

УДК 552.5:552.4

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В
ОТЛОЖЕНИЯХ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СТРУКТУРНО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ
ОСОБЕННОСТЕЙ ПОРОД
(Сообщение II)**

Ф.Д.ГАСАНОВ

Бакинский Государственный Университет
Farrux1947@rambler.ru

Нами детально изучены месторождения Булла-море и других площадей, приводятся данные о химическом содержании и минералогическом составе в нефтеносных осадочных породах.

На больших глубинах (от 6314 м до 6400 м) в разрезе Булла-море минералогический и химический состав пород резко меняется. В этом интервале содержание кварца и полевого шпата резко уменьшается, однако содержание кальцита и барита возрастает. В этом разрезе образование карбонатов связано с перекристаллизацией, которая является одним из основных процессов постседиментационных преобразований и затрагивает, главным образом, пелитоморфный кальцит.

Ключевые слова: осадочные породы, постседиментационные минералы, структуры, месторождение

Постседиментационные изменения. Породы ПТ исследуемых областей затронуты вторичными изменениями как минеральных составляющих, так и их структур и текстур.

Нами детально изучены месторождения в пределах Абшеронского и Бакинского архипелагов, расположенные в прилегающей акватории Каспия.

В этих отложениях постседиментационными изменениями затронуты как обломочная, так и цементирующая масса породы. Они сопровождаются кальцитизацией, каолинизацией, хлоритизацией, мусковитизацией и другими процессами (рис.1). В обломочной части, кроме того отмечается регенерация зерен, растворенных в контактах соприкосновения под давлением и цементирующим материалом.

Все изменения, происходящие с терригенной частью породы, неизменно влекут за собой и структурные преобразования двойного рода. Если процессы регенерации пластической деформации растворения под давлением, приводят к образованию вторичных структур гравитационного уплотнения, то процессы распада отдельных минералов вызывают разуплотнение пород.

Как известно, отложения нижнего плиоцена является молодыми в геологическом понимании и в большей мере степень постседиментационной преобразованности песчано-алевритовых и глинисто-бициминовых пород связана с глубиной залегания. В результате погружения на больших глубинах наблюдается целая совокупность диагностических, катагенетических и начала метаморфизационных изменений в течение длительного геологического времени. И так, в разрезах месторождения Булла-море, начиная от глубин 5100 м -до 6314 м, содержание кварца (SiO_2), полевого шпата, кальцита (CaCO_3), барита (BaSO_4) меняется не значительно (таб.1).

Постседиментационные изменения обломочных компонентов и цемента

Вторичные процессы, происходящие во всех исследуемых типах пород рассматриваются нами как по отдельным структурным зонам, так и в разрезе.

Кальцитизация. В терригенных породах нижнего плиоцена образование карбонатов связано с перекристаллизацией, которая является одним из основных процессов постседиментационных преобразований и затрагивает, неглавным образом, пелитоморфный кальцит. От глубин 6314 м до 6400 м начинается графитизация пород. В этом интервале минералогический и химический состав пород резко меняется и так, начиная от глубин 6314 м до 6400 м, содержание кварца и полевого шпата резко уменьшается (кварца SiO_2 - до 9%, полевого шпата 1,2%). Однако содержание кальцита (CaCO_3) и барита (BaSO_4) резко возрастает. На глубинах 6352-6354 м содержание кальцита возрастает до 23,2%, барита - до 21,6%. На глубинах 6395-6397 м содержание барита возрастает до 37,7% (табл. 2).

Кроме цемента, вторичный кальцит развивается и по минералам, а также выполняет пустоты, микротрещины.

Таблица 1

**Химический состав пород нефтегазоносного района Бакинского архипелага
(в %) площадь Булла-море**

скв	горизонт	Глубина (м)	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO	YTI
89	Сураханы	5100-5124	0,982	1,38	10,23	43,88	0,164	4,69	2,83	9,07	0,422	0,061	2,57	9,41	14,3
	Сабунчи	5124-5130	1,215	1,77	14,01	50,08	0,155	1,15	3,60	6,90	0,684	0,063	5,05	2,33	12,9
	Сабунчи	5130-5141	1,207	1,69	12,51	48,32	0,153	2,76	3,31	6,26	0,683	0,064	3,72	5,04	14,1
	Балаханы	5141-5148	1,261	1,54	12,52	52,99	0,164	0,27	3,76	7,56	0,694	0,066	4,72	0,57	13,9
	Балаханы	5148-5152	1,135	1,59	13,54	52,67	0,162	0,43	3,96	7,08	0,688	0,062	5,02	0,86	12,8
89	V гори- зонг	5570-5580	1,086	1,52	13,48	53,25	0,153	1,02	2,06	7,70	0,684	0,063	4,12	2,28	12,4
		5580-5585	1,043	1,56	12,71	52,67	0,155	1,21	2,02	8,38	0,691	0,066	3,93	2,47	13,0
		5585-5595	1,208	1,61	12,20	53,25	0,161	1,02	2,13	7,88	0,689	0,065	4,24	2,05	13,3
		5595-5600	1,215	1,59	12,18	52,95	0,157	1,14	2,09	8,07	0,696	0,064	4,16	2,31	13,3
89	Нижний Балаханы	5600-5605	1,186	1,61	13,45	54,0	0,151	1,13	2,06	8,00	0,701	0,064	4,16	2,29	11,1
		5605-5610	0,911	1,39	10,66	59,42	0,166	1,17	2,01	7,46	0,612	0,068	3,38	2,37	10,3
		5610-5615	0,624	1,02	7,39	63,88	0,155	1,41	1,34	9,19	0,415	0,069	2,23	2,85	9,4
		5625-5640	1,088	1,54	12,65	54,02	0,167	0,95	2,32	8,76	0,679	0,065	4,29	1,93	11,5
		5650-5655	1,137	1,41	12,17	55,89	0,153	0,98	2,16	8,30	0,683	0,062	4,02	1,97	11,0
		5655-5660	1,261	1,51	12,57	52,85	0,156	0,93	2,39	8,59	0,698	0,059	4,43	1,91	12,6
		5660-5670	1,076	1,42	12,38	54,23	0,120	0,93	2,35	7,45	0,705	0,61	4,32	1,92	12,4
		5670-5680	0,985	1,44	12,61	56,89	0,160	0,98	2,23	7,40	0,683	0,068	4,24	1,98	10,3
		5683-5688	0,994	1,46	12,64	55,73	0,160	1,00	2,42	6,36	0,695	0,063	4,49	2,03	11,9
		5688-5695	0,975	1,41	11,53	57,79	0,169	1,12	2,45	6,61	0,677	0,067	4,43	2,25	10,5
		5695-5710	0,903	1,37	10,48	57,65	0,165	0,94	2,22	8,50	0,687	0,067	4,27	1,89	10,8
		5882-5885	0,736	1,13	9,77	51,56	0,160	1,37	2,40	11,33	0,664	0,062	3,93	2,77	14,0
		5892-5900	0,765	1,36	10,52	53,63	0,162	1,21	2,43	9,97	0,671	0,063	4,27	2,42	12,5
		5911-5913	0,918	1,07	10,97	54,43	0,167	0,95	2,50	8,95	0,679	0,063	4,76	1,94	12,6
		5915-5920	0,912	1,02	11,04	55,18	0,161	1,01	2,44	8,22	0,667	0,064	4,88	2,07	12,3
5920-5925	0,901	0,83	11,01	55,59	0,166	0,91	2,58	8,35	0,661	0,064	5,13	1,85	11,9		
5925-5928	0,792	0,88	10,36	50,87	0,158	1,76	2,30	9,75	0,692	0,062	3,68	3,52	15,1		

