

## РУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКАЯ И ПЕТРОФИЗИКО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВЕТЛИНСКОЕ (Ю. УРАЛ)

А.А. Бурмистров, Р.Р. Хайрятдинов, О.В. Агафонова

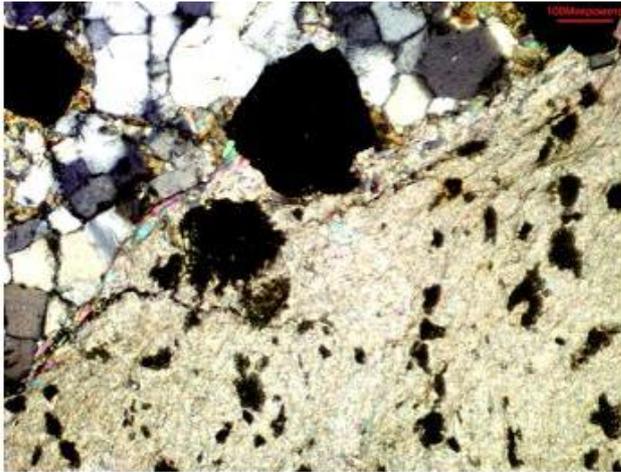
Коренное промышленное оруденение месторождения связано с 4 жильно-штоковерковыми кварцеворудными субвертикальными зонами ССЗ-ного простирания, залегающих в палеозойских метаморфизованных песчаниках и сланцах [2].

По двум профилям вкрест простирания рудных зон были отобраны петрофизические образцы, изучены их физико-механические свойства, диэлектрическая проницаемость и магнитная восприимчивость и выявлена петрофизическая аномалия по величине мультипликативного аномального петрофизического коэффициента [1]. Был определен их химический состав с помощью силикатного анализа (ан. Якушев А.И., ИГЕМ РАН). Кварцеворудный материал на отдельных точках наблюдения был проанализирован на содержание ряда рудных компонентов. Авторами принимается традиционная точка зрения на генезис золото-сульфидно-кварцевого оруденения, которое в соответствии с работой [3] рассматривается как гидротермальное, связанное с диорит-гранодиоритовой магматической формацией. На месторождении проявлен контактовый метаморфизм и метасоматоз: вторичные кварциты, кварц-биотитовые и биотит-амфиболовые (на флангах альбит-эпидотовые) роговики (пропилиты) по терригенным породам, мрамора - по известнякам (широко распространенным в палеозойских отложениях Ю. Урала). На рудном этапе терригенные породы подверглись серицитизации, хлоритизации, окварцеванию, сульфидизации, на флангах зон – также прожилковой карбонатизации. Ранее нами была установлена рудно-петрофизическая аномалия в Центральной рудной зоне, экранированной на рудном этапе прочными талькитами (тальк-кварцевыми метасоматитами по субпослойным телам габбро-диабазов и ими самими) [1]. Магнитная восприимчивость на этом участке имеет наибольший разброс (от 20 до 5000-10000 \*10<sup>-5</sup> ед. СИ), что определяется с одной стороны интенсивностью ороговикования биотит-кварцево-амфиболового состава с вкрапленностью магнетита, с другой - неравномерным проявлением околорудных изменений. Изучение шлифов показало, что здесь интенсивно развита серицитизация, хлоритизация и сульфидизация (пирит, пирротин, реже халькопирит) вмещающих пород, наложенные на контактовые изменения (рис.1), а максимум биотитизации смещен к северу.

