

13. Романов Н.Т., Гусейханов О.М. Хновокий разлом в Хнов-Борчинском рудном поле и его взаимоотношение с магматическими породами и эндогенным оруденением В. Кавказ). Тр. ИГ Даг.ФАН СССР, 1982, вып. 25, с. 55-58.
14. Романов Н.Т. Ахтычайский разлом в Хнов-Борчинском рудном поле и его взаимоотношение с магматическими породами и рудопроявлениями (Восточный Кавказ). Тр. ИГ Даг.ФАН СССР, 1984, вып. 29, с. 14-20.
15. Щербаков А.В. Дулепов В.И. Тепловой режим и геохимические аномалии в сланцевом Дагестане (к методике геохимических поисков) - В кн. Тезисы докл. 5 конфер. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа. Ессентуки, 1980, С.193-194

### **Терригенная минералогия тяжелой фракции пород мезо-кайнозоя Восточного Кавказа и перспективы (Ti - Zr) россыпеобразования**

В.И. Черкашин, В.У. Мацапулин, А.Р. Юсупов  
ИГ ДНЦ РАН

**Аллювиальные отложения.** Ядро восточной части мегантиклинория Большого Кавказа сложено осадочными породами – песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинистыми сланцами юрского возраста. Породы мелового возраста развиты на погружении крыльев (северный и южный склоны) и оси мегантиклинория (в юго-восточном направлении). Продолжительным изучением петрографии осадочных пород, минералогии шлихов рыхлых отложений водотоков, протекающих в пределах развития осадочных толщ мезо-кайнозоя, протолок коренных пород [1, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 16] установлена терригенная минералогия тяжелой и легкой фракции.

Нами изучалась тяжелая фракция рыхлых отложений (аллювий, делювий) притоков среднего течения р. Уллучай (район с. Кубачи), верхнего течения р. Казикумухское Койсу (районы сел. Вачи, Кули) и верховьев р. Усук-Чай (район с. Куруш). Первые три участка располагаются, согласно палеогеографическим данным [1, 7, 12, 16], в области влияния северной питающей провинции, последний участок расположен в пределах Главного Кавказского хребта в области влияния южной питающей провинции. Выделенные источники терригенного материала отражают минералогия тяжелой фракции южной и северной суши палеозойского возраста, составляющих в мезо-кайнозойе терригенный материал в геосинклинальный бассейн.

Полученные данные соответствуют предшествующим исследованиям. При этом установлены и новые или малоизвестные факты, к которым относятся – космогенное вещество, драгоценные металлы в тяжелой фракции шлихов. Если предшественники изучали терригенную минералогия для целей литологии, палеогеографии, то мы рассмотрели её с позиции россыпеобразующих процессов.

На Кубачинском участке установлены (в % от т.ф.): магнетит 16.86 - 98, ильменит 0.43-7.07, лимонит + гётит 0.29 - 26.72, лейкоксен зн - 0.32, пирит зн -0.06, циркон 0.16 - 11.11, гранат зн - 0.33, сфен 0.01 - 0.23, рутил зн - 0.07, киноварь (знаки отмечены в 6 пробах), барит 0.016 - 2.18, турмалин (в отдельных пробах зн - 0.03), пироксен (знаки в отдельных пробах), оксиды марганца зн - 2.11, корунд зн - 0.92; минералы - биотит, анатаз, глауконит, амфибол, карбонат, монацит - отмечены в знаковых содержаниях в отдельных пробах. Выделены вторичные минеральные образования (церуссит, пироморфит, куприт, малахит, халькозин, скородит) и техногенные. К последним минералог Л.Г. Васильева (ПО «Севкавгеология») относит большую часть магнетита, ильменита, окалину, серебро, металлические сплавы, медь + цинк -?, железо -?, свинец + стекло, частично корунд, прозрачные стекловидные шарики. Самородное золото отмечается в знаковом содержании, серебро – весовые знаки. Здесь же на участке в делювиально-элювиальном шлейфе, примыкающем к аллювиальным отложениям, отмечены знаки золота, серебра. На участке Вачи преобладающими минералами тяжелой фракции шлихов являются лимонит + гётит, установлены знаки золота; на участке Кули преобладает пирит, установлены единичные знаки золота, серебра.

По обильному содержанию магнетита в шлихах Кубачинский участок является уникальным среди изученных мезо-кайнозойских отложений дагестанской части Восточного Кавказа. Магнетит выделяется в трех морфологических разновидностях - массивный, пластинчатый и в виде идеальных сферических глобулей, шариков. Л.Г. Васильева отмечает, что массивные и пластинчатые формы встречаются и в других областях Большого Кавказа, сферические формы отмечены впервые на Кубачинском участке и являются экзотическими для Северного Кавказа. Но, например, для Северо-востока РФ они широко распространены; их в этом регионе выделяют под названием «Яннты». Происхождение глобулей связывают с космогенными процессами. По описанию они очень схожи со сферическими образованиями, установленными нами. Единичные шарики, помимо Кубачинского участка, отмечены в аллювии и других водотоков – Казикумухское Койсу, Каракойсу. Находки шариков магнетита в элювиально-делювиальных отложениях и протолокках из коренных пород Кубачинского участка, а также в аллювии второй и третьей надпойменных террас Казикумухское Койсу дают основание относить их к терригенным минеральным образованиям ниже-среднеюрских осадочных отложений. Сферические образования магнетита и вулканического стекла - типичное космогенное вещество в россыпях [3].

Минералогическая характеристика тяжелой фракции шлихов аллювия верховьев Казикумухское Койсу (с. Кули) в целом аналогична описанным выше, но здесь преобладающим минералом является аутигенный пирит, магнетит отмечен в незначительном количестве, установлены единичные знаки золота, серебра (рис. 1). В тяжелой фракции аллювия водотоков Главного Кавказского хребта (верховьев р. Усук-Чай) преобладающее положение занимают сульфиды (галенит, пирит, сфалерит, халькопирит) широко развитых здесь жильных кварц-сульфидных и колчеданно-полиметаллических образований Приводораздельной металлогени-

ческой зоны. Весовые значения отмечены для лейкоксена, циркона, граната, рутила, барита, пироксена, карбоната, церуссита, хлорита, эпидота; знаковые содержания – для сфена. Самородного золота, серебра здесь не установлено, отсутствуют магнетит и ильменит.

Говоря о шлиховом золоте, следует сказать, что оно на территории Нагорного Дагестана отмечалось при проведении шлиховой съемки в 27 точках (по данным В.И. Коржова [11]), в 4 из них отмечены знаки серебра. Наиболее интенсивно знаки золота и серебра проявлены на Кубачинском участке (рис. 2, 3). Наряду с драгоценными металлами здесь в шлихах установлены повышенные содержания (по сравнению с другими участками) киновари, магнетита (в том числе и его сферических форм), ильменита, лейкоксена, циркона, граната, сфена, турмалина, ставролита, корунда.

Характеристика форм самородного золота – тонкодисперсность, преобладание пластинчатых форм, наличие дендритовидных и других кристаллических образований и др. – позволяет проводить аналогию между ним и терригенным золотом древних россыпей (золотоносных конгломератов) по данным Ю.П. Ивенсена и др. [9]. Минеральный состав тяжелой фракции шлихов рассматриваемых нами образований и древних россыпей также идентичны – представлены устойчивыми к физико-химическим процессам минералами.

При проведении работ на золото предшествующими исследователями (Дагестанская геологоразведочная экспедиция) шлиховое золото пытались увязать с рудными проявлениями, которые не установлены. Это завело исследования в тупик и дальнейшего развития они не получили. А характеристика золота: мелкие размеры, отсутствие сростания с кварцем, нахождение совместно с тяжелыми минералами, характерными для титано-циркониевых россыпей с дальним источником переноса, наличие аналогичного золота в караганских прибрежно-морских песчано-кварцевых отложениях свидетельствует о том, что шлиховое золото – терригенное с дальним источником переноса. Оно вначале попадает в первичные коллектора, которыми являются континентальные (аллювий палеодолин) прибрежно-морские отложения, терригенно-карбонатные толщи, песчаники, а затем при их разрушении, в рыхлые отложения. Такова же по нашим представлениям природа и ореолов серебра, выделяемых по данным спектральных анализов отложений отобранных при подонном опробывании речных долин в предгорьях и приморской равнине (Северо-Кавказское геологическое управление).

