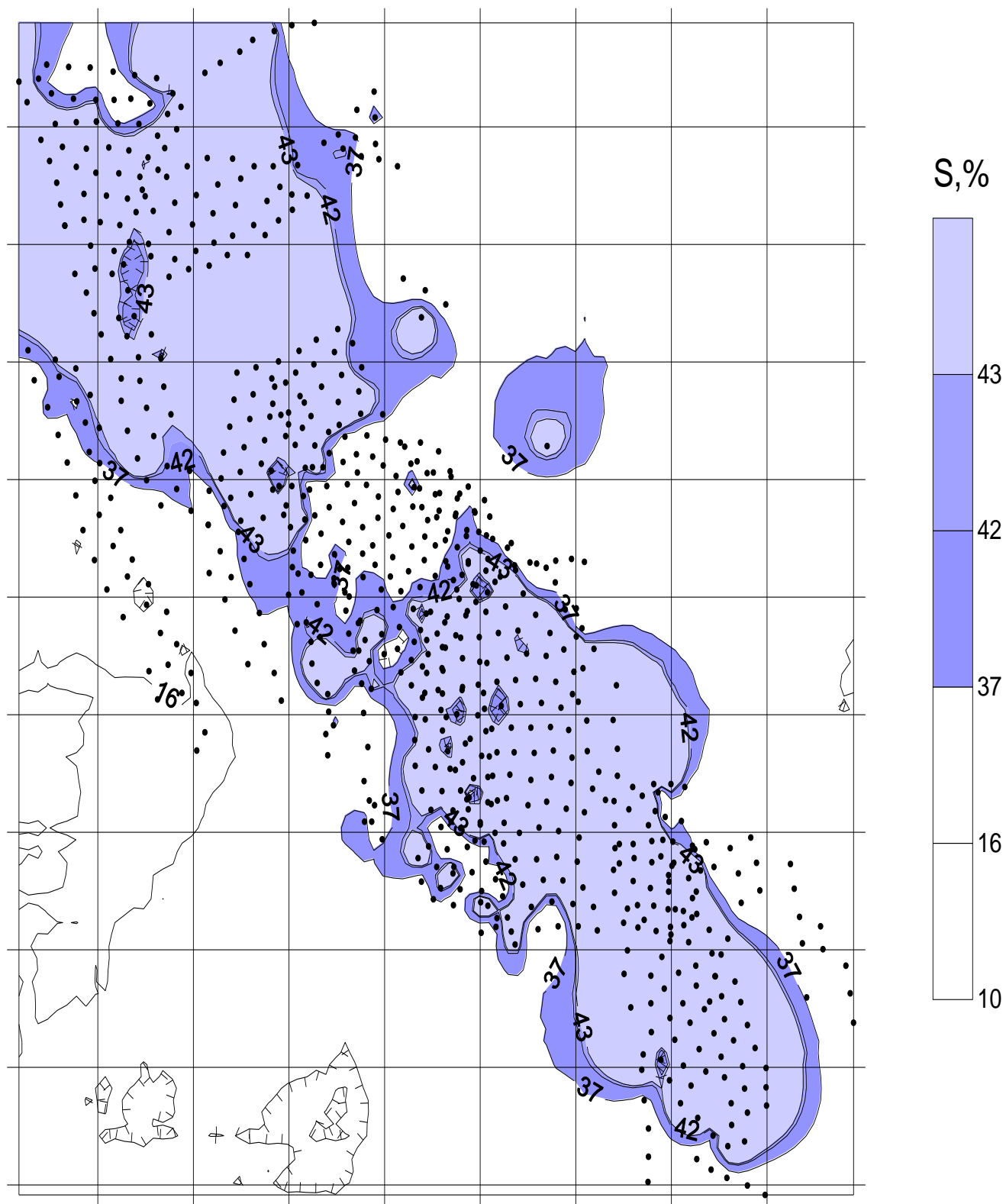


Рис.2 Распределение содержаний серы (S%) по рудному телу № 2 Юбилейного месторождения гор. 305 м ( по данным опробования шлама взрывных скважин).

