

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩЕ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА И ИХ ПРИРОДА

Ф.Д.Гасанов

*Институт геологии и геофизики НАН Азербайджана
AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 119*

В статье рассмотрен характер распределения химических элементов и минералогического состава в нефтеносных осадочных породах продуктивной толщи (ПТ) нефтегазоносного района Бакинского архипелага. В районе площадей Булла-дениз и Умид распределение химических элементов в ПТ характеризуется присутствием большого количества CaO , BaO , SO_3 в нижнем и преобладанием Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , K_2O , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 в верхнем отделах ПТ.

Сравнительный анализ изученных разрезов показал, что в верхнем и нижнем отделах ПТ Бакинского архипелага эти оксиды существенно отличаются по количественному соотношению. В верхнем отделе ПТ преобладают кварц и полевые шпаты. Такое соотношение минералов отражается и на химическом составе пород. Содержание SiO_2 в породах разреза Булла-дениз превышает 58%. В нижнем отделе ПТ преобладают кальцит, барит, каолинит, монтмориллонит и появляется графит. Повышенное содержание этих минералов в нижнем отделе ПТ в разрезе Булла-дениз дает возможность предположить, что это связано не только с терригенной примесью, но и повышенным давлением и температурой.

Продуктивная толща (ПТ) как основной объект нефтегазовой добычи Азербайджана более ста лет является предметом пристального внимания многочисленных исследователей.

В изучении этих отложений и месторождений ещё в дореволюционное время исключительно велики заслуги Д.В.Голубятникова, И.М.Губкина, П.Е.Волорovichа, М.В.Абрамовича, С.М.Апресова, Н.И.Ушейкина и др., позднее изучением этих отложений занималась целая плеяда геологов, среди которых следует особенно выделить П.П.Авдусина, А.Г.Алиева, А.К.Алиева, А.А.Ализаде, В.П.Батурина, В.А.Горина, Ш.Ф.Мехтиева, М.Ф.Мирчинка, И.И.Потопова, С.Г.Салаева, Н.В.Пашалы и других.

К настоящему времени более полно изучены отложения ПТ Абшеронского и Бакинского архипелагов.

Выяснение условий образования нижнеплиоценовых отложений, палеографических условий седиментации, изучение состава, петрохимических свойств терригенных отложений ПТ имеют важное значение для решения различных вопросов геологии нефтегазовых месторождений. С этой целью в работе были использованы результаты рентгеноспектрального, силикатного и рентгеноструктурного анализов почти 100 проб, отобранных из разных стратиграфических разрезов, характеризующих Абшеронский и Бакинский архипелаги и прилегающие районы (Булла-дениз, Умид,

Алят-дениз, Дуванны-дениз, Дашлы, 8 Марта, Хара-Зирия, Гарасу-дениз и Сангачалы-дениз).

Снизу вверх продуктивная толща представлена нижним отделом гырмакинской, надгырмакинской песчанистой, надгырмакинской глинистой свитами, а в верхнем отделе – породами свиты перерыва, балаханской, сабунчинской и сураханской свитами (рис. 1).

В данной статье анализируются результаты исследования пород ПТ Бакинского архипелага на примере площадей Булла-дениз и Умид.

Характерной чертой отложений ПТ является чередование в разрезе различной мощности слоев глинистых, алевролитовых, песчаных и смешанного состава пород. Присутствуют также карбонатные разности пород (содержат кальцит и доломит), глауконит и иллит. В терригенной части пород наблюдаются вторичные изменения, выраженные кальцитизацией, доломитизацией, лимонитизацией, мусковитизацией, глауконитизацией, пелитизацией полевых шпатов (реже кварца), ожелезнением и пиритизацией цементирующей массы, органических остатков и отдельных минералов (Гасанов, 2013б). При этом интенсивность вторичных изменений в битуминозных разностях пород больше проявляется на больших глубинах. Глинистая часть смешанных пород и собственно глины полиминеральные и состоят из гидрослюда, каолинита, монтмориллонита, реже хлорита и иллита, количественное соотношение