**Прибрежно-морские отложения.** Вопросами россыпеобразования титана, циркона также как и драгоценных металлов Восточного Кавказа до настоящего времени геологи практически не занимались. Сведения о повышенных концентрациях россыпеобразующих минералов – ильменита, циркона, рутила, лейкоксена приведены в работах по терригенной минералогии мезо-кайнозойских пород, проводившихся в основном для нефтегазовой геологии, позднее нерудной геологии, главным образом для палеогеографических построений – определения сноса терригенного материала, направления его перемещения, характеристики размываемых толщ (1, 5, 7, 16 и фондовые отчёты). Впервые были высказаны соображения о возможности россыпеобразования циркона, рутила, в каспийских прибрежно-морских отложениях О.К. Лентьевым в конце 60<sup>х</sup> годов прошлого столетия. После этого Дагестанской экспедицией (1958-60 г.г.) Н.Т. Романовым, В.И. Шмыриным и др. проведены поисково-разведочные работы с применением ручного бурения и проходки шурфов в современной пляжевой зоне Каспия в приустьевых частях рек Черкез-Озень, Шура-Озень, Терек. Концентрации полезных компонентов тяжелой фракции в юрских отложениях (по Халифа-Заде) приведены в таблице 1. Примерно такие же концентрации полезных компонентов в тяжелой фракции приводят в своих монографиях и А.Г. Алиев, Л.П. Гмид, Т.Г. Жгенти и многие другие авторы (таб. 2).

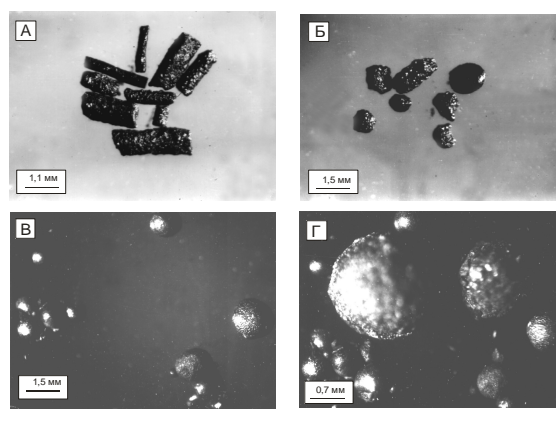


Рисунок 1.  
Фотографии минералов тяжелой фракции аллювия  
(Селение Кули, ручей Нахчучейнаних).

- [А] - сгустковые (кластерные) цилиндрические агрегаты фрамбоидального пирита;  
[Б] - зернистые агрегаты и шарики магнетита (Селение Кубачи, балка, аллювий, тяжелая фракция);  
[В] - шарики магнетита, в правой части рисунка шарик с кавернозной поверхностью;  
[Г] - мелкие шарики с гладкой блестящей поверхностью, крупные - с кавернозной поверхностью.

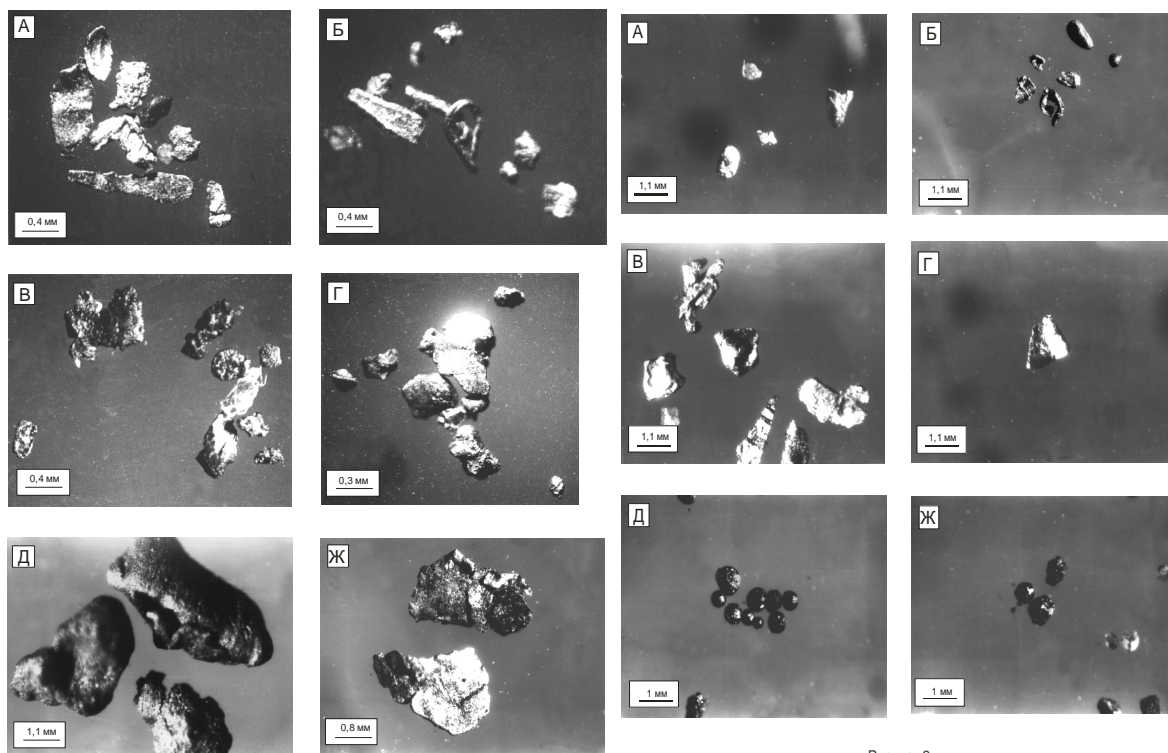


Рисунок 2.

Фотографии минералов тяжелой фракции аллювия (сел. Кубачи, балка).

- [А] - пластинчатое золото;  
 [Б] - проволоковидная, удлиненная пластинчатая, изометричная, комковатая формы золота;  
 [В] - изометричные и удлиненные формы серебра;  
 [Г] - комковатые формы золота;  
 [Д] - серебряная "чернь" - техногенное серебро;  
 [Ж] - перенутые тонкие пластинки золота.

Рисунок 3.

Фотографии тяжелой фракции шлихов аллювия

(Селение Кули, ручей Нахчучейнаних).

- [А] - в правой части полуокатанное зерно золота;  
 [Б] - два верхних окатанных зерна магнетита, остальное - зерна золота;  
 [В] - крайняя справа - пластинка серебра, вверху три неправильной формы пластины золота (из аллювия Кубачинской балки);  
 [Г] - чешуйка золота;  
 [Д] - шарики магнетита;  
 [Ж] - агрегатные зерна магнетита.

По данным литолого-минералогических и стратиграфических исследований третичных отложений Восточного Предкавказья (1935-1964 гг.) установлены следующие содержания полезных компонентов тяжелой фракции шлихов (таб. 3).

Таблица 1

Содержание терригенных минералов тяжелой фракции ааленских отложений в %% от тяжелой фракции.