Погоризонтные планы распределения серы в контурах карьера по данным опробования рудных интервалов разведочных скважин составлены для горизонтов (снизу вверх): 225 м, 275 м, 280 м, 285 м, 290 м, 295 м, 305 м, 345 м.

Планы распределения содержания серы по данным опробования шлама буровзрывных скважин составлены для горизонтов: 345 м, 305 м, 295 м, а также вычислено среднее содержание серы по данным эксплуатационной разведки.

В результате исследований, были выявлены в соответствии с предлагаемой классификацией участки месторождения с низким, средним, повышенным и высоким содержанием серы.

Анализ погоризонтных планов распределения содержания серы в контурах карьера по данным опробования рудных интервалов разведочных скважин показал:

- содержание серы не зависит от промышленных сортов руд, поскольку высокое содержание серы встречается не только в серном колчедане, но и в медных и медно-цинковых рудах.
- участки с повышенным содержанием серы не являются постоянными, а с изменением глубины залегания меняют свое положение.
- на всех исследуемых горизонтах присутствуют участки с повышенным содержанием серы  $\geq 43\%$ , составляя около 30 % от общего объема рудного тела, с увеличением глубины залегания рудного тела прослеживается тенденция по повышению содержания серы.

Анализ сопоставления данных опробования на содержание серы в шламе буровзрывных скважин и керн рудных интервалов разведочных скважин, пробуренных Юго-Восточной ГРЭ при детальной разведке, показал что: участки с высокой степенью содержания серы по данным опробования шлама занимают несколько большую площадь в сравнении с данными опробования керн разведочных скважин.

Кроме того, сравнительная оценка среднего содержания серы (%) в очистных блоках по каждому из горизонтов по данным опробования шлама буровзрывных скважин и керна эксплуатационных скважин показывает в целом их схожесть (табл.2).

Таблица 2 . Сопоставление распределения содержаний серы по данным опробования керна эксплуатационных скважин и шлама буровзрывных скважин

Блок	Среднее содержание серы (%)		№№ скважины
	По шламу	По скважинам	
Горизонт 295м			
6	35,46	26,07	P-265, P-266, P-267, P-268,
41	39,64	44,66	P-344, P-345, P-346, P-347, P-348,
106	48,08	43,42	P-237, P-238, P-239
117	46,62	44,4	P-240, P-241, P-242, P-243,
Горизонт 305м			
46	45,49	43,65	P-244, P-245, P-246
67	50,7	48,15	P-199
78	44,3	47,59	P-202, P-203
119	42,66	37,98	P-244, P-245, P-246, P-247, P-248, P-249
Горизонт 345м			
41	22,7	22,66	P-59, P-60, P-63
43	11,43	29,25	P-67, P-69

Однако по одному из блоков (№43, гор. 345 м) отмечено резкое несовпадение. Содержание серы в этом блоке по данным опробования шлама

составляет 11,43%, а по керну скважин – 29,25%. Вероятно, что в этом блоке пробурены лишь 2 скважины и результаты опробования их случайны.

Таким образом, сравнительная оценка данных опробования на содержания серы в шламе буровзрывных скважин и керна рудных интервалов разведочных и эксплуатационных скважин показывает в целом на их схожесть.

Предварительное составление погоризонтных планов распределения содержаний серы по данным опробования рудных интервалов эксплуатационных и разведочных скважин позволяет прогнозировать наиболее взрывоопасные участки на горизонтах, подготавливаемых к отработке.

На основе данных исследований, с целью повышения безопасности ведения взрывных работ на предприятии ООО «Башкирская медь», была отлажена система контроля физического и физико-химического взаимодействия аммиачно-селитренных ВВ с сульфидными рудами.

#### Библиографический список:

1. Провалов С.А., Зиннуров И.И Взрывные работы в ООО «Башкирская медь», Научно-практический журнал «Ростехнадзор. Наш регион». – Уфа: ООО «Информ-Сервис», №11, 2008г.
2. Руководство по предупреждению самопроизвольных загораний и взрывов и взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры при производстве взрывных работ в медно-колчеданных рудах. М.: Министерство металлургии СССР, 1991. 7 с. Утверждено Заместителем министра СССР А.К. Антоненко от 06.06.1991г.