Таблица 1

Содержание химических элементов в породах площади Булла-дениз,
нефтегазоносный район Бакинского архипелага (в %)

№ nn	Глубина (м)	Свиты и горизонты	Литологический состав	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
1	5100-5124	Сураханск.	Глинист-алеврол.	0,98	1,38	10,23	43,88	0,16	4,69	2,83	9,07	0,42	0,06	2,57	9,41
2	5124-5130	Сабунчин.	Алевролит, глина	1,22	1,77	14,01	50,08	0,15	1,15	3,60	6,90	0,68	0,06	5,05	2,33
3	5141-5148	Балахан.	Глина	1,26	1,54	12,52	52,99	0,16	0,27	3,73	7,56	0,69	0,07	4,72	0,57
4	5570-5580	V	Глинист-алевр.	1,08	1,52	13,48	53,25	0,15	1,02	2,06	7,70	0,68	0,06	4,12	2,28
5	5595-5600	V	--"	1,21	1,60	12,18	52,95	0,16	1,14	2,09	8,07	0,70	0,06	4,14	2,31
6	5600-5605	Нижний Балаханы	--"	1,19	1,61	13,45	54,0	0,15	1,13	2,06	8,00	0,70	0,06	4,16	2,29
7	5605-5610	--"	--"	0,91	1,39	10,66	59,42	0,17	1,17	2,01	7,46	0,61	0,07	3,38	2,37
8	5650-5655	--"	Песчано-алевр. глина	1,14	1,41	12,17	55,89	0,15	0,98	2,16	8,30	0,68	0,06	4,02	1,97
9	5660-5670	--"	Песчанистый	1,08	1,42	12,38	54,23	0,12	0,93	2,35	7,45	0,71	0,61	4,32	1,92
10	6189-6191	НКГ	--"	0,64	0,76	10,82	57,21	0,15	1,18	2,04	6,29	0,64	0,06	4,05	2,41
11	6310-6313	НКГ	--"	0,50	0,74	7,76	57,63	0,14	3,06	1,05	10,21	0,62	0,05	2,41	6,11
12	6314-6316	НКП	Графит глинистый	0,53	0,81	8,50	36,08	0,13	3,56	1,64	6,30	0,47	0,04	3,07	7,12
13	6317-6319	НКП	--"	0,49	0,76	7,92	32,47	0,14	3,86	1,51	6,79	0,44	0,05	2,81	7,73
14	6321-6323	--"	--"	0,10	0,23	2,46	7,29	0,12	9,84	0,20	9,57	0,23	0,02	0,61	19,69
15	6334-6336	--"	--"	0,58	0,86	8,86	34,13	0,13	3,95	1,54	6,81	0,40	0,04	2,69	7,33
16	6352-6354	--"	--"	0,16	0,45	5,20	23,82	0,13	7,19	0,41	13,0	0,32	0,03	1,39	14,41
17	6370-6378	--"	--"	0,57	1,07	7,99	34,75	0,13	4,66	0,68	12,02	0,36	0,05	2,26	9,34
18	6389-6391	НКП	--"	0,51	0,85	8,48	34,75	0,13	6,09	0,61	9,40	0,35	0,04	1,78	12,21
19	6415-6418	КС	Песчаник глинистый	0,94	1,46	12,76	55,06	0,15	0,74	1,04	8,76	0,59	0,06	4,07	1,50
20	6435-6442	КС	--"	0,88	1,45	11,25	54,06	0,15	1,09	1,03	7,55	0,57	0,06	4,58	2,21