№ п/п	Район отбора проб	Циркон	Рутил	Титанит	Лейкоксен	Магнетит-ильменит	Число анализа	Выход тяжелых фракций
Курахская свита								
1	Андийское Койсу	52,5	1,5	1,6	10,3	1,2	8	0,6
2	Аварское Койсу	54,0	2,0	0,5	12,0	1,0	1,0	0,8
3	Кара-Койсу	57,0	3,0	0,6	11,0	1,5	13	1,0
4	Салатау	45,0	2,0	2,0	0,8	1,7	7	1,0
5	Улучара	43,0	1,5	1,5	5,0	0,6	15	-
6	Трисанчи	37,0	4,0	-	4,0	2,0	11	-
7	Рубасчай	32,0	5,0	2,0	3,2	3,0	12	1,0
8	Чирах-чай	34,6	1,5	5,0	6,0	4,0	16	-
9	Курах-чай	50,0	4,0	2,0	7,0	2,0	10	-
10	Гестенкиль	49,0	5,5	-	10,0	5,0	8	-
11	Эльдама	16,6	0,3	2,0	30,0	17,5	6	-
12	Бабачай	20,5	0,8	0,5	4,0	2,0	15	1,0
Хивская свита								
1	Улучара	47	5,0	0,3	4,5	2,0	6	
2	Чирахчай	26	4,5	1,5	3,0	1,0	14	
3	Трисанчи	31	4,0	0,3	5,0	2,0	10	
4	Рубасчай	27	4,0	0,2	2,4	1,0	12	
5	Гетенкиль	20	1,6	0,5	3,0	3,0	15	
6	Джимичай	17	5,0	2,0	12,0	4,0	15	
7	Бабачай	13	2,0	-	11,0	2,0	20	

При проведении шлихового опробования при поисково-съёмочных работах в рыхлых четвертичных отложениях – аллювиальных, прибрежно-морских, включая и современные пляжевые отложения, устанавливается региональная их заражённость тяжелой фракцией в составе ильменита, циркона, рутила. В долине р. Самур установлены содержания циркона порядка  $0,5 \text{ кг/м}^3$ , в единичных пробах его содержа-

ния составляют до 16 кг/м<sup>3</sup>. Повышенная концентрация полезных компонентов отмечена в приустьевых участках р.р. Терек, Сулак, Ачи-Су, Черкез-Озень и др.

Поскольку промышленные титано-циркониевые россыпи имеют прибрежно-морское происхождение, особый интерес представляют материалы по содержанию полезных ископаемых компонентов именно в прибрежно-морских отложениях. Циркон, рутил, ильменит устанавливаются в пляжевых отложениях в различных концентрациях при проведении поисково-съёмочных и других видов работ. Нами (2003г) в шлиховых пляжевых пробах устанавливалось содержание циркона до 8 кг/т. Максимальное содержание отмечены М.М. Курбановым (2002г) и составили до 30-40 кг/м<sup>3</sup> – циркона и 80 кг/м<sup>3</sup> – рутила. Данные содержания полезных компонентов в шлиховых пробах ещё не свидетельствуют о наличии россыпей с аналогичными концентрациями, но являются благоприятными поисковыми признаками.

Специализированные оценочные, поисково-оценочные работы с применением шурфов, скважин ручного бурения проводились на участках Черкез-Озень, Манас-Озень и при проведении поисково-съёмочных работ (1:200000) на западе приморской низменности Дагестана, прилегающий к Кизлярскому заливу. На первых участках установлены непромышленные россыпи с отдельными маломощными линзами (мощностью до 1м.), шириной до 20 м, по простиранию не прослежены, с концентрациями циркона, до 8-10 кг/т. Большинство выработок до коренных пород (или глинистого плотика) не доведены. Характерно повсеместное распространение полезных компонентов (циркона, рутила) по разрезу рыхлых отложений с концентрациями О,оп; О,п; 1-2кг/т, и редко до 8-10кг/т. Опробование рыхлых отложений морского дна прилегающих к берегу, также показало наличие циркона до 3-4кг/т.

Таблица 2.

Содержание циркона в породах юры (в %% от тяжелой фракции, по А.Т. Алиеву и др., 1957 г.)

Возраст отложений	Место отбора	Песчаные породы		Алеврит. Породы		Глинистые породы	
		Циркон %	тяж. фр. %	Циркон %	тяж. фр. %	Циркон %	тяж. фр. %
Тоар	Рутил. Аварск. Койсу	7,2(8)	0,7	9,5(10)	0,3	6,5(13)	0,5
		8,2(12)	0,63	2,8(5)	0,5	1,0(5)	0,6
Ален	Гестинкиль	5,9(7)	0,6	7,5(18) 8,0(19)	0,05	4,9(24)	0,09
	Уллучай	6,6(5)	0,3	10,0(3)	0,2	13,6(6)	0,7
	Эльдама	13,3(39)	0,15	10,4(15)	0,16	3,8(23)	0,16
	Аварск. Койсу	16,8(30)	0,37		0,07	5,6(16)	1,05
Байос	Гестинкиль	11,2(5)	0,21	7,0(9) 4,0(19)	0,8	3,0(15)	0,42
	Уллучай	8,2(25)	0,53	3,8(5) 13,2(25)	0,37	7,0(8)	0,19
	Эльдама	12,5(4)	0,27	11,5(6)	0,8	6,3(19)	2,6
	Аракани	10,5(4)	0,11		0,20	7,8(20)	0,09
	Аварск. Койсу	19,9(6)	0,12		0,17	5,0(7)	0,27
Баг	Мулахчай					1,0(14)	1,67
	Курмухчай					2,0(7)	0,2
	Гамзилчай					3,6(33)	0,03
	Бабачай					9,8(15)	0,2
	Афурджа					4,7(16)	0,19
	Аракани					1,0(51)	0,15
	Аварск. Койсу					7,7(45)	0,02
Киммеридж	Курмухчай					15,03(28)	7,3(41)
	Бабачай					9,8(28)	0,2
	Джимичай					9,9(47)	0,5
	Халген						0,18
Титон	Курмухчай					5,9(22)	12,0(42)
	Бабачай					2,5(48)	2,4
	Джимичай					10(29)	0,99
	Кизилчай						0,20

В скобках приведено количество проб.

Таблица 3.

Содержание некоторых минералов тяжелой фракции в караган-чокракских отложениях в кг/м<sup>3</sup>.

NN п/п	Район отбора проб	Кол-во проб	Ильменит	Рутил	Циркон	Выход тяжелой фракции в %%
1	Ст. Уйташ	18	13,8 – 15,2	0,77 – 3,0	2,07 – 3,5	1,76
			14,3	2,6	2,43	
2	Сел. Кумторкала	22	2,8 – 15,0	0,4 – 4,0	1,2 – 7,3	2,02
			8,6	3,2	6,5	
3	Сел. Капчугай	16	3,5 – 16,0	1,2 – 4,7	1,6 – 5,2	1,95
			12,0	3,6	3,8	
4	р. Сулак	11	-	-	до 6,0	1,96
5	р. Акташ	11	2,2 – 15,0	0,9 – 3,9	1,1 – 6,0	1,46
			12,2	2,6	4,8	
6	р. Булак	7	5,4 – 21,6	1,1 – 4,2	3,0 – 5,0	2,47
			18,4	2,8	4,0	

В отличие от этих участков, опробование на циркон, рутил в районе Кизлярского залива проводилось с отходом от современной пляжевой зоны до 5-10км. По результатам опробования здесь установ-

лены непромышленные концентрации – 0,п кг/т, и только в единичных пробах содержание увеличивается до 1кг/т. Выработки пройдены до глубины 3-4м, но в большинстве своём плотика они не достигли.

Далее, западнее Кизлярского залива, в прибрежно-морских отложениях сарматского возраста в долине р. Калаус на территории Ставрополя установлены промышленные россыпи циркона (месторождение Бешпагирское и др. проявления). Таким образом можно констатировать, что циркон, рутил, ильменит в прибрежно-морских отложениях отмечаются в различных концентрациях, вплоть до промышленных, с образованием россыпных месторождений от устья реки Самур до Кизлярского залива и далее на Ставрополье на протяжении 350-400км. По вертикали промышленные концентрации полезных компонентов в рыхлых отложениях отмечаются от голоцена до сармата. А на территории Дагестана, как будет показано ниже, до караган-чокракских слабцементированных тонкозернистых песчано-кварцевых отложений, а в литифицированных песчано-сланцевых толщах повышенные содержания циркона, рутила начинают отмечаться с нижней юры. Это обширная региональная зараженность тяжёлой фракцией с полезными компонентами свидетельствует о значительном объёме терригенных тяжёлых минералов привнесённом в прибрежно-морские отложения, способном давать промышленные скопления.

