

Цыганов В.А., Егоров А. Ю. Ставский А. П. (ФГУНПП "Аэрогеология»)

Восстановление и расширение минерально-сырьевой базы действующих добывающих предприятий России

Предлагаемая статья посвящена проблеме восстановления минерально-сырьевой базы районов традиционной горной добычи. В ней предпринимается попытка показать, что для большей части таких районов минерально-сырьевой потенциал далеко не исчерпан, а его остаточные ресурсы могут быть вполне соизмеримы с ресурсами, уже извлеченными из недр. Для аргументации этого вначале на примере одного из хорошо известных районов страны сформулированы типовые проблемы, показаны пути их решения. Далее описана обобщенная геолого-экономическая модель подобных районов и пути решения, специфических для таких районов геологических задач.

1. Мало-Ботуобинский алмазодобывающий район Западной Якутии – проблемы и перспективы

В названном районе более полувека назад было открыто, а затем разведано и введено в эксплуатацию первое коренное месторождение алмазов в стране – трубка Мир. Размер ее на поверхности эрозионного среза 12,3 га. По своим индикационным параметрам: размеру, магнитной восприимчивости, содержанию индикаторных минералов, трубка Мир оказалась наиболее контрастной, по сравнению с открытыми позже кимберлитовыми телами. В последующие годы, благодаря концентрации работ вблизи этого месторождения были обнаружены новые кимберлитовые тела, часть из которых также оказались промышленно алмазодобывающими.

В настоящее время после 4-х десятилетий открытых горных работ отработка трубки Мир карьером завершена, начато строительство подземного рудника. Также прекращена открытая добыча на трубке Интернациональная (1,2 га), на проектный уровень добычи вышел подземный рудник. Полностью отработаны трубки Спутник (0,7 га), им. XXIII съезда КПСС (0,14 га). Отрабатывается трубка Дачная (0,4 га).

Несмотря на прилагаемые усилия в окрестностях г. Мирный добыча алмазов постепенно снижается, главный центр алмазодобывающей промышленности России плавно теряет свою основную функцию. Помимо экономического аспекта проблема восстановления минерально-сырьевой базы для Мирнинского ГОК'а имеет и важные социальные последствия. Министерство Геологии СССР, а позднее АК "АЛРОСА" постоянно поддерживали высокий уровень затрат на финансирование геолого-поисковых работ в районе. Однако минерально-сырьевая база Мирнинского ГОК'а, если не считать небольшого россыпного месторождения Солур, не получила дальнейшего развития.

Описанная ситуация характерна для многих районов добывающих предприятий и на различные виды полезных ископаемых. Она представляет собой своего рода системный кризис минерально-сырьевой базы действующего предприятия. В этой связи представляется важным на примере Мало-Ботуобинского района, оценить, является ли обозначенный кризис окончательным или из него еще можно найти выход.

На Рис.1. для территории Мало-Ботуобинского района показана обобщенная сводка прогнозных рекомендаций, которые были сделаны многими производственными и исследовательскими коллективами более чем за полувековую историю изучения этой территории. При ее составлении на карту вынесены практически все рекомендуемые участки, а далее подсчитано количество (плотность) рекомендаций на единицу площади. Из рисунка видно, что одни и те же участки рекомендовали для постановки детальных поисковых работ многие и многие исследователи в течение весьма длительного времени.



Заверочные работы на перспективных участках проводились и проводятся либо методом прямого подсечения объекта горными выработками и буровыми скважинами, либо с использованием комплекса геофизических методов, ориентированных на выделение аномалий так называемого «трубчатого типа», и также с последующей заверкой этих аномалий бурением. Важно, что все известные кимберлитовые тела в районе были обнаружены на участках, характеризующихся относительно благоприятными ландшафтно-геологическими условиями поисков.

На рисунке 2 для части южной половины Мало-Ботуобинского района (контур «А» на рис.1.) приведена **карта оценки надежности опоискования территории методом прямого подсечения** на кимберлитовые тела весьма крупных, крупных и средних размеров. На кимберлиты мелкие по размерам район практически не опоискован. В основу построения этой карты было положено вычисление параметра p_n - вероятности подсечения объекта фиксированного размера. В результате на ней выделены области вероятного массового пропуска объектов ($p_n < 0,05$), вероятных единичных пропусков ($0,05 < p_n < 0,5$), маловероятного пропуска ($0,5 < p_n < 0,95$) и безотказной работы ($p_n > 0,95$).

Сопоставляя рисунки 1 и 2 можно сделать заключение, что для наиболее изученной юго-восточной части Мало-Ботуобинского района в пределах выделяемых вот уже несколько десятилетий кимберлитоперспективных участков (Рис.1.), заверочные горно-буровые работы гарантируют не пропуск только весьма крупных и крупных трубок. **На средние по размерам, а тем более на мелкие кимберлитовые тела, методом прямого подсечения даже центральная часть района оказывается практически не изученной.**

Надежность опоискования локальных перспективных участков с использованием комплекса геофизических методов, ориентированных на выделение геофизических аномалий т.н. «трубчатого

ного типа» исследовалась на фактографической базе по нескольким сотням кимберлитовых тел и практически всем кимберлитовым полям Якутии (3, 7).