Статистическая обработка химических анализов показала, что оксиды алюминия и калия и кремния образуют кластер на дендрограмме, фиксируя процесс серицит-кварцевых изменений, а железа, марганца, магния – другой (биотит (хлорит)-

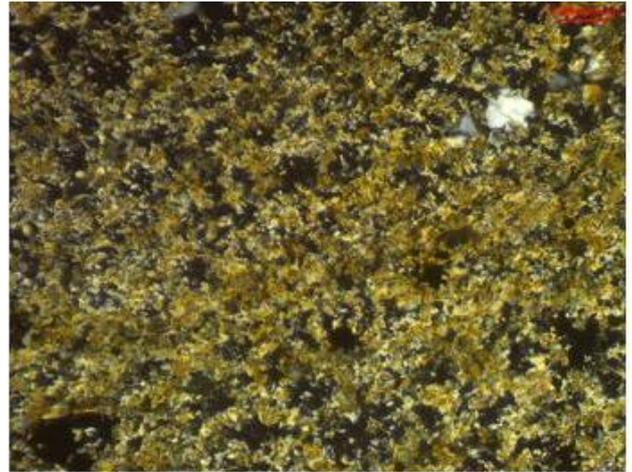
магнетитовые роговики), кальция и натрия –третий -амфиболовые (эпидотовые) пропилиты (рис.2В). Для выделения зон изменений построена схема в изолиниях мультипликативного петрохимического коэффициента (рис. 3), по максимуму которого выделяется наиболее продуктивная центральная рудная зона, для которой также характерно снижение уровня плотности упаковки минералов за счет содержания серицита и возможно скрытой пористости, что также отражает интенсивность гидротермальных изменений. Исходя из рис. 2А, выведен показатель геохимической зональности (рис.5). Он отражает рост содержаний Cu Co в штокверке на флангах месторождения. В целом содержания рудных компонентов устойчиво выше в призальбандовых штокверках, чем в жильном кварце (рис.6). Важно отметить, что петрофизическая аномалия также четко оконтуривает центральную рудную зону, как и рассмотренные петро- и геохимические показатели зональности (рис.7). Экспрессные петрофизические и структурные (документирование жильно-прожилковых зон по керну скважин) исследования следует проводить по всей длине керна и лишь отдельные его интервалы должны подвергаться петро-геохимическому и петрографическому изучению для дополнения и интерпретации полученных результатов. Комплексное изучение зональности данного рудного объекта представляет интерес в плане увеличения информативности поисковых работ на этот тип оруденения в данном районе.

1. А.А. Бурмистров, Р.Р. Хайрятдинов. Структурно-петрофизический контроль золото-кварц-сульфидного оруденения месторождения Светлинское (Ю.Урал) //Тезисы научной конференции «Ломоносовские чтения», апрель 2012 г., серия Геология (сайт геологического ф-та МГУ).
2. Федосеев В.В. Сырьевая база ОАО «Южуралзолото» в Челябинской области // <http://www.vipstd.ru/journal/content/view/34/39/>
3. Щеглов А.Д. Нелинейная металлогения. М. Наука. 1986. 345 с.



Т.н.16.

А)



Т.н. 6.

Б)

