

Такие соляные купола характерны и для Северного Кавказа. Судя по геофизическим и другим данным, они развиты на всей территории региона. В Северной Осетии над ними находятся месторождения тереклитов (глин) и минеральных вод, например, Тамисского [5], а также проявления целестина горы Столовой и других районов. Примером соляных куполов, кепроки которых выходят на поверхность является Шедокское месторождение каменной соли и Тамбуканское грязевое озеро.

Соляные купола обладают разными размерами: в поперечнике от десятков метров до сотен километров, а на глубину прослеживаются до 10 и более километров. Морфология таких штоков самая различная, но чаще всего дайко-, конусо-, грибо- и цилиндрическая. Они, как правило, содержат останцы различных, в том числе магматических пород, и имеют секущие контакты с вмещающими породами, которые вокруг соляных штоков обычно заметно изменены: галитизированы, карбонатизированы, ангидритизированы, окварцованы, пиритизированы, углетизированы и насыщены углеводородами. Наиболее интенсивно такие изменения проявлены в самых верхних, надкупольных, частях, где часто формируются так называемые кепроки («соляные шапки») мощностью от десятков до сотен метров.

На Северном Кавказе как и в других регионах, в настоящее время происходит формирование новых и продолжается рост и метаморфизм древних соляных куполов, а по разломам на поверхность часто изливаются металлоносные хлоридные рассолы, образуя над ними моря и озера (Красное, Мертвое, Попопо, Кукунор, Резайе, Шотт-Джерид, Ван, Туз, Барун-Торей, Киран, Сакское, Тамбукан и др.). На их дне образуются не только хлориды, но и кварц, ангидрит, кальцит, цеолиты, флюорит, криолит, пирит, целестин, самородное золото, платиноиды, газогидраты и пелоиды (грязи). Все они, образуя нередко промышленные скопления, формируются при участии глубинных металлоносных углеводородсодержащих хлоридных флюидов. Это происходит в основном путем седиментации, выполнения открытых полостей и метасоматоза вмещающих пород [1].

Теорию эндогенной природы соляных куполов впервые высказал в 1863 г Р. Томасси [7], позднее ее развивали Л. Хагер [6], В.Б. Порфирьев [3], Н.А. Кудрявцев [2], В.М. Созанский [4] и другие исследователи.

#### Литература

1. Корытов Ф.Я., Прокофьев В.Ю., Дзайнуков А.Б., Воинков Д.М. Соляные купола, их генезис и полезные ископаемые. Известия секции наук о земле РАЕН, 2004, вып.12.
2. Кудрявцев В.Б. О закономерностях накопления ископаемых солей // Советская геология. 1966. №7.
3. Порфирьев В.П. О природе нефти // Геол. сб. Львовского геол. о-ва. 1961, №7-8.
4. Созанский В.М. Геология и генезис соленосных образований. Киев: «Наукова думка». 1973.
5. Цогоев В.Б., Гюев В.М. Тамисское месторождение минеральных вод. Геология и полезные ископаемые Северной Осетии. Орджоникидзе, «Ир», 1969.
6. Hager L. The mounds of Southern Oil Fields // Eng. Min. J. 1904. V.78.
7. Thomassy R. Supplement geologie pratique de la Louisiana. // Bull. Soc. Geol. France. 1863. V.2.

### Состояние, перспективы и методические аспекты развития минерально-сырьевой базы меди, свинца и цинка на Северном Кавказе

М.М.Курбанов  
ФГУПП «Севкавгеология»

Актуальная задача вывода экономики Северо-Кавказского региона из депрессивного состояния и решение на этой основе накопившихся социальных проблем в числе первоочередных вопросов требуют оценки природно-ресурсного потенциала региона и его инвестиционной емкости.

Минерально-сырьевой потенциал цветных металлов Северного Кавказа в 60—80-х годах прошлого века рассматривался в качестве реальной основы для развития горнорудной промышленности. Однако успешно проводившиеся в этот период поисковые и разведочные работы были прекращены (за исключением Садонского рудного поля) без достоверной оценки прогнозных ресурсов изучавшихся металлогенических зон, рудных районов и полей.

Характеризуя сложившуюся здесь к настоящему времени ситуацию с изучением и освоением сырьевой базы меди, свинца и цинка, следует отметить:

1. Действующие в регионе Садонский и Урусский горно-обогатительные комбинаты в силу ограниченности фронта развития минерально-сырьевой базы работают с производительностью по добыче и обогащению в 25-30% от проектной. Вероятность обнаружения новых рудоносных зон и рудных тел вблизи действующих предприятий остается достаточно высокой, о чем свидетельствуют практические результаты поисковых работ в РСО Алания и ГДП-200 на Центральном Кавказе. Особо следует отметить поучительный факт открытия в последние годы Джимидонского месторождения и ряда перспективных рудоносных зон в Садонском рудном поле, которое детально изучалось в течении многих десятилетий и подобные открытия считались невероятными;

2. В результате проведенных ранее поисковых и разведочных работ в пределах Приводораздельной Самур-Белореченской и Передового хребта металлогенических зон были намечены потенциальные горнорудные районы:

Ахтычайский рудный район с разведанным медноколчеданным месторождением Кизил-Дере и рядом других объектов, требующих доизучения и переоценки;

Аваро-Андийский (с фрагментом Филизчайского) рудный район, представленный группой проявлений с медноколчеданным и колчеданно-полиметаллическим оруденением, в т.ч. вскрытым единичными скважинами месторождением Водораздельное;

Худесское рудное поле с одноименным разведанным медноколчеданным месторождением, группой сближенных недоизученных рудных зон в т.ч. и золотоносных.