В результате, во-первых, было показано, широкое развитие немагнитных или практически немагнитных кимберлитовых тел, наличие трубок с низкой аномальной электропроводностью. И, во вторых, была установлена обратная корреляционная связь между содержаниями в трубках алмазов и контрастностью названных аномальных петрофизических параметров. Т.е. использованная технология заверки перспективных участков геофизическими методами оказалась весьма ненадежной особенно в отношении особо ценных кимберлитовых тел.

Полученные выводы для оценки их значимости применительно к исследованию минерально-сырьевого баланса конкретного района, потребовали ответа на следующий вопрос:

➤ *Как часто встречаются в конкретном кимберлитовом поле тела средних и небольших размеров, какова их роль в общем запасе горной массы кимберлитов и алмазов?*

Для ответа на него можно рассмотреть статистические данные о распределении размеров кимберлитовых тел, имеющиеся для Далдынского кимберлитового поля, расположенного севернее Мало-Ботубинского района, которое в отличие от последнего, характеризуется весьма благоприятной для поисков ландшафтно-геологической обстановкой и хорошо опоисковано.

На рис. 3а приведена гистограмма распределения кимберлитовых тел Далдынского поля по размеру - площади сечения на эрозионной поверхности (в га). Как видно из графика распределение размеров имеет отчетливый экспоненциальный вид - крупные тела единичны, количество средних и мелких тел существенно больше. На рис. 3б показаны данные по распределению суммарных объемов кимберлитовых пород по полю в каждом по размеру классе тел (в м. куб.). Здесь объем породы в одной трубке соответствующего класса умножен на количество обнару-

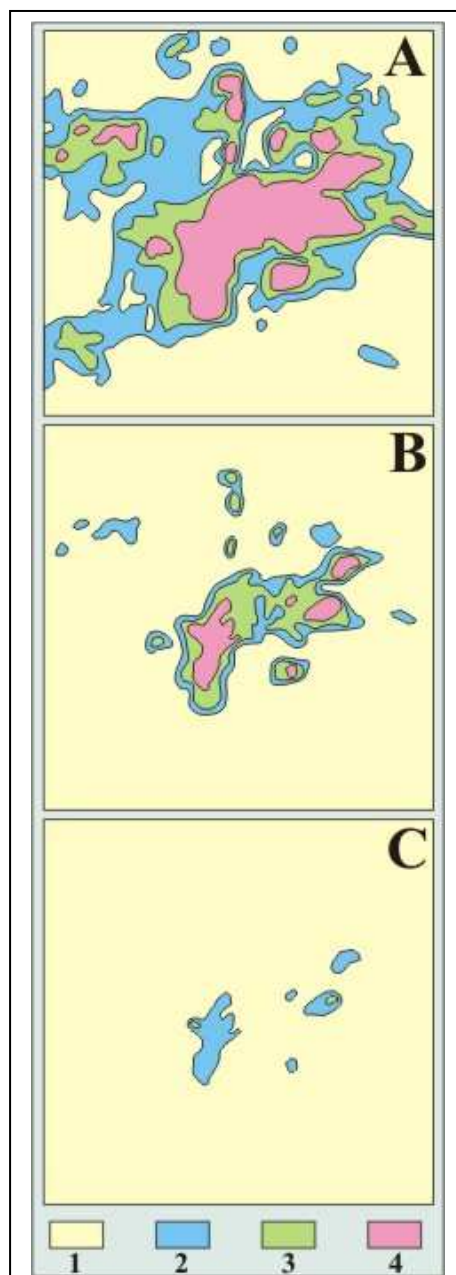
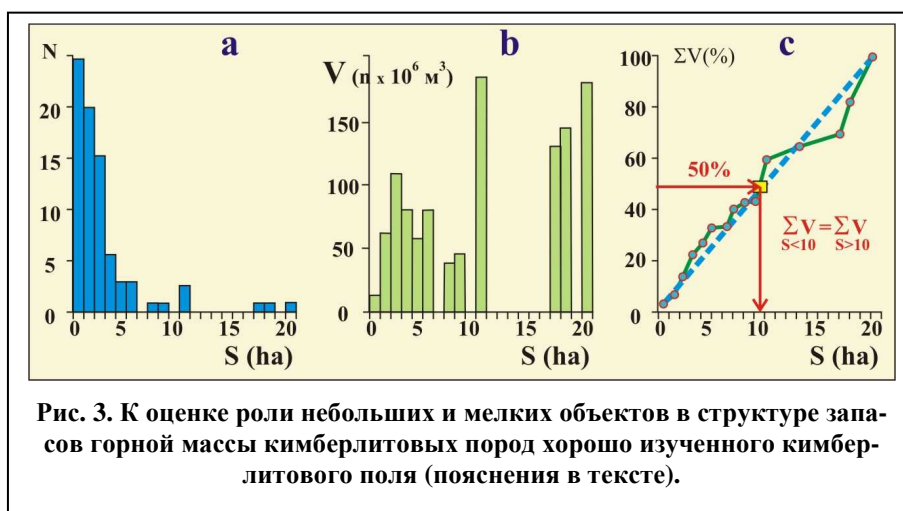


