

Были проведены технологические исследования на трех лабораторно-технологических пробах (Кут-2, Кут-3, Кут-4), заключающиеся в получении железно-слюдкового концентрата для производства антикоррозионных пигментов в соответствии с требованиями стандартов. При этом выход рудного концентрата составил 95–99 %.

Выполненные аналитические и лабораторно-технологические исследования руд показали, что по основным малярно-техническим параметрам (маслосмекость и укрывистость), по содержанию хромофора ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$) — 87,81–98,68 %, водорастворимых веществ и летучих соединений — 0,07–0,13 % (в единичных пробах до 2,38 %) и 0,07–0,22 % (таблица) исследованные руды Кутимского проявления соответствуют требованиям международного стандарта ISO 10601:2007 (E) [3].

Кутимское проявление находится на ранней стадии изучения в качестве объекта минеральных пигментов, обладающих ценными антикоррозионными свойствами. Это наиболее перспективный объект спекуляритсодержащих руд в европейской части России, где имеются их многочисленные потенциальные потребители. Масштаб ресурсов, качество руд, доступность рудных залежей для карьерной отработки, степень развитости инфраструктуры позволяют организовать на базе Кутимского проявления производство дефицитных антикоррозионных пигментов. Антикоррозионные пигменты на основе железной слюдки являются полностью приемлемыми с экологической точки зрения и совместимы со всеми системами связующих материалов.

В России производство антикоррозионных красок осуществляется на основе пигментов, импортируемых из-за рубежа (Китай, Испания, Голландия). Железная слюдка (железный блеск) Кутимского проявления Пермского края, а также месторождений и проявлений Карелии и Среднего Урала может стать достойной заменой импортным антикоррозионным пигментам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Говердовский, В.А. Первое в России месторождение антикоррозионного пигмента — железной слюдки / В.А. Говердовский, С.Г. Шущумков, Ю.А. Косолапов // Бюлл. «Природные ресурсы Горного Алтая: геология, геофизика, гидрогеология, геоэкология, минеральные, водные и лесные ресурсы». — 2004. — № 1. — С. 30–33.
2. Гордеев, А.С. Микрогеометрические параметры гематитовой руды Кутимского железорудного месторождения Пермского края / А.С. Гордеев, В.П. Арютина, А.А. Шинкарев, Л.В. Халепп / Геология, поиски и оценка месторождений твердых полезных ископаемых / Тез. докл. Пятой н.-прак. школы — конференции молодых ученых и специалистов с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения акад. В.А. Обручева. — М.: ВИМС, 2013. — 134 с.
3. ISO 10601:2007 Пигменты на основе слюдистого оксида железа для красок. Технические условия и методы испытаний.
4. Калининская, Т.В. Синтетическая железная слюдка / Т.В. Калининская и др. // Лакокрасочные материалы и их применение. — 1987. — № 2. — С. 4–5.
5. Михайлов, В.П. Минерально-сырьевая база Республики Карелия / В.П. Михайлов, В.Н. Аминов / Горючие полезные ископаемые. Металлические полезные ископаемые. — Кн. 1. — Петрозаводск: Изд-во Карелия, 2005. — 280 с.
6. Штерн, М.А. Применение железной слюдки в лакокрасочных материалах / М.А. Штерн, А.Н. Цибизов // Лакокрасочные материалы и их применение — 1974. — № 5. — С. 21–23.

