Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LII, вып. 2, 1967 г.

УДК 550. 8. 553. 451

ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАПАСОВ В ОЛОВОРУДНЫХ РАЙОНАХ, МЕСТОРОЖДЕНИЯХ И РУДНЫХ ТЕЛАХ

Б. Б. Евангулов, Ю. М. Арский, Ю. В. Лир

Условия поисков и разведки месторождений, как справедливо отмечает В. И. Смирнов [1957], с каждым годом усложняются, так как большая часть работ производится в труднодоступных районах и во все более сложной геологической обстановке. В современных условиях, когда экономическому фактору при разведке месторождений полезных ископаемых придается решающее значение, на первое место выдвигается проблема выявления таких месторождений и рудных тел, в которых содержатся основные промышленные запасы данного вида минерального сырья.

Как известно из многолетней геологической практики [Крейтер, 1960], в мировой добыче полезных ископаемых основную роль играет лишь небольшое число геолого-минералогических типов месторождений. Основная же масса месторождений и рудопроявлений не имеет промышленного значения. По мнению В. М. Крейтера, целесообразно условно считать промышленным такой тип месторождений, который дает не менее 1% мировой добычи того или иного полезного ископаемого.

В. И. Красников [1965], сгруппировав месторождения по масштабу запасов и качеству руд по видам полезных ископаемых, установил, что крупные месторождения составляют в среднем 7% от общего числа известных месторождений различных видов полезных ископаемых. Вместе с тем на долю этих месторождений приходится в среднем 65% общих запасов соответствующих видов минерального сырья. Изучение ряда золоторудных месторождений Дальнего Востока СССР позволило Г. П. Воларовичу [1961] сделать заключение о том, что золотое промышленное оруденение чаще концентрируется в одной-двух жилах среди многочисленных известных в рудных полях.

Попытаемся на примере оловорудных районов СССР провести количественный анализ концентрации запасов олова в этих районах, месторождениях и отдельных рудных телах. Такой анализ ранее сделан Б. Б. Евангуловым для одного из оловорудных районов СССР. Были построены кривые, отражающие закономерности концентрации запасов в рудных телах, названные автором *кривыми концентрации запасов.* Установлено, что основная масса промышленных запасов олова сосредоточивается на изученных месторождениях в ограниченном числе рудных тел. В настоящей статье эти представления получают дальнейшее развитие и подтверждаются большим фактическим материалом.

1. Для анализа распределения промышленных концентраций металла в оловорудных районах взяты все промышленные месторождения районов

и выявлены главные из них, включающие основную часть промышленных запасов района. За такую часть принято 75% всех запасов и определено число месторождений относительно общего числа промышленных месторождений района:

	Районы исследования			
	А	*Б*	*В*	*Г*
Число учтенных промышленных месторождений . .	10	17	23	6
Число главных месторождений, содержащих 75% всех запасов	2	5	8	2
Процент главных месторождений от числа промышленных	20	30	35	33

В результате исследований выявлена следующая закономерность: во всех оловорудных районах основные промышленные запасы сосредоточены в ограниченном числе крупных или главных месторождений среди многочисленных мелких промышленных. В каждом районе 75% промышленных запасов олова сосредоточено максимум в 30—35% от общего числа учтенных месторождений. На рис. 1, *I* построены кривые концентрации запасов. На оси абсцисс отложено общее число учтенных промышленных месторождений олова в каждом районе, начиная с тех, в которых сосредоточены максимальные запасы полезного компонента, по оси ординат — доля каждого месторождения в процентах с нарастающим итогом в общем балансе запасов района. Характер кривых во всех случаях примерно одинаков. Некоторые отличия объясняются различным числом месторождений, заключающих основные промышленные запасы в каждом из рассмотренных районов.

Таким образом, определяющую роль в балансе запасов рудного олова изученных районов играет весьма ограниченное число крупных (главных) месторождений. Эта статистическая закономерность, несомненно, отражает геологическую закономерность: сочетание в пространстве и времени полного комплекса многообразных факторов, благоприятствующих возникновению оруденения, встречается в природе относительно редко, но обеспечивает формирование мощных рудных концентраций.

Эта статистическая закономерность приводит к важному практическому выводу: на стадии детальных поисков и предварительной разведки основные усилия исследователей должны быть направлены на выявление главных месторождений района. Многолетний опыт работ и анализ имеющихся материалов показывают, что при тщательной обработке геологических данных, получаемых на стадиях поисково-разведочных работ, как правило, удается успешно решить эту задачу. Как известно, большинство крупных и, тем более, крупнейших месторождений олова были правильно оценены уже на стадии детальных поисков и предварительной разведки.

