

стью. Для караганских отложений Дагестана характерен второй тип ильменита. Первый тип имеет подчиненное значение. Поставлялся он из промежуточных коллекторов и магматических пород.

Исходя из этого, можно предположить, что суша, с которой поставлялся терригенный материал, для караганских отложений Дагестана располагалась на незначительном расстоянии. И судя по внешним признакам минералов, она состояла в основном из магматических и метаморфических пород. Осадочные породы играли подчиненную роль. Необходимо так же отметить прямую корреляцию между содержаниями рутила и циркона, граната и ставролита, скорее всего, связанную с особенностями россыпеобразующих формаций.

Для юрских отложений Дагестана [1] характерен в основном бесцветный циркон, в меньшем количестве разности розового и жёлтого цвета. Зерна циркона имеют неокатанные кристаллические формы. Почти весь розовый циркон юрских отложений Дагестана неокатан, имеет кристаллические формы, для караганских же отложений характерны только окатанные формы этой разности. Это свидетельствует, что юрские породы Дагестана, по-видимому, не поставляли терригенный материал в караганский бассейн.

Для караганских отложений Дагестана, в отличие от только бесцветных зерен циркона Ставропольских россыпей характерны, розовые и фиолетовые разности. Размеры зерен циркона на Ставропольских россыпях составляет 0,06-0,12мм [5]. Для Дагестана эти размеры составляют 0,03-0,2мм. Преобладает 0,1-0,16мм. Исходя из этого можно предположить, что эти регионы имели источники сноса с различными россыпеобразующими формациями.

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, с.218
2. Бергер М.Г. «Терригенная минералогия», Москва «Недра» 1986, с.227
3. Брод И.О. «Геология и нефте-газонасыщенность юга СССР», Ленинград 1959, с.636
4. Кухаренко А.А. «Минералогия россыпей», Москва 1961, с.318
5. Рудянов И.Ф., Лавришев В.А., Семёнов В.М. «Ергенинский потенциальный россыпной район – первоочередной объект для поисков промышленно-значимых титано-циркониевых россыпей». В сб. «Региональная геология и металлогения», Санкт-Петербург – Изд. ВСЕГЕИ, 2005, № 25, с.134-139.

Характеристика терригенной минералогии тяжёлой фракции чокракских отложений Дагестана

В.У.Мацапулин, А.Р.Юсупов
ИГ ДНЦ РАН

В стратиграфической схеме чокракские отложения делятся на две части (по И.Б. Вассоевичу): нижний и верхний чокрак. Границей между ними является подошва песчаной подсвиты.

Нижний чокрак подразделяется на нижнюю, среднюю и верхнюю подсвиты и в целом соответствуют так называемой махачкалинской свите. Верхний чокрак соответствует серноводской свите, которая подразделяется на четыре подсвиты: михайловскую, шуринскую, акташскую и гяуртапинскую.

Чокракские отложения Дагестана представлены чередованием желтовато-серых песчаников, алевролитов с пачками тёмно-серых и коричневых глин с тонкими прослоями и конкрециями мергелей.

Снизу разрез чокрака ограничивается тарханским горизонтом, представленным плотным серым мергелем с тарханской фауной и глинами с прослоями и конкрециями мергелей. Мощность тарханского горизонта 1-30м. в кровле чокрака залегает гяуртапинская свита, мощностью 19-50м.

Песчаники и алевролиты в разрезах чокрака в Дагестане залегают как в виде тонкозернистых прослоев, линз, так и мощных пластов, достигая в некоторых разрезах мощности до 220м. (р.Шура-Озень, с Капчугай).

Сложение песчано-алевролитовых пород от довольно однородного до слоистого. Во многих пачках и прослоях песчаников встречается косая слоистость, а в гяуртапинском пласте – волноприбойные знаки.

Песчано-алевролитовые породы довольно рыхлые. Плотно, хорошо сцементированные встречаются редко. Цемент в этом случае почти всегда карбонатный, (известковый, магнезитовый, реже железистый).

