



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ СЛОЖНОСТИ ЖИЛЬНЫХ ТЕЛ ПРИ ВЫБОРЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

*Худойбердиев Ф.Т., Тошпулатов Х.Ш.  
ТашГТУ им. И.Каримова Узбекистан*

Одной из самых характерных особенностей геологического строения месторождений малой мощности является сложная конфигурация рудных тел. Причём очевидно, что чем сложнее их форма, тем больше трудностей возникает при разработке, особенно с применением высокопроизводительной современной техники. Поэтому оценка сложности очертаний рудных тел является необходимым условием выбора технологических решений.

В практике горных работ изучение формы рудных тел и их сравнение производится, главным образом, по изображениям этих тел в проекциях на горизонтальную (вертикальную) плоскость. Оценка формы двухмерного рудного тела по линии простирания в пределах выемочного участка или блока может быть сделана по имеющимся горизонтальным его сечениям, полученным при проходке горных выработок различного назначения. Реальную форму можно точно установить только после окончания добычных работ. Следовательно, для предварительных оценок сложности формы двухмерного рудного тела необходим показатель, который можно было бы вычислять по данным геологоразведочных работ. Рудные тела, которые можно рассматривать как двухмерные, чаще всего представляют собой либо сочетание сопрягающихся друг с другом криволинейных участков различной формы и кривизны (рис.1), либо участков, сдвинутых относительно друг-друга пострудными нарушениями. И в этом и в другом случае, чем больше величина отклонения оси единичного участка рудного тела ( $h_i$ ) и чем меньше шаг изменчивости или длина хорды кривой ( $l_i$ ) тем больше градиент отклонения рудного тела ( $h_i / l_i$ ) по линии простирания. Точно также, соотнося абсолютную величину каждого единичного отклонения рудного тела ( $h_i$ ) с его мощностью ( $m_i$ ) можно определить градиент в направлении, перпендикулярном линии простирания ( $h_i / m_i$ ), так как при различных значениях мощности ( $m_i$ ) одно и то же отклонение оси рудного тела ( $h_i$ ) по-разному характеризует сложность его формы. Так, например, при мощности  $m_1=3$  м отклонение оси на  $h_i=0,5$  м не может существенно повлиять на выбор технологических решений, в то время как при мощности рудного тела  $m_2=0,3$  м такое отклонение является уже значительным и может полностью изменить подход к выбору параметров очистной выемки[1].

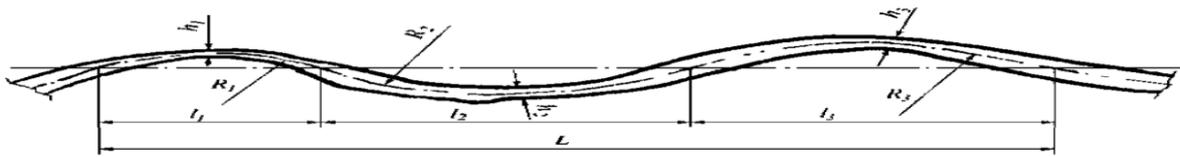


Рис.1.Схема, иллюстрирующая определение модуля сложности жилы

Для оценки сложности формы контура трёхмерных рудных тел Л.И. Четвериковым предложен контурный модуль, представляющий собой отношение половины периметра разведанного контура рудного тела к сумме длин короткой и длинной осей этого контура [2].

Для двухмерных рудных тел, когда величина короткой оси мала по сравнению с длиной, а поверхности рудного тела практически параллельны, сложность формы рудного тела на каком-либо участке длиной  $L$  (рис.1.) характеризуется средним значением относительной амплитуды локальных отклонений длинной оси рудного тела от базисной линии – модулем сложности ( $\mu_{ж}$ ) [3, 4]:

$$\mu_{ж} = \frac{\sum_{i=1}^{N} \left( \frac{h_i}{l_i} + \frac{h_i}{m_i} \right)}{N} + 0,121$$

где  $N$  - количество единичных изгибов жилы на участке длиной  $L$ . Величина второго слагаемого в формуле учитывает увеличение периметра жилы за счёт маломасштабных изгибов его поверхностей, статистически установленное рядом авторов, изучавших морфологию рудных тел [5].

Полученное выражение модуля сложности жилы может быть применено для характеристики изменчивости жил как по линии простирания, так и по линии падения. В первом случае информация о параметрах жилы получается при изучении горизонтальных сечений жилы, а во втором - вертикальных. Методической же разницы в определении всех исходных данных и расчёте критериев, характеризующих изменчивость рудного тела, в этих случаях нет.

Все величины, необходимые для определения модуля сложности жилы, определяются методом прямых измерений на геологических разрезах рудных тел. По тем же данным вычисляются и другие величины, характеризующие морфологию изучаемого участка жилы.

Радиус кривизны единичного изгиба ( $R_i$ ) равен:

$$R_i = \frac{l_i^2 + 4h_i^2}{8h_i}, \text{ м}$$

а угловая величина дуги при этом составит:

$$\sin \frac{\zeta}{2} = \frac{l_i}{2R_i}.$$

Если рудное тело не имеет изгибов по линии простирания (или по линии падения), то его сечение горизонтальной (или вертикальной)



плоскостью представляет собой прямоугольник. В этом случае форма тела является наиболее простой ( $h_1=0$ ) и модуль сложности будет равен  $\mu_{ж}=0,121$ . Для остальных рудных жил предлагается классификация (табл. 1.), в основу которой положена величина модуля сложности рудного тела  $\mu_{ж}$  [3].

Таблица 1.

Классификация жил по модулю их сложности

Группа	Форма жилы	Модуль сложности жилы
I	Весьма простая	0,12-0,5
II	Простая	0,51-1,6
III	Средней сложности	1,61-2,3
IV	Сложная	2,31-4,1
V	Весьма сложная	>4,1

Для двухмерных геологических объектов модуль сложности можно считать векторной величиной, имеющей различные значения по линии падения жил и по линии их простирания. Поэтому был предложен показатель анизотропии этой величины ( $A_\mu$ ):

$$A_\mu = \frac{\mu_{жв}}{\mu_{жг}}$$

где  $\mu_{жв}$  и  $\mu_{жг}$  - соответственно модуль сложности формы жилы по линии падения и по линии простирания.

### Список литературы:

1. Галченко Ю.П., Сабянни Г.В. Проблемы геотехнологии жильных месторождений. ИПКОН РАН. Москва. 2011
2. Четвериков Л.И. Залежь полезного ископаемого (особенности формы и внутреннего строения) // Геометризация месторождений полезных ископаемых. - М.: Недра, 1977. - С. 17-31
3. Галченко Ю.П. Особенности строения жильных месторождений, влияющих на эффективность использования балансовых запасов // Совершенствование рационального извлечения запасов полезных ископаемых из недр при подземной разработке месторождений. М.: ИПКОН АН СССР, 1978. С. 98-112.
4. Галченко Ю.П. Оценка сложности формы рудных тел при разработке жильных месторождений // Совершенствование методов управления извлечением запасов из недр при разработке рудных месторождений. - М.: ИПКОН АН СССР, 1981. - С. 69-77
5. Геометризация месторождений полезных ископаемых. - М.: Недра, 1977. - 376 с.