© Арютина В.П., Егорова Н.Г., 2017

Арютина Валентина Павловна // root@geolnerud.net
Егорова Наталья Григорьевна // root@geolnerud.net

Висмурадов А.В. (Кавказнедра), Даукаев А.А. (КНИИ РАН), Никифоров Ю.А. (СКФ ФБУ «ТФГИ по ЮФО»), Бачаева Т.Х. (ЧГУ)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКА ПОГРЕБЕННЫХ МЕТАЛЛОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ В НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

*Охарактеризованы проблемы освоения месторождений вольфрама, молибдена, меди, свинца, цинка, золота и других металлов на Северном Кавказе. Предложено новое направление по поискам погребенных металлоносных россыпей в Восточном Предкавказье в неоген-четвертичных отложениях с перспективой их освоения скважинной гидродобычей. На основе ранее проведенных работ сделан вывод о неадекватности современных отложений для шлиховых съемок ввиду их неэффективности. Приведены примеры выявления более древних россыпей различного генезиса с применением бурения и геохимических методов. Изложены сведения о формировании палеодолинных, палеоустьевых и прибрежно-морских отложений Восточного Предкавказья. Рекомендована подготовка геологических и геофизических материалов для выделения перспективных площадей под поисково-рекогносцировочные работы и их последующей заверки геологическими, геофизическими, буровыми работами и комплексом геохимических методов в масштабах 1:500 000, 1:200 000 и крупнее. **Ключевые слова:** Восточное Предкавказье, погребенные металлоносные россыпи, палеодолины, палеоустья, прибрежно-морские отложения, поисково-рекогносцировочные работы, геологические методы, комплекс геофизических, геохимических и буровых работ.*

Vismuradov A.V. (Caucasusnedra), Daukaev A.A. (CNI Russian Academy of Sciences), Nikiforov Yu.A. (SKF FBU TFGI SFD), Bachaeva T.H. (CHGU)

PERSPECTIVES OF SEARCHING FOR BROKEN METALLONIC BULKS IN NEOGENE-QUATERNAL DEPOSITS OF THE EASTERN CISCAUCASIA

*The problems of field development of wolfram, molybdenum, copper, lead, zinc, gold and other metal in the North Caucasus are characterized. The authors set forward a new way for indication of concealed metal-rich deposits in Eastern Ciscaucasia in neogen-quaternary sediments with the perspective of their hydraulic borehole mining exploration. Based on analysis of earlier studies the conclusion is given that panning of recent sediments is ineffective. The examples of various earlier deposits indications by geochemical methods and drilling are given. Data on Paleolithic bottomglade, fleet and littoral deposits building in Eastern Ciscaucasia is presented. It is recommended to prepare geological and geophysical materials for definition of perspective locations for exploration at scales 1:500 000, 1:200 000 and larger and their further testing by geological, geophysical, drilling studies and geochemical methods. **Keywords:** Eastern Stavropol region, concealed*

paleochannel deposits, Paleolithic bottomglade, Paleolithic fleet, littoral deposits, reconnaissance explorations, geological methods, complex of geophysical, geochemical and drilling studies.

В пределах горной части Северного Кавказа подавляющее число месторождений металлов (вольфрама, молибдена, меди, свинца, цинка, золота и др.) разведаны, отработаны, находятся в стадии отработки или консервации. Выявление новых месторождений, пригодных для промышленного освоения в горах, возможно лишь на глубоких горизонтах с большими финансовыми затратами и вряд ли в ближайшие годы будет осуществлено за счет дефицитного федерального бюджета, а тем более за счет инвестиционных вложений, для которых нужны серьезные обоснования и гарантии, опирающиеся на реальные факты наличия конкурентоспособных высококачественных руд.

Альтернативой поискам коренных месторождений металлических полезных ископаемых могут явиться поиски россыпных месторождений в неоген-четвертичных отложениях Восточного Предкавказья, подавляющая территория которого до настоящего времени остается неизученной в отношении россыпей погребенного неолитического и прибрежно-морского «литорального» образования по терминологии Шило Н.А. [2].

Как справедливо подчеркивала Патык-Кара Н.Г. и др.: «Не смотря на очевидную роль речных долин и палеодолин, являющихся концентраторами самого широкого круга россыпных месторождений самого разного минерального типа, от самородных благородных металлов и других россытеобразующих минералов до урановых месторождений гидрогенной серии, в отечественной и зарубежной литературе отсутствует сколь-либо последовательный анализ долинных систем...» [1]. Важность данного направления отразилась в Международном проекте IGCP №514 от 2005 г.

