УДК 553.6

Л.В.Кулачков, К.А.Лейва Родригес

НОВЫЕ НАХОДКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ВОСТОЧНЫХ ПРОВИНЦИЯХ КУБЫ

Описаны новые проявления неметаллических полезных ископаемых: жильного кварца, горного хрусталя, талькосодержащих пород, исландского шпата, яшмовидной породы, мраморного оникса, керамического, абразивного и коллекционного сырья. Преобладают нетрадиционные для Кубы полезные ископаемые, часть из которых импортируется.

The paper includes description of newly discovered mineral endowments of industrial minerals: vein qurtz; quartz crystal; talcbearing rocks; optic calcite; jasper-like rock; onyx marble; ceramic, abrasive and collection minerals. Most of them have been earlier unknown at Cuba, and some species are even imported.

Сравнительно низкая степень геологической изученности горных районов восточных провинций Кубы позволяет надеяться на обнаружение здесь месторождений самых разнообразных полезных ископаемых. Попытки систематических прогнозных исследований, предпринятые геологическим факультетом Высшего горно-металлургического института г.Моа, привели к открытию серии новых объектов, содержащих неметаллические полезные ископаемые: жильный кварц и горный хрусталь, талькит и тальковый камень, керамическое и абразивное сырье, исландский шпат, поделочные камни и коллекционное сырье. Не преувеличивая значения этих находок, можно надеяться, что в ряде случаев прекрасно обнаженные рудные тела могут быть легко разведаны и переведены в разряд промышленных месторождений, тогда как в других описываемые проявления являются лишь прямыми поисковыми признаками того или иного полезного ископаемого.

Практически все проявления расположены в пределах одной тектонической структуры: сложной складчато-блоковой зоны Сьерра де Нипе - Сьерра де Кристаль - Моа - Баракоа, а также в примыкающей к ней с востока обособленной зоне Маиси, поднятой по глубинному разрыву в кайнозое и интенсивно эродированной (рис.1).

Разрез первой из зон начинается мощной (до 3000 м) апт-туронской толщей основных вулканитов (свит Санто-Доминго в западной и Сьерра дель Пуриаль в восточной части зоны). Выше следуют кампан-маастрихтские терригенные вулканомиктовые и карбонатные отложения свиты Микара мощностью до 400 м, а затем полимиктовые конгломераты и брекчии олистостром свиты Ла Пикота того же возраста мощностью до 1000 м. Разрез венчает тектонический покров офиолитового комплекса с ассоциирующими с ним метаморфитами, которые входят в состав свит Ла Кореа в горах Сьерра де Кристаль, Макамбо в Сьерра дель Конвенто и, вероятно, Гуира де Хауко в зоне Маиси. В последней предполагается наличие купольной структуры [3], сложенной породами свит Сьерра Берде доюрского возраста и Асунсьон (оксфорд), которые испытали метаморфизм в условиях цеолитовой фации. Апотерригенные сланцы свиты Сьерра Берде имеют мощность до 1500 м, а мраморизованные известняки и доломиты свиты Асунсьон - более 100 м. Породы перечисленных комплексов трансгрессивно перекрыты кайнозойскими вулканогенными и осадочными породами. Преимущественно в южной части рассматриваемой структурной зоны залегают малые интрузивы кварцевых диоритов и диоритов эоценового возраста.

Жильный кварц. К известным ранее в Восточной Кубе проявлениям жильного кварца в мегабрекчии свиты Ла Кореа [4] добавились его находки в кварценосном поле Гуира де Хауко и узле Сьерра дель Конвенто.

В первом случае в стенке каньона руч. Лос Тиветс между селениями Эль Наранхо и Ла Савроса в амфиболитах свиты Гуира де Хауко залегает хорошо обнаженная согласная жила мономинерального молочно-белого кварца горизонтальной мощностью 7 м, прослеженная по простиранию на 27 м, но, вероятно, имеющая бо́льшую протяженность.

