

Исмаилов Х.К., Магретова Л.И.

Казахстан, 100 019, г.Караганды, пер. Свободный, 9, ТОО «Центргеолсъемка»,
zaocgs@mail.ru

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДНЕМАСШТАБНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ

В статье кратко изложены методика проведения региональных геолого-съёмочных работ (ГДП, ГМК, ГГК - 200) и результаты работ.

Мақалада аймақтық геологиялық - түсіру жұмыстарын орындау әдістері (геологиялық-минерагендік карталау-200, геологиялық жете зерттеу-200, терең геологиялық карталау -200) және жұмыстар нәтижесі қысқаша баяндалған.

The article summarizes the methodology of regional geological surveys (ASE, GMM, DGM-200) and the results of operations.

ТОО «Центргеолсъемка» более 15 лет проводит региональные геолого-съёмочные работы в Центральном Казахстане.

За период 1998-2014гг. выполнены следующие виды и объемы работ:

- ГДП-200 по 15 объектам на 29 номенклатурных листах общей площадью около 157000 кв.км ;

- ГГК-200 в Улытау-Жезказганском рудном районе на 3 номенклатурных листах общей площадью 16 841 кв. км;

- ГМК-200 Бозшакольского рудного района (3 890 кв.км) и Байлюсты-Аксу-Жолымбетского золоторудного района (3 500 кв.км).

1. Выполнение ГДП-200

ГДП-200 проводится с целью создания комплекта государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200 000 (Геолкарта-200 второго издания) как комплексной геологической основы рационального природопользования. Работы выполняются согласно «Инструкции по организации и проведению геологического доизучения масштаба 1:200 000 в Республике Казахстан» (Кокшетау, 2002).

Необходимым условием постановки ГДП-200 является обеспеченность площади качественными материалами геофизических, геохимических, аэро- и космических съёмок, топоосновой.

ГДП-200 по своему характеру представляет *нестандартный вид геолого-съёмочных работ*. В зависимости от конкретных геологических особенностей района и степени его изученности (полнота охвата площади ГСР-50 и др.) определяется наиболее рациональная технологическая схема проведения ГДП-200.

Подготовительные работы включают сбор и обобщение фондовых и опубликованных материалов предшествующих исследований (геолого-съёмочных работ, поисковых, поисково-разведочных, геофизических, геохимических и пр.), комплексный анализ и интерпретацию собранных материалов, составление картограмм изученности, составление предусмотренных проектом комплекта полистных предварительных карт, в первую очередь геологической, полезных ископаемых и закономерностей их размещения, прогноза, с выделением опорных участков для решения ключевых вопросов геологического строения площади ГДП-200. Все материалы составляются в цифровой форме.

Полевые работы включают полевое дешифрирование аэрофотоматериалов, геологические маршруты, опробование на опорных участках, поисковые маршруты с опробованием на выделенных поисковых участках, буровые и горнопроходческие работы,

описание и опробование керна. На опорных геологических участках, за счет сгущения сети наблюдений, в соответствии с проектом, составляются карты масштаба 1:25000-1:50000.

Поисковые работы имеют целью *оценку перспектив площади на все виды полезных ископаемых*. Конкретные задачи определяются геологическим заданием и проектом. Поисковые работы включают комплекс исследований для выявления участков распространения прямых и косвенных признаков полезных ископаемых, оконтуривания и изучения выделенных перспективных площадей, изучения отдельных проявлений полезных ископаемых.

Камеральные работы состоят из промежуточной камеральной обработки (ПКО) между полевыми сезонами и окончательной камеральной обработки (ОКО).

ПКО выполняется после каждого полевого сезона, обрабатывается весь полученный материал и осуществляется комплексная переинтерпретация геологических, геофизических и геохимических материалов. При ОКО осуществляется полная и комплексная обработка всех материалов, которая завершается составлением комплекта авторских геологических карт.