Рис. 2. Карты надежности опоискования методом прямого подсечения на кимберлитовые тела весьма крупных (А), крупных (В) и средних (С) размеров:

- 1 – области вероятных массовых отказов - $p_{\text{д}}$ (вероятность подсечения) $< 0,05$;
- 2 – области вероятных единичных отказов - $0,05 < p_{\text{д}} < 0,5$;
- 3 – область маловероятного отказа - $0,5 < p_{\text{д}} < 0,95$
- 4 – область безотказной работы $p_{\text{д}} \geq 0,95$

женных трубок в этом классе. Рис.3с. (кумулятивная кривая распределения) позволяет оценить обобщенный характер размещения запасов горной массы кимберлитов в поле по разным классам крупности.

Как видно из последнего рисунка – суммарные запасы алмазоносной породы, установленные в единичных крупных объектах с площадью сечения более 10 га соизмеримы с их суммарными запасами, сконцентрированными в большом количестве средних и мелких тел, площадью менее 10 га.



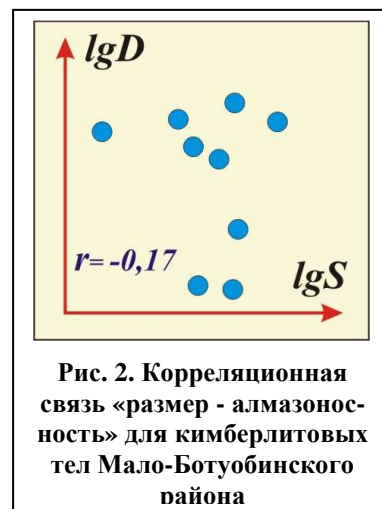
Приведенный пример, а также аналогичные данные по другим кимберлитовым полям Якутии, весьма показательны. Экспоненциальный характер распределения размеров обнаруженных потенциально алмазоносных тел оказывается отчетливо

проявленным для полей, расположенных в весьма благоприятных поисковых обстановках. Для прочих же кимберлитовых полей, в т.ч. и главных промышленно-алмазоносных (Мирнинское, Алакит-Мархинское, Накынское) с неблагоприятными условиями поисков, доля небольших объектов в значительной мере не оценена (5, 8).

На рисунке 4 показан характер корреляционной связи между размерами кимберлитовых тел (lgS) и их алмазоносностью (lgD) для Мало-Ботуобинского района, из которого следует, что отчетливой связи здесь не устанавливается, т.е. небольшие трубки, также как и крупные диатремы могут быть и промышленно-алмазоносны и не алмазоносными.

Не останавливаясь в рамках настоящей статьи на иллюстрации всех вычислительных процедур, на аргументации выводов фактическими геологическими данными, отметим, что по полученным оценкам в пределах Мало-Ботуобинского района может

быть дополнительно обнаружены еще первые десятки кимберлитовых тел в диапазоне размеров от десятых долей до 5-7 га. При этом не исключено, что ожидаемые запасы горной массы и алмазов могут оказаться близкими к уже отработанным в этом районе за предшествующее пятидесятилетие. Интересно, что количество «пропущенных» объектов, полученных при математического моделировании, оказалась близким к количеству перспективных участков, выделенных различными исследователями в районе (см. Рис.1.).



Оценивая экономическую целесообразность эксплуатации небольших месторождений в районах действующих предприятий достаточно упомянуть факты полной отработки ПНО «Якуталмаз» в течении нескольких месяцев небольшого промышленно-алмазоносного кимберлитового тела размером всего 0,14 га (месторождение им. XXIII съезда КПСС) или отработки в настоящее время трубки Дачная (0,4 га).

Приведенных данных, а также данных опубликованных нами ранее (6, 7) представляется достаточно для ответа на первый из поставленных выше вопросов: *кимберлитовые тела небольших размеров в пределах кимберлитовых полей встречаются весьма и весьма часто, а общие запасы кимберлитовых пород и алмазов в их полной для поля совокупности соизмеримы с этими показателями, установленными для единичных крупных тел. При этом даже самые маленькие из них представляют практический интерес.*

Проведенный анализ всей совокупности данных по Мало-Ботуобинскому району позволяет констатировать, что сложившийся к настоящему времени системный кризис минерально-сырьевой базы Мирнинского ГОК'а не является окончательным. Он обусловлен специфическими ограничениями в модели объектов поисковых работ, технологическими решениями специфическими именно для первой фазы поисков в новом районе. Для них характерна ориентация на относительно крупные трубки, с контрастными типовыми индикационными параметрами, на относительно благоприятные для поисков ландшафтно-геологические обстановки.