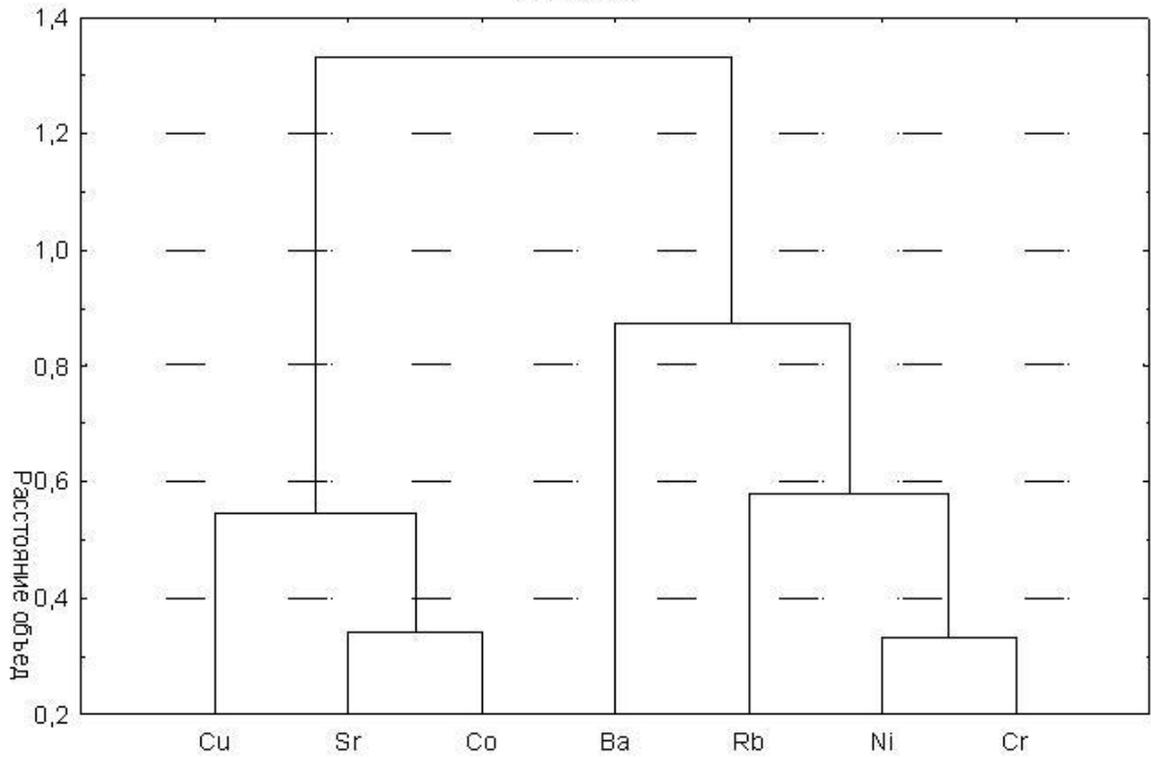


Т.н.23.

Г)

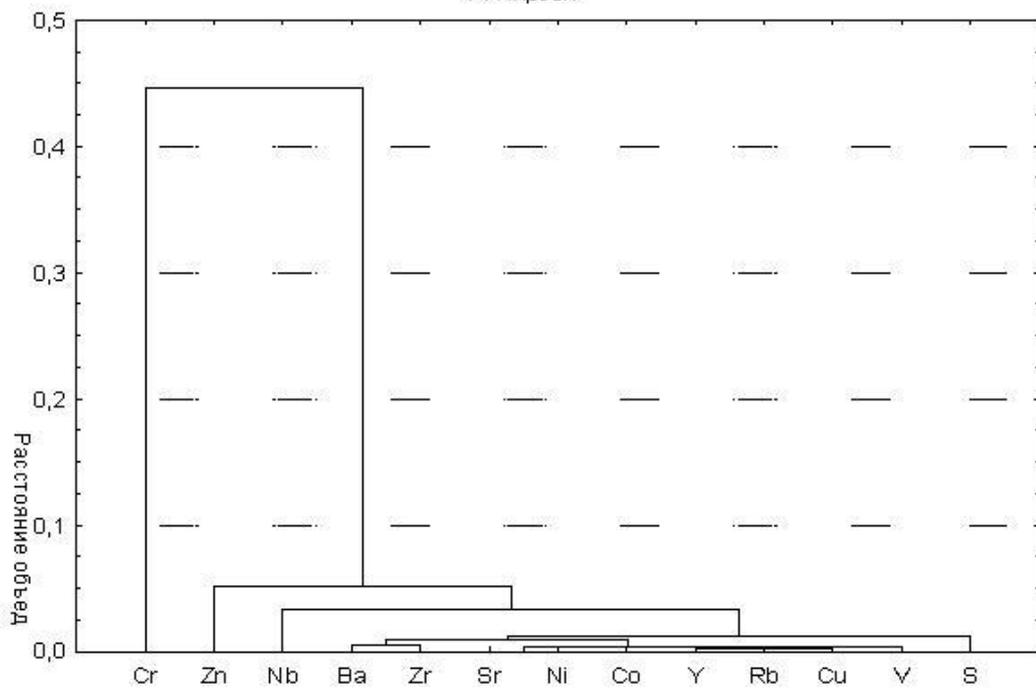
Рис.1. Основные типы контактовых и околорудных изменений (фото шлифов): А- Кварц-серицитовый метасоматит с пиритом; Б- Кварц-биотитовый роговик с магнетитом; В- Бiotит-кварц-серицитовый метасоматит с пиритом и магнетитом; Г- Хлорит-кварц-актинолитовый пропилит с магнетитом.