скв	горизонт	Глубина (м)	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO	YTi
89	НКГ	6169-6173	0,715	0,79	10,76	54,32	0,134	1,72	1,87	6,02	0,622	0,059	3,82	3,45	15,7
		6175-6177	0,712	0,83	10,66	54,48	0,143	1,83	1,82	6,20	0,625	0,060	3,67	3,71	15,2
		6179-6181	0,707	0,81	10,08	55,83	0,143	1,82	1,78	6,47	1,077	0,057	3,51	3,68	14,0
		6183-6185	0,531	0,78	9,66	55,47	0,142	1,37	1,87	6,56	0,637	0,061	4,06	2,75	16,1
		6189-6191	0,644	0,76	10,82	57,21	0,146	1,18	2,04	6,29	0,641	0,056	4,05	2,41	13,7
		6196-6198	0,631	0,73	9,87	56,07	0,144	1,15	2,03	8,35	0,652	0,055	4,03	2,31	13,9
		6202-6205	0,627	0,74	9,83	56,76	0,146	1,16	2,03	8,44	0,649	0,056	3,87	2,35	12,9
		6214-6216	0,873	0,95	10,29	57,15	0,149	1,22	2,04	6,92	0,638	0,053	4,04	2,45	13,2
		6224-6226	0,473	0,61	7,13	57,12	0,141	3,19	1,09	8,39	0,512	0,051	2,39	6,41	12,4
		6230-6232	0,505	0,62	7,61	58,16	0,138	2,55	1,07	10,42	0,644	0,052	2,42	5,13	10,6
		6238-6240	0,743	0,84	9,84	57,17	0,153	0,95	2,05	8,19	0,637	0,055	4,25	1,93	13,1
		6248-6250	0,519	0,66	7,45	60,07	0,145	2,18	1,12	8,67	0,654	0,051	2,81	4,40	11,2
		6256-6258	0,746	0,83	9,46	56,30	0,148	1,42	1,88	7,95	0,633	0,055	3,75	2,85	13,9
		6304-6306	0,523	0,71	8,23	54,42	0,137	2,37	1,06	11,39	0,617	0,053	2,36	4,71	13,4
6310-6313	0,501	0,74	7,76	57,63	0,138	3,06	1,05	10,21	0,624	0,052	2,41	6,11	9,7		
89	НКП (НКР)	6314-6316	0,527	0,81	8,50	36,08	0,132	3,56	1,64	6,30	0,474	0,044	3,07	7,12	31,7
		6317-6319	0,492	0,76	7,92	32,47	0,137	3,86	1,51	6,79	0,436	0,045	2,81	7,73	35,0
		6321-6323	0,097	0,23	2,46	7,29	0,120	9,84	0,20	9,57	0,227	0,023	0,61	19,69	49,6
		6325-6327	0,771	1,03	9,85	40,00	0,139	3,01	1,77	6,42	0,340	0,056	3,58	6,09	26,9
		6334-6336	0,517	0,78	8,86	34,13	0,132	3,95	1,54	6,81	0,404	0,044	2,69	7,33	32,2
		6352-6354	0,165	0,45	5,20	23,82	0,133	7,19	0,41	12,99	0,315	0,034	1,39	14,41	33,4
		6356-6364	0,167	0,85	6,83	24,47	0,131	7,01	0,43	12,65	0,318	0,032	1,41	14,06	31,6

		6359-6361	0,622	1,03	8,37	33,24	0,133	5,22	0,64	11,64	0,372	0,043	2,00	10,48	26,2
		6362-6364	0,701	1,04	9,11	48,02	0,130	4,26	0,73	8,63	0,552	0,051	2,45	8,55	15,7
		6366-6368	0,561	0,98	7,72	31,62	0,137	5,92	0,62	11,47	0,381	0,041	1,93	11,88	26,7
		6370-6378	0,572	1,07	7,99	34,75	0,132	4,66	0,68	12,02	0,355	0,046	2,26	9,34	26,1
		6374-6376	0,681	1,09	9,90	37,84	0,135	4,68	0,69	10,27	0,357	0,048	2,29	9,36	22,6
		6380-6382	0,571	1,03	9,72	36,04	0,126	5,16	0,64	10,32	0,361	0,047	2,04	10,36	23,5
		6386-6388	0,588	0,97	9,36	37,11	0,131	4,79	0,70	10,24	0,377	0,048	2,23	9,65	23,8
		6389-6391	0,512	0,85	8,48	34,75	0,130	6,09	0,61	9,40	0,352	0,041	1,78	12,21	24,7
		6392-6394	0,517	0,96	8,89	37,11	0,129	5,34	0,65	9,66	0,382	0,039	2,02	10,71	23,5

скв	горизонт	Глубина (м)	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO	YTi
89	НКП (НКР)	6395-6397	0,318	0,62	5,72	21,12	0,113	12,57	0,22	7,23	0,307	0,033	0,64	25,17	25,9
		6400-6403	0,615	1,03	7,87	32,46	0,130	6,80	0,56	11,64	0,328	0,038	1,58	13,62	23,3
		6407-6410	0,823	1,46	10,28	61,00	0,151	0,97	0,89	6,91	0,594	0,057	3,62	1,96	11,2
89	КС (КС)	6415-6418	0,944	1,46	12,76	55,06	0,147	0,74	1,04	8,76	0,588	0,059	4,07	1,50	12,8
		6420-6425	0,875	1,47	10,96	56,91	0,146	0,73	0,94	10,91	0,591	0,062	3,45	1,49	11,4
		6435-6442	0,882	1,45	11,25	54,06	0,147	1,09	1,03	7,55	0,570	0,064	4,58	2,21	15,1
		6447-6452	0,903	1,47	11,57	51,75	0,140	1,68	1,17	7,09	0,540	0,063	5,06	3,38	15,1
		6458-6462	1,208	1,58	12,11	55,08	0,150	1,04	1,11	7,50	0,577	0,061	5,06	2,09	12,4
		6468-6472	1,214	1,51	12,98	51,51	0,147	1,03	1,13	6,80	0,546	0,058	5,00	2,07	16,0
		6475-6478	1,219	1,56	12,46	54,02	0,151	0,93	1,17	6,78	0,558	0,059	5,06	1,19	14,8

Кальцит в разрезах встречается в виде трех генераций, а именно: седиментационная (пелитоморфный, тонкозернистый), диагенетический (крупные зерна перекристаллизованного тонко-мелко зернистого кальцита), раннекатагенетический в виде каемок регенераций и выполнения трещин (см. рис.2).