Тогда, в свете изложенного, **единственным выходом из проблемной ситуации является переход ко второй фазе работ в районе, целевым назначением которой является обнаружение уже не единичных, а всех или почти всех кимберлитовых тел: небольших по размерам и (или) малоконтрастных (либо не типичных) по индикационным параметрам, и (или) залегающим в неблагоприятных ландшафтно-геологических обстановках.**

Описанная специфика планирования работ второго этапа позволяет далее рассматривать ее, как типовую для **новой фазы геолого-поисковых работ в районе – геолого-поисковых работ в районе действующего добывающего предприятия.**

Приведенные данные об остаточных перспективах промышленной алмазоносности Мало-Ботуобинского района были получены в результате его исследования с использованием методического аппарата **ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ ГЕОЛОГО-ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ** (6). Эта теория является новым научным направлением в прикладной геологической науке, которое в качестве объекта исследований, выбрало ошибки или отказы, возникающие при проведении геологоразведочных работ. Разработанные на основе этой теории технологические решения включают в себя:

- анализ устойчивости и изменчивости вещественно-индикационных параметров промежуточных и конечных объектов поисков;
- районирование территории по ландшафтно-геологическим условиям поисков для каждого из применяемых поисковых методов;
- исследование фактических реализованных сетей поисковых наблюдений различными методами и точности (воспроизводимости) наблюдений;

- оценку использованных схем геологической и прогнозной интерпретации комплекса минералого-геохимических и геолого-геофизических данных;
- изучение фактически реализованных технологий заверки прогнозных рекомендаций и оценки полученных результатов.

Эта технология, разработанная применительно к Мало-Ботуобинскому району действующего добывающего предприятия, была затем реализована для всех районов действующих алмазодобывающих предприятий Якутии (Далдыно-Алаkitский, Эбеляхский). Она оказалась востребованной для совершенствования технологии поисков алмазов в Архангельской области, Северо-Западных территориях Канады, в Бразилии. С ее позиций по специальным заказам проведено исследований остаточных перспектив на золото-серебряные руды района Карамкенского ГОК'а в Магаданской области, на золото Куранахского ГОК'а в южной Якутии, полиметаллы Казахстана (Текели), бокситы Урала.

2. Обобщенная геолого-экономическая и технологическая модель поисковых работ в районах действующих добывающих предприятий

Все отработанные с указанных позиций территории показали достаточную эффективность надежностного подхода к геологическим поискам и позволили сформулировать специфическую модель проведения геолого-поисковых работ в районе действующих горнодобывающих предприятий. Сопоставление основных характерных особенностей моделей поисков в новом районе и в районе действующего добывающего предприятия иллюстрирует таблица 1.

Таблица 1. Геолого-поисковые работы в новых районах и районах действующих горнодобывающих предприятий

Основные характеристики	Новый район	Район действующего предприятия
Экономические условия	Необходимо строительство всех составляющих ГОК'ов	Значительная часть составляющих построена и затраты возмещены
Геолого-экономическая задача	Обнаружение скоплений полезного ископаемого, достаточных для обоснования строительства рентабельного на длительный период горнодобывающего предприятия.	Обеспечение действующего предприятия дополнительными запасами для продления срока рентабельного существования.
Объекты поисков по размерам	Крупные и весьма крупные	Средние и мелкие
То же по индикационным параметрам	Контрастные и весьма контрастные	Средне и малоконтрастные
Ландшафтно-геологические условия поисков	Относительно более благоприятные	Относительно менее благоприятные
Соотношение роли поисковых признаков и предпосылок при обнаружении месторождений	Ведущая роль поисковых признаков, предпосылки для конкретных районов, особенно локальные и узколокальные не разработаны или разработаны слабо.	Ведущая роль поисковых предпосылок, поисковые признаки используются с выделением малоконтрастных аномалий в зависимости от наличия поисковых предпосылок.
Основная схема	Сокращенная с элементами стадийной	Стадийная с элементами сокращенной

методики поисков	по объектам - индикаторам	
Используемая прогнозно-поисковая модель объекта	Типовая, усредненная модель поисковых объектов и вмещающей их ландшафтно-геологической среды	Модели обнаружения единичных не типичных объектов на единичных на локальных участках
Методы планирования и оценки эффективности работ	Традиционные вероятностно - статистические алгоритмы.	Алгоритмы оценивающие надежность геолого-поисковых работ на объекты остаточной совокупности.
Удовлетворительное решение геолого-экономической задачи	Достигается при обнаружение отдельных достаточно крупных объектов	Достигается при обнаружении большей части из всех объектов остаточной совокупности

