

Г. Л. МИРОПОЛЬСКАЯ

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТЯЖЕЛЫХ ФРАКЦИЙ В КВАРЦЕВЫХ ПЕСКАХ НЕОГЕНА НА ЮГО-ВОСТОКЕ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 6 XII 1972)

Кварцевые пески на юго-востоке Русской платформы прослеживаются почти в каждом ярусе неогена. Однако выходы их на поверхность локализуются узкой прерывистой полосой вдоль отрогов Северного Кавказа и небольшими пунктирными участками в Приазовье, низовьях Волги и Дона. Образование песчаных толщ в пределах Кавказа обязано скоплению большого количества обломочного материала в прибрежной части морского бассейна, а в более северных районах — аллювиальным потокам Ергень-реки, палео-Дона и др.

Из всего многообразия разновозрастных и геологически разнородных кварцевых толщ детально изучено 14 разрезов: 9 морского генезиса и 5 аллювиального. Исследованию подвергались пески с содержанием кварца не менее 95—99%. Тяжелые минералы, выделенные из фр. 0,25—0,01 мм в бромформе с уд. в. 2,9, составляют десятые доли процента. Роль их возрастает с уменьшением размеров обломков. Максимальная концентрация тяжелых минералов приурочена к Центральному Предкавказью благодаря скоплению обломков пород, терригенных и аутигенных (сульфиды, бедантит, гидроокислы железа) минералов.

Основной задачей изучения тяжелых фракций было установление генетического различия кварцевых песков, внешне довольно однородных. Для этого был выявлен состав тяжелых фракций, проанализировано изменение содержания и морфологии каждого минерала на всем регионе.

В тяжелых фракциях встречено 48 минералов, не считая разновидностей с переменчивым содержанием некоторых минералов. Особенно неустойчива роль большинства минералов в морских песчаных образованиях. В них возможно только условное выделение категории ведущих (10) и второстепенных (21) минералов.

В Центральном Предкавказье фиксируются наибольшие отклонения от средних величин в содержании основной массы минералов. К востоку и западу от него концентрация многих минералов, особенно двух первых категорий, стабилизируется. Поэтому среди морских песчаных толщ Предкавказья, независимо от возраста, выделяется четыре зоны, обогащенные характерным комплексом минералов, три из которых выделены были ранее (2, 3). Однако границы этих зон и минеральные ассоциации в них не согласуются с нашими данными. I. Андалузитовая зона в центральной части Ставропольского плато или Центрального Предкавказья (Нагутское-II — караган) характеризуется массовой концентрацией андалузита (39,8—51,2%), повышенным содержанием дюрмюртерита (до 7,7), граната (до 5,5), сульфидов (до 4,3%), гидроокислов железа (до 3,7), амфиболового асбеста (до 3,2%) и присутствием нехарактерных минералов. II. Слюдяно-аксинит-амфиболовая зона на восточном (Виноградное — акчагыл) и западном (Тимофеевское — чокрак) склонах Ставропольского плато обогащена зеленой роговой обманкой (до 35,7%), аксинитом (до 34,7%), никем из авторов не отмеченным, биотитом (до 19,8), в меньшей мере базальтической роговой обманкой (до 9,1), хлоритом (2,1), на западном

скло́не еще и зеленой слюдой (до 5,8), топазом (до 1,8), диопсидом (до 1,7) и редкими (апатитом, рибекитом, гиперстеном и плеонастом). III. Западная зона, или эпидот-цоизитовая (Ильское, Ахтырское, Крымское, Сенное — надрудные слои киммерийские). Ей свойственно: а) преобладание группы эпидота (до 69,9%) с постепенным сокращением роли ее к западу; б) резкое уменьшение содержания большинства минералов, господствующих в Центральном Предкавказье, вплоть до исчезновения на крайнем западе (ксинит, дюмортьерит); в) заметное возрастание значения в основном устойчивых к выветриванию минералов: группы черных рудных (до 50,0%), циркона (до 21,1), турмалина (до 9,3), дистена (до 7,4), ставролита (до 6,4), силлиманита (до 6,1), рутила (до 5,6). IV. Восточная зона (Присулакское, Карабудахкентское — караган), или «Дагестанская провинция»<sup>(3)</sup>; имеет устойчивый комплекс минералов. Здесь также происходит постепенное уменьшение концентрации почти той же группы минералов к востоку от Центрального Предкавказья и увеличение в основном устойчивых (группа черных рудных до 60,0%, ставролит до 24,5, циркон до 14,5, турмалин до 12,2, дистен до 10,2, рутил до 6,9, гранат до 5,5).