Недостатком проведенных работ является то, что нет опорных геолого-геоморфологических разрезов с опробованием рыхлых отложений от дневной поверхности до коренных пород (плотика), а также то, что в пределах Дагестана не опробованы древнечетвертичные отложения (бакинские, хазарские, хвалынские). Необходимо охватить опробованием все уровни террас Приморской низменности.

Целесообразно проведение тематических исследований по установлению истинной концентрации полезных компонентов в рыхлых отложениях, отказываясь от промывки проб лотком и использовать современные методики опробования титано-циркониевых россыпей. Разница в содержаниях циркона, рутила между отмытыми пробами и «целиком» достигает одного порядка и более с постоянным уменьшением в промытых пробах (таб. 4).

Геоморфологические обследования Восточной части Приморской низменности Дагестана позволяют выделить здесь наиболее перспективные заливообразные участки на обнаружение россыпей – Терекмейский, Каякентский, Рубас-Гюльгерычайский. На них прослеживаются все выделенные уровни террас (7-поверхностных, 2-подводных) охватывающие весь разрез антропогена от бакинских отложений – до голоцена. Здесь возможно составление опорных разрезов с опробованием в отличие от северо-западной части приморской низменности, где уровни террас слабо выражены.

Таблица 4

Сопоставление содержаний циркона, рутила, определенных промытых и непромытых (отобранных в целиках) пробах.

NN п/п	NN проб	Содержание в кг/м <sup>3</sup>		Примечание
		Циркон	Рутил	
1	267	0,257	0,054	Без индекса пробы доведены до серого шлиха а- пробы из целика р- величина увеличения концентрации.
	267	10,538а 40р	1,258 23р	
2	273	0,067	0,018	
	273	1,575а 23р	0,572 31р	
3	277	0,112	0,023	
	277	3,448а 30р	2,375 103р	
4	450	0,112	0,057	
	450	0,792а 6,5р	0,277 49р	

Полевые работы проведены в долинах р.р. Черкез-Озень, Шура-Озень. Опробованы участки, на которых долины прорезают рыхлые отложения и вскрывают коренные породы (плотик) – сарматские глины. Полученные данные показали, что максимальные концентрации титанистых минералов и циркона отмечены в приплотиковых частях морских отложениях с хазарскими дидакнами (мощность слоя 1-1,5м). Представляется необходимым проведение дальнейших подобных работ для оценки перспективности на россыпи рыхлых отложений (бакинские-хвалынские) приморской низменности. В долинах рек, проходящих на приморской низменности, там где они вскрывают подстилающие рыхлые отложения коренные породы – проводить опробование на всю мощность. Такие точки и позволяют составить опорные разрезы. Набор подобных разрезов и является основой для суждения о перспективности титано-циркониевности и постановки более детальных работ в регионе.

Помимо приведенных выше материалов по опробованию донных осадков Каспия при поисково-оценочных работах современных пляжевых отложений, более широко терригенные минералы тяжёлой фракции изучались при геологическом исследовании морских нефтегазоносных областей ИГиРГИ. За период 1957-1960г.г. было опробовано 330 колонок донных отложений в глубоководной части Каспийского моря, в Дагестане это на территории среднего Каспия (Дербентская впадина). Колонки достигали длины 10-12м. Для циркона выделены площади с содержанием (в % от тяжёлой фракции) 5-10, 5-3, 3-2, 2-1 и менее 1. Площади с максимальным развитием циркона отмечаются в виде узкой полосы на западном склоне Дербентской впадины, напротив г. Дербента. С этой полосой совпадает площадь (1-0,5%) развития рутила. Магнетит, ильменит в западной части среднего Каспия составляет 9,2% изменяясь от 0,5 до 20,3%. Процент выхода тяжёлой фракции составляет 0,75%. С учётом этого, содержание магнетита-ильменита составляет 2-2,5кг/т, циркона также порядка 2,5-3кг/т. Считается, что терригенные минералы тяжёлых фракций привносятся р.р. Волгой, Уралом, в меньшей степени Кавказскими реками.

**Эоловые процессы.** Эоловые процессы широко развиты на приморской низменности, об их масштабности свидетельствуют дюна Сары-кум, самая крупная в Европе. Несомненно, ветровая деятельность оказывала влияние на процессы россыпеобразования. В районах прилегающих к проявлениям крупных эоловых образований следует ожидать повышенной концентрации тяжелой фракции терригенных минералов. Вероятно, следствием этих процессов, совместно с аллювиальными, является повышенная концентрация тяжелой фракции в аллювии реки Шура-озень, на участке прилегающем к дюне Сары-кум. Влияние ветровой деятельности на россыпеобразование заслуживает дальнейшего изучения.

В конце 2004 года и в 2005 изучались в основном песчано-кварцевые тонкозернистые толщи чо-крака, карагана простирающиеся от устья р. Сулак до г. Дербента на протяжении 180 км. На геологических картах, начиная от 1:100000 карты Брода (1958), отложения выделяются как нерасчленённые толщи миоцена ( $N_1$ ), караганский и конский горизонт ( $N_{1kg-kn}$ ) тарханский и чокракский горизонты ( $N_{1tr+c}$ ). Основные песчаные толщи Дагестана связаны именно с этими отложениями. На юго-востоке территории, восточнее г. Дербента, появляются песчано-кварцевые горизонты в сармате. Песчаные толщи в разных сечениях по простиранию имеют различные суммарные мощности от десятков до сотен метров. Наибольшие мощности отмечаются по долинам р.р. Шура-Озень, Сулак, Уллу-чай, западнее реки Сулак и восточнее г. Дербента мощности отложений заметно сокращаются. Данные по содержанию полезных компонентов тяжелой фракции в миоценовых отложениях, собранные по литературным и фондовым источникам, приведены ранее (табл. 3.), по собственным исследованиям в таблице 5.

Толщи карагана, чо-крака представленные слабосцементированными, тонкозернистыми кварцевыми песками, содержащие тяжёлую фракцию терригенных минералов с полезными компонентами (ильменит, рутил, циркон, лейкоксен) изучались нами с проведением опробования в долинах рек Сулак, балки Экибулак, балка Учкент, Шура-Озень, Буйнакский перевал, Черкез-Озень, Манас-Озень, Гамри-Озень, Ачису, Уллу-чай, Рубас, Гюльгерычай. Опробование песков с последующей промывкой проводилось с различной степенью детальности. Преследовалась цель определить металлоносность в целом по простиранию толщ. Содержание тяжелой фракции и слагающих её полезных компонентов по данным опробования увеличивается с северо-запада на юго-восток по простиранию этих толщ. Заметное повышение концентраций в юго-восточном направлении отмечается начиная с правобережья р. Черкез-Озень и р. Ачису (таб. 5). Максимальные содержания отмечены в белых кварцевых хорошо промытых и отсортированных тонкозернистых караганских песках в долине р. Рубас (дорога на Хучни). Но в этих толщах, наряду с повышением концентраций полезных компонентов происходит уменьшение общей мощности песчаных пачек, породы более (чем в северо-западных частях) скрыты под наносами и для их необходимо проведение буровых и поверхностных горных (канавы, шурфы) работ.

Кроме коренных выходов в долине р. Рубас проводилось опробование морских песчаных толщ в приустьевой части (современные отложения пляжей, кос и других форм). Здесь пески имеют, в отличие от других участков каспийского побережья, темный, буровато-ржавый цвет. Изучение тяжелой фракции показало, что она на 70-80% состоит из окислов железа, развивающихся по ильмениту. Выход тяжелой фракции достигает 50%. По полученным данным долина р. Рубас перспективна на установление промышленно значимой россыпи ильменита-циркона. Здесь необходимо проведение более детальных работ.

Таблица 5

Результаты шлихового опробования слабосцементированных кварцевых песчаников чо-крака, карагана (2004-2005гг).