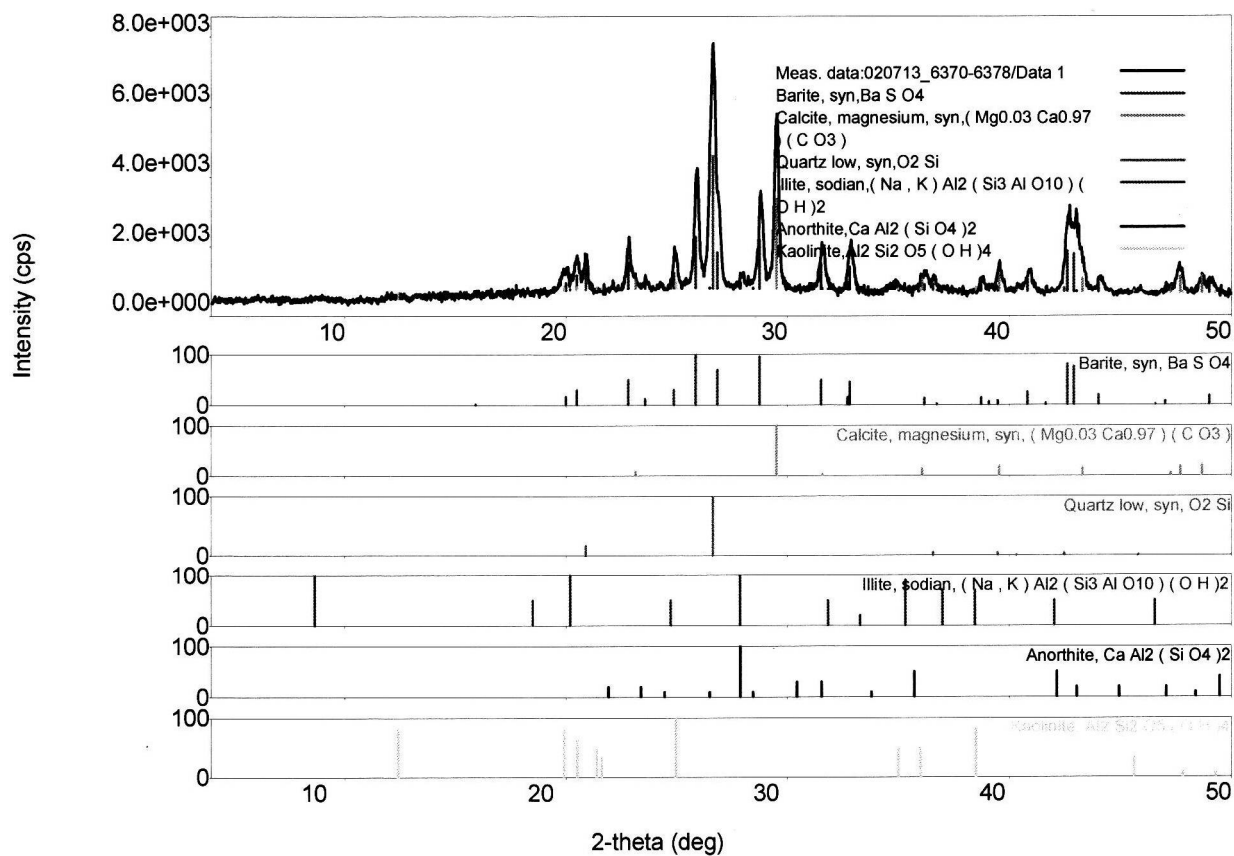
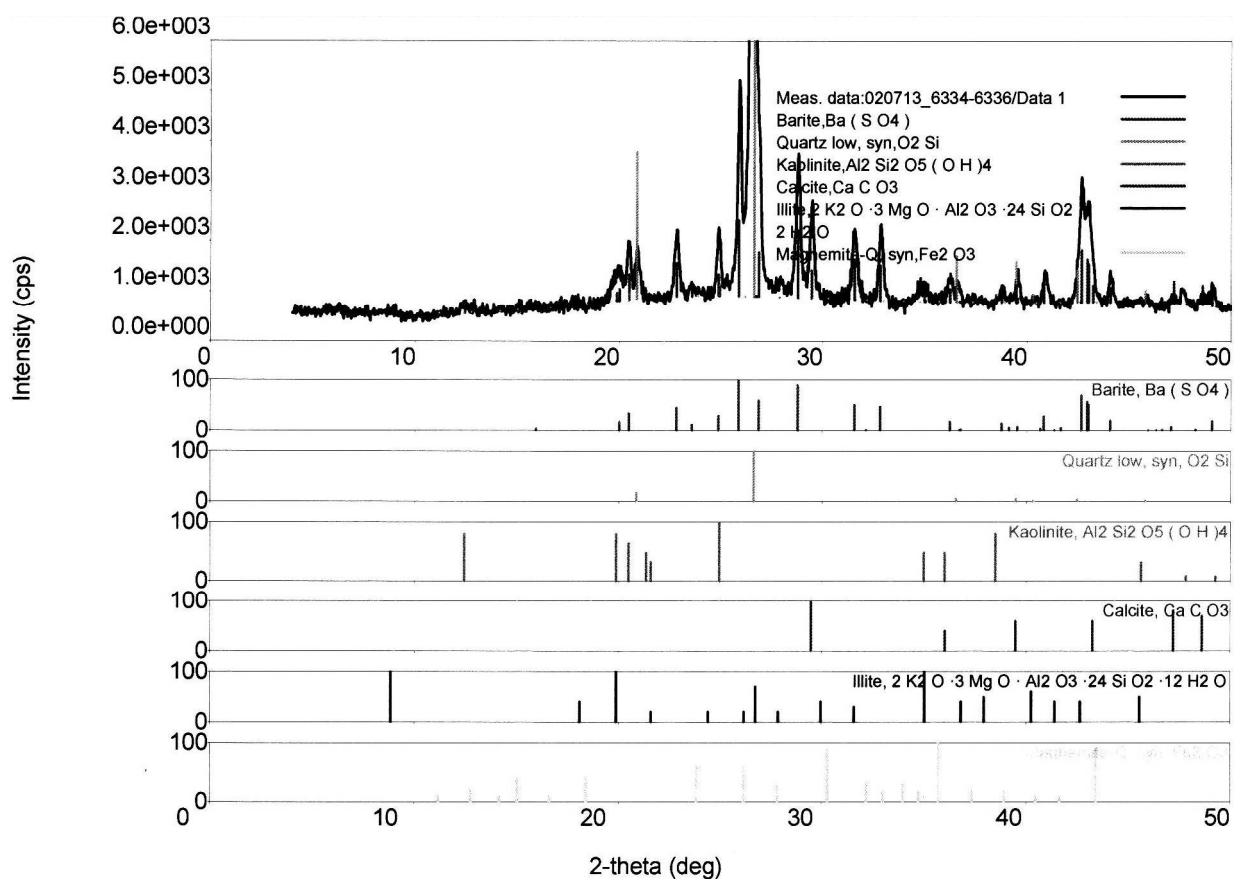
Продолжение таблицы 1