В горной и предгорной частях Кавказа поисками россыпей шлиховыми методами занимались с 1930-х годов как целенаправленно (на золото и его добычу), так и в процессе геолого-съёмочных работ на драгоценные, цветные и редкие металлы.

В равнинной части с 1960-х годов шлиховые методы по современным аллювиальным террасам и долинным отложениям сопровождали геолого-съёмочные работы м-ба 1:200 000. Они редко приводили к выявлению россыпей, представляющих поисковый интерес, за исключением более древних титан-циркониевых россыпей в пределах Ставропольского поднятия. Аналогичные результаты по шлихам из поверхностного аллювия получены при ГДП-200, проведенном в 2000-е годы. Из этого напрашивается вывод, что современные аллювиальные отложения не являются представительным горизонтом для шлиховых съёмок. Именно поэтому выявление высоких концентраций титана и циркония в шлихах на Ставропольском поднятии обусловлено вскрытием прибрежно-морских металлоносных россыпей среднесарматского возраста в ре-

зультате размыва и сноса ранее залежавших на них более молодых отложений.

Исследованиями Сафронова И.Н., составившего геоморфологические карты масштаба 1:500 000 по Предкавказью, выделены перспективные площади на металлических россыпи, которые успешно подтверждены работами Казаринова Л.Н. и других с применением поискового бурения в центральной части Предкавказья и выявлением значительного по запасам Бешпагирского титан-циркониевого месторождения. В последующем его запасы были утверждены в ГКЗ и учтены Государственным балансом запасов титана и циркония.

Исследованиями Лезина И.Н. и других (1963) подтверждены выводы Сафронова И.Н. (1960) о слабой изученности Восточного Предкавказья на россыпной тип металлических полезных ископаемых и рекомендовано проведение поисково-рекогносцировочных работ в его пределах.

В Восточном Предкавказье, в предгорных впадинах и его равнинной части, осадочные отложения неоген-четвертичного возраста сложены преимущественно кластогенным материалом, являющимся продуктом разрушения Кавказского орогена, сформировавшегося как горная страна в этот же период. Гравитационному и физическому разрушению подверглись породы от нижнепалеозойского возраста до третичных отложений включительно, в том числе кристаллические и метаморфические сланцы, интрузивные и эффузивные образования кислого, среднего, основного, щелочного и ультраосновного состава, а также перекрывавшие их более молодые осадочные отложения.

Отметим, что все основные коренные месторождения металлов Центрального и Восточного Кавказа — вольфрама, молибдена, свинца, цинка, меди, золота, полностью укладываются в возрастные рамки разрушаемых пород.

Снос и транспортировка материала разрушения горных пород в предгорные впадины и Предкавказскую равнину происходили речными системами антикавказских направлений. Объем разрушенных и перетолженных кластогенных осадочных пород сопоставим, очевидно, с объемом каньонов рек и мощных осадочных отложений от юры до палеогена, отсутствующих в центральной, наиболее эродированной части Центрального Кавказа. Таким образом, неоген-четвертичные отложения предгорных впадин и равнин Восточного Предкавказья образовались за счет транспортировки материала разрушения горной и предгорной части Кавказа горными реками — от Кумы-Малки на западе до Терека с его многочисленными правыми притоками на востоке. Морские трансгрессии и регрессии укорачивали или удлиняли транспортировку материала разрушения во времени и на расстоянии. Формирование террасовых отложений в речных долинах происходило синхронно с регрессионными морскими процессами, при которых базы эрозии рек понижались с формированием новых террас и русел. Морские трансгрессии приводили к заполнению их материалом сноса и выравниванию ложа

долин, маскируя и превращая их в погребенные палеодолины. При последующих регрессиях в результате тектонической перестройки реки многократно меняли свои русла в предгорно-равнинной части и находили новые пути транзита кластогенного материала. Так были сформированы современная морфология рельефа и речная сеть Восточного Предкавказья.