№ п.п.	Место отбора проб	Выход тяжелой фракции (%)	Ильменит в % от тяж. фр.	Рутил в % от тяж. фр.	Циркон в % от тяж. фр.	Количество проб
1	с. Карабудахкент	0,5	60	15	7-10	3
2	р. Черкез-Озень (мусоросвалка)	0,5-1,0	50-60	5-15	10-15	4
3	Буйнакский перевал	0,2-0,3	10-60	10-15	5-50	5
4	Шура-Озень с. Капчугай	0,2-0,6	20-60	7-20	7-30	7
5	р. Шура-Озень с. Кумторкала	0,3-1,0	30-70	0,5-10	0,5-15	9
6	р. Черкез-Озень	0,1-0,3	40-60	10	5-50	5
7	р. Ачи-су	0,5-1,5	50-70	5-10	1-30	7
8	Учкент	0,3-0,5	60	5-10	7-10	3
9	р. Сулак (м-е Султановское)	0,2-0,3	60	5	10	6
10	Буйнакск (с.Буглен)	0,5-0,7	70	5	5-7	7
11	Р. Рубас Хучни	1,0-2,5	40-60	5-10	15-25	5

**Характеристика терригенных минералов.** По данным полного анализа шлихов (минеролог Е.А. Андрианова, ИГЕМ) в тяжелой фракции песчаников карагана (табл. б) установлено 26 минералов. Максимальное содержание отмечено для десяти (в %), группа магнетита (1-2), группа ильменита (73-77), рутил (0,5-2), лейкоксен (0,3-1), гранат (6,5-13), турмалин (1-2), дистен (до 2), ставролит (4,5-7), циркон (0,5-1), слюдястый минерал (1-2). Полезные россыпеобразующие компоненты (ильменит, рутил, циркон, лейкоксен) в сумме составляют – 81% от тяжелой фракции.

В караганских песчаниках в районе сел. Ленинкент в одной из проб установлено два знака серебра в виде уплощенных чешуек; золото обнаружено в виде единичных знаков размером меньше 0,2 мм в этих же отложениях в разрезе по долине р. Шура-Озень.

Сопоставление минералогии тяжелых фракций рассмотренных шлихов и плейстоценовых морских отложений (р. Шура-озень) (табл. 6) показывает, что в последних, по сравнению с миоценовыми происходит резкое уменьшение ильменита (28-39%) и увеличение гидроокислов железа (20-49%), повышается содержание циркона, граната. Суммарное содержание полезных компонентов тяжелой фракции уменьшается (31-52%) за счет уменьшения концентрации ильменита.

Полевые наблюдения показывают, что содержание тяжелой фракции в песчано-кварцевых толщах чокрака, карагана повышается в тех случаях, когда появляются прибрежные фации – тонкослоистость, перемежаемость прослоек с различными элементами залегания, косая слоистость, т.е. в местах с палеодинамически активными условиями осадконакопления. Благоприятным фактором также является хорошая перемытость песков, тонкозернистый кварцевый материал и другие литологические особенности.

Исходя из наработок ИГЕМ (Н.Г. Патык-Кара и др.) для миоценовых толщ Дагестана, перспективных на поиски россыпей Ti, Zr, можно отметить следующее. Также как и для большинства прибрежно-морских россыпей (ПМР) особенность рассматриваемого россыпеобразования заключается в подборе ассоциаций минералов, обладающих высокой химической устойчивостью, высокой абразивной прочностью, умеренно повышенной плотностью (3,2-4,4) и мелкозернистой размерностью. Это определяет их сходную миграционную способность, близкую гидравлическую крупность и возможность концентрироваться в сходной литогенетической обстановке в диапазоне крупности 0,04-0,16 мм.

Среди других минеральных типов россыпных месторождений ПМР характеризуются тем, что для них имеет значение не столько тип источника питания, сколько объем переработанных пород, содержащих рудные минералы в весьма небольших концентрациях. Малый размер их выделений является предпочтительным, соответствуя гидравлической крупности зерен кварца крупноалевритовой и тонко-мелкопесчаной размерности, среди которых обычно концентрируются рудные минералы. Основными процессами, участвующими в формировании масштабных концентраций, являются: глубокое химическое выветривание, обеспечивающее высвобождение зерен малой размерности, и гравитационная их сепарация в водной среде прибрежной зоны. В соответствии со сказанным продуктивными формациями титано-циркониевых россыпей являются зрелые в минеральном отношении кварцевые и полевошпатово-кварцевые олигомиктовые формации, представленные хорошо отсортированными тонко-мелкозернистыми песками и крупными алевритами высоко-энергетических обстановок прибрежной зоны. Этим характеристикам соответствуют потенциально россыпеобразующие миоценовые формации нашего региона.

Таблица 6

Минералогический анализ шлихов

№ п/п	Минералы	Содержание минералов в % от тяжелой фракции	
1.	Гр.магнетита	1,5	4
2.	Гр.ильменита	75	23
3.	Сфен	<<1	<<1
4.	Рутил	1,2	2,4
5.	Нигрин	0,3	0,9
6.	Сагенит	<<1	-
7.	Анализ	<1	<<1
8.	Брукит	-	<<1
9.	Лейкоксен	0,6	1,2
10.	Темноцветн.шпинель	1	<1
11.	Ортопироксен	-	<<1
12.	Клинопироксен	1 (зн)	<<1
13.	Цветная шпинель	<<1	<<1
14.	Амфибол	-	<1
15.	Эпидот	<1	<1
16.	Гранат	9,8	13,2
17.	Турмалин	1,5	1,2
18.	Монацит	<<1	<<1
19.	Ксенотим	<<1	<<1
20.	Гр.дистена	1	0,9
21.	Ставролит	5,7	8
22.	Циркон	0,8	4,7
23.	Малакон	<<1	<<1
24.	Циртолит	<<1	<<1
25.	Апатит	-	0,2
26.	Барит	<<1	<1
27.	Гидрок. железа	<1	37,7
28.	Агрегат слюд. минерала	1,5	<1
29.	Пирит	-	зн
30.	Окислен. пирит	-	<<1
31.	Окислен. марказит	-	1 зн
32.	Хлорит	-	<<1
33.	Голубой корунд	-	1 зн
34.	Киноварь	-	1 зн
35.	Малахит	-	1 зн
	Сумма	100%	100%
		Караган-чокракские отложения – 5 проб	Плейстоценовые – 4 пробы

Анализы проведены минералогом Е.А. Андриановой (ИГЕМ РАН)

В постплиоценовый неотектонический этап, когда начал воздыматься современный ороген Кавказского хребта, снос материала стал происходить в обратном (по отношению к предыдущему периоду) направлении, в том, в котором заложены и текут современные водотоки, берущие начало в горах восточной части Большого Кавказа и впадающие в Каспийское море (бассейны рек Самура, Сулака, Терек). Эти водотоки размывали древние литифицированные россыпи, в их бассейнах происходил смыв, снос и перенос материала кор выветривания, развитого на разновозрастных поверхностях выравнивания. Начинает формироваться новый комплекс россыпей четвертичного возраста (рис. 4). Описанный нами выше минеральный состав тяжелой фракции и составляет четвертичные аллювиальные россыпи. Наиболее перспективными на эти молодые россыпи являются современные прибрежно-морские отложения Каспия, где по Е.Н. Невескому [13] отмечаются циркон 2.5 - 7.8%, рутил 0.4 - 0.8%, на глубинах 4-10 м, морские террасы, дельтовые и придельтовые участки современных водотоков.

Образно можно представить, что в регионе Большого Кавказа существовал гигантский лоток, бортами которого в мезо-кайнозой были попеременно палеосуши платформенных областей, сложенные комплексами палеозойских пород, а желобом был геосинклинальный ров Кавказского мегантиклинория. В постплиоценовое время с воздыманием современного орогена «лоток» раздваивается и одними из его бортов уже являются северный и южный склоны Большого Кавказа. Благоприятными областями накопления тяжелых фракций являются области желобов этих лотков. Отсюда основное направление поисковых работ на россыпи.

Интересно отметить такой факт, что месторождения золота, серебра на территории северного Дагестана в бассейнах рек Акташ, Терек, протекающих по четвертичным отложениям приморской равнины, упоминаются в исторических источниках [2]. Эти материалы согласуются с представлениями, изложенными выше.