Тонкозернистый кальцит цементирующей массы перекристаллизовывается в более крупные зерна, образуя две генерации этого минерала. Первая проявляется в виде полигональных зерен, обрастающих лимонитовой каймой, которая, в свою очередь, огибается каемкой более мелкого полигонального кальцита (вторая генерация). Кроме того аутигенный кальцит выполняет поры, микротрещины.

Первичный седиментационный кальцит зернистых пород представлен помутневшими разностями. В процессе постседиментационных преобразований при перекристаллизации кальцит становится прозрачным в результате освобождения последнего от различных примесей. Перекристаллизация является характерным признаком стадии катагенеза и происходит она, как отмечает Б.П.Прошляков (1974), при возрастании давления и температуры, сопровождается увеличением размерности зерен и приводит к уменьшению реагирующего вещества и приспособлению его к данным термодинамическим условиям. Кальцитовый цемент обильно корродирует терригенные компоненты, образуя дополнительные пустоты неправильной формы в виде заливчиков, заедов, каверн.

Одной из характерных встречающихся форм вторичного кальцита являются каемки обрастания вокруг зерен доломита или раннеобразованного кальцита, а также в виде обрамления полевых шпатов каемкой тонкозернистого кальцита (Булла-море, 6334-6370 м). Причем необходимо отметить, что размеры зернистого кальцита обусловлены размерами пор и трещин, а форма кристаллов-нормой интерстиции, непосредственно связанной с контурами соседних минералов. Процессу кальцитизации в обломочной части наиболее интенсивно подвергнуты полевые шпаты как в породах западного, так и восточного шельфов. Этот процесс прослеживается на протяжении всего разреза. Развитие кальцита по зернам полевых шпатов наблюдается с глубин 6189 м до 6442 м (Булла-море) и до 4000 м (Бахар), причем более интенсивно до глубины 6400 м в разрезе структуры Булла-море (рис.3).

На структуре до которых отмечается кальцитизация, несколько выше по сравнению с площадью Булла море (рис. 2). А выполнение трещин и пустот терригенных компонентов вторичным кальцитом начинается на больших глубинах (4945-6478 м), по сравнению с той же площадью (1530-5600 м).

Таблица 2

**Минералогическая состав пород нефтегазоносного района Бакинского архипелага
(в %) площадь Булла-море**

скв	свита и горизонт	№	Глубина (м)	Литологический состав	Кварц	Полевой шпат	Кальцит	Доломит	Барит	Глина	Вулкан. пепла	Графит
51		1	5100-5124	глинистый алевролит	10,4	3,2	16,2	-	14,1	33,9	22,2	
		2	5124-5130	алеврит глинистый	16,8	4,7	11,2	1,8	3,4	37,7	24,4	
		3	5130-5141	глина	13,5	3,5	11,1	-	7,8	38,6	25,5	
		4	5141-5148	глинистый алевролит	20,7	6,1	13,5	-	0,8	36,8	22,1	
		5	5148-5152	глинистый алевролит	18,5	4,1	12,6	-	1,3	37,1	26,4	
51		6	5570-5580	глинистый алевролит	24,2	4,2	13,7	-	3,3	32,6	22,0	
		7	5580-5585	-	15,7	4,5	13,9	2,1	3,6	33,1	27,1	
		8	5585-5595	-	16,5	4,4	13,5	1,7	3,1	33,4	27,4	
		9	5595-5600	-	20,1	4,7	14,4	-	3,4	34,8	22,6	
		10	5600-5605	-	16,8	4,1	14,3	-	3,4	33,5	27,9	
		11	5605-5625	-	28,7	4,2	13,3	-	3,5	28,4	21,9	
		12	5610-5615	глинистый песчаник	31,6	4,5	16,4	-	4,2	22,7	20,6	
		13	5625-5640	песчано-алевритовая глина	14,7	4,3	14,6	1,8	2,8	34,3	27,5	
38		14	5650-5655	-	24,6	5,6	14,1	1,9	2,9	30,8	20,1	
		15	5655-5660	-	17,2	3,7	14,4	1,5	2,8	34,4	26,0	
		16	5660-5670	глина алевритовая	23,4	4,1	13,3	-	2,8	33,1	23,3	
		17	5670-5680	-	23,3	4,0	13,2	-	2,9	31,3	25,3	

		18	5683-5688	-	22,4	3,7	11,3	-	3,0	32,7	26,9	
		19	5688-5695	глина алевритовая	18,5	3,6	10,7	1,5	3,3	31,5	30,9	
		20	5695-5710	-	29,2	4,2	14,3	1,8	2,8	27,2	20,5	
		21	5882-5885	глина алевритовая	18,8	3,2	17,8	2,2	4,1	28,1	25,8	
		22	5892-5900	-	25,7	4,6	16,8	1,5	3,6	27,6	20,2	
		23	5911-5913	-	24,1	5,1	15,9	-	2,9	31,5	20,5	
		24	5915-5920	-	23,2	7,8	14,7	1,4	3,1	27,7	22,1	
		25	5920-5925	-	25,3	6,5	14,9	-	2,7	28,9	21,7	
		26	5925-5928	-	22,4	4,7	17,4	1,5	5,3	28,9	19,8	

скв	свита и горизонт	№	Глубина (м)	Литологический состав	Кварц	Полевой шпат	Кальцит	Доломит	Барит	Глина	Вулкан. пепла	Графит
	VIII	27	6169-6172	-	22,8	4,1	10,7	1,2	5,2	31,3	24,7	-
		28	6175-6177	-	24,6	3,5	10,7	1,8	5,5	30,1	23,8	-
		29	6179-6181	-	26,1	4,2	11,1	1,6	5,5	29,1	22,4	-
		30	6183-6185	-	31,8	5,8	11,7	-	4,1	30,4	16,2	-
		31	6189-6191	-	27,2	4,1	11,2	-	3,6	31,8	22,1	-
	VII	32	6196-6198	-	27,5	4,2	14,9	-	3,4	28,2	21,8	-
		33	6202-6205	-	26,8	3,4	15,7	-	3,5	28,1	22,5	-
		34	6214-6216	-	27,9	4,6	10,8	2,4	3,7	29,6	21,0	-
		35	6224-6226	-	32,6	4,5	14,9	-	9,6	23,2	15,2	-
		36	6230-6232	-	32,8	4,2	18,6	-	7,6	22,1	14,7	-
		37	6238-6240	-	27,8	4,3	14,1	1,5	2,8	28,6	20,9	-
		38	6248-6250	-	33,7	4,2	15,4	-	6,6	19,8	20,3	-
		39	6256-6258	-	26,5	3,8	14,1	-	4,2	29,1	22,3	-
		40	6304-6306	-	26,1	4,3	19,2	1,5	7,1	24,5	17,3	-
		41	6310-6313	-	30,2	4,5	18,2	-	9,1	18,6	19,4	-