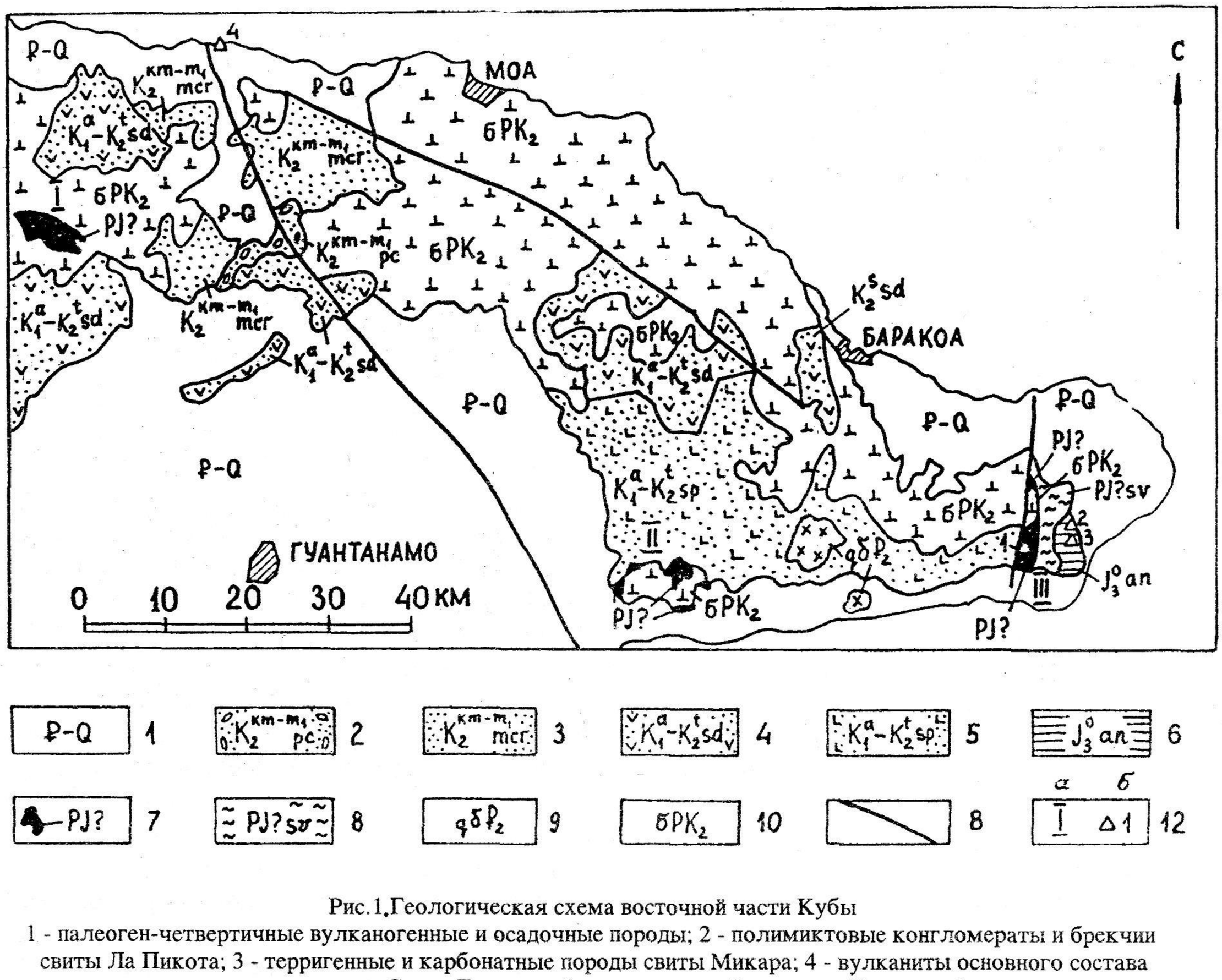


Рис.1,Геологическая схема восточной части Кубы

1 - палеоген-четвертичные вулканогенные и осадочные породы; 2 - полимиктовые конгломераты и брекчии свиты Ла Пикота; 3 - терригенные и карбонатные породы свиты Микара; 4 - вулканиты основного состава и вулканомиктовые породы свиты Санто Доминго; 5 - то же свиты Сьера дель Пуриаль; 6 - мраморизованные известняки и доломиты свиты Асунсьон; 7 - доюрские породы амфиболитовой фации метаморфизма свит Ла Кореа, Макамбо и Гуира де Хауко; 8 - апотерригенные сланцы свиты Сьерра Берде; 9 - кварцевые диориты и диориты; 10 - серпентиниты, базиты и гипербазиты офиолитового комплекса; 11 - глубинные разрывы; 12*а* - кварценосные поля и узлы (I - Ла Кореа, II - Сьерра де Конвенто, III - Гуира де Хауко); 12*б* - проявления (1 - жильного кварца в каньоне Лос Тиветс, 2 - мраморного оникса, 3 - исландского шпата, 4 - россыпь Плайя Мехиас)

Предварительные исследования качества кварца (табл.1, проба 1) указывают на возможность его использования для варки многокомпонентных оптических стекол и непрозрачного кварцевого стекла, производства металлического кремния, карбида кремния, хрусталя и синтеза монокристаллов. Запасы сырья по категории C_2 составляют 690 т. Серия благоприятных предпосылок кварцево-жильной минерализации при слабой геологической изученности района позволяет дать оптимистическую оценку прогнозных ресурсов молочно-белого кварца (табл.2).