На рассматриваемой территории в настоящее время не обнаружено крупных промышленных россыпей, т.к. работы на них практически не проводились, поэтому мы анализируем в целом процессы россыпеобразования и пытаемся наметить наиболее перспективные площади для образования повышенных концентраций минералов титана и циркония. Рассматривая эволюционный аспект россыпеобразования, отметим следующее. Первичные рудоносные формации в коренном залегании были исключены из области питания задолго до образования повышенных концентраций в миоцен-плейстоценовое время, предположительно в пермо-триасе (рис. 5) по [4, 5, 6, 7, 8], в последующем переотложение материала шло из пермо-триасовых вулканитов [4,6,8] в юрские, ниже-верхнемеловые, палеоген-неогеновые промежуточные коллектора. Для примера мы привели рисунок 6, для остальных отделов юры, мела палеогеографическая обстановка примерно аналогична. Повышенные концентрации тяжелой фракции (циркон, ильменит, рутил) отмечаются и в них. Разрушение этих литифицированных коллекторов и поставяет полезные компоненты в рыхлые отложения аллювиальные, прибрежно -морские и др.

*Россыпеобразующие формации - источник сноса полезных компонентов.* Палеогеографические исследования рассматриваемой территории [1, 7, 16] показывают, что снос терригенного материала при формировании юрских отложений происходил с областей размыва, выделяющихся в северной (среднекаспийская суша) и южной части региона (на территории современной Куринской впадины) (рис. 6). И отмеченные терригенные минералы это сохранившиеся при физико-химическом выветривании наиболее устойчивые образования палеозойских толщ. Полученные материалы позволяют выделить россыпеобразующий механизм, действовавший в мезозое, когда существовали питающие провинции южнее и севернее Главного Кавказского хребта с развитыми россыпеобразующими формациями в понимании Н.А. Шилов [17], представленные метаморфогенными и вулканогенными образованиями, содержащими такие полезные компоненты, как циркон, рутил, монацит, золото, серебро. Этот механизм позволяет обосновать модель россыпеобразования с дальним источником сноса, аналогичную древним золотоносным конгломератам типа Витватерсранд по Преториусу [15], и перспективность территории на такие полезные компоненты, как циркон, рутил, ильменит и драгоценные металлы. Перспективность восточной части Большого Кавказа на золото отмечалась и ранее [14]. В Центральном Предкавказье Л.Н. Казаринов [10] прогнозировал повышенные концентрации для циркона. Но прогнозы на золото основывались только на факте наличия его в рыхлых отложениях, без обоснования потенциальных источников металла. Круговорот переноса материала в регионе в мезо-кайнозой показан на рисунке 4. При этом палеозойские суши могут быть как местными, так и распложенными на значительном удалении (например Воронежский массив).

По вопросу источников терригенного кварца чокрак-караганских отложений существуют две точки зрения.

1. В.А. Алферов, А.А. Хуциев, В.Д. Голубятников, Д.Д. Дробышев и др. считают, что таким источником являются гранитоиды центральной части Большого Кавказа. Г.И. Бровков и некоторые другие авторы полагают, что Центрально-кавказские магматические массивы могли поставлять кварцевый материал вдоль-береговыми течениями. Обосновывается это находками гранитных валунов, сходных с гранитами Центрального Кавказа, в конгломератах верхней юры Восточного Кавказа, особенностями распределения крупных и мелких фракций песчано-кварцевых отложений чокрака, карагана по отношению к орогену В. Кавказа.

2. Такие исследователи как Н.С. Шатский, В.П. Жижченко, В.А. Гросгейм, Н.Б. Вассоевич считают, что большая часть терригенного материала среднего миоцена имеет некавказское происхождение. О том, что кварцевые пески поступали в бассейн не с Кавказа, по их мнению, свидетельствует то, что по мере удаления от Кавказского орогена, происходит увеличение и, наоборот, по мере приближения происходит уменьшение размерности кварцевого материала песков. Для тяжелой фракции чокрака и карагана характерно широкое



распространение метаморфических минералов (дистена, ставролита, эпидота). В тяжелой фракции пород мезозоя эти минералы почти полностью отсутствуют. Эти данные позволяют полагать, что основной источник сноса терригенного кварца в среднемiocеновое время располагался к северо-востоку от Грозненско-Дагестанской области в Каспийском море.

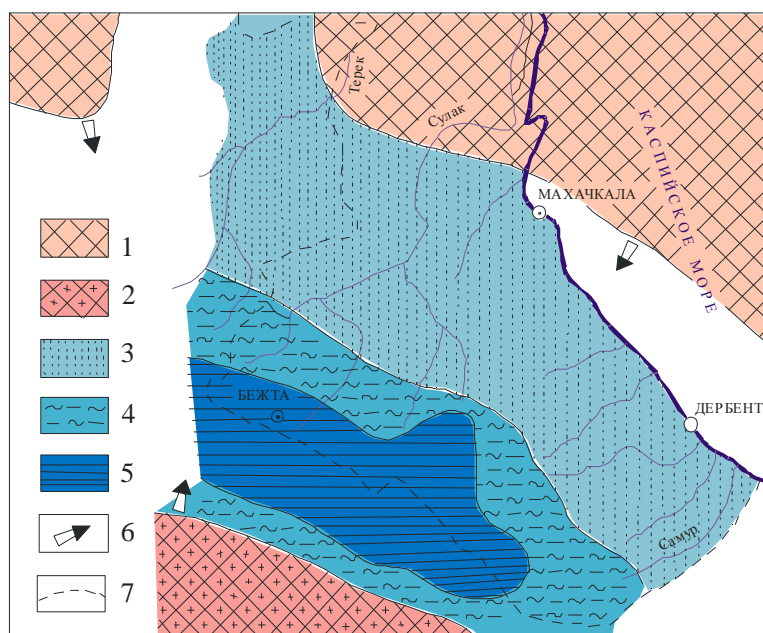


Рисунок 4.  
Фациально-палеогеографическая карта части Восточного Кавказа, юрский период, тоарский век - по Т.Г. Жгенти и др.(1978)

- 1- измененные метаморфические, осадочные породы и туфы;
- 2- изверженные метаморфические и осадочные породы;
- 3- алевролито-песчаные отложения морских прибрежных, прибрежно-дельтовых, с подчиненным развитием аллювиальных и пойменных фаций;
- 4- алевролито-глинистые отложения морских прибрежно-мелководных и подводно-дельтовых фаций;
- 5- глинистые отложения морских мелководных фаций и фаций относительно глубоководной части мелководного моря;
- 6- направление сноса обломочного материала;
- 7- граница Дагестана.

В своих монографиях Ч. М. Халифа-Заде и др., А.Г. Алиев и др. считают, что в юрское и меловое время источниками сноса терригенного материала в морской бассейн, который существовал на месте современного Кавказского орогена (океан Тетис), были северная и южная суша. Северная суша охватывала современное Предкавказье, являлась поставщиком терригенного материала при формировании интересующих нас толщ. В Предкавказье по данным глубокого бурения нефтяных скважин, вскрываются магматические породы различных фаций – интрузивные, эффузивные, кислые, основные [1, 7, 8].

Обобщенно состав и строение палеозойского фундамента Предкавказья приводят И.И. Греков и др. По данным этих авторов выделяется обширная площадь (рис. 5) триасовых вулканитов – составляющая порядка 45000 км<sup>2</sup>, она обрывается на востоке берегом Каспийского моря.

Но есть основание считать, что это толща вулканитов прослеживается и далее на восток под Каспием. Косвенным подтверждением этого могут служить повышенные концентрации тяжелой фракции в караганских отложениях песчано-кварцевого состава в восточном направлении за г. Дербентом в долине р. Рубас. Можно полагать, что не вскрытая часть вулканитов под Каспием по площади не менее вскрытой и откартированной (рис. 5). То есть общая площадь вулканитов, прослеживающаяся вдоль Восточного Кавказа на всем его протяжении, составит порядка 90-100 тыс. км<sup>2</sup>. Это огромный магматический массив – потенциальный источник полезных компонентов для формирования песчано-кварцевых формаций с титано-циркониевыми полезными компонентами, длительное время (триас, юра, мел, палеоген-неоген?) существовавших в континентальных условиях.