VI	42	6314-6316	-	15,6	3,0	11,2	-	10,7	33,1	6,7	19,7
	43	6317-6319	-	12,4	2,0	12,1	-	11,6	30,7	8,1	23,1
	44	6321-6323	-	-	-	17,0	-	29,5	11,1	-	42,4
	45	6325-6327	-	20,9	3,2	11,4	-	9,0	31,4	10,2	13,9
	46	6334-6336	-	11,7	2,1	11,0	1,1	11,2	30,4	13,3	19,2
	47	6352-6354	-	9,2	1,2	23,2	-	21,6	20,3	5,0	19,5
	48	6356-6364	-	9,1	3,3	21,5	2,4	21,0	20,1	3,8	18,8
	49	6359-6361	-	12,6	3,1	20,7	-	15,7	25,7	8,6	13,6
	50	6362-6364	-	24,8	3,0	15,4	-	12,8	27,1	13,7	3,2
	51	6366-6368	-	8,8	2,9	20,4	-	17,8	23,3	16,1	10,7
	52	6370-6378	-	10,4	2,5	21,4	-	14,0	24,2	17,0	10,5
	53	6374-6376	-	11,5	3,2	18,0	-	14,0	26,1	17,8	9,4
	54	6380-6382	-	10,8	3,3	18,4	-	15,5	25,4	16,4	10,2
	55	6386-6388	-	11,2	2,1	16,5	1,5	14,4	26,8	17,7	9,8
	56	6389-6391	-	10,1	2,0	15,8	1,2	18,3	24,2	17,3	11,1
57	6392-6394	-	10,8	2,8	17,2	-	15,6	25,6	16,7	11,3	

СКВ	свита и горизонт	№	Глубина (м)	-								
		58	6395-6397	-	10,3	-	12,9	-	37,7	18,4	5,9	14,8
		59	6400-6403	-	12,2	2,5	20,7	-	20,4	23,8	10,9	9,5
		60	6407-6410	-	30,6	4,6	11,3	2,4	2,9	27,7	20,5	-
		61	6415-6418	-	22,4	3,3	15,6	-	2,2	31,6	24,9	-
		62	6420-6425	-	25,2	3,8	18,5	1,8	2,2	28,1	20,4	-
		63	6435-6442	-	18,4	4,2	13,4	-	3,3	32,4	28,3	-
		64	6447-6452	-	16,7	3,6	12,7	-	5,2	32,8	28,9	-
		65	6458-6462	-	18,7	3,6	13,4	-	3,0	33,7	27,6	-
		66	6468-6472	-	16,4	4,1	12,1	-	3,0	36,6	27,7	-
		67	6475-6478	-	17,8	3,4	1,9	-	2,1	36,1	28,7	-

Разная интенсивность кальцитизации также, как и других вторичных процессов, о чем будет сказано ниже, связана с различной тектонической активностью Бакинского и Абшеронского архипелагов, к которым и относятся исследуемые структуры. Изредка аутогенный кальцит развивается по спайности цветных компонентов пироксенов и амфиболов (Бахар).

Редко в разрезах западного шельфа можно встретить волокнистый арагонит.

Доломитизация. Вторичный доломит на западном шельфе образуется при замещении пелитоморфного и зернистого кальцита и, в основном, он развивается по цементу и только с глубины ниже 4000 м встречается в трещинах обломочных зерен и в пустотах Булла-море, скв. №38, 6370-6378 м, образующихся в процессе растворения кварц-полевошпатового материала, оконтуривает кварцевые зерна, выполняет пустоты камер фораминифер. Присутствует доломит в виде типичных идиоморфных ромбоэдрических, иногда округло-ромбоэдрических кристаллов мелко-, среднекристаллической структуры. Но данным наших исследований наблюдается частичная доломитизация пелитоморфного кальцита, по которому развивается преимущественно доломит замещения.

Источником для образования доломита при перекристаллизации кальцита мог служить Mg, присутствующий как примесь в тонкоурнистом известковистомиле. Образуется доломит также путем воздействия погребенных вод, богатых солями магния, на осадочную породу в результате их инфильтрации, вероятно не без участия тектонических подвижек.

Как видно из вышеизложенного, слабая доломитизация в нижнеплиоценовых породах вероятно связана с малым содержанием магния. Как отмечает Э.К.Депплес (1971), образование изолированных ромбических кристаллов в кальцитовой связующей массе объясняется скорее перераспределением, чем привнесением магния извне, что также подтверждается нашими исследованиями.

Лимонитизация является довольно распространенным процессом и ею затронуты как терригенные компоненты, так и цементирующая масса. В шлифах лимонит бурый, темновато-бурый, красноватый. Из терригенных компонентов этим процессом охвачены полевые шпаты, биотит, хлорит, рудные минералы, амфиболы и пироксены. В разрезах западного шельфа лимонитизация терригенных компонентов, в частности, полевых шпатов, обрастание обломочных зерен (единичные зерна) лимонитовой каймой фиксируется на глубине 4900 м (Булла-море). Вниз по разрезу 6435 м и особенно ниже 6334 м отмечается выполнение лимонитом пустот, трещин в терригенных компонентах. Точечный лимонит развивается по единичным зернам илеита 6352 м. На этой же глубине лимонит

выделяется при перекристаллизации кальцита, в тонкомелкозернистых образованиях которого он присутствует в виде примеси.

В песчано-алевритовых породах, ассоциируя с хлоритом нередко его замешает, являясь более поздним минералом, а также участвует в цементе крустификации. Прослеживаемое усиление лимонитизации биотита, хлорита, глауконита и цементирующей массы с глубиной ниже 5000 м протекает за счет окварцевания и каолинизации слюд, перекристаллизации кальцита.

В верхних частях продуктивной толщи (Бахар) гидроокислы железа фиксируются в основном по глинисто-карбонатному цементу. Ниже (3000 м Бахар) формы проявления аутогенного лимонита аналогичны таковым в разрезе Булла-море.

Мусковитизация. Формированию аутигенных слюд в осадочных породах способствует повышению давления и температуры. Из вторичных слюдяных материалов в нижнеплиоценовых породах развивается мусковит, серицит. Слюда развивается в порах песчано-алевритовых пород, по цементирующему и обломочным минералам, а также в контакте соприкосновения зерен. Кроме того, и выполняет микротрещины последних. Это вероятно связано с легкостью возникновения структуры мусковита из глинистых минералов, а также и его устойчивостью в погребенных условиях.