Отчетные материалы. Составляется текст и оформляются графические приложения. Отдельно прикладываются *текстовые приложения* (кадастр полезных ископаемых, каталог геохимических ореолов, список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, каталог петрохимических составов пород, сводная таблица физических свойств горных пород, каталог органических остатков с заключениями специалистов).

По результатам минерагенического районирования выделяются перспективные рудные районы, рудные узлы, на их площадях – перспективные площади и перспективные рудные поля. По перспективным площадям определяются прогнозные ресурсы полезных ископаемых категории P_3 , по рудным полям – прогнозные ресурсы категории P_3 и P_2 .

В заключение по результатам полевых и камеральных работ даются рекомендации по проведению поисковых, поисково-оценочных работ на перспективных площадях, рудных полях.

На площадях, характеризующихся определенными перспективами на выявление рудных объектов (наличие геофизических и литохимических аномалий), но имеющих недостаточную геологическую изученность, рекомендуется проведение ГДП-50 и ГМК-50

2. Выполнение ГГК-200

Работы по ГГК-200 выполняются в районах двух- и трехъярусного строения, где целесообразно проведение оценки перспективности площади на полезные ископаемые, в соответствии с «Инструкцией по организации и производству глубинного геологического картирования масштаба 1:200 000» (Кокшетау, 2005).

Объектом ГГК-200 являются залегающие на глубине комплексы горных пород, отдельные геологические тела и структуры, перспективные на выявление полезных ископаемых. Проводится, прежде всего, в экономически освоенных районах на площадях наиболее перспективных минерагенических зон, узлов, погребенных под чехлом более молодых образований, где по ранее выполненным работам прогнозируется обнаружение достаточно крупных месторождений, а также в районах действующих горнорудных предприятий, где продуктивные толщи с установленным оруденением погружаются под образования покровного комплекса.

Основными объектами картирования являются отдельные потенциально продуктивные горизонты внутри покровного осадочного или четвертичного комплексов.

Объектом прогнозирования при ГГК-200 складчатого фундамента являются рудные районы и узлы, в благоприятной ситуации – рудные поля; в покровном комплексе прогнозируются продуктивные бассейны, яруса, свиты, горизонты, несущие тела гипергенных месторождений. Прогнозные ресурсы рудных объектов в складчатом

комплексе оцениваются по категории Р₃, в пластовых телах покровного комплекса – по категории Р₂.

В зависимости от геолого-промышленного типа прогнозируемого объекта могут составляться специализированные литолого-фациальные или литолого-геохимические карты.

Геологические карты погребенных поверхностей покровного и складчатого комплексов, составленные по результатам ГГК-200, по информативности должны приближаться к картам соответствующего масштаба, составленным для одноярусных районов. Реально достижимая точность установления геологических границ зависит от мощности покровных отложений, контрастности физических полей, создаваемых картируемыми образованиями и плотности пунктов непосредственных наблюдений (картировочных и других скважин).

Этапность работ ГГК-200 идентична таковым ГДП-200.

По результатам ГГК-200 составляется отчет, состоящий из текста, комплекта обязательных карт геологического содержания и специальных карт и схем, перечень которых определяется геолозаданием.

Специфической особенностью созданных по результатам ГГК-200 геологических карт являются преимущественно **геофизическое обоснование критериев выделения и вещественного наполнения откартированных объектов**, схематичность, обусловленная ограниченным количеством пунктов наблюдений по сети скважин, и разная степень достоверности изображенных на карте геологических границ и других элементов геологического строения, установленных различными методами.

Прогнозные ресурсы конкретных рудных районов, узлов, полей, месторождений оцениваются на основе комплексного анализа всех имеющихся материалов.

Результаты прогноза разбиваются по категориям. В заключение даются комплексная минерагеническая характеристика территории с определением основных закономерностей размещения полезных ископаемых и общая оценка ее минерально-сырьевого потенциала. Приводится геолого-экономическая характеристика территории с определением основных закономерностей размещения полезных ископаемых и общая оценка ее минерально-сырьевого потенциала. Приводится геолого-экономическая оценка выделенных минерагенических подразделений, определяются объекты дальнейших более детальных геологоразведочных работ, даются рекомендации об очередности их проведения.