3. Остаточные ресурсы изученных территорий и их предварительная классификация

К остаточным прогнозным ресурсам полезных ископаемых в районах действующих горнодобывающих предприятий относятся такие естественные или искусственные скопления полезного минерального компонента, которые имеют место, но на момент строительства ГОК'ов не были обнаружены и оценены и, соответственно, не вошли в суммарный баланс ресурсов и запасов, учитываемых при проектировании рентабельных на задаваемый эксплуатационный период предприятий. Иными словами, к остаточным ресурсам относятся все минимально ценные концентрации минерального сырья, не обнаруженные или не обозначенные на момент проектирования ГОК'ов, но находящиеся на удалении от них, допускающем хотя бы безубыточное извлечение с использованием уже существующих мощностей и технологий.

Можно предложить примерную классификацию остаточных ресурсов для районов действующих добывающих предприятий.

I категория. Забалансовые, по прежним кондициям, *части известных промышленных месторождений*, не включенные в промышленно-ценные запасы руды или металла, либо из-за небольших размеров разобщенных подсчетных блоков, либо из-за пониженного содержания полезного компонента.

Выделение этой категории возможно при снижении браковочных кондиций для района действующего предприятия или при повышении рыночных цен на конкретный вид минерального сырья, либо при модернизации технологии добычи и обогащения. Здесь важно, что ресурсы (запасы) этой группы уже хорошо изучены и их отработка может начаться максимально быстро.

II категория. *Изученные небольшие месторождения и крупные рудопроявления*, отнесенные к забалансовым или непромышленным по ранее действующим кондициям, удаленные от отработываемых или отработанных месторождений. Значительная роль таких объектов в структуре баланса МСБ различных горнорудных районов и нефтегазоносных территорий показана также А.И. Кривцовым (4), Г.А. Булкиным (1), А.Э. Конторовичем (2). Для обоснования отработки таких месторождений необходим пересмотр браковочных кондиций, их расчет, именно с учетом того, что главные затраты на строительство обогатительных фабрик и много другое уже окупились.

Весь цикл от инвестиций, через отработку таких объектов к получению прибыли, занимает относительно малое время.

При расчете браковочных кондиций с указанных позиций на небольшие месторождения полиметаллов в Текелийском районе Казахстана, оказалось, что объекты подобных масштабов уже известны, но их не принимали во внимание. В Мало-Ботуобинском районе Якутии несколько десятилетий после открытия «ждала» соответствующих условий небольшая кимберлитовая трубка «Дачная».

III категория. Слабоизученные небольшие рудопроявления и точки минерализации; опробованные штучными и единичными бороздовыми пробами, не прослеженные по простиранию и падению до выклинивания, отбракованные также на основе ранее действующих браковочных кондиций.

Примеры подобных ситуаций также хорошо известны из практики, чаще всего они связаны с тем, что небольшие масштабы рудопроявления, оцениваемые из общей геологической ситуации, приостанавливали его дальнейшее изучение. Однако, с позиций предлагаемой в настоящей работе все такие объекты должны быть подвергнуты ревизионным работам.

IV категория. Не обнаруженные месторождения и крупные рудопроявления, отразившиеся в исследованных полях прямыми поисковыми признаками в сочетании с благоприятными предпосылками прогнозирования оруденения, также не получившие дальнейших оценок.

При поисковых работах на алмазы это находки алмазов, в автохтонных осадочных породах (элювиальные, делювиальные современные и древние на кимберлитовмещающих породах) вдали от известных месторождений. При работах на рудное золото это могут быть развалы кварца с промышленными содержаниями металла, вторичные геохимические ореолы по золоту и серебру. Важно, что подобного рода факты встречаются чаще всего в производственных геологических отчетах и не всегда попадают на карты и в тексты обобщающих работ.

V категория. Не обнаруженные месторождения и крупные рудопроявления, отразившиеся в исследованных полях косвенными поисковыми признаками в сочетании с благоприятными предпосылками прогнозирования оруденения, также не получившие дальнейших оценок

Опыт работ по оценке надежности опосредованного поиска на многих территориях свидетельствует о достаточно большом количестве подобного рода недоизученных явлений. В пределах Мало-Ботуобинского района Якутии известно около двух десятков локальных минералогических (пироп, пикроильменит) аномалий с признаками прямого сноса с кимберлитовых тел вдали от известных месторождений, известны находки обломков кимберлитовых пород не привязанные к коренным источникам.

VI категория. Не обнаруженные месторождения и крупные рудопроявления, залегающие в неблагоприятных для проявления поисковых признаков ландшафтно-геологических обстановках, прогнозируемые только на основе поисковых предпосылок.