Следует отметить, что из обломочных минералов наиболее интенсивной мусковитизации подвержены плагиоклазы. Этот процесс на западном шельфе начинается с глубин 1100 м (пл.Бахар), 4945 м (пл.Булла-море) и ниже 6235 м в довольно интенсивной форме прослеживается на Бакинском архипелаге (рис. 2). В разрезе площади Бахар плагиоклазы кислого и среднего составов подвергались мусковитизации на протяжении всего нижнеплиоценового разреза.

Наряду с плагиоклазами вторичный мусковит развивается и по биотиту. Вниз по разрезу процессы мусковитизации биотита усиливаются и последний нередко приобретает волокнистое строение, а его расщепленные концевые грани изгибаются по форме терригенных компонентов.

Так, в разрезе площади Булла-море нами прослеживается усиленная деформация биотита, которая происходит именно на глубине 6435 м, где и наблюдается большее развитие глинистого вторичного материала.

На западном шельфе также получено развитие мелкочешуйчатая разность мусковита (серицит) как в цементе пород-коллекторов, так и при замещении плагиоклазов.

Окремнение проявляется в развитии регенерационных каемок, выполнении пустот и в процессе постседиментационных изменений терригенных компонентов.

Первые регенерационные каймы кварцевых зерен появляются на глубинах 5100 м (Булла-море), причем интенсивность этого процесса зависит от геохимических условий среды каждого участка породы. Что

же служит источником кремнезема для регенерации зерен? Во-первых, выделение кремнезема происходит при пелитизации (каолинизации) полевых шпатов, которая, как указывалось выше, очень распространена в нижнем плиоцене. Во вторых, источником служит глинистый цемент, так как при гидрослюдизации смешаннослойных компонентов гидрослюдисто-монтмориллонитового и монтмориллонито-гидрослюдистого составов происходит высвобождение кремнезема.

Выделение свободного кремнезема происходит при вторичном изменении слюд (биотита, мусковита) причем вторичный кварц при этом располагается по опасности между волокнами или выполняет пустоты.

Растворимости кварца способствует CO_2 , увеличение которого в растворе повышает концентрацию кремнезема (Кабанова, 1960; Логвиненко, 1968; Холодов, 1982). По данным анализов вод северной части Бакинского архипелага, углекислота в породах УП, УШ горизонтов находилась в виде HCO_3^- – (воды слабо-умереннощелочные, нейтральные). Б.К.Прошляков (1968) указывает, что регенерация кварца происходит вследствие перенасыщения растворов углекислым газом в связи с уменьшением его растворимости при понижении температуры подземных вод, поступивших с более глубоких горизонтов, а также в результате увеличения минерализации раствора (NaCl), так как с ее увеличением уменьшается растворение углекислоты, что ведет к пересыщению раствора кремнеземом, который выпадает, образуя каемки регенерации (в У горизонте интенсивнее, чем в УП и УШ). По данным А.В.Копеловича (1965), образование кварца начинается при невысокой температуре 50-60°C. Это подтверждается и нашими исследованиями. Так, например, на глубинах 6314-6395 м, где отмечается регенерация, температура соответствует 58° (Булла-море, скв.38).

На глубинах 6314 м и ниже в разрезе наблюдается выделение вторичного регенеративного кварцевого цемента. Причем наблюдается одновременно и регенерация, и растворение кварца.

В этом же разрезе наблюдается резкое уменьшение содержания вулканического пепла и глины на глубине от 6314 до 6400 м. На данном отрезке глубин резко меняется и химический состав пород. Так, на глубине от 6314 м до 6400 м содержание SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 уменьшается, а содержание CaO , BaO , SO_3 резко повышается (табл. 1).

На глубине (6321-6323 м) содержание CaO составляет 12,99 % и BaO - 14,41 % (таб.2). На глубине 5610-5615 м самое высокое содержание SiO_2 - 63,88 %, а самое низкое содержание составляет 7,92 %.

В разрезах месторождений Абшеронского и Бакинского архипелагов фиксируется аморфизация, расщепление и разбухание биотита, растворение пироксинов, регенируемые полевые шпаты. В разрезах центральной и западной частей Куринской депрессии, в связи с перечисленными процессами, отмечается хлоритизация и регенерация кварца, участ-

ками пиритизация, а в разрезах восточной части Куринской депрессии, наряду с перечисленными вторичными изменениями, отмечается и трещиноватый кварц. Надо отметить, что все эти процессы наиболее интенсивно развиты там, где отложения погружаются на большие глубины. Изучение вышеперечисленных процессов производилось с целью выяснения их влияния на коллекторские и экранирующие свойства пород рассматриваемых отложений.

Факт одновременного нахождения регенерационных зерен и структур растворения кремнезема в разрезах нижнего плиоцена на больших глубинах связана, во-первых, со сменой термобарических условий, во-вторых, с затрудненностью водообмена, способствующей переносу растворенного кварца на небольшое расстояние или его отложению без переноса, в третьих, с возрастанием роли диффузии как агента перераспределения вещества и замедлением самого процесса растворения по мере увеличения глубин.

Основываясь на данных температурных замеров в исследуемых скважинах на разных глубинах, подсчитаны геотермические градиенты.

Вторичный кварц в качестве цемента появляется на больших глубинах. Количество аутигенного кварца в разрезе нижнего плиоцена незначительно и, в какой-то мере уменьшая пористость, значительного отрицательного влияния на емкостные свойства пород-коллекторов он не оказывает.

Глауконитизация. Глауконит имеет небольшое распространение и в основном связан со стадиям диагенеза и начального катагенеза. Форма овальная, лопастная и неправильная. На западном шельфе этот процесс фиксируется в верхних интервалах разреза. Начиная с глубины 5100 м (Булла- море), глауконит встречается в значительном количестве будучи зажат в интерпретациях между терригенными компонентами. На глубинах 5100- 6310 в разрезе наблюдается обрастание глауконитом кварцевых обломочных зерен.

По взаимоотношению глауконита с другими минералами можно говорить о последовательности их выделения, а именно, глауконит является более поздним, чем кальцит, так как развивается по последнему, а хлоритизация глауконита говорит о более раннем его образовании.

Цеолитизация развита слабо в породах западного (Булла-море) шельфа и наблюдается, главным образом, по цементирующей массе.

На структурах Булла-море этот процесс фиксируется только в верхних интервалах разреза, где цеолиты выполняет поры и микротрещины терригенных компонентов.

Сульфаты в разрезе нижнего плиоцена имеют значительное распространение и представлены ангидритом, баритом, гипсом и целестином.

Ангидрит является наиболее распространенным минералом и генетически представлен двумя разновидностями. Первая из них (седиментационная), является составной частью цемента или образует самостоятельные

прослой мощностью до 5-10 см, а вторая (более поздняя) выполняет микротрещины в терригенных компонентах и поры в цементе, а также обрастает стенки пустот, образующихся при растворении и выщелачивании обломочного материала.