Следует подчеркнуть, что в Центральном Предкавказье большинство минералов встречаются в форме кристаллов и сростков. Действительно, в I зоне особенно часты кристаллы у ильменита, андалузита, розового циркона, короткостолбчатого турмалина; желто-бурого ставролита, голубого хлоритоида, апатита и т. д. Для другой зоны Центрального Предкавказья характерны кристаллы и сростки слюд, цоизита, розового граната, аксинита, желто-бурого рутила, апатита с включениями, интенсивно окрашенные амфиболы и др. В западной и иногда в восточной зонах кристаллы и сростки редки, количество их сокращается к крайним точкам. Зерна многих минералов становятся все более окатанными. В некоторых минералах намечаются следы разрушения, особенно заметно у цоизита; происходит осветление окраски минералов группы слюд, амфиболов, хлорита; появляются новообразования в тех же минералах каких-то лучистых агрегатов, серицита, ильменита, лейкоксена и др.

Некоторые исследователи<sup>(1-5)</sup>, стремясь объяснить накопление чистых кварцевых песков с устойчивым комплексом минералов в «Дагестанской провинции», связывали их возникновение с влиянием палео-Волги, с приносом обломочного материала откуда-то с северо-востока, с особенностями гидродинамики морского бассейна и т. п. По нашему мнению, основной питающей провинцией в Предкавказье является зона разрушения магматических образований Центрального Предкавказья и связанных с ними метаморфических пород. С удалением от этой области происходит естественная сортировка тяжелых минералов по степени устойчивости, пополняемая терригенным материалом из ранее сформированных осадочных образований мезо-кайнозоя. Состав тяжелых фракций в крайних восточных и западных точках Предкавказья не идентичен лишь потому, что в них намечается влияние иных источников сноса по появлению минералов с другой морфологической характеристикой, наряду с обычной. Так, на крайнем западе начинают встречаться бутыльно-зеленый эпидот, короткостолбчатые кристаллы циркона, друзы и колеччатые двойники красно-бурого рутила, желтые таблички анатаза, синий корунд, андалузит с массой пузырьков воздуха и жидкостей и т. д. Незначительно увеличивается концентрация арфведсонита, диопсида, гиперстена, поступающих из зоны кристаллической полосы Приазовья. На крайнем востоке в заметном количестве появляется арфведсонит, разнообразный по окраске эпидот, метаморфизованный розовато-желтый ставролит, кристаллы темно-бурого, лилового и полихромного рутила, андалузит с массовыми темными включениями, желтый корунд, голубой дистен, зеленый плеонаст, кристаллы оливина и др. Часть перечисленных минералов, судя по морфологии, поступала с Уральского горного массива.

## Основные категории тяжелых минералов в морских и речных кварцевых песках (содержание, %)

		Морские пески		Аллювиальные пески	
Ведущие минералы (>10%)	Группа рудных	8,1—65,6 (39,8)		Группа рудных	36,2—73,2 (49,8)
	Группа эпидота	0—69,6 (15,0)		Циркон	4,1—35,0 (12,1)
	Андалузит	0—51,2 (2,2)		Группа эпидота	1,2—14,8 (6,1)
	Зеленая рог. обманка	0—35,1 (2,6)		Силлиманит	0—14,7 (3,4)
	Аксинит	0—34,7 (1,9)		Рутил	2,5—11,5 (3,5)
	Ставролит	0—24,5 (4,4)		Ставролит	0—10,3 (4,6)
	Циркон	0—21,1 (7,5)			
	Биотит	0—19,8 (1,4)			
	Турмалин	0—12,2 (3,1)			
	Дистен	0—10,2 (3,5)			
Второстепенные минералы (1—10%)	Базальтов. рог. обманка	0—9,1 (0,6)		Турмалин	1,4—10,0 (5,2)
	Дюмортьерит	0—7,7 (0,2)		Анагаз	0,4—9,1 (1,6)
	Рутил	0—6,9 (2,9)		Дистен	0—8,1 (3,5)
	Силлиманит	0—6,7 (1,8)		Диопсид	0—4,1 (1,0)
	Зеленые слюды	0—5,8 (0,2)		Сульфиды	0—3,3 (0,5)
	Гранат	0—5,5 (1,7)		Гранат	0—3,2 (0,8)
	Сульфиды *	0—4,3 (0,7)		Измененные титанист.	0,2—2,5 (0,9)
	Гидроокислы железа *	0—3,7 (0,4)		Гидроокислы железа	0—2,4 (0,5)
	Амфиболовый асбест	0—3,2 (0,6)		Актинолит	0—1,9 (0,3)
	Арфведсонит	0—3,1 (0,4)		Арфведсонит	0—1,7 (0,3)
	Актинолит	0—2,4 (0,7)		Биотит	0—1,3 (0,3)
	Тремолит	0—2,2 (0,7)		Мусковит	0—1,3 (0,3)
	Анагаз	0,2—2,6 (1,1)		Зеленая рог. обманка	0—1,2 (0,4)
	Измененные титанист.	0—2,3 (1,0)		Тремолит	0—1,1 (0,4)
	Корунд	0—2,2 (0,3)		Муассонит	0—1,1 (0,4)
	Хлорит	0—2,1 (0,4)			
	Топаз	0—1,8 (0,3)			
	Хлоритоид	0—1,8 (0,2)		Топаз	Базальт. рог. Аксинит
	Диопсид	0—1,7 (0,4)		Зеленые обманка	Карбонаты
	Титанист	0—1,1 (0,2)		Слапцы	Сподумен Глаукофан
				Титанит	Хлоритоид Рибекит
				Андалузит	Дюмортьерит Лепидоцит
				Амфиболовый асбест	Везувиан Брукит
				Корунд	Хлорит
				Гиперстен	Пикотит
				Апатит	Оливин
				Эгирия	Глауконит
				Плеонаст	
Акцессорные минералы (<1%)	Апатит	Глаукофан	Авгит		
	Пикотит	Брукит	Глауконит		
	Оливин	Гиперстен	Рибекит		
	Сподумен	Плеонаст			
	Карбонаты				