Иногда можно видеть, как контуры рудного поля или зоны обрываются не изменением рудоконтролирующих факторов, выделяемых, например, по геофизическим данным, а отсутствием

прямых или косвенных признаков оруденения или резким снижением контрастности проявленности последних. Часто в подобных ситуациях оказывается, что причиной этого являются резко изменившиеся ландшафтно-геологические условия поисков.

Примером подобной ситуации может служить тот же Мало-Ботуобинский район. Здесь южное «ограничение» Мирнинского кимберлитового поля отчетливо связывается с изменением именно ландшафтно-геологической обстановки.

VII категория. Не обнаруженные скопления полезного ископаемого, залегающие в обстановках неблагоприятных для проявления в исследованных полях поисковых предпосылок и признаков из-за недостаточной изученности территории, либо неблагоприятных ландшафтно-геологических условий для поисков.

VIII категория. Не обнаруженные скопления полезного ископаемого, представляющие практический интерес, относимые к геолого-промышленному типу *с нетрадиционным для площади исследований набором поисковых предпосылок и признаков*.

Подобная ситуация также не редка на практике. Так, например, в результате проведения работ по оценке надежности опосредования Куранахского месторождения золота в Южной Якутии, помимо традиционного для этой площади типа оруденения удалось наметить и его иной генетический тип, связанный с существенно большими глубинами, чем отрабатываемое месторождение. И, оказалось, что отдельными глубокими скважинами такое оруденение уже подсечено, но пока не принимается во внимание.

Другим примером подобной ситуации является нефть в Западной Сибири. Как известно нефть в этом регионе была обнаружена азербайджанскими и татарскими геологами, которые пришли сюда со своей геологической школой. В основе этой школы были представления о доминирующей роли антиклинальных ловушек в локализации нефтяных залежей. На основе этой парадигмы проводились сейсмические работы и бурение. В результате было открыто более шестисот месторождений, которые долгие годы успешно «кормили» нашу страну. Между тем ловушки других типов практически остались неизученными. Исключением являются, пожалуй, только клиноформы, которые в последние годы усиленно изучаются Газпромом с целью поисков новых газовых месторождений. Между тем в регионе выявлены гигантские месторождения нефти в виде шнурковых залежей, связанные с погребенными долинами (Талинское месторождение на Краснотенском своде). Достаточно много известно ловушек типа «несогласие», участков регионального выклинивания коллекторов, зон повышенной трещиноватости в фундаменте Западно-Сибирской плиты и т.п. Очень слабо изучены депрессии, развитые по периферии Западно-Сибирского бассейна. К сожалению, этот крупнейший бассейн не анализировался с помощью аппарата надежности поисковых систем, но даже, исходя из общих соображений и приводимых в литературе сведений об остаточных ресурсах, потенциал Западной Сибири исчерпан в настоящее время не более чем на 30-35%.

На Рис.5. приведен пример распределения остаточных прогнозных ресурсов по Карамкенскому району действующего добывающего предприятия Магаданской области.

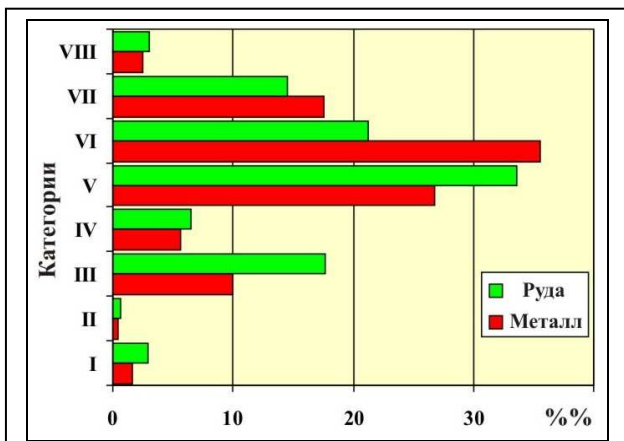


Рис. 4. Пример распределения остаточных прогнозных ресурсов по категориям для Карамкенского района

Как видно из графика основной прирост руды и металла здесь ожидается за счет прогнозных ресурсов III, V-VII категорий, т.е. за счет слабо изученных небольших проявлений и точек минерализации (III), а также необнаруженных месторождений, отразившихся в изученных полях косвенными поисковыми признаками (V), и прогнозируемым на основе предпосылок для неблагоприятных природных условий поисков (VI).

Сделанные оценки остаточных ресурсов по категориям в значительной степени уже оп-

ределяют и методику работ по их реализации.