№	SiO ₂ (кварц)	Полевой шпат	CaCO ₃ Кальцит	CaMg(CO ₃) ₂ Доломит	BaSO ₄ Барит	Графит	Каолинит	Монтмо- риллонит
1	10,4	3,2	16,2	-	14,1	-	2,7	8,0
2	16,8	4,7	11,2	1,8	3,4	-	2,8	11,1
3	20,7	6,1	13,5	-	0,8	-	3,5	12,5
4	24,2	4,2	13,7	-	3,3	-	2,3	7,5
5	20,1	4,7	14,4	-	3,4	-	2,7	8,5
6	16,8	4,1	14,3	1,7	3,4	-	3,1	7,1
7	28,7	4,2	13,3	-	3,5	-	2,1	5,2
8	24,6	5,6	14,1	1,9	2,9	-	2,4	5,6
9	23,4	4,1	13,3	1,3	2,8	-	2,1	6,1
10	27,2	4,1	11,2	1,2	3,6	-	1,7	9,0
11	30,2	4,5	18,2	1,5	9,1	-	1,6	7,8
12	15,6	3,0	11,2	-	10,7	19,7	40	35
13	12,4	2,0	12,1	-	11,6	23,1	55	38
14	9,2	1,2	23,2	1,1	21,6	19,5	57	25
15	11,7	2,1	11,0	1,1	11,2	19,2	52	27
16	9,2	1,2	23,2	1,2	21,6	19,5	45	22
17	10,4	2,5	21,4	-	14,0	10,5	37	24
18	10,1	2,0	15,8	1,2	18,3	11,1	39	28
19	22,4	3,3	15,6	-	2,2	-	-	-
20	18,4	4,2	13,4	-	3,3	-	-	-