В горах Сьерра дель Конвенто выделены два кварценосных поля - Эль Паленке и Саваналамар (рис.2), располагающиеся по периферии зоны развития серпентинитов офиолитового комплекса и пространственно совпадающие с полиметаморфическими породами свиты Макамбо, объединяющей амфиболиты, кварц-серицит-полевошпатовые и глаукофановые сланцы и эклогиты [3]. Метаморфиты, вероятно, занимают базальную позицию по отношению к серпентинитам и были надвинуты вместе с последними на менее метаморфизованные сланцы свиты Сьерра дель Пуриаль.

В окрестностях пос. Эль Паленке закартировано 20 точек с кварцево-жильной минерализацией, большинство из которых объединяются в линейные зоны, согласные с общей структурой участка. Здесь распространены молочно-белый, светло- и темно-серый полупрозрачный, а также гранулированный кварц, тяготеющий к зонам

Таблица 1

Результаты исследований жильного кварца в провинции Гуантанамо

Номер пробы	Массовое содержание химических элементов, 10 %									Светопропускание,%	
	Al	Ti	Mg	Ca	Fe	Cu	Ge	Ba	Nb	A	B
1	40	3,1	19,5	100	5,0	1,5	-	-	-	9,0	14,0
2	20	2,8	9,0	100	4,6	0,6	-	-	-	26,6	31,0
3	20	3,4	19,5	100	4,8	2,1	-	-	-	67,0	71,0
4	50	Н. об.	8,0	Н. об.	30,0	Н. об.	0,5	3	14	-	-

Примечания: 1. Проба 1 - молочно-белый кварц из жилы в каньоне Лос Тиветс, проба 2 - то же,из жилы *Q*-1 кварценосного поля Эль Паленке, проба 3 и 4 - гранулированный кварц из линзы Р-20 в глаукофансодержащих сланцах того же поля.

2. В пробе 4 не были обнаружены также Ag, B, Be, Co, Ga, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, Sr, V, Y, Zr.

3. Здесь и далее: "н.об." - не обнаружено, "-" - не определялось.

4. Светопропускание - среднее значение из трех определений, А - в природных образцах, В - после очистки.

5. Анализы проб 1-3 выполнены в лаборатории "Хосе Исаак дель Корраль" (Гавана), анализ пробы 4 - в лаборатории геологического факультета Фрейбергской академии (ФРГ).

Таблица 2

Запасы и прогнозные ресурсы кварцево-жильного сырья Восточной Кубы, т

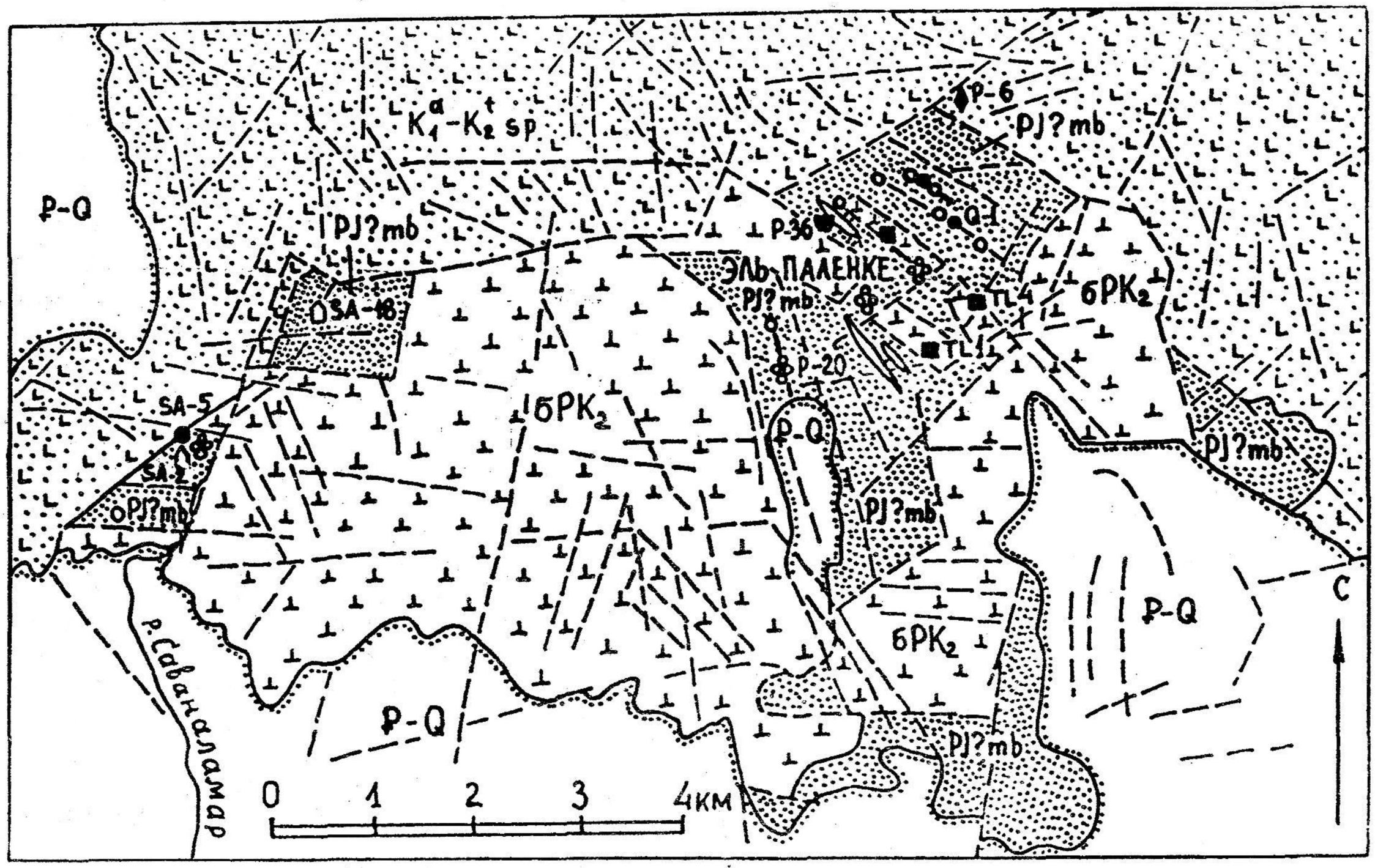
Категория запасов (ресурсов)	Кварценосные поля			
	Ла Корея	Гуира де Хауко	Эль Паленке	Саваналамар
C_2		690	530	250
P_1			1770	430
P_2	8000		7250	3650
P_3		690	3200	1400
Всего	8000	1380	12750	5730