Дендрограмма для 7 перемен.  
Взвешенное попарное среднее  
1-г Пирсон

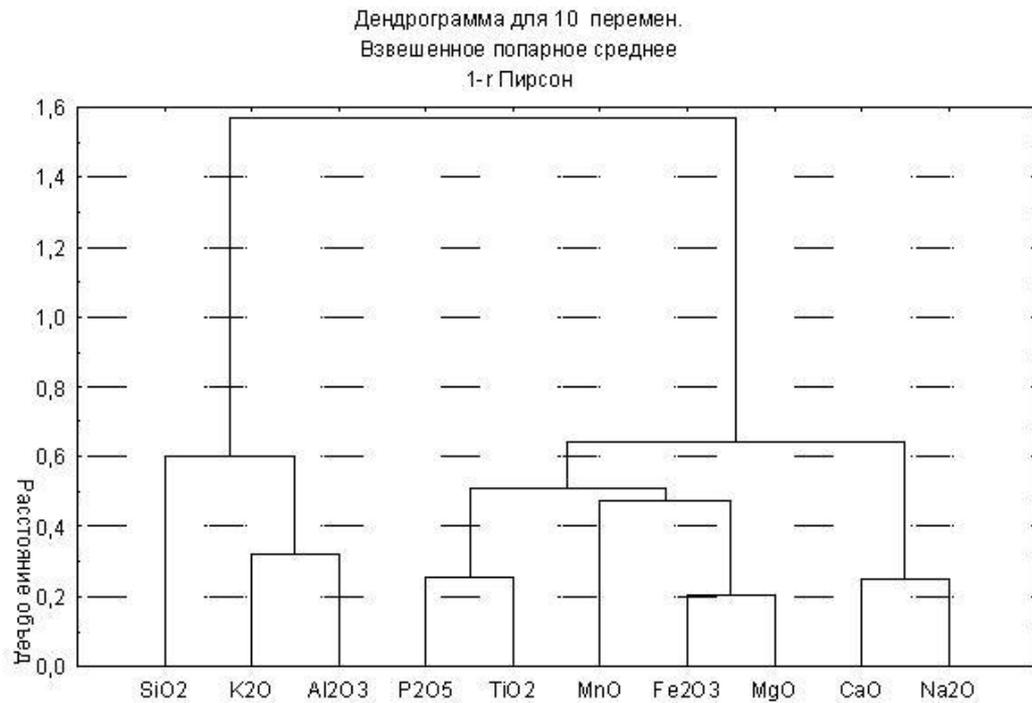


А

Дендрограмма для 13 перемен.  
Метод одиночной связи  
1-г Пирсон



Б



В

Рис.2. Схемы групповых корреляционных связей рудных компонентов: А- во вмещающих породах (с просечками или вкрапленностью рудных), Б- в жильном кварце, В- петрохимических компонентов во вмещающих породах (без видимой рудной минерализации).