Раннее выявление главных месторождений района позволяет сосредоточить основное внимание разведчиков на небольшом числе важнейших объектов. Это в свою очередь сокращает затраты материальных средств и времени на промышленное освоение района и позволяет получить максимальный экономический эффект.

2. Анализ концентрации запасов в оловорудных месторождениях страны производился по той же методике, что и для районов (см. таблицу).

По данным исследований месторождений построены кривые концентрации запасов в рудных телах (рис. 1, *II*). Характер кривых аналогичен характеру кривых, построенных для районов, и почти одинаков для всех изученных промышленных месторождений. Небольшие различия объясняются разным числом главных рудных тел каждого месторождения.

Это число колеблется от 2 до 12, но не превышает 36% от общего числа промышленных рудных тел месторождения. Таким образом, число главных рудных тел на каждом изученном месторождении сравнительно невелико.

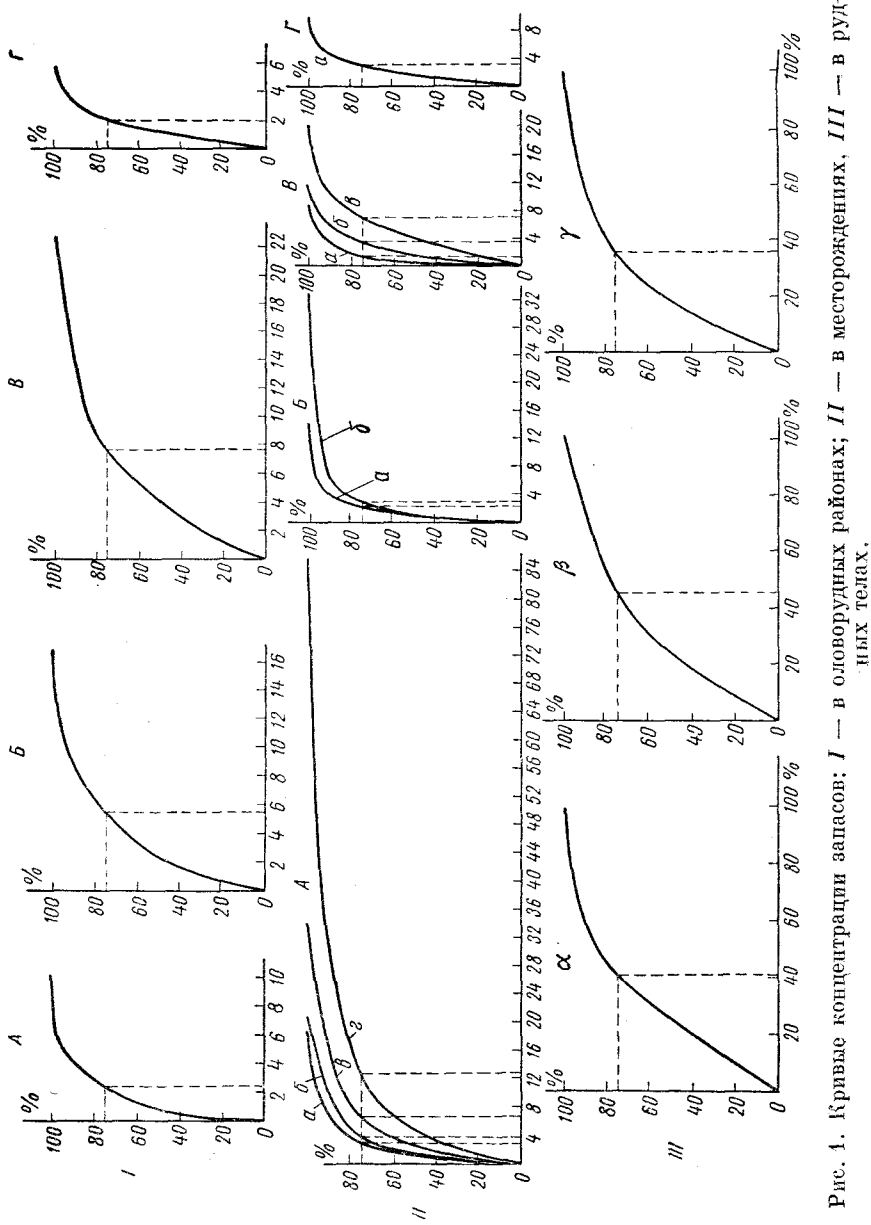


Рис. 1. Кривые концентрации запасов: *I* — в оловорудных районах; *II* — в месторождениях, *III* — в рудных телах.

Такая закономерность концентрации основных промышленных запасов в ограниченном числе главных рудных тел является дальнейшим проявлением закономерности концентрации запасов, установленной для оловорудных районов.