По гранулометрическому составу среди песчаных пород может выделить мелко-, средне-, и крупнозернистые разности и алевролиты. Гранулометрические исследования показывают, что крупность зёрен в песчано-алевролитовых породах уменьшается с севера на юг и с востока на запад. В северо-восточной части Дагестана мы имеем наиболее крупнозернистый материал. Это разрезы по р.р.Сулак, Шура-Озень, Темиргоевская балка и Атлы-Боюнскому шоссе, где встречена примесь гравийного и галечного материала, а в Темиргоевской балке встречен прослой гравелита мощностью в 20-30см.

Окатанность кварцевых зёрен в песчано-алевролитовых породах чокрака неодинакова и возрастает с северо-запада на юго-восток и с востока на запад. Эти выводы сделаны по результатам изучения коэффициента окатанности песчаников михайловской подсвиты, которая хорошо выражена по простиранию.

По составу терригенного материала среди песчано-алевролитовых пород можно видеть два типа: кварцевый и полевошпат-кварцевый. Кварцевый тип по составу цемента подразделяется на три группы: с карбонатным, глинистым и железистым, глинисто-слюдистым и глауконитовым. Полевошпат-кварцевый тип песчано-алевролитовых пород характеризуется смешанным цементом: глинисто-слюдистым, кремнистым и глауконитовым составом.

Кварцевый тип. По granulometрии выделяются крупно-, средне- и мелкозернистые разности песчаников и алевролитов. Содержание кварца в них колеблется от 70 до 92%, полевые шпаты составляют от 3 до 10%, обломки кремнистых и глинисто-кремнистых пород 3-12%, глауконит от 1-5%, слюды 1-3%.

В тяжёлой фракции установлены: магнетит, ильменит, пирит, бурый железняк, хромит, лейкоксен, циркон, гранат, турмалин, рутил, а так же минералы метаморфической формации – дистен, ставролит. Встречаются единичные зёрна сфена, эпидота, цоизита, анатаза, хлоритоида, апатита и барита.

В тяжёлой фракции рудные минералы всегда преобладают. Приведём характеристику интересующих нас Ti – Zr минералов. Циркон бесцветный. Мелкие зёрна прекрасно огранены в виде комбинации призмы с бипирамидой. Более крупные зёрна в виде округлой, реже угловато-округлой формы. В некоторых зёрнах циркона присутствуют включения мельчайших иголочек рутила. Рутил представлен в виде неправильных округлых обломков, окатанных, удлинённых зёрен, иногда мелких призмочек, хорошо окатанных и коленчатых двойников. Окраска бурая, красная, жёлтая, разных оттенков. Титанит (сфен) встречается спорадически в небольших количествах в виде желтоватых зёрен.

Полевошпат-кварцевый тип представлен мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. В состав кластического материала входит кварц 60-68%, полевые шпаты 17-20%, обломки кремнистых пород 11-13%, слюда 3-5%, глауконит 1-2%. Рудные минералы аналогичны песчаникам кварцевого типа.

Постоянно, касаясь темы титан-циркониевого россыпеобразования в регионе, мы подчёркиваем, что без аналитических исследований терригенной минералогии пород мезо-кайнозоя, для нужд нефтегазовой геологии, мы не смогли бы обосновывать перспективность территории на Ti – Zr россыпи. И в данной статье анализ терригенной минералогии чокракских отложений приводятся в основном по материалам Л.П.Гмид (1949, 1954). Но эти анализы содержат один существенный (для рассуждения о россыпеобразовании) недостаток – в них не определялся выход тяжёлой фракции минералов, что не позволяет установить содержание полезных компонентов в породах; магнетит и ильменит – не разделялись, не определялся лейкоксен, не анализировалась группа непрозрачных титанистых минералов. Но в отдельных работах (1,2) приводятся данные по величине выхода тяжёлой фракции, что позволяет судить о концентрации минералов в породах. Эти параметры для нефтяников были не интересны, но несмотря на давность (более 50 лет) аналитики, которая была конечно менее совершенна по сравнению с сегодняшними возможностями, эти данные в определённой степени проливают свет на процессы россыпеобразования.