В верхней части разреза Булла-море отмечается ангидрит, выполняющий роль цемента, где он в основном образует локально огустово-поровый тип и обычно наблюдается обособленно от карбонатных участков цементации, являясь более крупнозернистым, чем кальцит. Только ниже 6300 фиксируется увеличение сульфатного материала, представленного более поздними образованиями ангидрита в трещинах и пустотах как обломочных зерен, так и цементирующей массы.

Наряду с вышеуказанным минералом в незначительных количествах фиксируется гипс.

В разрезе Булла-море наблюдается загипсованность карбонатно-глинистого цемента (5100 м). Встречается гипс только до глубины 5100 м. В интервале глубины 6314 м выполнение гипсом микротрещин и пустот наблюдается чаще, чем ангидритом.

Каолинизация в нижнем плиоцене на западном шельфе начинается в верхних интервалах разреза.

Каолинит представлен как терригенной, так и аутигенной разновидностями, в последнем случае он развивается по цементу, причем с глубиной усиливается интенсивность этого процесса. На глубинах 4945 м каолинит развивается чаще по полисинтетическим двойникам плагиоклазов, а также в массе ортоклаз-микроклина. Последние, вследствие каолинизации приобретают буроватую окраску. Причем, источником калия, как мы полагаем, являются калиевые полевые шпаты как при растворении, которых в результате их неустойчивости высвобождается свободный калий.

Каолинизация полевых шпатов, биотита, мусковита наблюдается в разрезе площади Булла-море в интервале 4945 м (см.рис 3).

Хлоритизация является одним из характерных процессов постседиментационных преобразований.

Плагиоклазы, также как и слюды (биотит, мусковит) уже в верхней части ПТ затронуты хлоритизацией, причем аутогенным хлоритом здесь выполняются трещинки в терригенных компонентах. Необходимо отметить наличие в устойчивой ассоциации-мусковит, хлорит и сфен. Эти аутогенные минералы являются продуктами замещения и изменения как плагиоклазов, так и биотита. Нами обращено внимание на то, что хлоритом, наряду с кальцитом последним, в первую очередь, выполняются трещины уплотнения и деформации, а также пустоты выщелачивания. На глубинах свыше 5100 м фиксируется интенсивное замещение полевых шпатов и обломков пород хлоритом. Часть плагиоклазов полностью замещено пененном и диагностируются по реликтовой форме.

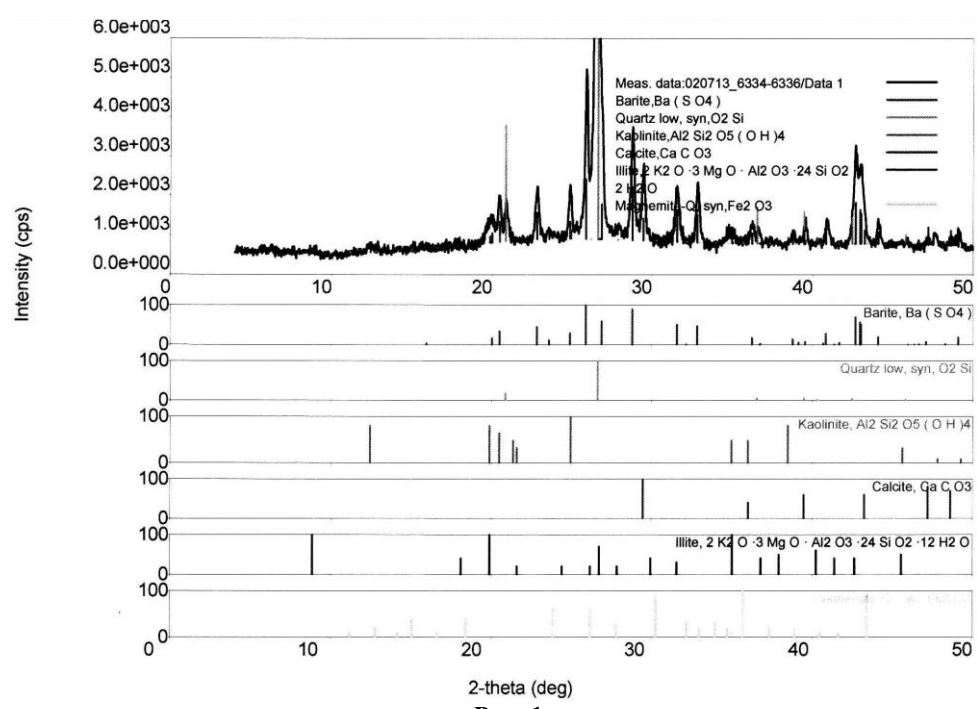
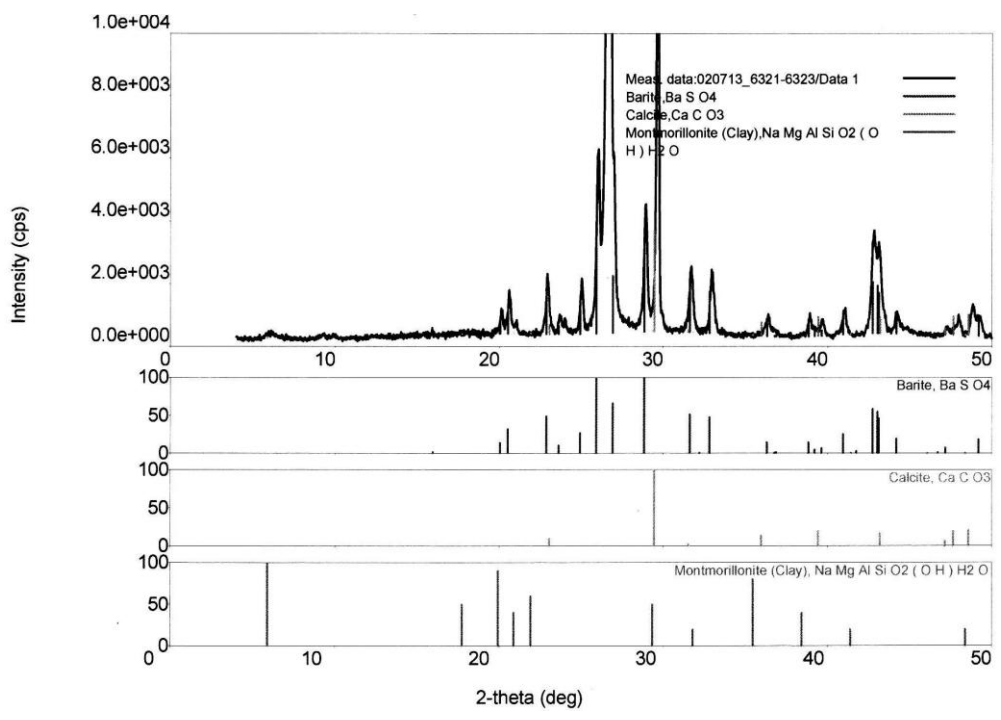


Рис. 1.