\* Терригенные обманки.

Аллювиальные песчаные толщи характеризуются, по сравнению с морскими, общностью распределения большинства минералов, притом с преобладанием наиболее устойчивых. В них четко выделяются бедные минеральными видами группы минералов ведущего (6) и второстепенного (15) значения. Господствующее положение среди первых (близкое к 50%) занимает группа черных рудных минералов, подчиненное — циркон, иногда группа эпидота, силлиманит, рутил, ставролит. Из второстепенных только турмалин, анатаз и измененные титансодержащие зерна всегда присутствуют в тяжелых фракциях, а остальные 1—4%, иногда отсутствуют. Большая часть минералов тяжелых фракций (27 из 48) в аллювиальных песках является редкой акцессорной примесью.

Большинству минералов из речных песков свойственна интенсивная окатанность (кроме корунда, пикотита, иногда граната), часто до округлой или овальной формы и некоторая разрушенность ряда минеральных зерен. В низовьях Дона и Волги среди окатанных зерен появляются зерна минералов, имеющие сходство с некоторой частью терригенного материала, отмеченного для крайних точек Западного и Восточного Предкавказья. Так, в низовьях Дона (Красюковское, Яновское — мзотис) встречается бутыльно-зеленый эпидот, кристаллы и сростки ставролита, желтый игольчатый рутил, кристаллы короткостолбчатого циркона, синий турмалин, синий, желтый и полихромный анатаз, голубовато-синий дистен, синий корунд, кристаллы розового граната. Исключением в этом

регионе является разрез Сулинского месторождения (апшерон), в котором только 3 минерала составляют группу ведущих (черные рудные до 52,7%, циркон до 35,0, группа эпидота до 10,8), 4 второстепенных (анатаз до 9,1, турмалин до 7,6, рутил до 5,5, измененные титансодержащие зерна до 2,5), и 18 аксессуарных. Для них характерно преобладание титанистых, господство лейкокосена над ильменитом, развитие соломенно-желтых игольчатых кристаллов рутила, игольчатых же кристаллов циркона, желтого или полихромного ограниченного анатаза.

В низовьях Волги (Чапурниковское — ергенинская толща) встречаются разнообразный по окраске эпидот, сростки турмалина, метаморфизованный гранат, красно-бурый пикотит, появляются оливин, карбонаты, муассонит.

Источником питания в аллювиальных песках являются в основном осадочные образования палеогена и других отложений, размываемых по пути следования водных потоков и поставляющих обломочный материал. Участками в низовьях Дона отчасти сказывается влияние Приазовского и по-видимому, Украинского (Сулинское) кристаллических массивов, а в низовьях Волги — Уральского. В Приазовье (Каяльское — апшерон) происходит наложение морфологических признаков морского и континентального генезиса из-за поступления обломочного материала с палео-реками, стекающими с предгорий Кавказа и с территории Русской платформы.

Таким образом, даже при беглом сравнении минерального состава тяжелых фракций из речных и морских песчаных толщ четко выявляется их генетическое различие. В изменении состава тяжелых фракций и морфологии минералов решающую роль играет близость или отдаленность источников сноса.

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
геологии нерудных полезных ископаемых  
Казань

Поступило  
10 XII 1972

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> В. П. Батулин, ДАН, т. 14, № 4 (1944). <sup>2</sup> С. А. Благоурахов, Сб. работ 1945—1946 гг. по вопросам геологии и промыслового дела, 1947. <sup>3</sup> Б. П. Жижченко, Миссиссиппи, Стратиграфия СССР, т. 12, Изд. АН СССР, 1940. <sup>4</sup> Б. П. Жижченко, Сов. геол., № 12 (1959). <sup>5</sup> З. А. Федорова, Сб.: Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья, Тр. Грозн. нефт. и-и. инст., в. 17 (1964)