В таблице 1 (составленной по материалам отчёта Л.П.Гмид, 1949) приведено распределение тяжёлых минералов по фракциям от 0,01 до 0,22мм. Из таблицы видно, что содержание полезных компонентов – циркона, рутила увеличивается в более мелких фракциях.

Таблица 1

Изменение процентного содержания главных тяжёлых минералов во фракциях различного диаметра для песчаных пород Михайловской подсытки верхнего чокрака Дагестана.

№№ п/п	Место отбора проб	Минералы тяжёлой фракции								
		Магнетит-ильменит	Пирит	Бурый железняк	Неруд. непрозрачный минерал	Циркон	Гранат	Турмалин	Рутил	Ставролит
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фракция 0,01-0,05										
33	р.Сулак	17,6	2,4	26,4	19,3	8,3	3,5	4	6	12
63	р.Шура-Озень (с.Капчугай)	15,2	0,7	16,5	30,2	7,5	4	6,2	4,5	15,2
309	р.Манас	20,2	0,9	15,3	22,3	8,5	4,8	2,5	5,0	23,5
412	р.Джангасу среднее	<u>21,3</u> 18,5	<u>1,0</u> 1,25	<u>25,5</u> 20,9	<u>24,5</u> 25,8	<u>10,5</u> 8,7	<u>5</u> 4,3	<u>3</u> 3,9	<u>6</u> 5,4	<u>13,2</u> 15,9
Фракция 0,05-0,11										
33	р.Сулак	18,3	1,0	36,2	17,3	3,2	2,5	6,2	1,3	16
63	р.Шура-Озень (с.Капчугай)	21	0,5	21,4	15	3,8	10,2	5,3	5,7	17,6
309	р.Манас	11	-	22	26	6	11	7	3	14
412	р.Джангасу среднее	<u>15,6</u> 16,6	<u>1,6</u> 1,03	<u>16,6</u> 24,05	<u>32,1</u> 22,6	<u>3,3</u> 4,07	<u>5,4</u> 7,25	<u>3,4</u> 5,48	<u>3,2</u> 3,3	<u>16,8</u> 16,2
Фракция 0,11-0,22										
33	р.Сулак	14	-	54	18	1	2,5	5,5	1	24
63	р.Шура-Озень (с.Капчугай)	12	1	20	19,7	1,5	4	13,8	2	26
309	р.Манас	13,5	2	15	18	0,5	13	15,6	1	20
412	р.Джангасу среднее	<u>16,2</u> 13,87	<u>2</u> 1,25	<u>17</u> 26,5	<u>15,8</u> 17,9	<u>1,7</u> 1,42	<u>10</u> 7,38	<u>17,5</u> 13,2	<u>2</u> 1,5	<u>18</u> 22

Из этого следует, что мелкозернистые разности песчаных пород более перспективны на установления в них пластов с высоким содержанием Ti – Zr, в том числе промышленных пластов. Это соответствует современным представлениям по титан-циркониевым россыпям.

В таблице 2 приведены содержания в %% от тяжелой фракции магнетита-ильменита, циркона, рутила, по разрезам чокракских отложений обнажающихся в долинах рек Сулак, Сала-Су, Ярык-Су, Аксай, Шура-Озень, охватывающие обширную площадь развития пород этого возраста. Из неё мы видим, что полезные компоненты в тяжелой фракции по всем опробованным интервалам составляют от 31,4 до 52,9%, т.е. это широкое представительное развитие терригенных полезных компонентов в отложениях – благоприятный признак для поисков россыпей. Выводы по окатанности кварцевого материала сводятся к тому, что средний коэффициент окатанности, вычисленный статистическим методом для фракции 0,2-0,3мм возрастает с севера-запада на юго-восток и с востока на запад, позволяют судить о направлении переноса терригенного материала.