Рис. 6 иллюстрирует особенности распределения остаточных ресурсов по площади района деятельности Карамкенского ГОК'а. Здесь показаны вторичные геохимические ореолы по золоту и серебру на фоне карты частичной оценки надежности опоскования территории комплексом геологических и геохимических методов. Количественной характеристикой надежности опоскования здесь выступает вероятность P_{a-c} , которая отображает качество опоскования территории без учета интерпретационных и заверочных работ. Количественный учет качества последних (прогнозной интерпретации и заверки) показал, для них крайне невысокие значения.

В соответствии с этим и из анализа рисунка следует:

1. Значительная часть выделенных вторичных геохимических ореолов по Au и Ag не получила отчет-

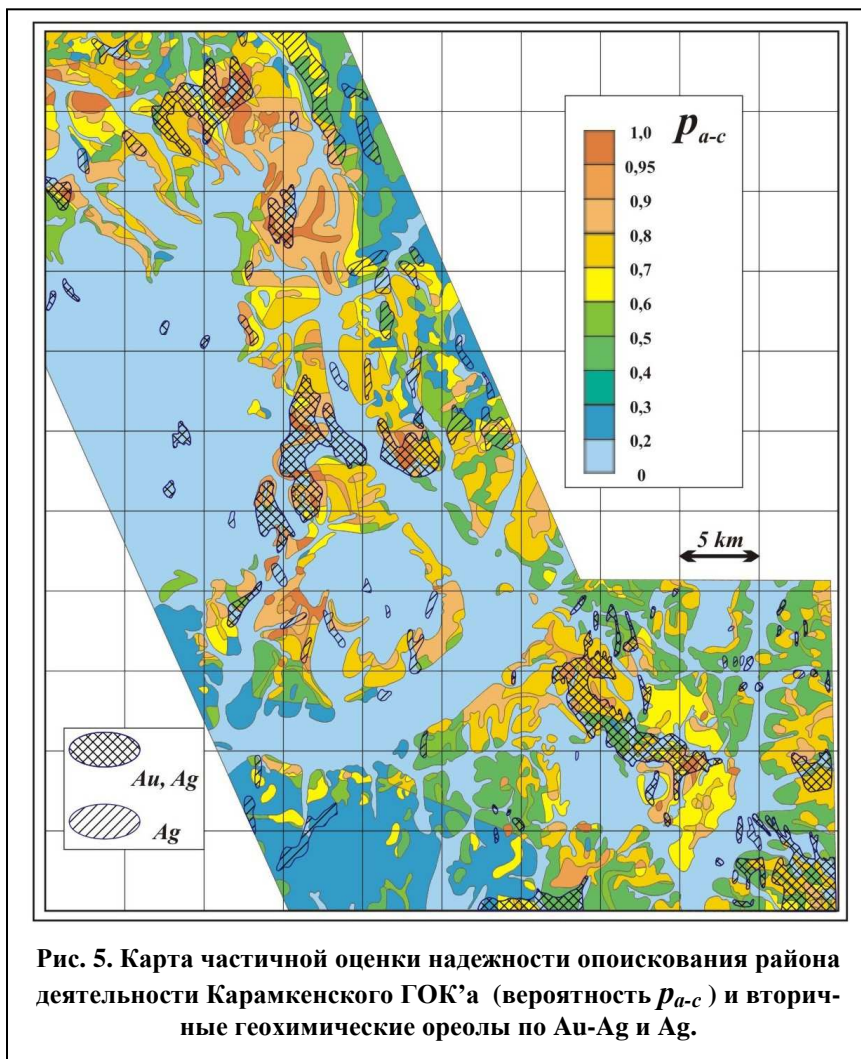


Рис. 5. Карта частичной оценки надежности опоскования района деятельности Карамкенского ГОК'а (вероятность P_{a-c}) и вторичные геохимические ореолы по Au-Ag и Ag.

ливой геологической интерпретации и для них не установлены коренные источники (категории остаточных ресурсов IV, V).

2. Хорошо видна достаточно отчетливая приуроченность большей части выделенных геохимических ореолов к относительно хорошо изученным фрагментам территории ($p_{a-c} > 0,7-0,8$). Прочие участки опойскованы существенно хуже даже при наличии весьма благоприятных предпосылок локализации оруденения (категория VI, VII).

Проведенные работы по оценке надежности опойскования и остаточных прогнозных ресурсов по Карамкенскому району действующего добывающего предприятия позволили разработать специальную программу восстановления минерально-сырьевой базы предприятия. Аналогичные результаты были получены для территорий действующих алмазодобывающих предприятий Якутии.

Заключение

Громадное большинство действующих добывающих предприятий в нашей стране было построено в 30-ые – 80-ые годы минувшего века. В настоящее время большинство из них в силу разных причин (изменение конъюнктуры спроса, естественное истощение базовых месторождений) испытывает острый дефицит запасов высококачественных руд в недрах. Проблема исчерпания богатых руд обсуждается ныне не только по отношению к рядовым крупным месторождениям, но в связи с неоднозначностью долгосрочных перспектив разработки таких уникальных объектов мирового уровня, как Норильская группа месторождений никеля, меди, платины, Хибинская группа месторождений апатитовых руд, богатые руды КМА.