Таблица 2

Содержание химических элементов в породах, нефтегазоносный район Бакинского архипелага, площадь Умид (в %)

№	глубина	свиты, горизонты	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fl ₂ O ₃	BaO	ПП
1	2982-2984	Сураханск.	0,487	1,08	10,79	51,36	0,180	3,57	1,95	6,19	0,152	0,124	5,59	6,93	11,5
2	5688-5690	Сураханск.	0,471	0,97	10,17	51,72	0,173	4,96	1,74	6,73	0,161	0,098	4,07	9,63	9,1
3	5708-5710	Сураханск.	0,473	0,99	10,19	52,25	0,162	4,79	1,75	6,61	0,154	0,097	4,21	9,30	9,0
4	5951-5993	Балаханск.	0,355	1,41	6,20	50,91	0,166	6,43	1,29	7,87	0,098	0,069	3,16	12,82	9,2
5	5961-5962	Балаханск.	0,343	1,15	10,14	46,76	0,162	6,36	1,61	7,28	0,094	0,070	3,20	12,56	10,1
6	6022-6024	Балаханск.	0,396	0,97	10,11	52,24	0,154	4,72	1,70	4,76	0,134	0,095	4,68	9,41	10,6
		V горизонт													
7	6032-6034	Балаханск.	0,394	1,07	9,42	51,17	0,157	4,78	1,58	5,18	0,132	0,094	4,60	9,54	11,8
8	6094-6099	V горизонт													
9	6104-6106	Балаханск.	0,415	0,98	12,89	49,26	0,165	4,12	2,17	5,32	0,154	0,109	5,51	8,21	10,6
		X горизонт													
		Балаханск.	0,352	1,07	10,61	50,37	0,169	5,06	1,78	5,79	0,125	0,089	4,31	10,08	10,1
		X горизонт													
10	6163-6165	Св. «перерыва»	0,391	1,23	8,95	50,42	0,166	4,84	1,75	8,12	0,121	0,112	4,89	9,67	9,3
11	6169-6170	VII гориз.													
		--"	0,402	1,28	10,13	47,31	0,161	4,71	1,98	9,15	0,134	0,105	4,68	9,41	10,5