В качестве упрощенных примеров погребенных палеодолин, выполненных неоген-четвертичными отложениями, можно привести гидрогеологические разрезы широтной и СВ ориентации к югу и востоку от г. Грозного, построенные по материалам работ Успенского Е.Н., Чуксина В.В., Колесовой О.Г. (2007) и Халадова Ш.С.-Э., (2013) (рис. 1, 2). Следует отметить, что подавляющее число гидрогеологических скважин пробурено бескерновым способом, без отбора лито-геохимических проб по всему стволу скважин и соответственно без лабораторных спектральных анализов. Литологический состав отложений определялся геофизическими исследованиями скважин (КС, ПС, ГК и другими методами), что для определения водоносности отложений считалось обоснованным и достаточным. Аналогичная картина наблюдалась и при бурении структурных, поисковых и глубоких разведочных скважин на углеводородное сырье, при котором четвертичные и плиоценовые отложения проходились, в основном, без отбора проб на спектральные анализы. Редкие опорные и параметрические скважины давали осредненную по площади гранулометрическую и возрастную стратиграфическую характеристику отложений, если и проводились по пробам из керна, то не отвечали поисковой направленности на комплекс россыпных металлов, так как проводились по литофицированным разностям горных пород.

Сложилась парадоксальная ситуация на съемочных листах ГДП-200 по Предкавказью, где на картах фактического материала по предыдущим исследованиям вынесены