Само существование многих населенных пунктов на севере и востоке нашей страны напрямую связано с обеспечением ГОКов местным сырьем. Причем, если в золоторудных районах геологоразведочные работы, хоть и в явно недостаточном объеме ведутся, то в районах традиционной добычи олова, вольфрама, плавикового шпата, бериллия и других редких элементов, расположенных на Дальнем Востоке поблизости от южных границ России, поиски практически свернуты.

Полный букет социальных проблем, связанных с исчерпанием рентабельных запасов руды в недрах одноименного месторождения, возник в городе Тырныауз в Кабардино-Балкарии. Аналогичные перспективы могут ожидать и Садонский ГОК в Северной Осетии. Юг Дальнего Востока и Северный Кавказ являются проблемными регионами, поэтому с государственной точки зрения обнаружение здесь десятка небольших низкорентабельных месторождений, гарантирующих занятость местного населения на 10-15 лет вперед, может иметь куда большее значение, чем открытие еще одного золоторудного гиганта на Енисейском кряже.

Несколько иной оттенок имеет проблема исчерпания сырьевой базы Урала. Здесь на первое место выходит вопрос обеспечения металлургических мощностей местным сырьем. Значительная часть железных руд на уральские и западносибирские предприятия поставляется из Казахстана, а также восточных и западных регионов России, что серьезно сказывается на себестоимости и конкурентоспособности российской стали.

Таким образом, проблемы, связанные с сырьевым обеспечением действующих добывающих предприятий, имеют преимущественно социальный и геополитический оттенок, в отличие от задач открытия крупных месторождений в новых районах, которые, как правило, являются чисто коммерческими проектами. А государство с рыночной экономикой должно решать, прежде всего, не коммерческие, а именно социальные и политические проблемы, поэтому геолого-поисковые работы в районах действующих ГОКов должны, на наш взгляд, пользоваться большей (во всяком случае, не меньшей) его поддержкой, чем аналогичные работы в новых регионах. К тому же:

- По этим районам уже накоплены значительные объемы геологической информации, в них уже доказано наличие промышленной рудоносности. По каждому из таких районов производственными и исследовательскими коллективами уже наработаны конкретные знания о закономерностях локализации рудных тел или скоплений нефти и газа, т.е. уже разработаны поисковые предпосылки их обнаружения.
- В этих районах не требуется строительства новых «градообразующих» добывающих предприятий, они уже давно построены и полностью амортизированы.
- Для локализации и освоения остаточных ресурсов уже не требуется опоскование значительных площадей. Эти работы в необходимой мере уже проведены и новые перспективы локализованы.

Требуется только изменить существующее отношение к поисковым объектам небольших размеров, с малоконтрастными индикационными характеристиками, залегающим в слабо благоприятных для поисков ландшафтно-геологических обстановках. С этих позиций необходимо вначале провести оценку надежности опоскования и остаточных ресурсов таких районов (1 этап) и, далее, поэтапную реализацию остаточных ресурсов с текущим (итерационным) совершенствованием технологии геолого-поисковых работ (2 этап).

Литература

1. Булкин Г.А. Энергия рудообразования и распределение запасов / АН СССР. –1982. Т. 263. - №2.
2. Количественная оценка перспектив нефтегазоносности слабоизученных регионов. А.Э. Канторович, Л.М.Бурштейн, Г.С.Гуревич и др. Под ред. А.Э. Канторовича. - М.: Недра. - 1988.-233 с.
3. Контарович Р.С., Цыганов В.А. Проблемы и перспективы развития геофизических технологий при поисках коренных месторождений алмазов. / Геофизика. – 2000. - №4 – С. 52-57.
4. Кривцов А.И. Методологические основы локального прогноза рудных месторождений. Советская геология. 1987, № 9, с.12-19.
5. Цыганов В.А., Зинчук Н.Н., Афанасьев В.П. О проблеме оценки генеральной совокупности по неслучайным выборкам (на примере индикационных характеристик кимберлитов) ДАН СССР,1988, том 301, N 3, с. 672-677.
6. Цыганов В.А. Надежность геолого-поисковых систем. М."Недра"1994. 484 с.
7. Цыганов В.А. Методические и экономические аспекты воспроизводства минерально-сырьевой базы горнодобывающих предприятий России. // Отечественная геология, 1997, № 3. с. 16- 22.
8. Tsyganov V.A. Correlation and classification of kimberlite indicator properties.1995. Sixth International Kimberlite Conference Extd. Abstracts. 637-639.

Опубликовано:

Цыганов В.А., Егоров А.Ю., Ставский А.П. Восстановление и расширение минерально-сырьевой базы действующих добывающих предприятий "Минеральные ресурсы России" № 5-2005