3. Выполнение ГМК-200

Работы пороводятся в соответствии с «Методическим руководством по проведению геолого-минерагенического картирования масштаба 1:200 000 (ГМК-200)» (Кокшетау, 2005).

ГМК-200 – специализированный вид среднемасштабного (1:200 000) геологического картирования, непосредственно направленный на **изучение перспектив территории в отношении месторождений твердых полезных ископаемых** с составлением специальных минерагенических и прогнозных карт масштаба 1:200 000. Последние, в отличие от полистных карт полезных ископаемых, закономерностей их размещения и прогноза, входящих в обязательный комплект Госгеолкарты-200, решают задачи **перспективной оценки** хорошо изученных горнорудных районов и целостных рудоносных структур **на конкретные (профилирующие или новые нетрадиционные) виды минерального сырья** для обеспечения сырьевой базы действующих или планируемых горнорудных предприятий.

ГМК базируется, главным образом, на углубленном анализе материалов всех ранее выполненных ГРР на основе современных геотектонических и минерагенических концепций с применением новейших рациональных компьютерных технологий обработки

и интерпретации разноплановой геолого-геофизической информации в целях прогноза минерального сырья.

ГМК-200 – это комплекс полевых и камеральных работ, направленный на оперативное выявление, оконтуривание и оценку (переоценку) прогнозных ресурсов площадей в ранге рудных районов, узлов и полей, перспективных на обнаружение определенных геологическим заданием видов минерального сырья или типов месторождений, как выходящих на дневную поверхность, так и невоскрывших.

Организация работ. Площадь ГМК-200 должна быть обеспечена комплектом топо- и фотоматериалов, картографической информацией по ранее выполненным ГРР

Подготовительные работы и проектирование. Проект и смета на производство ГМК-200 составляются на основании геологического задания и материалов подготовительных работ. На всю территорию ГМК-200 составляются предварительные минерагенические и прогнозные карты, специализированные на заданный вид минерального сырья, и серии вспомогательных карт геологического содержания.

Полевые работы. Главная цель полевых работ при ГМК-200 заключается в уточнении границ известных рудных районов, узлов и полей и в локализации новых потенциально рудоносных площадей в ранге тех же минерагенических категорий. Ведущий метод – геологические и поисковые маршруты. Главная цель маршрутов – выделение и прослеживание на местности зон гидротермально-измененных пород, изучение их состава и внутреннего строения, опробование минерализованных и окологорудно-измененных пород, уточнение рисовки предварительной геологической карты (выяснение взаимоотношений между выделяемыми стратиграфическими единицами и интрузивными комплексами), петрологические, петрохимические, структурно-палеотектонические исследования; изучение вещественного состава рудоперспективных формаций, геохимические исследования, выяснение природы геофизических аномалий.

Камеральные работы. Технология камеральных работ при ГМК-200 базируется на комплексном анализе материалов региональных геолого-геофизических, поисковых и собственных работ, который обеспечивает создание структурно-формационной основы для минерагенической карты.

Обработка первичной информации осуществляется на базе компьютерных технологий. Наиболее важны для геофизических, геохимических и других данных, имеющих количественное выражение. Поэтому при ГМК-200 все фактические данные, имеющие количественные показатели в цифровом выражении, должны быть подготовлены для формирования компьютерной базы данных и последующей компьютерной обработки и интерпретации. При этом, в связи с тем, что работы проводятся по регулярной сети, для каждой точки с количественным показателем должны быть указаны координаты (в градации графической сетки).

Для первичной информации (всей аналитики, шлифов с микроскопическим описанием, включая метасоматоз, и определений по физическим свойствам горных пород) создается единая **база данных** в программе Excel. Раскрутка первичных геохимических ореолов выполняется в программе Micromine, а петрохимические и геохимические диаграммы строятся в программе Excel. Геолого-геофизические разрезы выполняются с подбором плотностных разрезов по программе С.В. Долгова.