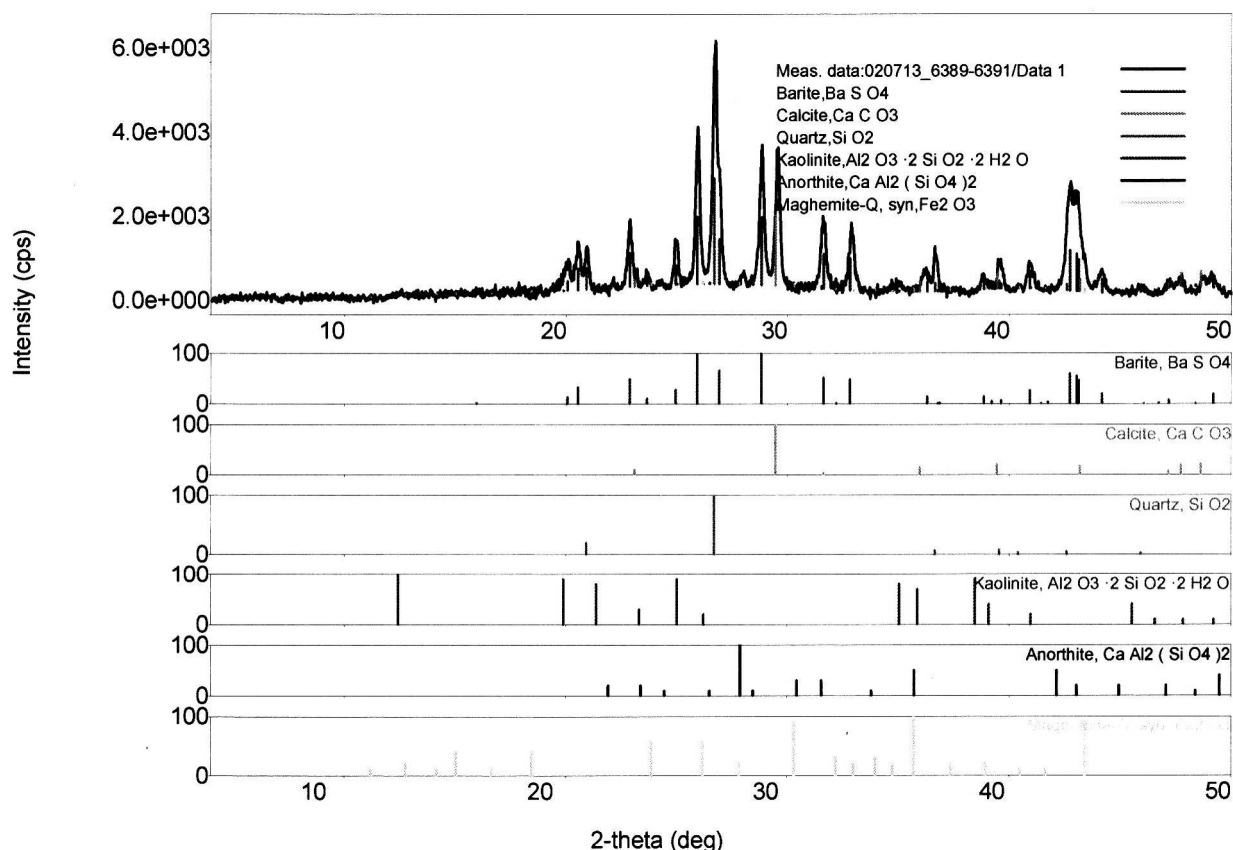


Рис. 2. Дифрактограммы разреза Булла-дениз

Содержание Na_2O в породах площади Булла-дениз в верхнем отделе составляет в среднем 1,20%, в нижнем отделе – 0,50%. Здесь же повышенное значение имеет и K_2O в верхнем отделе ПТ, в среднем составляя 2,54% (во всех типах пород).

Среднее значение K_2O в породах разреза Умид в верхнем отделе составляет 1,65%. Соотношение $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$, по Л.Б.Рухину (1959), отражает зрелость осадка. По его данным, при недолгом временном переносе обломочного материала содержание натрия в осадке больше, чем калия. Длительная переработка данного грунта вызывает растворение натрия и уменьшение его концентрации в осадке по сравнению с калием.

Во всех изученных нами пробах всех типов пород содержание Al_2O_3 превалирует над таковым Fe_2O_3 (таб.1,2).

Отложения ПТ Бакинского архипелага весьма интересны с точки зрения как условий осадконакопления, так и нефтеносности.

