

- 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 тяжелых 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/см³ 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.

Исследование подтвердило данные о повсеместном присутствии в чокрак-караганских отложениях Дагестана повышенных содержаний титан-циркониевых минералов. Средний выход тяжелой фракции по 34 проанализированным пробам составил 7,4 кг/м³ (0,37%). Практически на всех исследованных объектах встречались пробы с содержанием тяжелой фракции 10 – 15 кг/м³, а в районе пос. Бугулен выход тяжелой фракции составил 3,28% (65,5 кг/м³).

Минералогический анализ показал, что в среднем по изученному району рудная ассоциация составляет 81 % тяжелой фракции; при этом среднее содержание ильменита равно 28 %, рутила 15 %, лейкоксена – 9 % и циркона 29 %. Кроме минералов рудной ассоциации, в заметных количествах (от первых процентов до 20 – 30 % тяжелой фракции) присутствуют дистен, ставролит, турмалин и гранаты. В долине реки Черкес-Озень при содержании минералов рудной ассоциации 12,2 кг/м³ в чокрак-караганских песчаниках обнаружены знаки золота.

Таким образом, на фоне всеобщей зараженности исследованной толщи титан-циркониевыми минералами были установлены отдельные точки с промышленными содержаниями минералов рудной ассоциации.

Среди первоочередных объектов для постановки планомерных поисковых работ можно рекомендовать выходы чокрак-караганских песчаников в районе пос. Бугулен, где при среднем содержании титан-циркониевых минералов на уровне 17 кг/м³, в отдельных пробах содержания достигают 60 кг/м³. Важным поисковым признаком титан-циркониевых прибрежно-морских россыпей являются литолого-фациальные обстановки осадконакопления. В общем случае, наиболее благоприятными являются сублиторальные фации подводного бара и подводного берегового склона. В литодинамическом плане можно выделить обстановки, близкие к динамическому равновесию между поступлением и переработкой обломочного материала в зоне умеренного гидродинамического воздействия в условиях однонаправленного потока или конвергенции потоков наносов.

Такие условия проявляются в размерности осадков (преимущественно, мелко- и тонкозернистые пески) и первичных осадочных текстурах песчаников. Благоприятные для россыпеобразования обстановки характеризуются мелкими и средними знаками ряби (длиною между гребнями до 15 – 20 см и высотой 2 – 3 см), перекрестной и однонаправленной косои слоистостью, в которой мощность косослоистых серий, как правило, не превышает 20 – 30 см. В ряде случаев зоны повышенного содержания минералов рудной ассоциации характеризуются тонкой параллельной слоистостью.

Неблагоприятными с точки зрения литолого-фациальных обстановок осадконакопления являются условия грубозернистых гравийно-галечных пляжей с интенсивной гидродинамической переработкой осадков, а также внешняя часть подводного берегового склона со слабой придонной литодинамикой, которая часто характеризуется массивными песками без проявления слоистости.

Неблагоприятным фактором при определении промышленной значимости выявленных повышенных содержаний титан-циркониевых минералов является литификация и наклонный характер залегания пластов вмещающего песчаника. Хотя на стадии поисково-рекогносцировочных работ инженерно-эксплуатационные параметры не являются определяющими, необходимо иметь их в виду при выборе первоочередных объектов для постановки дальнейших поисково-оценочных работ.

Таблица

Содержание минералов рудной титан-циркониевой ассоциации во фракции >0,1мм, кг/м³.
В числителе – разброс значений; в знаменателе – среднее содержание.

Участок	Выход т.ф	Циркон*	Рутил**	Лейкоксен	Ильменит	Сумма рудных
ГОК «Серное»	<u>1,1-11,8</u> 4,8	<u>0,3-1,8</u> 0,9	<u>0,1-1,4</u> 0,6	<u>0,1-0,4</u> 0,3	<u>0,1-6,0</u> 2,2	<u>1,0-9,6</u> 4,0
Шура-Озень	<u>2,7-4,1</u> 3,4	<u>0,6-0,6</u> 0,7	<u>0,6-0,8</u> 0,7	<u>0,2-0,9</u> 0,5	<u>0,2-0,5</u> 0,4	<u>1,7-2,8</u> 2,3
Черкес-Озень	<u>1,1-14,9</u> 4,2	<u>0,2-3,5</u> 1,0	<u>0,1-2,1</u> 0,5	<u>0,1-0,2</u> 0,1	<u>0,1-6,4</u> 1,8	0,9-12,2 3,5
Ачи-Су	<u>4,3-12,3</u> 8,6	<u>0,2-2,6</u> 1,4	<u>0,6-1,7</u> 1,0	<u>0,2-1,1</u> 0,7	<u>0,5-7,2</u> 4,0	<u>3,5-11,5</u> 7,2
Манас-Озень	<u>5,6-7,4</u> 6,5	<u>2,0-2,7</u> 2,3	<u>0,5-0,6</u> 0,5	<u>0,5-0,7</u> 0,6	<u>1,9-3,3</u> 2,6	<u>5,0-7,1</u> 6,1
Карабудахкен	<u>4,7-13,5</u> 9,1	<u>2,0-2,3</u> 2,2	<u>1,5-2,0</u> 1,8	<u>0,4-0,5</u> 0,4	<u>0,1-7,2</u> 3,7	<u>4,4-11,6</u> 8,0
Памятник строителям	<u>1,5-2,5</u> 1,9	<u>0,3-1,1</u> 0,6	<u>0,1-0,6</u> 0,4	<u>0,1-0,3</u> 0,2	<u>0,1-0,4</u> 0,2	<u>1,0-1,9</u> 1,3
Бугулен	<u>4,6-65,5</u> 19,7	<u>1,1-18,2</u> 5,8	<u>0,6-6,2</u> 2,1	<u>0,3-8,7</u> 2,3	<u>0,7-26,1</u> 6,7	<u>3,3-60,1</u> 17,0