Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. /XXП, вып. 2. 1977 г.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ И УНИКАЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

П.А.СТРОНА

С развитием металлогенических представлений о закономерном, тесно связанном с особенностями геологического строения размещении полезных ископаемых в земной коре прогнозирование месторождений, выделение все более и более локальных площадей под поиски становится одной из самых актуальных задач теоретической и практической геологии. Эта задача издавна решалась на основе метода аналогий, и его математическое оснащение, широко практикуемое сейчас, ничего не меняет в его сущности.

В то же время чрезвычайно быстрое накопление фактического материала по большому числу объектов и использование математических, в том числе машинных методов для обработки этого материала заставляет задумываться над вопросом о степени достоверности, обязательности того или иного признака, присущего промышленным месторождениям. Возникает также вопрос, что же такое месторождение – предельное выражение закономерностей концентрации того или иного элемента или минерала в природе либо, наоборот, нарушение этих закономерностей, аномалия? На этот вопрос трудно дать однозначный ответ, но в общем второе представляется более вероятным. Но тогда задачей металлогении оказывается поиск закономерностей в незакономерных (случайных) явлениях. Сама по себе такая задача не является исключительной: в изучаемых явлениях мы все чаще должны переходить от изучения жестких причинно-следственных связей к изучению связей статистических, как это было в начале века в отдельных разделах физики.

Работая в пределах определенной рудной провинции, мы обобщаем материал по нескольким десяткам и даже сотням проявлений того или иного полезного ископаемого, среди которых три-пять, изредка около десятка относятся к разряду месторождений. Выявляемые при этом особенности геологической обстановки достаточно надежно очерчивают участки, где могут быть найдены новые рудопроявления, но почти ничего не говорят о том, какие из этих потенциальных рудопроявлений могут оказаться месторождениями.

Следует иметь в виду, что и с выходом на уровень месторождений мы отнюдь не попадаем в область „правильной" статистики. Достаточно хорошо известно, что для большинства полезных ископаемых в их балансе основную роль играют крупные и уникальные месторождения, число которых исчисляется

единицами, а доля в запасах и добыче нередко составляет 60-80%. Достаточно назвать такие объекты, как Верхнее озеро для железа, Бушвельд для хрома, Седбери или месторождения Кубы для никеля, „Медный пояс" Африки для кобальта и меди, Климакс для молибдена, Альмаден для ртути, Сигуаньшань для сурьмы, Чукикамата, Сулливан или Брокен-Хилл для меди, свинца и цинка, Витватерсранд для золота и урана и т.д.

В то же время при оценке значимости тех или иных признаков рудных объектов нередко уникальные и рядовые рудные месторождения рассматриваются без должного учета их относительного значения. Такой подход по существу повторяет традиционный, но мало оправдывающий себя на практике излишне осторожный учет „ураганных" проб при подсчете запасов. Во многих случаях, когда подсчет запасов контролировался отработкой, оказывалось, что любые методы учета ураганных проб, как эмпирические, так и основанные на методах математической статистики, ведут к занижению реальных запасов. Иначе говоря, используемые статистические методы недостаточно учитывают значение уникальных проб; по-видимому, то же имеет место и в отношении уникальных месторождений.

При обнаружении в пределах района крупного объекта начинается его сопоставление с другими, близкими по характеру проявлениями оруденения, с целью выявления причин его уникальности. Поскольку объекты такого ранга оказываются изученными неизмеримо детальнее, чем мелкие месторождения, эти причины находятся достаточно легко – в виде особенностей, не выявленных при изучении мелких рудных объектов. Через некоторое время, однако, в пределах региона отыскивается целый ряд рудопроявлений, полностью аналогичных эталонному месторождению, но тем не менее не составляющих и небольшой доли его запасов.

Иногда в пределах района удается выявить и второй крупный объект; обычно он оказывается непохожим на первый, за исключением некоторых самых общих черт. Но эти общие черты свойственны и мелким рудопроявлениям в пределах рассматриваемого района, и причины формирования крупного месторождения вновь остаются неизвестными.

Изучение некоторых районов с разнотипными и разномасштабными месторождениями различных полезных ископаемых приводит к мысли о том, что во многих случаях крупным месторождениям свойственна не какая-либо исключительная черта геологической обстановки, а чисто пространственная исключительность этой обстановки, обособленность сочетания благоприятных признаков от других проявлений аналогичных сочетаний. Иначе говоря, если на двух равновеликих площадях благоприятная для оруденения геологическая обстановка в одном случае проявляется многократно, а в другом – один раз, вероятность появления крупного месторождения во втором случае окажется значительно большей.

Эти соображения подлежат тщательной проверке в разных районах и на различных типах оруденения. Для проведения такой проверки не требуется глубокий анализ геологической обстановки или привлечение гипотетических представлений о генезисе оруденения. Достаточно в пределах крупного региона сопоставить по отдельным участкам плотность распределения крупных и мелких рудных объектов определенного типа. Размер таких участков, границ

между крупными и мелкими объектами должны быть определены эмпирически.

Если высказанные соображения будут подтверждены, то при оценке перспективности тех или иных площадей наряду с определенными для каждого типа оруденения рудоконтролирующими факторами следует анализировать и степень пространственной исключительности проявления благоприятных признаков.

Косвенные подтверждения большой роли этой пространственной исключительности получаются при анализе распределения месторождений некоторых полезных ископаемых в геофизических полях. Так, для некоторых рудных районов установлена преимущественная приуроченность месторождений олова, вольфрама и некоторых других полезных ископаемых к полям пониженных значений силы тяжести. При этом месторождения располагаются, как правило, не в центрах крупных гравитационных минимумов, а в мелких «заливах" отрицательных полей в области более высоких значений силы тяжести, т.е. и в данном случае благоприятный признак «работает" тогда, когда он является исключением, а не правилом.

Вряд ли целесообразно до проверки высказанных соображений углубляться в исследование причин обособленности крупных месторождений. Можно лишь сказать, что для полезных ископаемых, источником которых является гранитный слой коры, независимо от генезиса месторождений формирование последних сводится к перемещению и концентрации отдельных элементов в определенных участках коры; чем меньше при этом (в заранее заданном объеме) будет потенциальных центров рудообразования, тем больше вероятность формирования крупного месторождения.

В свете изложенного старое и безотказно работающее правило «ищи руду около руды" может потребовать определенных уточнений.

На практике наиболее удобными материалами для выявления «пространственной исключительности" благоприятных геологических обстановок явятся, вероятно, карты совмещенных благоприятных признаков, составляемые иногда при детальных металлогенических исследованиях.