Примечание. Данные по полю Ла Корея - из фондовых материалов Б.И. Агеева.

глаукофансланцевого метаморфизма. Три согласные жилы молочно-белого кварца, например жила *Q*-1, найдены в коренном залегании. Кварц этой разновидности здесь несколько чище, чем из жилы руч.Лос Тиветс (табл.1, проба 2), а гранулированный кварц, например, из обнажения Р-20, залегающий в виде маломощных (0,5-0,7 м) линз, возможно, подходит для плавки прозрачного стекла (табл.1, пробы 3 и 4). Полупрозрачные разности серого цвета содержат минеральные включения мусковита и гидроксидов железа.

В бассейне р.Саваналамар в мелкозернистых кварц-серицит-полевошпатовых сланцах отмечено семь проявлений жильного кварца, в том числе одно (SA-5) - в коренном залегании. Чаще встречается молочно-белая разновидность кварца. В целом в горах Сьерра дель Конвенто проявления молочно-белого, серого и гранулированного кварца распределены в отношении 10,1:1,3:1. Значительные ресурсы кварца (табл.2), благоприятные географо-экономические и горно-технические условия определяют преимущество кварценосного поля Эль Паленке по отношению к зонам Ла Корея и Гуира де Хауко.

Все обнаруженные в Восточной Кубе проявления жильного кварца пространственно связаны с породами, метаморфизованными в условиях не ниже эпидот-амфиболитовой фации, которые, в свою очередь, пространственно ассоциируют с породами офиолитового комплекса и, вероятно, являются базальными слоями аллохтонов. В коренном залегании все жилы представляют собой тела, согласные со сланцеватостью вмещающей толщи, не пре-



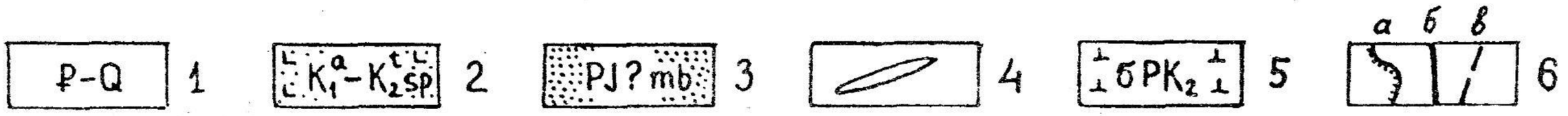




Рис.2. Геологическая схема зоны Сьерра дель Конвенто

1 - морские осадочные постмеловые породы нерасчлененные; 2 - зеленые сланцы и мраморы свиты Сьерра дель Пуриаль; 3 - амфиболиты, кварц-серицит-полевошпатовые диафториты свиты Макамбо; 4 - дайки аплитов; 5 - антигоритовые серпентиниты; 6а - геологические границы при несогласном залегании, 6б - разрывы установленные, 6в - разрывы предполагаемые; проявления неметаллических полезных ископаемых: 7 - массивный жильный кварц; 8 - гранулированный жильный кварц; 9 - элювиально-делювиальные россыпи горного хрусталя; 10 - тальковый камень и талькит; 11 - аплит; 12 - яшмовидная порода. Значки коренных проявлений выделены заливкой

терпевшей околожильных метасоматических преобразований. Гранулированный кварц из жил Ла Кореа и Эль Паленке располагается в участках высоких давлений. Данные наблюдения позволяют предполагать метаморфогенно-гидротермальную природу кварцевой минерализации, а явления грануляции и сопутствующей рафинации связывать с локальными динамическими перегрузками, столь характерными для коллизионных границ мезоплит [1].