Геологические причины, обусловившие проявление этой закономерности в конкретных месторождениях, можно указать более определенно,

Таблица

Распределение запасов по рудным телам в оловорудных районах и месторождениям

Район	Промышленные месторождения	Число учтенных промышленных рудных тел	Число рудных тел, содержащих 75% всех запасов	Процент главных рудных тел от общего числа промышленных
А	*а*	19	4	21
	б	21	7	33
	в	33	8	24
	г	87	12	14
Б	*а*	33	3	9
	б	14	3	21
В	*а*	21	7	33
	б	9	2	22
	в	11	4	36
Г	*а*	10	3	30

чем для рудных районов. Геолого-структурный анализ месторождений и рудных полей показывает, что основная масса промышленных запасов олова сконцентрирована в тех немногочисленных рудных телах, которые приурочены к тектоническим трещинам скалывания, представляющим собой крупные элементы, составляющие «скелет» структуры рудного поля. Эти рудные тела всегда наиболее протяженны по простиранию и на глубину. Они характеризуются сложным минеральным составом, свидетельствующим о длительности периода развития и многостадийности процесса рудообразования.

Познание закономерности концентрации запасов в немногочисленных главных рудных телах месторождений также приводит к важному практическому выводу: на первых стадиях изучения месторождения следует обращать основное внимание на выявление главных рудных тел. Для решения этой задачи на стадии поисков и предварительной разведки необходимо как можно шире осветить площадь месторождения с помощью наиболее дешевых средств: разведочных канав в сочетании с геофизическими методами поисков и редкой сетью буровых скважин. Такой комплекс поисково-разведочных работ позволяет изучить основные черты геологического строения месторождения, разобраться в его структуре, выявить главные рудные тела и дать их приближенную количественную оценку. При дальнейших работах основное внимание надо сосредоточить на разведке главных рудных тел, что позволит в короткий срок и с минимальными затратами средств выявить основную массу промышленных запасов месторождения.

3. Анализ фактического материала, характеризующего особенности распределения промышленных запасов в пределах главных рудных тел, показывает, что установленные закономерности концентрации запасов в оловорудных районах и месторождениях присущи и главным рудным телам. На относительно небольшой части площади главных рудных тел сосредоточены основные промышленные запасы металла. Подтверждением