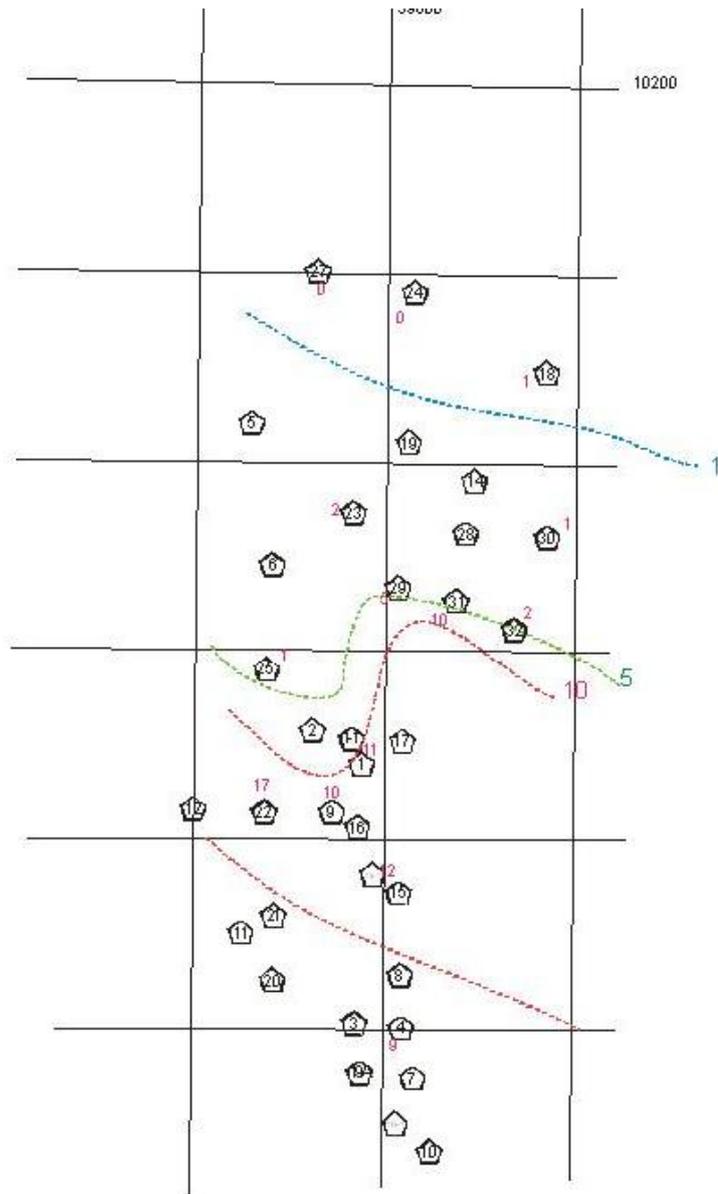


Рис.3.

Рис.3. Схема в изолиниях мультипликативного петрохимического показателя, равного  $\text{Ln}[(\text{Al}_2\text{O}_3 * \text{SiO}_2 * \text{K}_2\text{O}) / (\text{CaO} * \text{Fe}_2\text{O}_3 * \text{TiO}_2 * \text{Na}_2\text{O} * \text{MgO} * \text{MnO})]$

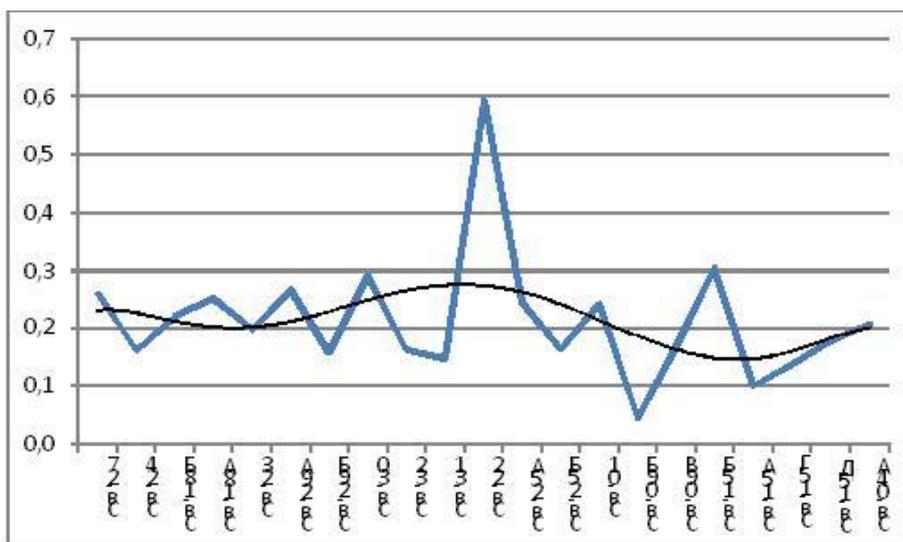


Рис.4.