Горный хрусталь. Крупные кристаллы горного хрусталя ранее были известны на Кубе только в горах Эскамбрай и на о.Хувентуд. В восточной части Кубы удалось обнаружить три элювиально-делювиальные россыпи этого минерала в зонах распространения кварцевых жил в метаморфитах.

В кварценосном поле Ла Кореа россыпь с бесцветными изометричными и коротко-столбчатыми кристаллами кварца размером до 80 мм залегает над дезинтегрированной согласной кварцевой жилой, локализовавшейся в среднезернистом крупноплойчатом полевошпат-серицит-кварцевом сланце. Облик кристаллов (рис.3) обусловлен преимущественным развитием ромбоэдров при угнетенных гранях призмы и пирамиды. Преобладают кристаллы длиной 40-50 мм. Примерно половина из них - прозрачны.

В кварценосном поле Саваналамар встречены две россыпи площадью около 300 м^2 каждая в зоне развития кварц-серицит-полевошпатовых сланцев (рис.2, точки SA-2 и SA-18). В обоих случаях преобладающий размер кристаллов 3-5 см, максимальный в длину - 8 см. Кристаллы короткостолбчатые и имеют едва различную дымчатую окраску. Верхняя половина у 25-30 % кристаллов прозрачна, причем чаще это наблюдается у более удлиненных индивидов. Россыпи содержат также глыбы и щебень молочно-белого крупнокристаллического жильного кварца, отдельные фрагменты которого несут следы рекристаллизации, и ограненный полупрозрачный окологнездовый кварц.