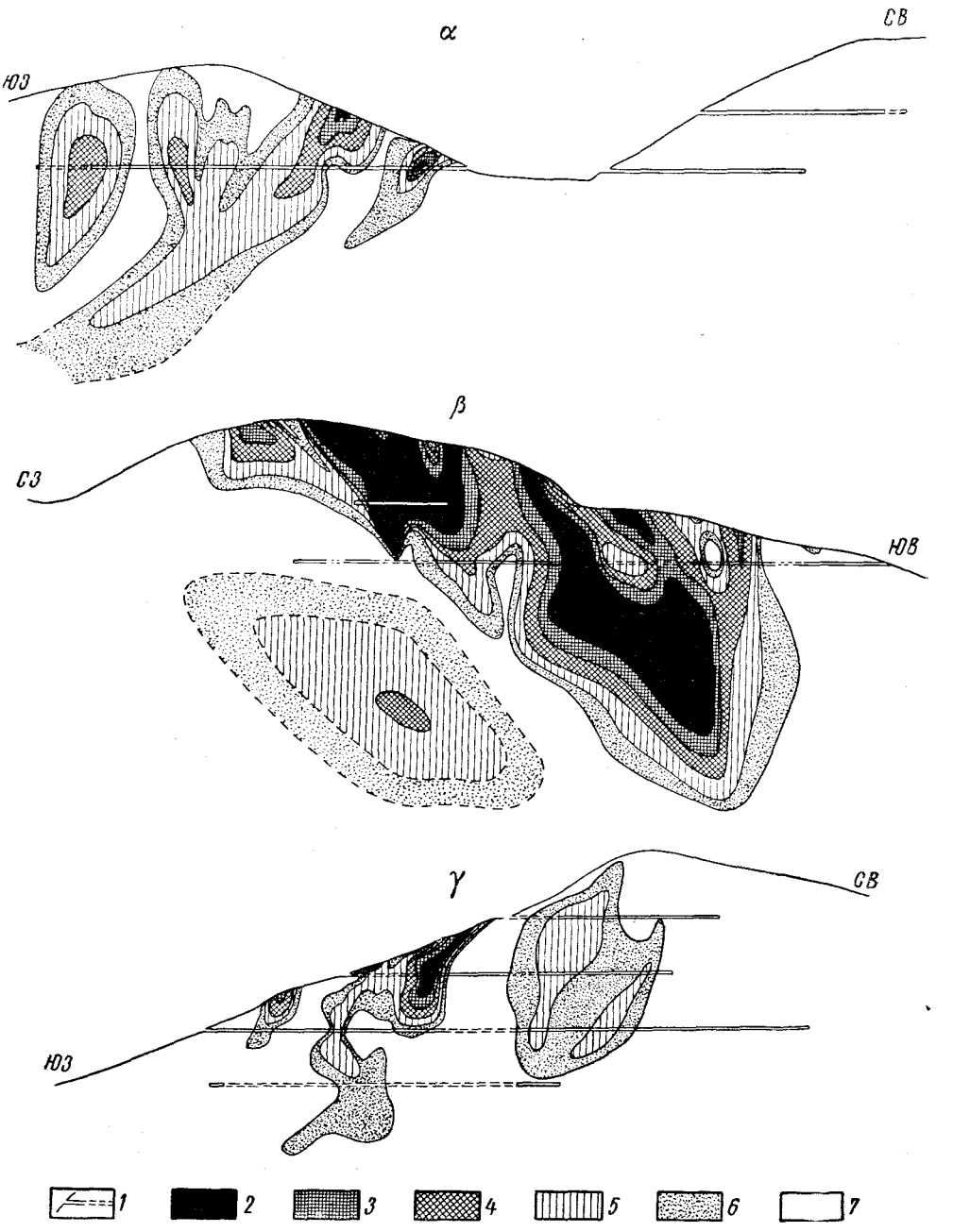


Рис. 2. Изолинии интенсивности оруденения в рудных телах α, β, γ (проекции на вертикальную плоскость, см. рис. 1).

1 — горные выработки, *2—7* — участки рудных тел, в различной степени обогащенные оловом.

этому служат кривые концентрации запасов в главных рудных телах (рис. 1, *III*). Для построения этих кривых на вертикальной продольной проекции крутопадающего рудного тела по результатам разведочного опробования проведены изолинии через определенные значения метропроцента олова (рис. 2). В пределах каждого контура определен объем рудной массы и запас металла в нем. По оси абсцисс рис. 1, *III* отложены доли рудной массы, заключенные в каждом контуре (в процентах относительно общего объема рудной массы в пределах промышленного контура рудного тела), по оси ординат — соответствующие этим значениям объемов рудной массы доли запасов (в процентах с нарастающим итогом). Кривые, построенные для нескольких главных рудных тел одного из главных месторождений, весьма сходны, что свидетельствует об определенной закономерности в характере концентрации промышленных запасов этих рудных тел.

Обычно наиболее обогащенные участки приурочены к центральным частям рудных тел. При этом центральная часть обладает, как правило, и наиболее сложным минеральным составом. Здесь представлены либо продукты всех стадий минерализации, начиная от самых высокотемпературных, либо большая их часть. Минеральный состав фланговых частей рудных тел, наоборот, более прост. Они выполнены минералами, характерными для более поздних, безрудных стадий минерализации, следовательно, главные рудовмещающие трещины прошли длительный путь развития, и это развитие шло от центра к периферии.

Таким образом, при исследовании главных рудных тел основные усилия на стадии детальной разведки необходимо направлять на выявление наиболее обогащенных участков, где в сравнительно небольших объемах руды сосредоточена основная часть промышленных запасов металла.

Выводы

1. В исследованных оловорудных районах основная часть промышленных запасов концентрируется в ограниченном числе крупных (главных) месторождений.

2. В главных рудных месторождениях основные промышленные запасы заключены, в свою очередь, в небольшом числе рудных тел (главных).

3. Выявление главных месторождений и главных рудных тел возможно в стадии поисково-разведочных работ путем проведения небольшого числа разведочных выработок в комплексе с геофизическими методами поисков.

4. В изученных рудных телах основная часть промышленных запасов сосредоточена, как правило, на сравнительно небольшой части площади всего рудного тела.

5. Закономерности распределения промышленных запасов в оловорудных районах, месторождениях и рудных телах можно выразить в виде кривых концентрации запасов.

6. Выявление геологических причин, объясняющих закономерности концентрации промышленных запасов, установленные опытно-статистическим методом — одна из важнейших задач изучения рудных месторождений. Познание этих причин значительно упростит и удешевит поиски и разведку главных месторождений и рудных тел.

7. Выявление главных месторождений в оловорудных районах, главных рудных тел в главных месторождениях и обогащенных участков в главных рудных телах на ранних стадиях работы позволит наиболее

рационально, с максимальным геолого-экономическим эффектом использовать средства, предназначенные для разведки, и ускорить передачу месторождений для промышленного освоения.

ЛИТЕРАТУРА

Воларович Г. П. О закономерностях размещения золотоносных районов на территории СССР. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, 1961.

Красников В. И. Основы рациональной методики поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1965.

Крейтер В. М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Госгеолтехиздат, 1960.

Смирнов В. И. Геологические основы поисков и разведок рудных месторождений. Изд-во МГУ, 1957.