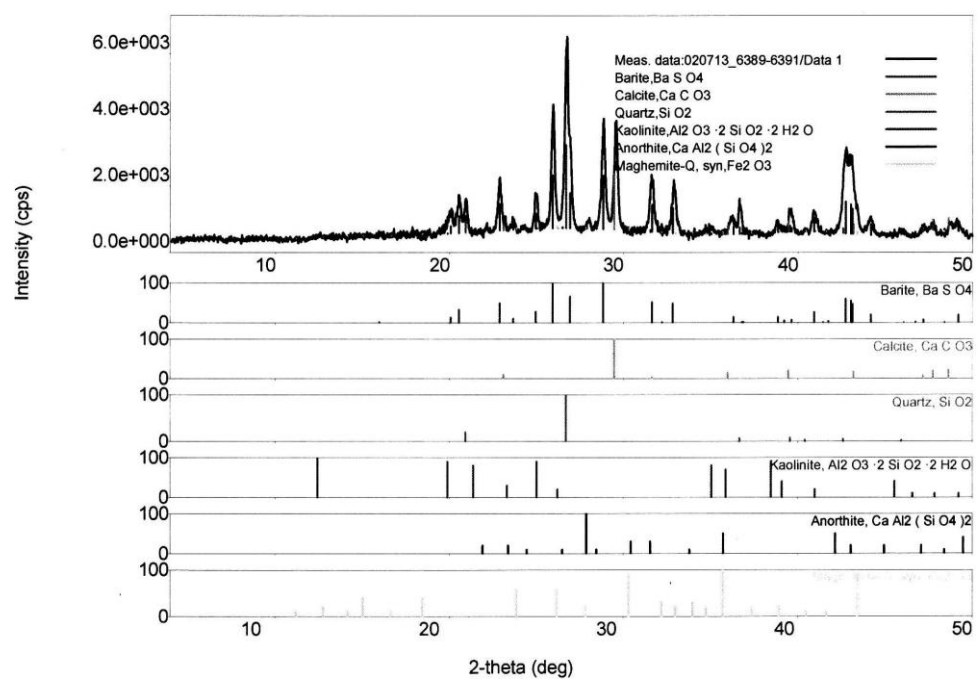
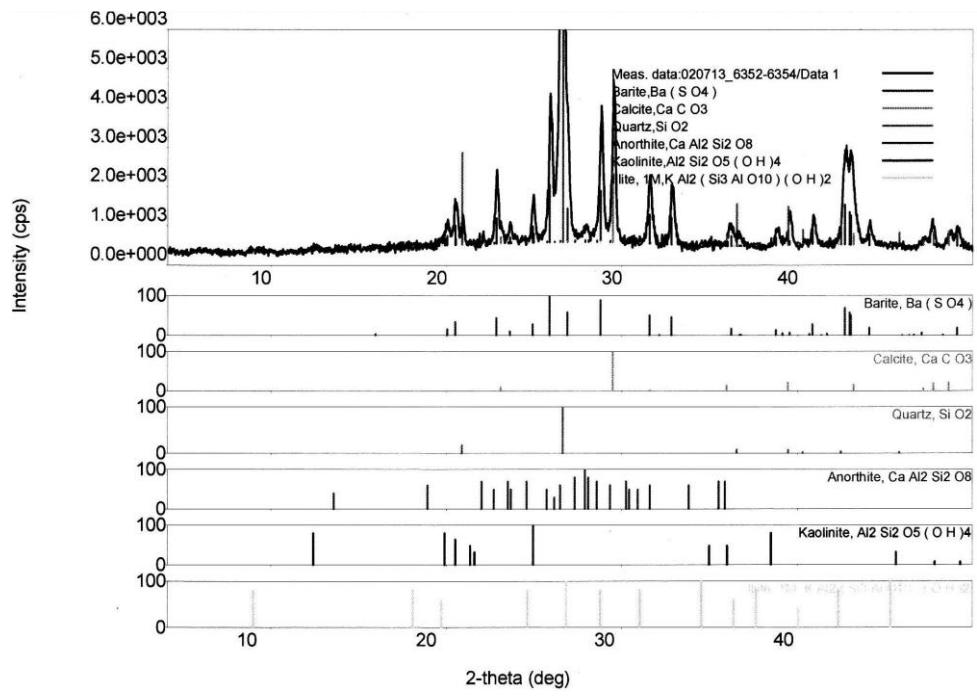


Рис. 2.