В балаханской свите на глубине в интервале 5141-5660 м содержание указанных компонентов значительно больше в алевритовой составляющей. Стратиграфически выше, в интер-

вале глубин 4820-5275 м, содержание этих компонентов более приурочено к песчаной фракции. В этом интервале по сравнению с нижележащими отложениями балаханской свиты уменьшается количество терригенной составляющей и увеличивается присутствие глинистого материала.

В минеральном составе рассмотренных свит и горизонтов можно также отметить некоторые особенности, касающиеся количественного содержания породообразующих компонентов. Среднее содержание плагиоклазов, кварца, обломков пород тяготеет к песчаной фракции (0,25-0,1мм), в алевритовой фракции их значительно меньше (Гасанов, 2013а).

В алевритовой фракции отложений сабунчинской свиты наблюдается значительно меньшие содержания кварца, плагиоклазов и обломков пород, а также в два раза сокращается количество глинистого материала.

По составу глинистая составляющая в песчаниках и алевролитах полиминеральна. Она состоит из гидрослюд, монтмориллонита, каолинита, хлорита, смешаннослойных минералов гидрослюдисто-монтмориллонитового состава.

В разрезе эти минералы в указанных типах пород также ведут себя неравнозначно. Чаще всего преобладает гидрослюда, но в отдельных интервалах разреза она уступает место монтмориллониту или каолиниту. Другие глинистые минералы также в своем количественном отношении непостоянны. В сураханской свите по сравнению с сабунчинской отмечается некоторое увеличение содержания каолинита и смешаннослойных минералов за счет уменьшения средних значений гидрослюды.

Степень отсортированности пород меняется по разрезу. В балаханской свите вверх по разрезу отмечается тенденция к ухудшению отсортированности песчаников и алевролитов.

Анализ данных минерального состава позволил проследить изменение соотношений обломочного материала вниз по разрезу.

Так, во всех свитах содержание кварца преобладает над содержанием полевых шпатов.

Наиболее детально в минералогическом отношении изучены низы нижнего плиоцена – ниже глубины 6314 м. В этой части разреза уменьшается количество кварца и полевых шпатов. Появляется графит, увеличивается количество кальцита и барита.

Выводы

1. Выявлены основные особенности изменения по разрезу ПТ Бакинского архипелага (на примере площадей Булла-дениз, Умид) ее литолого-минералогического состава и содержания химических элементов.

2. Все элементы в разрезе испытывают ко-

личественные колебания, указывая на ритмичность осадконакопления.

3. В пределах больших глубин обнаружено увеличение содержания графита в составе пород. В этой части разреза уменьшается количество кварца и полевых шпатов, увеличивается количество кальцита и барита. При этом вторичные изменения в битуминозных разностях пород интенсивнее на больших глубинах.

4. Во всех разрезах Бакинского архипелага количество исследуемых химических элементов в верхнем отделе выше, чем в нижнем отделе ПТ, что, возможно, объясняется активизацией осадконакопления на поздних стадиях формирования осадков ПТ.

5. На характере распределения элементов отражается присутствие в пределах главных источников сноса не только изверженных и метаморфических пород, но и осадочных как различного возраста, так и разнообразного состава. В результате фактически наблюдаемое распределение элементов может отклоняться от теоретически ожидаемого.

ЛИТЕРАТУРА

- ГАСАНОВ, Ф.Д. 2013а. Распределение химических элементов в отложениях продуктивной толщи в зависимости от структурно-минералогических особенностей пород. *Вестник Бакинского Университета*, 3, 128-146.
- ГАСАНОВ, Ф.Д. 2013б. Поведение радиоактивных (U, Th) элементов в осадочном процессе на продуктивной толще Южно-Каспийской впадины. *Вестник Бакинского Университета*. 2.
- РУХИН, Л.Б. 1969. Основы литологии. Недр. Ленинград. 516 с.

Рецензент: член-корреспондент НАН Азербайджана А.А. Фейзуллаев