Рис. 4. График и линия тренда (черное) изменения отношения плотности минеральной фазы вмещающих пород к средней массе атомов (из расчета по петрохимическому составу) по профилям

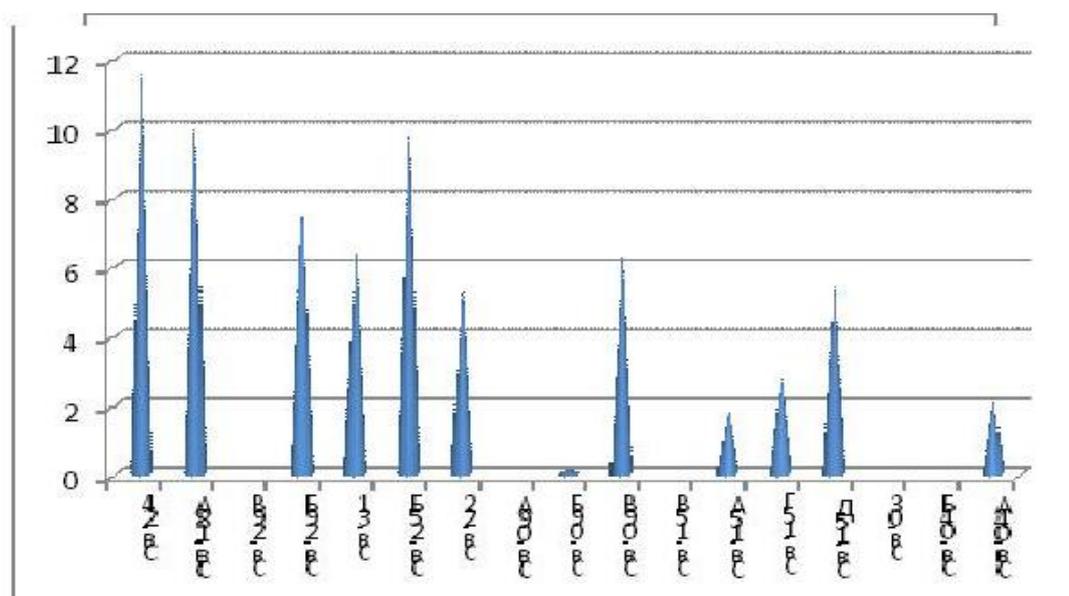


Рис. 5

Рис. 5. Гистограмма показателя геохимической зональности ( $\ln[Cu \cdot Sr \cdot Co / Rb \cdot Ni \cdot Cr]$ ) для штокверкового оруденения (включая призальбандовые участки жил) по профилям с севера на юг.

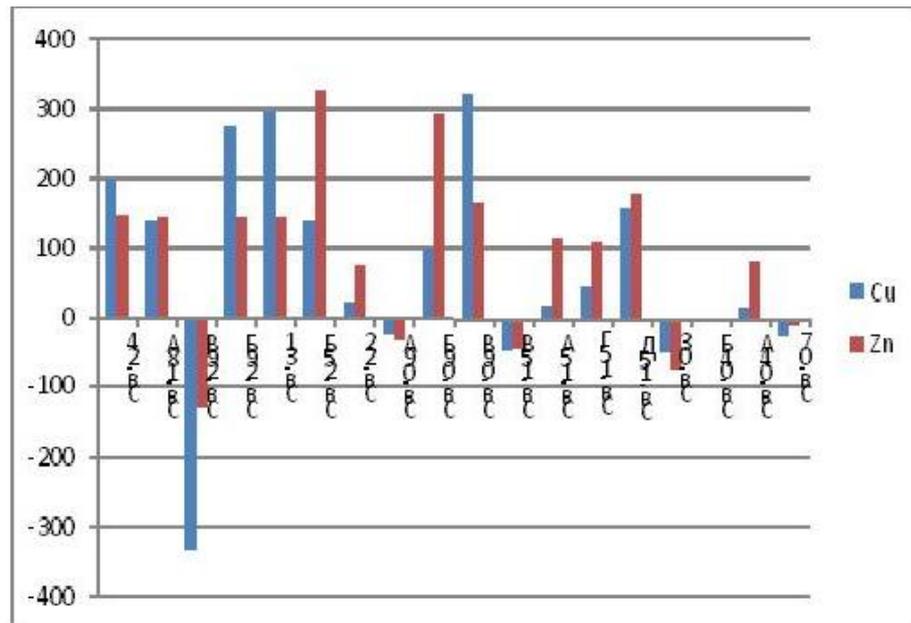


Рис. 6.