С увеличением размерности песчаных фракций магнетит-ильменит, циркон рутил уменьшаются, т.е. тонкозернистые песчаные толщи благоприятны для поисков Ti – Zr – россыпной.

Таблица 2

Титан-циркониевые (ильменит-магнетит, циркон, рутил) минералы песчано-алевролитовых пород чокрака по разрезам северного и южного Дагестана.

№№ п/п	Свита, подсвита	Коррелятивные минералы	Min-Max	Среднее значение	Кол-во проб
1	2	3	4	5	6
р.Сулак					
1	Акташская свита.	Ставролит, гранат	30-37	34	4
2	Шуриная свита.	Турмалин	46-49	47,6	3
3	Михайловская свита.	Турмалин, ставролит	29-35	33,4	4
4	Нижний чокрак. Махачкалинская свита	Циркон, гранат	24-48	<u>33,7</u>	<u>9</u>
	Среднее			35,8	20
р.Сала-Су					
1	Акташская свита.	Гранат, циркон	53-61,4	57,2	2
2	Шуриная свита.	Ставролит, циркон	43,5-62,5	53	2
3	Михайловская свита.	Гранат, ставролит	29	29	1
4	Махачкалинская свита.	Циркон, гранат, рутил	37,2-53,7	<u>44,9</u>	<u>5</u>
	Среднее			47,4	10
р. Малый Ярык-Су					
1	Акташская свита.	Циркон, гранат,	51	51	1
2	Шуриная свита.	Циркон	79,4	79,4	1
3	Михайловская свита.	Гранат, ставролит	29,1	29,1	1
4	Махачкалинская свита.	Циркон, гранат	51,2-53,2	<u>52,7</u>	<u>4</u>
	Среднее			52,9	7
р.Аксай					
1	Акташская свита.	Турмалин, гранат	27-58	46	5
2	Шуриная свита.	Гранат, циркон	49,5-67	58,3	2
3	Михайловская свита.	Гранат, ставролит	34,2	34,2	1
4	Махачкалинская свита.	Гранат, циркон, ставролит	26-59	<u>50,2</u>	<u>7</u>
	Среднее			48,8	15
р.Шура-Озень (с.Кумтуркала)					
1	Акташская свита.	Циркон, гранат	40	40	1
2	Шуриная свита.	Рутил, циркон	39,8-51,6	45,7	2
3	Михайловская свита.	Турмалин, ставролит	15-42	25	6
4	Махачкалинская свита.	Турмалин, циркон	15,1-43,3	<u>31,6</u>	<u>5</u>
	Среднее			31,4	14
р.Шура-Озень (с.Капчугай)					
1	Акташская свита.	Гранат, циркон	28-57,1	41,3	12
2	Шуриная свита.	Рутил, гранат, циркон	29,5-65,5	43,4	4
3	Михайловская свита.	Циркон, ставролит	42,6-44,9	43,75	2
4	Махачкалинская свита.	Циркон, гранат	28,2-50,2	<u>39,4</u>	<u>9</u>
	Среднее			41,16	27
р.Шура-Озень (с.Кафыр-Кумык)					
1	Акташская свита.	Ставролит, дистен	45,7-52,5	49,1	2
2	Шуриная свита.	Рутил, циркон	33-62	50,2	6
3	Михайловская свита.	Циркон, ставролит	25,2	25,2	1
4	Махачкалинская свита.	Циркон, гранат	46,3-60	<u>53,2</u>	<u>4</u>
	Среднее			48,7	13
р.Шура-Озень (с.Буглен)					
1	Акташская свита.	Рутил, циркон	45,2-56,8	52,2	4
2	Шуриная свита.	Дистен, циркон	47,5-54,6	51	2
3	Михайловская свита.	Ставролит, дистен	44,2	44,2	1
4	Махачкалинская свита.	Рутил, циркон	49-57,5	<u>53,9</u>	<u>4</u>
	Среднее			51,83	11

Основные выводы, полученные нами при опробовании разрезов (см. таб.3.) сводятся к следующему: увеличение концентрации тяжелой фракции и полезных компонентов происходит с северо-запада на юго-восток. Наиболее перспективные объекты, нами обозначены так: от долины реки Черкез-Озень к востоку; чокракские отложения южнее г.Буйнакса у сел.Н. Казанище, и песчаные породы в нижнем

течении р.Рубас, включая и рыхлые образования в приустьевой части. Эти выводы хорошо согласуются с косвенными данными приведёнными выше.