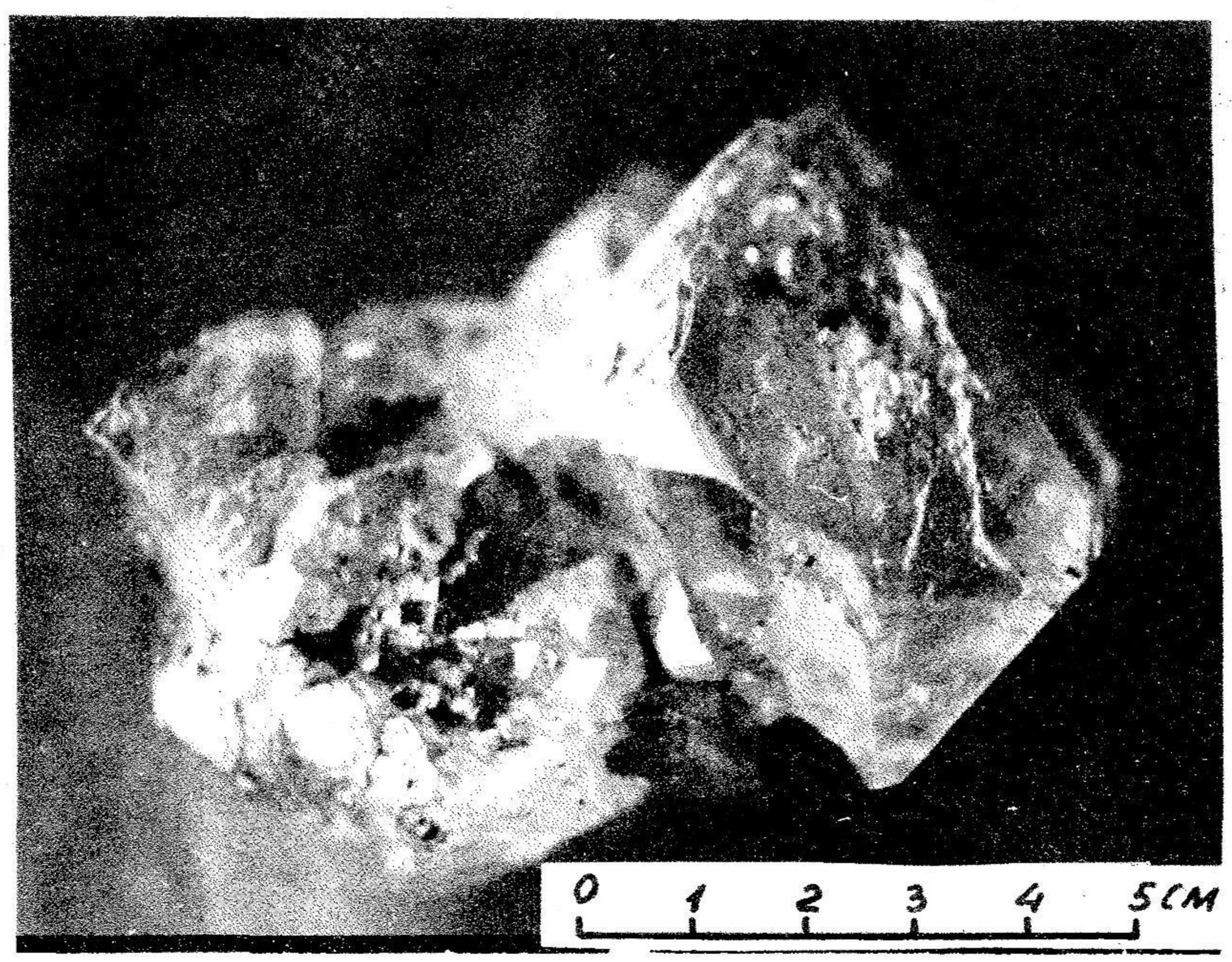


Рис.3. Друза изометричных кристаллов горного хрусталя из зоны Ла Кореа

При проведении поисков жильного кварца в восточных провинциях Кубы попутные поиски концентраций горного хрусталя могут оказаться весьма плодотворными.

Талькит и тальковый камень. Тальк - сырье, традиционно импортируемое Кубой. Проявления талькосодержащих пород четырех разновидностей встречены в горах Сьерра дель Конвенто. Вмещающие их серпентиниты состоят из антигорита (85-90 %), хризотила (10 %), скоплений пирротина, гематита и гидроксидов железа (до 3 %).

В одном из скальных обнажений (рис.2, точка TL-1) залегают крутопадающие разноориентированные жилы талькитов, выдержанные по мощности и ориентировке. Мощность жил от 6 до 10 см. Жильная порода имеет симметрично-полосчатую изоструктурную сходящуюся текстуру. Кроме талька (97 %) в жильном агрегате содержится анкерит (1 %), гидроксиды железа (1-2 %), мелкозернистая слюда (парагонит?) (табл.3, проба 3). Тальк гигантокристаллический с длиной кристаллов до 5 см и параллельно-таблитчатой структурой.

Вмещающие серпентиниты в пределах всего обнажения в интервале около 15-20 м оталькованы и обохрены. Они состоят из талька (85-90 %), гидроксидов железа и анкерита (по 3-5 %) (табл.3, проба 4). Подобные оталькованные серпентиниты наблюдались еще в трех обнажениях.

Из 14 точек с тальковой минерализацией в Сьерра дель Конвенво девять представляют собой зоны дробления мощностью менее 0,5 м с реликтами серпентинитов и рыхлым агрегатом талька (15-35 %), тремолита (до 20 %), тонкодисперсных гидроксидов железа, а также магнетита и хлорита (табл.3, проба 5).

Последней разновидностью талькосодержащих пород являются разлистованные и сталькованные серпентиниты вблизи линзовидной жилы тремолит-хлоритовых пород (точка TL-4). Последние прослеживаются в интервале около 30 м при мощности до 2,5 м и имеют гигантозернистое сложение. Они состоят из хлорита (80-85 %), тремолита (10-12 %), талька, небольших примесей гидроксидов железа и карбоната. Кристаллы хлорита достигают в длину 4 см. На расстоянии 2-3 м от этих образований вмещающие серпентиниты содержат 70-90 % мелкочешуйчатого талька и 10-15 % хлорита (табл.3,проба 6).

Высокое содержание полезного компонента и значительные масштабы проявления второй разновидности талькового камня позволяют предполагать, что именно

оталькованные серпентиниты смогут заменить импортное тальковое сырье, при этом гигантокристаллический особо чистый жильный тальк можно попутно селективно извлекать для нужд парфюмерной и фармацевтической промыиленности.

Исландский шпат. Жилы с гигантокристаллическим и местами прозрачным кальцитом встречены в трех пунктах на крайнем юго-востоке Кубы в мраморах свиты Асунсьон и в органогенно-обломочных известняках свиты Кабо Крус. Наиболее интересное проявление расположено на восточной окраине пос.Кантийо (см.рис.1), где канавой вскрыта кальцитовая