Особое внимание уделяется комплексной обработке и анализу имеющихся **геохимических материалов** (по вторичным и первичным ореолам). По результатам литохимического опробования устанавливаются фоновые содержания элементов, определяются геохимические особенности пород, имеющие рудоконтролирующее значение, составляются поэлементные карты первичных геохимических полей.

Петрохимические данные по магматическим породам района систематизируются и представляются в виде диаграмм, по которым проведены диагностика пород, а также определение формационной принадлежности магматитов с последующим восстановлением палеогеодинамических обстановок их формирования.

Для изучения *метасоматической зональности* проводится детальное специализированное описание всех шлифов с определением эпигенитических минералов с последующим выделением устойчивых структурно-вещественных комплексов согласно методике Е.В. Плющева (1981).

В результате комплексной обработки и интерпретации геофизических материалов составляется *карта геологической интерпретации геофизических полей*, где показаны обобщённые литолого-стратиграфические подразделения, которые фиксируются в гравимагнитных полях и в определённой степени отражают глубинное геологическое строение, а также предполагаемые контуры интрузивов на глубине, приведены результаты количественной интерпретации, выполненные как предыдущими исследователями, так и авторами.

Отчетные материалы. Составляется текст и оформляются графические приложения.

Отдельно прикладываются:

-*текстовые приложения* (кадастр полезных ископаемых, каталог геохимических первичных и вторичных ореолов, сводная регистрационная таблица запасов и прогнозных ресурсов, каталог петрохимических составов пород, таблицы средних содержаний малых элементов в породах по данным спектрального анализа, сводная таблица физических свойств горных пород, каталог органических остатков)

В отдельной папке - *графические приложения*. Они подразделяются на комплект обязательных и вспомогательных карт:

Проведение ГМК-200 по степени сложности следует приравнять к *научно-тематическим исследованиям*, поскольку составляется комплект карт, не предусмотренных обычными геолого-съёмочными работами.

Одна из главных задач региональных геологических исследований – *оценка прогнозных ресурсов, выявление перспективных площадей и участков с конкретными рекомендациями на проведение поисковых и разведочных работ*.

По итогам региональных геолого-съёмочных работ всех видов, выполненных ТОО «Центргеолсъёмка», было рекомендовано около 160 перспективных площадей на широкий спектр полезных ископаемых разных генетических типов: цветные, благородные, черные и редкие металлы, угли каменные и бурые, алмазы и прочие. Ниже, в таблице №1, приводится перечень наиболее перспективных площадей.

Перспективные площади на золото занимают 2439 кв. км. Прогнозные ресурсы по категории P_1 составляют 0,9т с содержанием золота 12,4г/т; по категории P_2 – 97,2т с содержанием золота от 0,6 до 8,0 г/т; по категории P_3 – 998,9т с содержанием от 0,2 до 10,0 г/т.

Перспективные площади на медь занимают 1561,7 кв. км. Прогнозные ресурсы по категории P_2 – 3722,3тыс.т с содержанием меди от 0,6 до 3,0%; по категории P_3 – 65310тыс.т, с содержанием 0,3-1,74%.

Перспективные площади на железо и марганец занимают 412,1 кв.км. Прогнозные ресурсы по категории P_1 составляют 1869 тыс.т с содержанием железа от 6,6 до 49,7%, марганца – 18-27%; по категории P_2 – 55950 тыс.т с содержанием железа от 25 до 37%, марганца – 18-27%; по категории P_3 – 615390 тыс.т с содержанием железа от 13 до 38% и марганца 11-25%.

Результаты проведения ГДП-200, ГГК-200, ГМК-200 в течение 1998-2014гг. позволили создать резервный объем перспективных площадей для постановки поисковых и поисково-оценочных работ в основных рудных районах Центрального Казахстана, что указывает на достаточно высокую эффективность выполненных региональных работ.