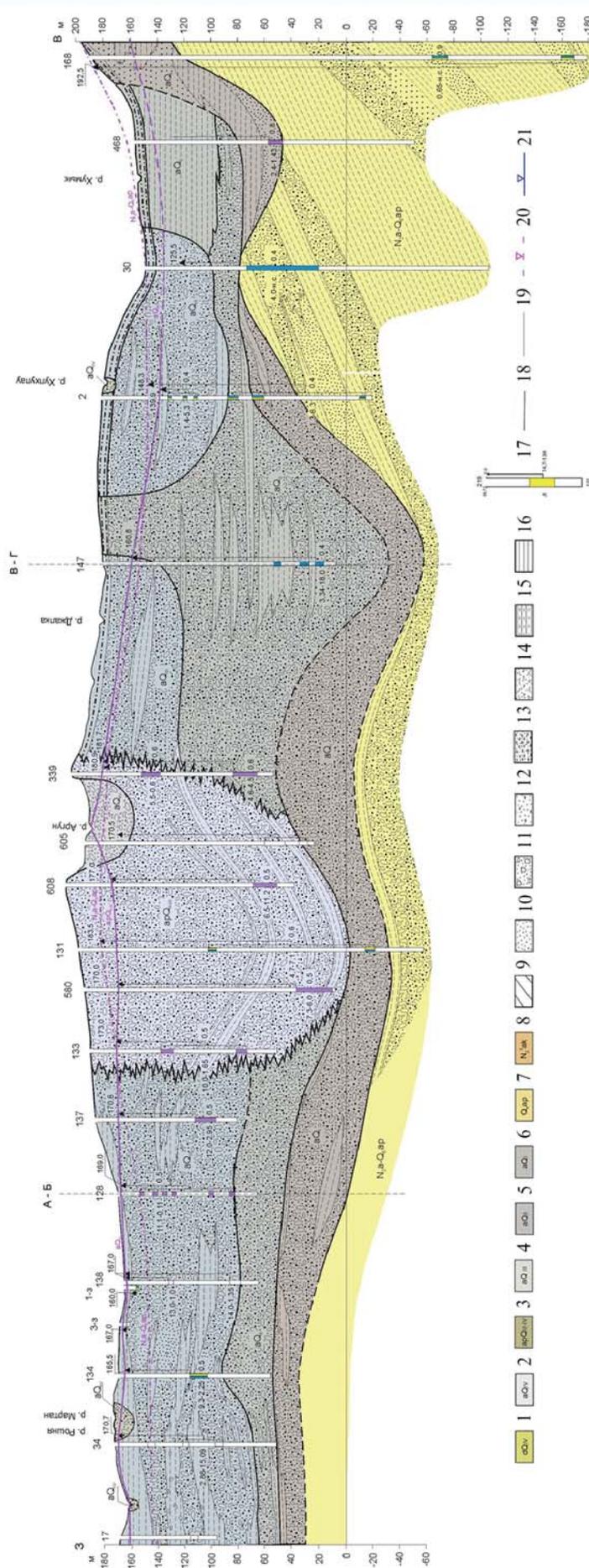


Рис. 1. Гидрогеологический разрез к югу от г. Грозный (субширотный). Составлен по данным Успенского Е.Н. и др. Отложения: 1 — голоценовые делювиальные, 2 — голоценовые делювиальные, 3 — аллювиально-пролювиальные верхнеолейстоцен-голоценового возраста, 4 — аллювиальные верхнего неоплейстоцена, 5 — аллювиальные среднего неоплейстоцена, 6 — аллювиальные нижнего неоплейстоцена, 7 — апшеронского яруса, 8 — акчагельского яруса, 9 — суглинки, 10 — пески, 11 — валунно-гравийно-галечниковые, 12 — пески с включениями гравия и гальки, 13 — гравийно-галечниковые с песчаным заполнителем, 14 — пески глинистые, 15 — глины песчаные, 16 — глины; 17 — скважины (закраска соответствует химическому составу воды в опробованном интервале, стрелки соответствуют напору подземных вод; 18 — стратиграфические границы; 19 — литологические границы; 20 — статический уровень акчагыл-апшеронского водоносного комплекса; 21 — статический уровень нижнеолейстоценового водоносного горизонта

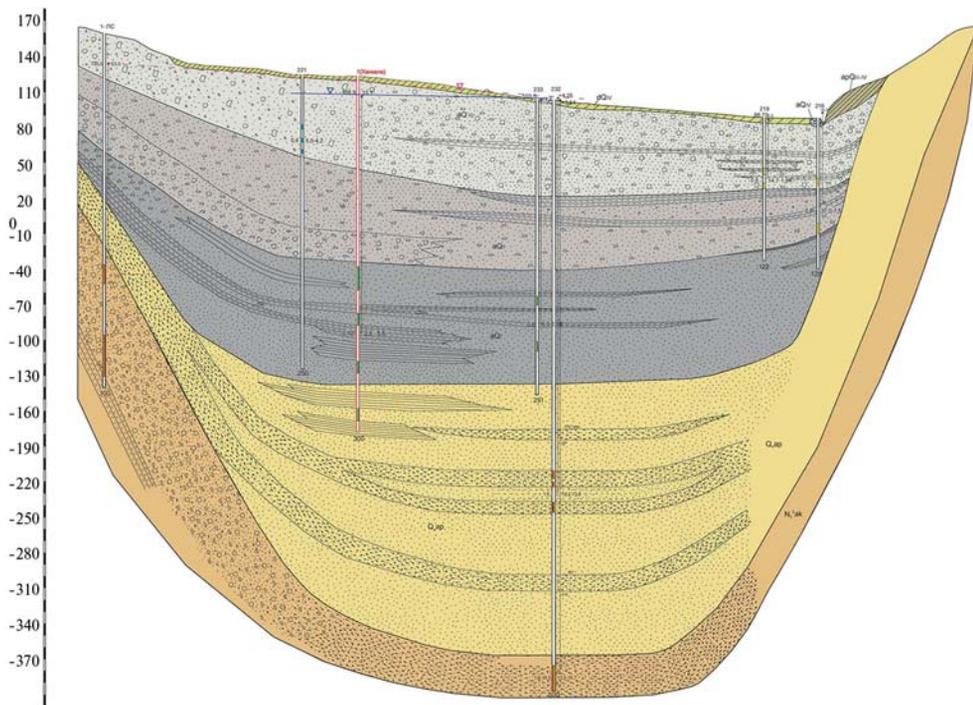


Рис. 2. Гидрогеологический разрез по линии ЮЗ — СВ к гидрогеологической карте к востоку от г. Грозный. Усл. обозначения см. на рис. 1