Таблица 3

Химический состав талькосодержащих пород

Компонент	Номер пробы					
	1	2	3	4	5	6
	Массовое содержание, %					
SiO_2	60,44	43,30	61,76	57,24	48,55	44,02
TiO_2	0,02	0,10	0,06	0,06	< 0,05	0,15
Al_2O_3	-	-	1,00	1,34	4,21	7,56
Cr_2O_3	-	-	0,01	0,50	0,70	0,10
Fe_2O_3	2,60	0,83	1,26	3,73	1,73	1,73
FeO	-	-	1,36	1,58	4,16	5,60
MnO	-	-	< 0,05	0,09	0,10	0,06
CaO	0,49	10,97	0,29	0,10	8,27	< 0,05
MgO	28,19	14,99	28,40	29,89	27,08	31,26
Na_2O	-	-	0,57	< 0,20	0,27	< 0,20
K_2O	-	-	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
P_2O_5	-	-	0,05	0,07	< 0,05	0,07
П.п.п.	-	-	4,29	6,31	5,88	9,81
Сумма	-	-	99,20	100,46	100,99	100,36
	Результаты полуколичественного спектрального анализа, X · 0,0001					
Pb	30	30	Н.об.	Н.об.	Н.об.	Н.об.
Cu	100	100	10	50	50	3
V	-	-	Н.об.	20	100	70
Co	-	-	50	100	200	50
Ni	-	-	700	1000	2000	1000
Sc	-	-	Н.об.	Н.об.	10	Н.об.
Zn	-	-	50	50	Н.об.	Н.об.

Примечания: 1. Проба 1 - тальковое сырье, импортировавшееся Кубой из Ю.Кореи, проба 2 - то же, из Испании, пробы 3-6 - талькосодержащие породы из Сьерра дель Конвенто: проба 3 - гигантокристаллический жильный талькит из обнажения TL-1, проба 4 - вмещающий его оталькованный серпентинит, проба 5 - тремолит-тальковая порода из зон дробления, проба 6 - оталькованный серпентинит, вмещающий линзы тремолит-хлоритовых пород, обнажение TL-4.

2. В пробах 3-6 не были обнаружены также: As, Sr, Ba, Zn, Hf, Ta, TR, Yb, U, Th, Be, Li, W, Mo, Sn.

3. Пробы 3-6 анализировались в лаборатории ВСЕГЕИ; данные по пробам 1 и 2 - из фондовых материалов Ф. Нуньес Санчес (Куба).

жила мощностью 0,5-0,7 м в мелко- и равнозернистых слабополосчатых мраморах, содержащих мелкие (до 3 мм) псевдоморфозы гетита по кубическим кристаллам пирита. Текстура кальцитового агрегата жилы асимметрично-полосчатая, полиструктурная, ритмично сходящаяся, местами - кавернозная. В процессе выветривания этот агрегат был значительно дезинтегрирован, однако устанавливается, что зальбанды жилы сложены параллельно-игольчатым агрегатом кальцита с диаметром зерен 1-3 мм при длине до 50 мм, реже - 10 и 100 мм соответственно. В раздувах осевой части наблюдаются агрегаты с гигантозернистой параллельно-шестоватой структурой с диаметром зерен до 5 см при длине до 27 см. Вблизи осевой части жилы кальцит почти бесцветен и лишь вершины кристаллов имеют зону мощностью 10-15 мм, окрашенную в розовато-коричневый цвет.

Из параллельно-шестоватого кальцита были получены прозрачные выколки размером 35x26x12 мм. Представляется целесообразным дальнейшее изучение данной минерализации, так как исландский шпат в виде оптических деталей сахарометров имеет на Кубе устойчивый спрос, удовлетворяемый за счет импорта.

Керамическое сырье. В качестве калинатрового фарфорового камня, в частности для нужд крупного комбината белой керамики в г.Ольгин, может служить аплит, слагающий серию мощных (более 100 м) дайковых тел в горах Сьерра дель Конвенто. В частности, близ пос.Эль Паленке (рис.2, точка Р-36) такие аплиты возвышаются над окружающей местностью в виде двенадцатиметровой скалы, доступной для опробования со всех сторон. Порода массивная, слаборассланцованная, равнозернистая, мелко- или среднезернистая с аплитовой или гранитной структурой. Содержание темноцветных минералов, главным образом хлорита, развивающегося по мусковиту, составляет менее 2 %, а количество серицита колеблется от 1 до 5%. В одном из обнажений аплиты содержат глыбы раздробленного ортоамфиболита свиты Макамбо, что позволяет предполагать их принадлежность к эоценовому магматизму Восточной Кубы. Судя по результатам химических анализов (табл.4), аплиты не уступают по качеству сырью, используемому на ольгинском комбинате.

Таблица 4

Массовое содержание керамического сырья, %

Номер пробы	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	П.п.п.	Сумма
1	77,24	0,09	11,55	0,31	< 0,30	< 0,05	0,41	1,47	3,53	3,35	0,20	1,53	99,68
2	71,88	0,08	19,22	1,09	-	-	0,56	1,08	3,58	4,22	-	0,56	102,27
3	71,67	0,07	17,92	0,85	-	-	0,64	1,52	3,29	3,64	-	0,38	99,98

Примечания: 1. Проба 1 - аплит из Сьерра дель Конвенто (точка Р-36), пробы 2 и 3 - фарфоровый камень, используемый на ольгинском комбинате.

2. Проба 1 анализировалась в лаборатории ВСЕГЕИ, пробы 2 и 3 - в лаборатории ольгинского комбината, фондовые материалы Х.Эрнандес Рафульс (Куба).

