

А. Б. ВИСТЕЛИУС

**К МИНЕРАЛОГИИ ПЕСЧАНО-АЛЕВРИТОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
МИОЦЕНА ЮГА АЗЕРБАЙДЖАНА**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 4 VI 1952)

1. Настоящая работа ставит своей целью выяснение вопроса о положении области питания кварцевыми песками южнокобыстанского чокракского бассейна. Решение вопроса дается на основе сопоставления минералогии обломочных осадков миоцена Кобыстана и Приталышья. Материалом для работы послужили мои исследования в Кобыстане в 1950—1951 гг. и обработка образцов пород из Приталышья (Лазрань), переданных мне А. Н. Корневым с указанием границ между стратиграфическими горизонтами. Минералогический состав отложений изучался шлиховым методом с расшифровкой состава рудных минералов\*. Резко обогащенные пиритом шлихи из миоцена Лазрани обрабатывались  $\text{HNO}_3$ ; шлих отделялся трехкратной последовательной промывкой каждого образца.

2. Для доказательства устойчивости привноса минералов  $x_1, x_2, \dots, x_n$  необходимо доказать, что их математические ожидания  $Ex_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) не равны нулю. Эта оценка производится по данным выборки, т. е. по значениям среднего арифметического  $\bar{x}_i$  минерала  $i$ , охарактеризованного  $n$  анализами в данном разрезе.

Для решения задачи рассмотрим величины

$$\sqrt{n}(\bar{x} - Ex) \quad (1)$$

и

$$\frac{n}{n-1} S^2, \quad (2)$$

где  $S^2$  — статистика дисперсии, а  $\frac{n}{n-1}$  — поправка, уничтожающая сдвиг этой статистики относительно ее параметра. Согласно (6), отношение (1) к (2), обозначаемое через  $t$ , равное в нашем случае

$$t = \frac{\bar{x} \sqrt{n-1}}{S}, \quad (3)$$

имеет табулированное распределение, позволяющее оценить реальность доказательства отличия  $Ex_i$  от нуля. Так как аксиоматика вывода распределения  $t$  полагает распределение  $x_i$  нормальным, что гарантирует независимость друг от друга (1) и (2), то нам при неизвестных на практике распределениях  $x_i$  следует выбрать разумно строгий доверительный интервал для оценки  $Ex_i$ . Мы считаем таким интервал, даваемый с доверительной вероятностью порядка 0,01.

Следует подчеркнуть, что доказательство реальности отличия от нуля математических ожиданий, оцениваемых по выборкам, требует знания  $\bar{x}$ ,  $S^2$  и  $n$ , т. е. не может быть оценено только по величине среднего арифметического, как это часто делается в геологии. Также

\* Шлиховые анализы выполнены В. Н. Уманец.

следует помнить смысл теоремы Чебышева, ясно указывающий, что точность среднего арифметического никогда не превышает точности единичного анализа, определяемой погрешностью метода исследования.

3. Нами были изучены верхи майкопской свиты в разрезах Чеил-дере и Аджавели в Кобыстане и у Лазрани (Приталышье), весь разрез чокрака в Чеил-дере и Лазрани, средняя часть чокрака, представленная кварцевыми песками, в Аджавели и Шорбачи и караган Лазрани. При этом общими для всех разрезов и горизонтов оказались пирит и марказит, корунд, мартит, гематит, лимонит, ильменит, рутил, анатаз, брукит (не встречен в Лазрани), лейкоксен, шпинель, хромит, хромпикотит, магнетит, роговые обманки, моноклинные пироксены, гранат, турмалин, эпидот, хлориты и хлоритоиды, слюды, сфен, апатит, барит и другие в основном устойчивые минералы. Среди характерных минералов, встречающихся только в определенных разрезах и горизонтах, следует отметить: Оливин — отдельные, редкие, бесцветные, мутные зерна со сглаженными углами, с положительным углом оптических осей, близким к  $90^\circ$  при  $N_g \geq 1,690$  и  $N_p = 1,660$ ; встречен в кварцевых песках майкопа Аджавели и среднего чокрака Чеил-дере, Аджавели и Шорбачи. Дистен, ставролит и силлиманит встречены в майкопе Аджавели и в среднем чокраке тех же разрезов, где встречен оливин. Полностью отсутствуют в Лазрани. Эгирин — единичные, мелкие, удлиненные зерна в карагане Лазрани, плеохроирующие в зеленых и розоватых тонах при  $X > Y$ , при  $\angle c: N_p$  порядка  $3-5^\circ$ ;  $N_g > 1,785$ ;  $N_p = 1,738$ .