сотни гидрогеологических и углеводородных скважин, лишенных характеристик по содержаниям металлов во вскрываемых разрезах. Исключением является целенаправленное поисковое бурение на титан-циркониевые россыпи и другие металлические полезные ископаемые в Центральном и Западном Предкавказье. Восточное Предкавказье в этом отношении осталось слабо изученным и требует более глубокого изучения поисково-рекогносцировочным бурением на погребенные аллювиальные и прибрежно-морские отложения. Определенным основанием для этого является выявление в Восточном Старополье вольфрамоносных россыпей с высокими содержаниями металла на глубинах 140–530 м, сопровождаемых россыпями других металлов, возможно, и золота.

При выявлении промышленно значимых объектов данных типов добыча россыпей осуществима с применением современного технологичного и экологичного метода скважинной гидродобычи, а при малых глубинах — обычным карьерным способом для неводных россыпей или дражным — для обводненных (последнее — в поймах рек Малка, Баксан, Терек и их притоков, где активно осваиваются залежи песчано-гравийных смесей и песков для строительных целей).

Эксплуатация россыпных месторождений в равнинных условиях в сравнении с добычей и переработкой руд в горных и высокогорных условиях несомненно была бы экономически выгодна и конкурентоспособна, имея в виду готовую инфраструктуру в виде металлоперерабатывающих предприятий в городах Сев. Кавказа (Нальчик, Владикавказ).

Для реализации данных предложений необходима соответствующая подготовка в виде сбора, анализа и переинтерпретации комплекса геологических и геофизических материалов по Восточному Предкавказью с целью выделения наиболее перспективных площадей на россыпной тип в погребенных палеодолинах, палеоустьевых и прибрежно-морских отложениях. Также должны быть учтены предыдущие исследования на золото в карьерах по добыче песчано-гравийных смесей и песков. На выделенных площадях требуется проведение поисково-рекогносцировочных работ в виде уточнения геологических разрезов сохранившихся древних террас геологическими методами, а погребенных палеодолин и палео-

русел — профильными высокоточными геофизическими методами гравиметрии, магниторазведки, электроразведки и, возможно, малоглубинной сейсморазведки. Результаты геофизических работ необходимо заверять профильным поисково-картировочным керновым бурением скважин глубиной от первых десятков до первых сотен метров и комплексом ГИС. Работы должны сопровождаться геохимическим, бороздовым, керновым и шлиховым опробованием и соответствующим комплексом лабораторных и минералогических исследований. Опробованию на комплекс металлоносных россыпей должны быть также подвергнуты разрезы и плотики, вскрываемые многочисленными действующими и отработанными карьерами на ПГС и пески, особенно размещенные на более древних аллювиальных отложениях.

Поисково-рекогносцировочные работы на металлоносные россыпи рекомендуется проводить в масштабе от 1:500 000 в целом по Восточному Предкавказью до 1:200 000 и крупнее на подтвержденных перспективных площадях и участках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патык-Кара, Н.Г. Палеодолинные системы: эволюция и минерагения / Н.Г. Патык-Кара, И.Г. Печенкин, А.В. Лаломов // Разведка и охрана недр. — 2007. — № 4. — С. 11–15.
2. Шило, Н.А. Учение о россыпях / Н.А. Шило. — М.: Изд-во Академии горных наук, 2000. — 631 с.

© Коллектив авторов, 2017

Висмурадов Адам Валидович // adam-65@inbox.ru
 Даукаев Арон Абалханович // daykaev@mail.ru
 Никифоров Юрий Андреевич // skfilit1@rambler.ru
 Бачаева Тумиша Хамидовна // bachaeva@bk.ru