Абразивные материалы. В случае освоения комплексной латеральной россыпи Плайя Мехиас, обнаруженной в устье р.Сагуа де Танамо [2], целесообразно попутное извлечение граната, массовое содержание которого в песках достигает 2 %, а прогнозные ресурсы по категории P_2 оцениваются в 44000 т. Для обработки дерева, пластмасс, стекла, цветных металлов, нетвердых облицовочных и поделочных камней вполне возможно воспользоваться легко извлекаемым магнетитом из тех же песков, ресурсы которого составляют более 435000 т.

Поделочные и ювелирные камни. Коренная залежь яшмовидной породы расположена в 2,5 км к северо-востоку от пос.Эль Паленке (рис.2, точка Р-6). Вмещающие кварц-серицит-кальцитовые и кварц-хлорит-кальцитовые мелкозернистые тонкополосчатые сланцы свиты

Сьерра дель Пуриаль вблизи залежи несут согласные со сланцеватостью зеркала скольжения, насыщены прожилками кварца и обохрены. В интервале около 1 м сланцы постепенно переходят в яшмовидную породу, интенсивно силицифицированную и ожелезненную. Криптокристаллический кварц и гематит замещают кальцит и образуют сеть прожилков, причем кварц слагает преимущественно секущие прожилки мощностью 0,5-3 мм, редко до 8 мм, а гематит - чаще согласные с первичной сланцеватостью, толщиной не более 1 мм. Порода плотная, без пор и каверн. Она обладает привлекательной окраской вишнево-красных, коричневых и черных тонов и хорошо полируется. Мощность тела около 2 м. Запасы яшмовидной породы, которые можно оценить благодаря высокой степени обнаженности, по категории C_2 составляют 80 м^3, а прогнозные ресурсы по категории P_2 - 2000 м^3.

Проявление *мраморного оникса* встречено в пос.Кантийо в зоне развития мраморов свиты Асунсьон (см.рис.1). Глыбы мрамора с жилами и прожилками кальцита с привлекательным узором и пестрой окраской отдельных слоев располагаются вблизи шоссе Кахобабо - Маиси и были извлечены при его строительстве. Оникс содержится в брекчированных мраморах. Его жилы имеют мощность до 12 см. Число разноокрашенных полос в жиле достигает 50 при ширине отдельных полос от 0,1 до 4 мм. Цвет последних белый, сероватый, желтый, оранжевый, красный, коричневато-красный, коричневый, причем границы между полосками отчетливые. Жильный агрегат практически не имеет трещин и прекрасно полируется.

Несколько крупных обломков кристаллов *кварца-волосатика* были найдены в делювии в зоне Ла Кореа, однако точное место находок не документировалось. Образец размером 8x7x3 см, имеющийся в нашей коллекции, представляет собой фрагмент более крупного кристалла без вмещающей породы. С одной стороны кварц пронизан обильными разноориентированными полыми игольчатыми прямолинейными канальчиками диаметром 0,1-0,3 мм, длиной 5-10 мм, редко до 20 мм. Форма сечения канальчиков соответствует форме сечений игольчатых кристаллов эпидота. На выклинивании они нередко расщепляются. Поверхность канальчиков покрыта пленкой гидроксидов железа, поэтому благодаря золотисто-коричневой окраске они напоминают включения рутила. Со стороны основания включений грань кристалла покрыта мелкими (2-3 мм в длину) параллельно ориентированными регенерированными кристаллами кварца. Кварц-волосатик вполне пригоден для изготовления кабошонов. Кроме того, этот кварц, как и друзы изометричных кристаллов горного хрусталя зоны Ла Кореа, представляет интерес в качестве коллекционного сырья.

Формирование в одной структурной зоне проявлений горного хрусталя, жил талькитов, исландского шпата, мраморного оникса и яшмовидного метасоматита, по всей видимости, является результатом единого гидротермального процесса, наложенного на породы всех ее структурных этажей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Агеев Б.И.* Минерагения жильного кварца высокобарических метаморфических поясов (на примере Урала и Кубы): Автореф. ... канд. геол.-минерал. наук / Уральская гос. горная академия. Екатеринбург, 1993. 23 с.

2. *Кулачков Л.В., Диас Мартинес Р., Родригес Вега А.* О находке латеральных россыпей на северо-восточном побережье Кубы // Зап. Санкт-Петерб.горн. ин-та. 1993. Т.137. С.90-95.

3. *Сомин М.Л., Мильян Г.* Геология метаморфических комплексов Кубы. М.: Наука, 1981. 219 с.

4. *Adamovich A.F.,Chejovich V.D.* Principales caracteristicas de la geologia y de los minerales utiles de la region nordeste de la provincia de Oriente // Nuestra Industria. Rev. tecnol. 1964. Vol.2, N1. P.14-20.