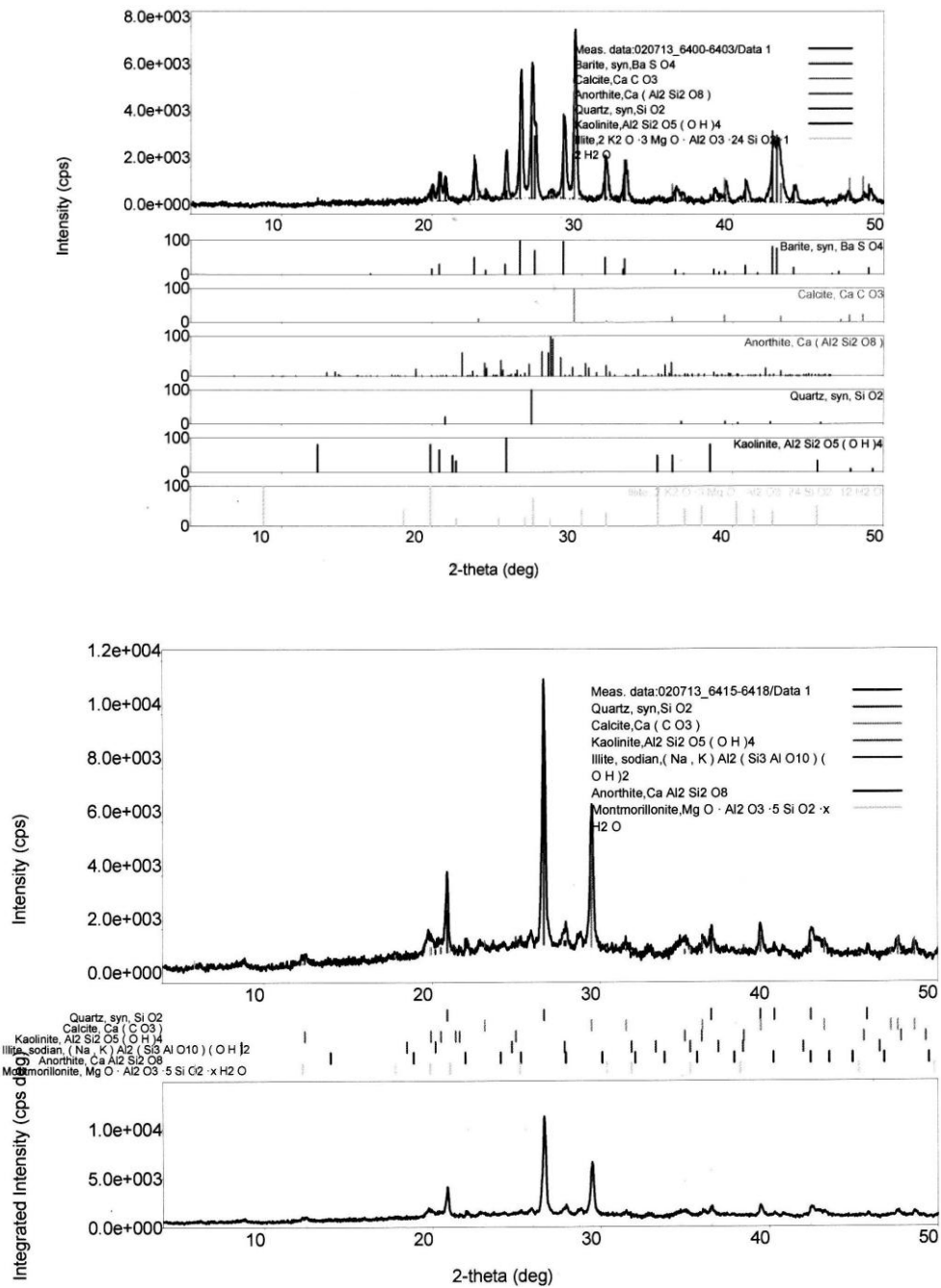
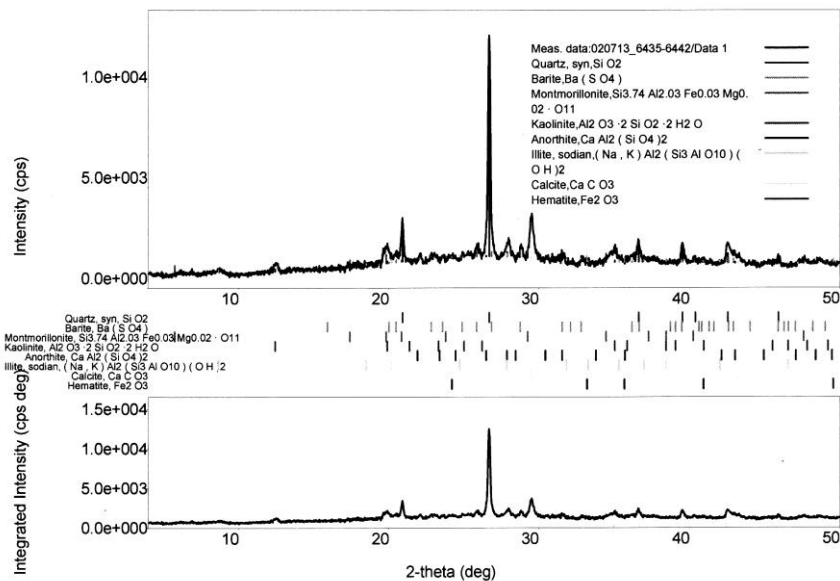


Рис. 3.



В балаханской свите ниже 5141 м, свите "перерыва" аутогенный хлорит выполняет пустоты, а на глубинах 5600 м (Булла-море) им также выполняются трещинки деформированных обломочных зерен и интерстиции между терригенными компонентами. Хлорит развивается по плагиоклазам. Глубже 5600 м отмечается хлорит развивающиеся по глаукониту и в основном, он пигментирует цементирующую массу.

Таким образом, мы приходим к выводу, что вторичная преобразование обломочной части пород имеет место на западном шельфе Южного Каспия, но эти процессы разной интенсивности и в зависимости от локальных причин, начало и глубина их проявления по разрезу различны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А.И., Багир-заде Ф.М., Буниат-заде З.А. и др. Месторождения нефти и газа перспективные структуры Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1985, 107 с.
2. Ахмедов А.М., Юсуф-заде Х.Б., Цитер Б.М., Тагиев Э.А. Новые нефтяные и газовые месторождения Азербайджана. Азерб. Гос. Изд. 1973, 180 с.
3. Гасанов Ф.Д. Закономерности распределения ПТ и КТ плиоцена АНХ, № 2, 2008, 6-12 с.
4. Гасанов Ф.Д. Поведение радиоактивных (U,Th) элементов в осадочном процессе на продуктивной толще Южно-Каспийской впадины. Вестник Бакинского университета № 2, 2013, 167-179 с.
5. Горин В.А., Буниат-заде З.А. Глубинные разломы, газонефтяной вулканизм и залежи нефти и газа западного борта Южно-Каспийской впадины. Баку: Азернешр, 1971, 192 с.
6. Мехтиев Ш.Ф. Геологические предпосылки выявления глубоководных нефтегазовых залежей в Южном Каспии. Избранные труды. Баку, 2010, 371-390 с.

7. Холодов В.Н. Новые в познании (Катогенеза элизонный Катогенез. Литологии и полезные ископаемые, № 5, 1982, 15-32 с.)

**MƏHSULDAR QAT ÇÖKÜNTÜLƏRİNDƏ KİMYƏVİ ELEMENTLƏRİN
PAYLANMASININ, SÜXURUN STRUKTUR-MİNERALOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİNDƏN ASILILIĞI
(Məlumat II)**

F.D.HƏSƏNOV

XÜLASƏ

Məqalədə Bulla-dəniz və başqa yataqlarında neftli çökmə süxurların kimyəvi və mineraloji tərkibi təfəsilatı ilə öyrənilmişdir.

Bulla-dəniz yatağında böyük dərinliklərdə (6314 m-dən – 6400 m dək) süxurların kimyəvi və mineraloji tərkibi kəskin dəyişir. Bu intervalda kvarts və çöl şpatının miqdarı kəskin azalır, lakin kalsit və barit minerallarının miqdarı isə artır. Bu kəsilişdə karbonatın əmələ gəlməsi yenidən kristallaşma ilə əlaqədar olub, əsas proseslərdən biri kimi postsedimentasiya dəyişməsi və polimorf kalsitin yaranmasına səbəb olur.

Açar sözlər: çökmə süxurlar, postsedimentasiya, mineral, struktur, yataq

**DISTRIBUTION OF CHEMICAL ELEMENTS IN PRODUCTIVE SERIES DEPOSITS
DEPENDING ON STRUCTURAL-MINERALOGICAL PECULIARITIES OF ROCKS**

F.D.HASANOV

SUMMARY

Bulla-deniz field and fields of other area are studied in details by us. There is data of chemical content and mineralogical composition of oilbearing sedimentary rocks.

At large depths (6314 m up to 6400 m) mineralogical and chemical composition of rocks changes strongly in Bulla-deniz section. In this interval quartz and feldspar content decreases significantly while calcite and barite content increases. In this section carbonates formation is connected with recrystallization which is one of the main processes of postsedimentation transformations and concerns mostly pelitomorph calcite.

Key words: sedimentary rocks, postsedimentation minerals, structures, field

Поступило в редакцию: 23.09.2013 г.

Подписано к печати: 29.10.2013 г.