Источниками россыпеобразующих минералов (по Е.А. Андриановой) предположительно являются:

- метаморфические породы различных фаций и генезиса, от слабосцементированных песчаников, гнейсов до чарнокитоидов и гранулитов, образовавшихся как по магматическим, так и по осадочным (песчаники) породам;

- магматические породы гранитоидного ряда различного возраста и степени удаленности и их апикальные части, а также сопряженные с ними грейзены и пегматиты;
- магматические породы основного, ультраосновного ряда различного возраста и степени удаленности;
- породы эклогитовой фации глубинности;
- кимберлиты;
- сформированные на основе всех вышеперечисленных типов промежуточные коллектора, также различного возраста и степени удаленности.

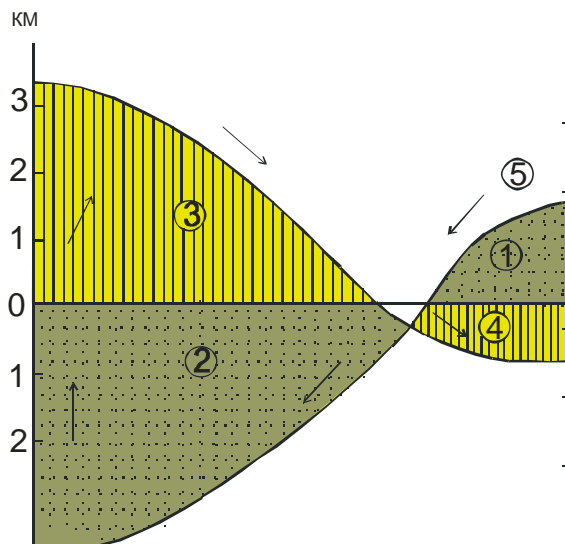


Рисунок 5

Вертикальная схема расположения областей сноса и накопления терригенного материала в мезо-кайнозое для северного склона восточной части Большого Кавказа.

- 1 - разрыв палеозойной суши;
  - 2 - накопление терригенного материала, соответствующее разрыву древней суши;
  - 3 - разрыв современного орогена,
  - 4 - накопление терригенного материала, соответствующего разрушению современного орогена, начиная с момента его становления (плицена);
  - 5 - круговорот терригенного материала, превышения древней суши над уровнем моря - по Ч.М. Халифа-Заде и др. (1982).
- Нулевая отметка - уровень бассейна седиментации.

По собственным работам появились материалы, свидетельствующие о возможности местного (близрасположенного) источника кварцевого материала. В балке Экибулак, дренирующей передовой хребет Нарат-Тюбе, выходящей на приморскую низменность в пролювиально-делювиальных отложениях установлены: валуны (20x30x30см) гравелитов, представленных чисто кварцевыми обломками (размером до 2 см), со слабоокатанными, но хорошо отшлифованными разностями; кварцевая (молочно-белые типично жильные разности) галька, размером до 5-8 см (рис. 7) имеются слабоокатанные, но хорошо отшлифованные разности; и, наконец, совершенно необработанные, плоские обломки светлого цвета, сложенные очень тонкозернистым кварцем. Последние породы мы определили как подводно-гидротермальные кварциты.

#### Выводы.

1. Перспективная на россыпи территория региона расположена на сочленении альпийского орогена Восточного Кавказа с Восточно-Европейской платформой (ее южной частью Скифской плитой). Она является местом расположения конечных бассейнов стока в доорогенный и послеорогенный период. Это обуславливает широкое развитие прибрежно-морских образований, в которых формируются прибрежно-морские россыпи.

2. В регионе, севернее Восточно-Кавказского орогена существует огромная территория (45000 км<sup>2</sup>) с вулканитами, которая длительное время (триас, юра, мел) существовала в континентальных условиях, что весьма благоприятно для высвобождения полезных компонентов за счет физико-химического выветривания, переноса и концентрации их в прибрежно – морских фациях бассейна конечного стока.

3. В регионе выявляется триада благоприятных признаков (по Н.А. Шило) для формирования россыпей: наличие россыпеобразующих формаций, благоприятных условий для высвобождения полезных компонентов; благоприятные условия для переноса и их отложения.

4. Чокрак-караганские отложения представлены зрелыми, тонкозернистыми кварцевыми, хорошо перемытыми и отсортированными песками содержащими тонкозернистую < 0,2мм тяжелую фракцию с полезными компонентами – титано-циркониевыми минералами, что характерно для всех прибрежно – морских россыпей этого класса.

5. В породах мезокайнозоя Восточного Кавказа от современных пляжевых отложений и донных осадков Каспия до нижнеюрских песчано-сланцевых пород в пределах Главного хребта Восточного Кавказа отмечается региональная зараженность тяжелой фракцией терригенных минералов, составляющих полезные компоненты титано-циркониевых россыпей и являющихся сквозными для всего комплекса отложений. Исходя из концентраций полезных компонентов, горно-технических условий отработки, степени литификации отложений, перспективными на изучение условий формирования россыпей являются: миоценовые (караган, чокрак, сармат) тонкозернистые, песчано-кварцевые толщи; перспективными второй очереди являются плейстоценовые (бакинско-хвалынские) рыхлые песчаные образования приморской низменности.

6. Практические рекомендации.

В регионе необходимо проведение тематических исследований на терригенные минералы тяжелой фракции целенаправленные на россыпеобразующие процессы в песчаниках, терригенно-карбонатных породах и рыхлых прибрежно-морских отложениях. Первоочередными объектами, на которых следует поставить более детальные поисково-оценочные работы являются – долина р. Рубас; караганские отложения в районе Буйнакса; караган-чокракские отложения восточнее р. Черкес-Озень. При дальнейших исследованиях опробование необходимо вести с применением современных технологий, отказавшись от промывки лотком.

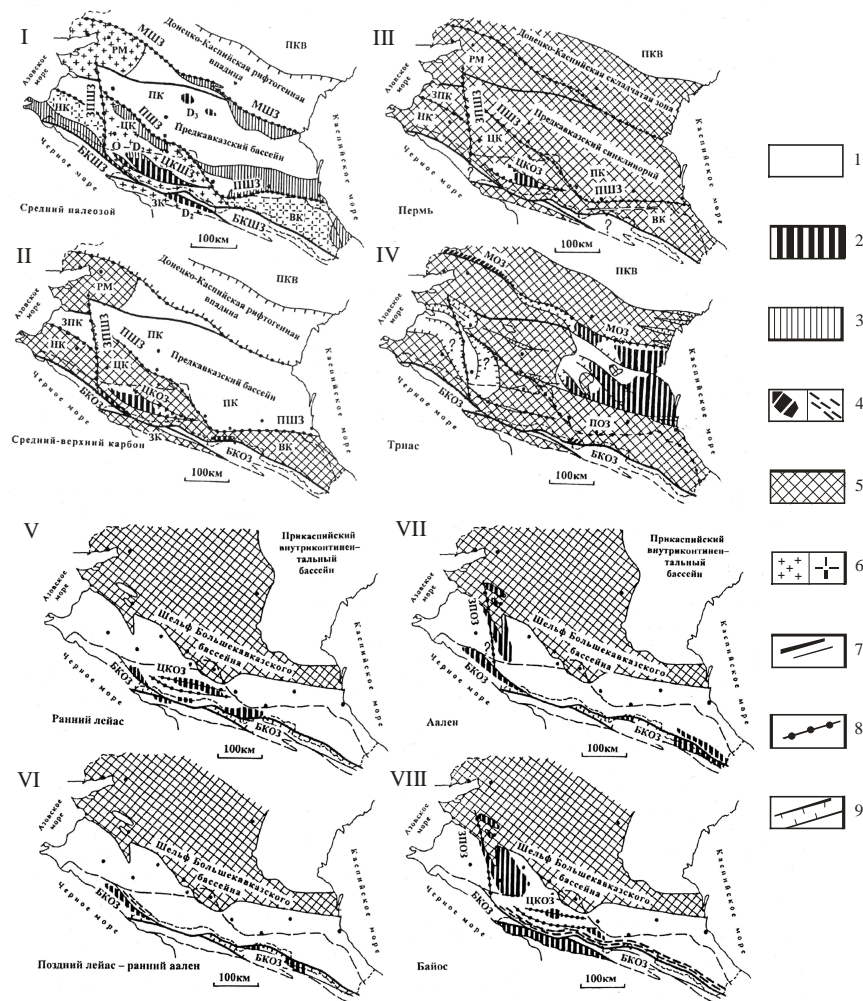


Рисунок 6.