Рис. 6. Суммарное содержание Cu и Zn (ppm) в жильном кварце (в условно отрицательных значениях) и в штокверке (положительные значения) по тем же профилям.

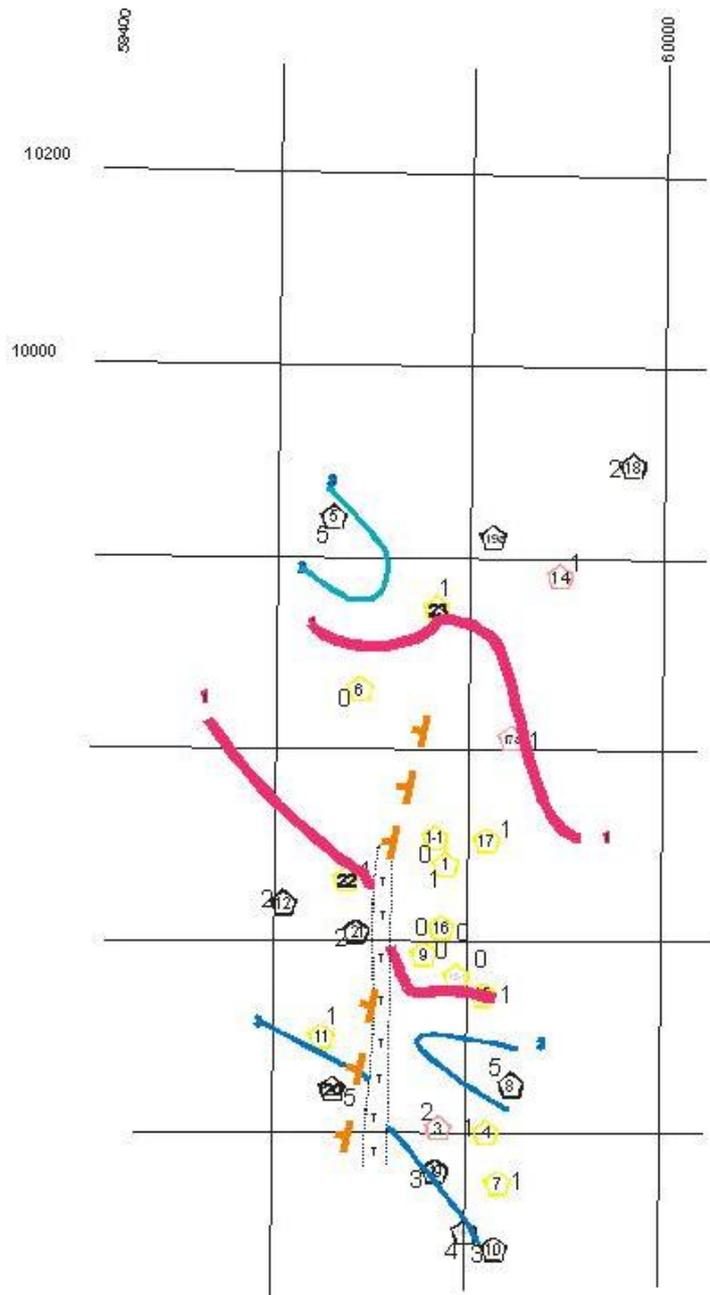


Рис. 7.

Рис. 7. Схема в изолиниях комплексного аномального петрофизического коэффициента (по нормир. к средним значениям плотности, пористости, модуля Юнга, удельного электросопротивления).