Из табл. 1 видно, что все разрезы делятся на: а) разрезы Кобыстана, где ильменита больше чем хромита, а хромита больше, чем магнетита, содержание рутила и граната одного порядка и превышает содержание анатаза, и б) разрезы Приталышья (Лазрань), где хромита

Таблица 1

Возраст	Район	Число анализов <i>n</i>	Статистика	Название минерала									
				рутил	ильменит	магнетит	хромит	дистен	ставролит	эпидот	гранат	турмалин	
Мкр	Лазрань . . . . .	3	{ x S	1,0	3,6	70,1	19,2	—	—	—	—	—	—
				1,4	3,7	38,3	26,8	—	—	—	—	—	
.	Аджавели . . . . .	8	{ x S	9,6	52,1	—	0,5	5,0	3,6	1,1	3,0	0,7	
				2,6	6,3	—	0,5	3,8	2,9	0,4	2,0	1,4	
.	Чеил-дере . . . . .	3	{ x S	8,4	11,7	5,7	10,3	—	—	4,0	5,3	—	
				2,3	3,0	5,2	14,5	—	—	2,8	3,7	—	
Tch <sub>1</sub>	Чеил-дере . . . . .	4	{ x S	2,8	40,4	12,4	6,8	—	0,1	2,6	3,0	—	
				2,1	15,1	8,4	6,6	—	0,7	3,9	3,0	—	
Tch <sub>3</sub>	Чеил-дере . . . . .	2	{ x S	5,4	36,1	18,4	4,5	0,1	0,6	0,5	4,3	0,4	
				2,4	13,4	2,6	2,0	0,1	0,2	0,5	2,5	0,4	
Tch <sub>2</sub>	Чеил-дере . . . . .	4	{ x S	7,9	42,0	3,4	2,0	3,6	8,4	2,6	3,7	1,4	
				4,5	20,6	3,0	1,2	1,1	6,0	4,3	3,2	1,2	
.	Аджавели . . . . .	7	{ x S	9,2	47,1	1,6	1,7	3,6	2,8	1,4	4,3	0,3	
				1,2	6,4	3,8	1,1	2,1	2,0	1,0	2,0	0,7	
.	Шорбачи . . . . .	7	{ x S	8,8	55,6	1,5	0,5	4,6	3,4	1,5	3,3	0,5	
				1,3	6,1	2,4	0,5	2,8	1,7	1,2	2,6	0,4	
Tch	Лазрань . . . . .	19	{ x S	0,4	15,7	17,8	47,9	—	—	—	1,8	—	
				0,6	7,9	11,2	9,7	—	—	—	1,7	—	
Krg	Лазрань . . . . .	6	{ x S	—	7,4	19,0	64,9	—	—	—	2,3	—	
				—	1,4	4,8	8,6	—	—	—	1,5	—	

много больше, чем остальных минералов, магнетита больше, чем ильменита, граната больше анатаза, а анатаза больше, чем рутила.

В табл. 2 приведены значения  $t$  по (3); из них дающие доверительную вероятность, меньше или равную 0,01, обведены рамкой.

Таблица 2

Возраст	Р а й о н	Число степеней свободы $K$	Рутил	Ильменит	Магнетит	Хромит	Дистен	Ставролит	Гранат	Турмалин	Эпидот
Мкр	Лазрань . . . .	2	1,0	1,4	2,6	1,0	—	—	—	—	—
"	Аджавели . . . .	7	9,8	21,9	—	2,6	3,5	3,3	4,0	1,3	7,2
"	Чеил-дере . . . .	2	5,1	5,6	1,5	1,0	—	—	2,0	—	2,0
Tch <sub>1</sub>	Чеил-дере . . . .	3	2,3	4,6	2,5	1,8	—	0,2	1,7	—	1,2
Tch <sub>3</sub>	Чеил-дере . . . .	1	2,2	2,7	7,1	2,2	1,0	3,0	1,7	1,3	1,0
Tch <sub>2</sub>	Чеил-дере . . . .	3	1,8	3,5	1,9	2,9	5,6	2,4	2,0	2,0	1,0
"	Аджавели . . . .	6	18,8	18,0	1,0	3,8	4,2	3,4	5,2	1,0	3,4
"	Шорбачи . . . .	6	16,6	22,5	1,6	2,4	4,0	4,9	3,1	3,0	3,1
Tch	Лазрань . . . .	18	2,9	8,6	6,8	21,0	—	—	6,9	—	—
Krg	Лазрань . . . .	5	—	11,8	6,0	16,9	—	—	3,4	—	—

По табл. 2 устанавливаем, что в майкопское время существовал систематический привнос в Аджавели рутила, ильменита, дистена, ставролита, граната, турмалина, поступавших совместно с кварцем, образующим главную массу песков. По районам Лазрани и Чеил-дере наших данных для заключения недостаточно, но возможно, что для Лазрани наиболее характерным было поступление магнетита, так как его содержание в шлихах 93,9; 94,0; 15,2%. Таким образом, нижние два образца практически неотличимы по содержанию магнетита, так как дисперсия его ничтожна. Это говорит о типичности привноса магнетита. Третий образец — верхний — тяготеет к чокраку и, возможно, говорит о необходимости понижения границы чокрака в этом разрезе.

Для низов чокрака Чеил-дере характерно поступление ильменита. Средняя часть чокрака Чеил-дере, Аджавели и Шорбачи характеризуется систематическим привносом ильменита и дистена.