3. Перспективы обнаружения промышленных скоплений меди и полиметаллов в отмеченных металлогенических зонах не ограничиваются приведенными площадями. Анализ фактического материала свидетельствует о том, что существующие оценки прогнозных ресурсов по металлогеническим зонам значительно занижены и учитывают лишь установленную в 80-х годах прошлого века вероятность обнаружения относительно крупных (более 500 тыс. тонн металла) объектов меди и полиметаллов. Проявления с меньшими прогнозными ресурсами, которые в современных экономических условиях самостоятельно или в сочетании с близлежащими объектами могут быть рентабельными, не учитывались. К таковым относятся полиметаллические объекты (Куруш, Серное и др.) восточной части Самур-Белореченской металлогенической зоны, медные и полиметаллические проявления (Калакор, Мачхалор, Нуцурако и др.) Аваро-Андийского рудного поля. Общий прогнозный потенциал этих металлогенических единиц еще не имеет даже ориентировочной оценки. Подобная ситуация сложилась с рядом объектов в Приводораздельной и Передового хребта металлогенических зонах (Лауро-Головинский, Адайхох-Дарьяльский рудные районы, Маруха-Зеленчукское поле минерализации, ряд рудных зон в Худесском рудном поле и др.). Далеко не исчерпан потенциал рудных районов с известными действующими горно-рудными предприятиями – Садонского, Теберда-Кубанского (район Даутского м-ния) и Уруп-Лабинского (м-ние Быковское, Участки Бескес, Гудок, Дженту Работайка, Себельда и др.), с изучением которых связаны значительные перспективы развития минерально-сырьевой базы.

4. Металлогеническая (потенциальная) зона Скалистого хребта с устойчивыми прямыми признаками масштабного полиметаллического оруденения в том числе предположительно новых генетических типов (вадозно-гидротермальные колчеданные и связанные с формированием рифогенных комплексов вкрапленные руды) в прогнозно-поисковом плане еще не изучалась. В ее пределах известны Мезмайское, Осетинское, Баксан-Малкинское поля минерализации и ряд других сульфидных проявлений. Перспективы металлогенической зоны подтверждаются обнаружением ее пределов в РСО Алания (единственный на Северном Кавказе район, где в последние годы проводятся поисковые работы на цветные металлы) контрастных геофизических и геохимических аномалий;

5. В работах прошлых лет не всегда получала достоверную оценку комплексность руд и наличие сопутных полезных ископаемых. В этом плане особого внимания требует изучение содержаний, закономерностей распределения и ресурсного потенциала благородных металлов, висмута, вольфрама и других компонентов в комплексных рудах;

6. За последние 20-25 лет сформировались новые представления о истории геологического развития и строения Б. Кавказа, включая факты широкого развития аллохтонных (и в том числе предположительно рудоносных) комплексов, о генезисе и условиях локализации руд, обогатился комплекс признаков регионального и локального прогноза, накоплен значительный опыт в геолого-экономической оценке объектов минерального сырья, принципиально изменились условия недропользования, определенный прогресс достигнут в технологии переработки и в комплексном использовании руд.

7. Прогнозные ресурсы меди, свинца и цинка, находящиеся на учете существенно занижены и требуют объективной оценки для обоснованного планирования дальнейших ГРП. Руководствуясь современной концепцией геологического строения региона и достижениями науки можно с уверенностью говорить о реальности увеличения оценки прогнозных ресурсов на порядок против официально апробированных цифр. В основе этого суждения лежит ряд аргументов, наиболее существенными из которых являются:

- обилие на территории Северного Кавказа неоцененных рудопроявлений, геофизических, геохимических, литолого-структурных аномалий;

- прогноз перекрытых уровней с герцинским колчеданным оруденением в металлогенической зоне Передового хребта на Центральном Кавказе;

- наличие гидротермально-осадочного, гидротермально-метасоматического и сформировавшегося по принципу «черных курильщиков» киммерийского колчеданного оруденения в Приводораздельной и Самур-Белореченской металлогенических зонах на Восточном Кавказе;

- признаки не учтенного прогнозными оценками оруденения разных формаций в металлогенической зоне Скалистого хребта;

- возросший научный уровень в изучении генезиса оруденения, методики регионального и локального прогноза оруденения, возможности оперативной оценки ожидаемых масштабов оруденения на основе современных методов изучения минерального вещества, основанные на изучении типоморфизма и онтогенеза рудообразующих минералов.