Схема развития тектоно-магматических зон Северного Кавказа в герцинский, индосинийский (I-IV) и киммерийский (V-VIII) тектонические циклы

1 — Области развития отложений данного возраста. 2-3 — Ареалы развития вулканитов: 2 — в естественных обнажениях или вскрытые скважинами, 3 — предполагаемые по геофизическим данным. 4 — Площади развития интрузий (кроме герцинских) (а) и зоны развития киммерийских даек (б). 5 — Области отсутствия отложений данного возраста (не отлагались или размыты). 6 — Кристаллические массивы, изученные в естественных обнажениях и по скважинам (а), или предполагаемые по геофизическим данным (б). 7 — Краевые швы (а) и прочие границы (б). 8 — Межблоковые шовные зоны. 9 — Предполагаемые зоны рифтогенеза. Кристаллические массивы: ЦК — Центрально-Кавказский, ВК — Восточно-Кавказский, НК — Нижне-Кубанский, ЗК — Закавказский, РМ — Ростовский. Микроплиты: ПК — Предкавказская, ЗПК — Западно-Предкавказская. Впадины: ПКВ — Прикаспийская. Межблоковые шовные зоны: МШЗ — Манычская, ПШЗ — Предкавказская, ЗПШЗ — Западно-Предкавказская, ЦКШЗ — Центрально-Кавказская, БКШЗ — Больше-Кавказская. Очаговые зоны: МОЗ — Манычская, ПОЗ — Предкавказская, ЗПОЗ — Западно-Предкавказская, ЦКОЗ — Центрально-Кавказская, БКОЗ — Больше-Кавказская.

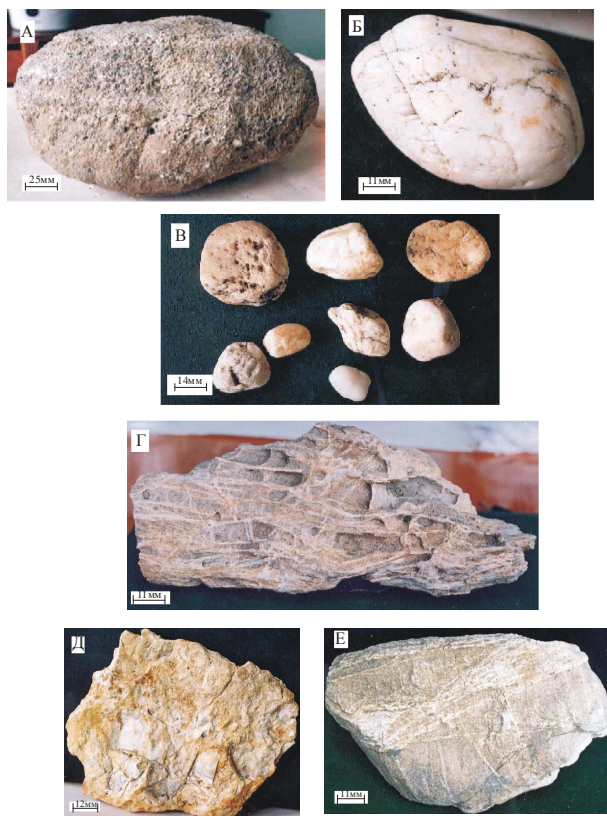


Рисунок 8-7.

Валуны, гальки кварца из аллювиально-делювиальных отложений балки Экибулак.

А – Валун средних размеров (до 30 см.) представлен гравием кварцевого состава (гравелитом), с кварцево-песчаным наполнением. Размеры кварцевых обломочков достигают 2см. Обломочный материал большей частью слабо окатан, но хорошо отшлифован. Б – Галька кварцевого состава (кварц молочно-белого цвета), слабо окатана, но хорошо отшлифована. В гальке видны трещинки, по которым развит сильно окисленный сульфидный материал (FeS<sub>2</sub>?). В – Кварцевые гальки, по составу аналогичны предыдущему рисунку, также слабоокатаны, но хорошо отшлифованы. Г – Ячеистая порода, совершенно не окатана и не отшлифована. Каркас породы представлен силикатным материалом, ячейки выполнены песчаным материалом. Д – Обломок кремнистой породы совершенно не окатанный. Е – Обломок кремнистой породы, аналогичный описанным в рис. Г-Д, с заметными следами флюидной обкатки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 06-05-96622

### Литература

1. *Алиев А.Г., Акаева В.П.* Петрография юрских отложений Юго-Восточного Кавказа. Баку, 1957, 210 с.
2. *Акташи Мухаммед Аваби.* Дербент-наме. Махачкала: Даг. кн. изд-во, 1992, 160 с.
3. *Арманд Н.Н., Белоусов В.Д., Быховский Л.С. и др.* Словарь по геологии россыпей. М.: Недра, 1985, 197 с.
4. *Гаврилов Ю.О.* автореферат докторской диссертации.
5. *Гмид Л.П.* Литология караганских и чокракских отложений Северо-Восточного Кавказа. Л., 1953, 462 с.
6. *Жгенти Т.Г., Слинько М.Е.* К вопросу о типоморфных особенностях обломочного кварца из отложений нижней юры и доюрского основания северного равнинного Дагестана. - Тр. Даг. ФАН СССР, Ин-т геологии, 1978, № 2 (18), Махачкала, с. 40-46.
7. *Жгенти Т.Г., Слинько М.Е.* Фациально-палеогеографические условия формирования терригенной (аспидной), существенно угленосной формации нижней и средней юры Дагестана и генетически связанных с ними полезных ископаемых. – Тр. Даг. ФАН СССР, Ин-т геол., 1977, вып. 13, с. 63-78.
8. *Жгенти Т.Г., Холодилов В.В., Крысанов Л.В.* Генезис и коллекторские свойства продуктивных пород (палеозойских) Дагестана. - Геология нефти и газа, 1989, № 3, с. 30-35.
9. *Ивсенен Ю.П., Левин В.И., Нужнов С.В.* Формационные типы древних золотоносных россыпей и методы их поисков. М.: Наука, 1969, 208 с.
10. *Казаринов Л.Н.* В сб.: Геология россыпей. М.: Наука, 1965, С. 239-242.
11. *Коржов В.Н.* Перспективы золотоносности Горного Дагестана. Тез. докл. IV конференции по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. Ессентуки, 1974, с. 230-231.
12. *Мацапулин В.У., Юсупов А.Р.* Терригенная минералогия тяжелой фракции юрских флишоидов Восточной части Большого Кавказа. Докл. РАН, т. 337, № 6, 1994, с. 790-793.
13. *Невесский Е.Н.* Геоморфология и литология береговой зоны морей и других крупных бассейнов. М.: Наука, 1971, С. 84-93.
14. *Прокурнов П.В., Веденяпин В.Я.* Тез. докл. IV конф. по геологии и полезным ископаемым Сев. Кавказа. Ессентуки, 1974, С. 222-224.
15. *Преториус Д.А.* В сб. Генезис рудных месторождений. М.: Мир, 1984, Т. 2, С. 5-39.
16. *Халифа-Заде Ч.М., Магомедов А.М.* Среднеюрские отложения восточной части Большого Кавказа. Изд-во "Наука", М., 1982, с. 276.
17. *Шило Н.А.* В сб.: Проблемы геологии россыпей. Магадан, 1970, С. 13-14.