Сравнивая Приталышьё с югом Кобыстана, следует отметить, что Приталышский чокракский бассейн за все время своего существования характеризовался систематическим привносом ильменита, хромита, магнетита и рутила. Особенно систематически поступал хромит. В караганское время привнос рутила в Приталышьё практически прекратился при продолжавшемся поступлении ильменита, магнетита, хромита, граната. Систематичностью поступления выделяется хромит.

Итак: а) В майкопское время резко выделяется район Аджавели, характеризующийся постоянным поступлением минералов, типичных для чокрака Ю. Дагестана (2). б) Для начала и конца чокрака характерна относительная общность в привносе материала для всего бассейна от Кобыстана до Приталышья. Характерной чертой Приталышья является постоянно действующий источник хромита, также типично обогащение его осадков магнетитом. в) В среднечокракское время распределение источников питания резко меняется на юге Кобыстана. Здесь повторяются условия майкопского времени с правильным поступлением в район дистена, ильменита и, как правило, рутила, ставролита и граната. В это же время, так же как в майкопе в Аджавели, на юг Кобыстана попадают единичные зерна оливина.

4. Из сказанного видно, что в конце майкопского времени области питания для Приталышья и юга Кобыстана резко различны. Приталышье питается характерным для Кавказа и Закавказья магнетитом и хромитом, широко развитым в Закавказье. В это время на юг Кобыстана поступают чуждые Кавказу существенно-кварцевые пески с дистеном, ставролитом, ильменитом, гранатом и турмалином. К югу от Кобыстана в это время располагались резко отличного состава приталышские фации, к западу (?) кварцевые пески выклиниваются, к северу их нет (разрез Чеил-дере). Таким образом, поступление материала с востока или юго-востока в это время совершенно отчетливо.

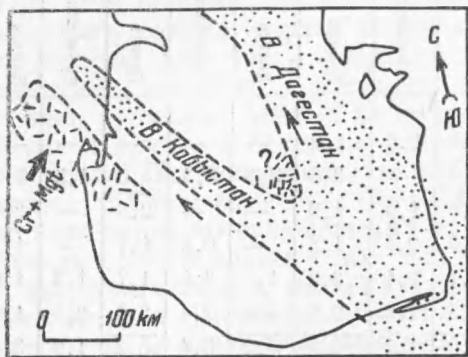


Рис. 1. Схема разноса песчаного материала в среднем чокраке на юге Каспийского моря; точки — существенно-кварцевые пески, стрелки — направление разноса, штрихи — предполагаемая суша или отмели. Cr — хромид, Mgt — магнетит

В нижнем чокраке различие между Приталышьем и Кобыстаном нивелируется — кварцевые пески исчезают и повсеместно распространяются ассоциации, типичные для Кавказа и Закавказья. В среднем чокраке Приталышье сохраняет прежний режим, в южном Кобыстане происходит интенсивный привнос с востока или юго-востока, аналогичный имевшему место в майкопе, на севере Кобыстана накапливаются продукты размыва Кавказа.

В верхнечокракское время происходит снова общая нивелировка условий питания с сохранением старого источника в Приталышье и повсеместным распространением кавказского сноса в Кобыстане.

Соотношение приталышских и южнокобыстанских фаций, видимо, определялось зоной замедленного погружения, выраженной гравитационным максимумом низовьев р. Куры<sup>(8)</sup>. Возможно, что туфы базальтов зоны этого максимума — источник оливиновых зерен. Источник эгирина в Приталышье естественно видеть в субщелочных породах Талыша<sup>(6)</sup>.

Из предыдущих работ<sup>(1-4)</sup> и изложенного здесь можно полагать, что из района юго-востока Каспийского моря и северного Ирана, начиная с верхов майкопа, периодически поступает песчаный, существенно-кварцевый материал с дистеном, ставролитом, рутилом, ильменитом и гранатом. Область, подающая материал, испытывая колебательные движения, порождает поток песчаного материала. Один из таких потоков направлялся в южный Дагестан. Второй двигался вдоль северо-восточной окраины нижекуруинской зоны замедленных погружений в южный Кобыстан, где дал исследуемые нами отложения. Графическое представление выводов из<sup>(1-4)</sup> и изложенного материала дано на рис. 1.

Поступило  
29 V 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. Б. Вистелиус, ДАН, 65, № 4, 535 (1949). <sup>2</sup> А. Б. Вистелиус, ДАН, 71, № 2, 367 (1950). <sup>3</sup> А. Б. Вистелиус, Литолог. сб. ВНИГРИ, 3, 61 (1950). <sup>4</sup> А. Б. Вистелиус и А. Д. Миклухо-Маклай, ДАН, 72, № 2, 369 (1950); 79, № 2, 499 (1951). <sup>5</sup> Г. Крамер, Математические методы статистики, 1948. <sup>6</sup> М. А. Кашкай, Основные и ультраосновные породы Азербайджана, 1947. <sup>7</sup> В. Е. Хаин, Геотектоническое развитие юго-восточного Кавказа, 1950. <sup>8</sup> В. В. Федьнский, Сборн. памяти А. Д. Архангельского, 394, 1951.