Определение потенциала цветных металлов в развитии экономики региона и расширение их минерально-сырьевой базы требуют реализации следующих первоочередных задач:

- ведения геолого-экономического мониторинга известных объектов минерально-сырьевой базы;
- повышение прогнозной составляющей геолого-съёмочных работ всех масштабов;

- актуализация прогнозно-металлогенических карт региона масштаба 1:500000 – 1:200000.
- производство прогнозно- поисковых работ в пределах известных и потенциальных рудных районов и узлов с разработкой специализированных прогнозных карт перспективных площадей, геолого-генетических и поисковых моделей ведущих геолого-промышленных типов оруденения;
- разработка среднесрочной программы поисковых и оценочных работ на перспективных объектах на основе их геолого-экономической оценки.

### **Предварительные результаты опробования чокрак-караганских отложений Дагестана и перспективы титан-циркониевой россыпной металлоносности**

А. В.Лаломов, А.А. Бочнева

*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, lalomov@mail.ru*

Комплексные прибрежно-морские россыпи тяжелых минералов являются главным во всем мире источником получения циркона (более 95%), практически единственным источником получения рутила и важнейшим (более 70 %) – ильменита. До распада СССР и в настоящее время единственным источником получения цирконовых и рутиловых концентратов и одним из главных источников получения ильменитовых концентратов было и остается Малышевское месторождение титано-циркониевых песков на Украине, поставляющее указанные концентраты и в Россию, поэтому открытие новых титано-циркониевых месторождений является важной государственной задачей.

Известно, что комплексные прибрежно-морские россыпи тяжелых минералов формируются в обстановках, принципиально отличны от обстановок формирования россыпей ближнего сноса (золотых, оловянных и др.); будучи приурочены к береговым зонам конечных осадочных бассейнов, они занимают крайнюю (дистальную) позицию на пути миграции россыпеобразующих минералов. Это единственная группа среди всего минерального спектра россыпных месторождений, для которой определяющее значение имеет не столько тип источника, сколько объем переработанных пород, содержащих рудные минералы в весьма незначительных концентрациях, часто в виде аксессуаров. Главным фактором, определяющим их возникновение, является совместное накопление наиболее устойчивых минералов малой размерности (0.04-0.16 мм), обладающих близкими физическими константами и гидравлической крупности, в обстановках, обеспечивающих их концентрирование в количествах, в десятки-сотни раз превышающих содержание в исходных породах.

Территория Дагестана относится к южной части Восточноевропейской россыпной мегапровинции. К этой же зоне северо-восточного обрамления кавказской складчатой системы относится и Ставропольский титан-циркониевый россыпной район с уже разведанной Бешпагирской россыпью и рядом выявленных россыпепроявлений, локализуемых в миоценовых песках и песчаниках сарматского яруса. Практически вся толща мезо-кайнозойских отложений Дагестана несет повышенные содержания терригенных минералов, составляющих полезные компоненты титано-циркониевых россыпей, что свидетельствует о значительном объеме терригенных тяжёлых минералов привнесённых в прибрежно-морские отложения, способных достигать промышленных концентраций на локальных участках. Трансгрессия миоценового моря с востока на запад обусловило пространственное и стратиграфическое смещения наиболее перспективных для россыпеобразования зон. В результате этого на территории Дагестана наиболее перспективными являются толщи чокракского и караганского ярусов, представленных зрелыми тонкозернистыми кварцевыми хорошо сортированными песками прибрежно-морского генезиса с содержаниями титано-циркониевых минералов, достигающих промышленных значений.

Полевым отрядом Института геологии рудных месторождений РАН в сентябре 2005 г при содействии Института геологии ДНЦ РАН были исследованы выходы чокрак-караганских песчаников на объектах: карьер ГОКа Серное, разрезы по долинам рек Шура-Озень, Черкес-Озень, Манас-Озень, Ачи-Су, Карабудахкенский песчаный карьер, обнажения у поселков Ленинкент и Бугулен вдоль шоссе на Буйнакск. Перечисленные объекты располагаются с СЗ на ЮВ вдоль выходов перспективных отложений.

На данном рекогносцировочном этапе работ анализировались песчанистые разности чокрак-караганской толщи; при описании и опробовании первоочередное внимание уделялось прослоям с ярко выраженными текстурами знаков ряби и перекрестной косой слоистости (характерные особенности рудного пласта для титан-циркониевых россыпей Ставропольского района), а также прослоям, где было визуально установлено повышенное содержание темноцветных минералов.

На ближайших аналогичных объектах Ставропольского россыпного узла титан-циркониевые минералы рудной ассоциации (ильменит, лейкоксен, рутил и циркон) содержатся преимущественно во фракции менее 0,1 мм, поэтому на первоначальном этапе лабораторных исследований анализировалась только фракция 0,06 – 0,1 мм. В дальнейшем, для проб с повышенным содержанием титан-циркониевых минералов планируется проанализировать фракцию 0,25 – 0,1 мм.

Минералы с удельным весом 4 – 6 г/см<sup>3</sup> в большом количестве теряются при промывке проб, поэтому выделенная по крупности навеска фракции поступала на разделение в тяжелой жидкости. Выделенная тяжелая фракция анализировалась количественным минералогическим анализом.