Таблица 3

Результаты шлихового опробования кварцевых песчаников чокрака, карагана (2004-2005гг).

№№ п/п	Место отбора проб	Выход Тяжёлой фракции %	Ильменит в % от т.ф.	Рутил в % -	Циркон в % -	Количе- ство проб
1	2	3	4	5	6	7
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	2
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	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	0,5-1,0	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

Литература

1. А.Г. Алиев, В.П. Акаева: «Петрография юрских отложений юго-восточного Кавказа». Изд-во АН АЗ ССР, Баку, 1957, с.208.
2. Ч.М. Халифа-Заде, А.М. Магомедов: «Среднеюрские отложения восточной части Большого Кавказа». Изд-во «Наука», М, 1982, с.276.

Металлогеническая активность горячих эвапоритных рассолов Кавказско-Каспийского сочленения

Н.С. Скрипченко, Н.И. Пруцкий

*Южно-Российский государственный технический университет
Новочеркасский политехнический институт*

Функциональная структура рассольного рудогенеза, включающая источник рассолов и их металлогенеза, пути и гидродинамику миграции, структурные обстановки отложения руд, требует конкретного описания, чтобы быть использованной для металлогенического прогнозирования. Авторами эти вопросы рассматриваются на примере термально-рассольной Челекенской системы, где отчетливо проявлена естественная и техногенная полиметаллическая (Pb, Zn, Cu, Cd, Ag) рудогенерация.

Металлогенически активным на Челекенском нефте-газовом месторождении являются гидро-термальные тяжелые рассолы с соленостью 250-300 г/л (3). Их химический состав характеризуется постоянно высокой хлорностью (158 г/л) и сравнительно высоким содержанием цветных металлов: Pb – 4 мг/л; Zn – 4 мг/л; Cu – 2 мг/л; Cd, Ag - до десятых долей мг/л. Цветные металлы практически отсутствуют в поровых водах основной части продуктивной неогеновой красноцветной толщи. Хлорность этих вод равна 17,6 г/л для апшеронского яруса кровли красноцветной толщи и 16,9 г/л для нижнего и среднего отдела последней. Такого рода резкая дифференциация состава рассолов объясняется аллохтонной природой потока тяжелых рассолов, «инъецированных» в нефтеносную толщу из внешнего источника.

Повышенное металлосодержание тяжелых рассолов объясняется в работе (5) избирательной концентрацией Pb, Zn и других элементов в соленосных осадках. Содержание свинца в галите эвапоритов достигает 0,5 кг/т, цинка в сильвините 1,5 кг/ т. Это определяет соли как источник легко выносимых водными растворами хлоридных и других комплексов цветных металлов.

Как следует из работ (2,3) в Челекенской системе находят место множественные формы и механизмы осаждения руд в зоне разгрузки. Для свинца наиболее масштабно проявлена самородная форма, а также гидрохлоридная типа болейтов состава $Pb_3Cu_3AgCl_7(OH)_6$. Для цинка обычен сфалерит. Руды отличаются высоким содержанием кадмия (до 5% в составе сфалерита). Вертикальный интервал, техногенного и естественного рудоотложения составляет около 1,5 км при температуре рассолов от 98⁰ до 50-60⁰С.

В качестве основной причины рудоотложения из рассолов рассматривается скачкообразная декомпрессия гидродинамически активного потока рассола (4). Этот процесс иллюстрируется примером