

УДК 550.84
AGRIS: B10

**ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЗОНЕ
СОЧЛЕНЕНИЯ ЗАПАДНО-КУБАНСКОГО И КЕРЧЕНСКО-ТАМАНСКОГО
ПРОГИБОВ (НА ПРИМЕРЕ БЛАГОВЕЩЕНСКОЙ И ДЖИГИНСКОЙ ПЛОЩАДЕЙ)**

©*Григорьев М. А.*, канд. геол.-минерал. наук, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия, *geosarmat@mail.ru*

©*Григорьев А. М.*, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия, *gemma-geolog@mail.ru*

©*Денекин И. А.*, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия, *denekin.i@yandex.ru*

**HYDROCHEMICAL SITUATION OF MYOCENOUS DEPOSITS IN THE ZONE
OF ARTICULATION OF THE WEST KUBAN AND KERCH-TAMAN TROUGHS (ON
THE EXAMPLE OF BLAGOVESHCHENSKAYA AND DZHIGINSKAYA SQUARE)**

©*Grigoriev M.*, Ph.D., Kuban State University, Krasnodar, Russia, *geosarmat@mail.ru*

©*Grigoriev A.*, Kuban State University, Krasnodar, Russia, *gemma-geolog@mail.ru*

©*Denekin I.*, Kuban State University, Krasnodar, Russia, *denekin.i@yandex.ru*

Аннотация. В статье приводится сравнительная характеристика гидрохимических обстановок двух смежных месторождений (Джигинское и Благовещенское), находящиеся в зоне сочленения северо-западного окончания мегантиклинория Большого Кавказа, Керченско–Таманского и Западно–Кубанского прогибов. Несмотря на более чем полуторавековую историю изучения, к настоящему времени нет единого мнения относительно границ, природы протекающих геологических процессов, а также условий формирования нефтяных и газовых залежей на рассматриваемой территории. В результате сравнения гидрохимических обстановок выявлены две тенденции, присущие миоценовым отложениям Благовещенской и Джигинской площадей: 1) увеличение минерализации пластовых вод по разрезу от понта к сармату, а затем ее снижение от сармата до чокрака; 2) смена типа вод от хлоридномагниевого в разрезе понта до гидрокарбонатнонатриевого в разрезе чокрака. Опреснение вод нижнего сармата, карагана и чокрака, сопровождаемое сменой типа вод, связано с внедрением отжатых из глин эпигенетических майкопских вод, имеющем импульсный характер. Этот же комплекс геотектонических процессов контролирует и формирование скоплений углеводородов. Сходство гидрохимической обстановки миоценовых отложений по сравниваемым площадям указывает на единство палеогеографических условий и общность геологических процессов, оказывающих влияние на ее формирование. Существенным отличием гидрохимической обстановки миоценового комплекса Джигинской площади по сравнению с Благовещенской является то, что вне зависимости от величины минерализации, воды первой из них относятся к гидрокарбонатнонатриевому типу.

Abstract. The article gives a comparative description of the hydrochemical situation of two adjacent deposits (Dzhiginskoye and Blagoveshchenskoye) located in the junction zone of the northwestern end of the meganticlinorium of the Greater Caucasus, the Kerch–Taman and West Kuban troughs. Despite more than a century and a half century of study, to date there is no common

opinion on the boundaries, the nature of the ongoing geological processes, as well as the conditions for the formation of oil and gas deposits in the territory under consideration. As a result of the comparison of hydrochemical situation, two tendencies are revealed that are characteristic of the Miocene deposits of Blagoveshchenskaya and Dzhiginskaya areas: 1) an increase in the mineralization of stratal waters along a section from Pontus to Sarmatians, and then its decrease from Sarmatians to Chokrakians; 2) a change in the type of waters from chloride-magnesium in the section of Pontus to bicarbonate sodium in the section of Chokrak. Desalination of the waters of the lower Sarmatian, Karagan and Chokrak, accompanied by a change in the type of water, is associated with the introduction of epigenetic Maikop waters squeezed from clay, which has an impulse character. The similarity of the hydrochemical situation of Miocene sediments over comparable areas indicates the unity of paleogeographical conditions and the generality of the geological processes that influence its formation. An essential difference between the hydrochemical situation of the Miocene complex of the Dzhiginskaya area in comparison with Blagoveshchenskaya is that regardless of the amount of mineralization, the water of the first one is hydrocarbonate–sodium.

Ключевые слова: миоценовые отложения, Тамань, минерализация, гидрохимические обстановки.

Keywords: Miocene deposits, Taman, mineralization, hydrochemical situation.

Систематическое изучение геологического строения Таманского полуострова (восточной части Керченско–Таманского межпериклинального прогиба) и прилегающих территорий берет начало с середины 19 века и тесно связано с именами Г. В. Абиха, А. М. Коншина, П. С. Палласа, А. Д. Архангельского, В. И. Вернадского, Н. И. Андрусова и других ученых.

Несмотря на более чем полуторавековую историю изучения, исследователи до настоящего времени не пришли к единому мнению относительно границ, природы протекающих геологических процессов (диапировая тектоника), а также условий формирования нефтяных и газовых залежей на рассматриваемой территории. Гидрогеологическая обстановка миоценовых отложений Таманского полуострова также системно не изучалась. С учетом того, что к настоящему времени на Тамани выявлено около 20 месторождений нефти и газа, рассмотрение гидрохимических особенностей миоценового комплекса рассматриваемой территории представляет несомненный теоретический и практический интерес.

С позиций структурно-тектонической зональности мезо-кайнозойского осадочного чехла Джигинская площадь находится в области северо-западного окончания мегантиклинория Большого Кавказа, в зоне сочленения его северного склона с Адагумо-Афипской синклиналью Западно–Кубанского прогиба (ЗКП, Рисунок) [1]. Полоса сочленения представляет ассоциацию многочисленных антиклинальных поднятий, группирующихся в линейные зоны, и разноамплитудных взбросо-надвигов.

Поверхностные нефтегазопроявления в виде периодически газифицируемых грифонов и выносов на поверхность в грязевой массе сгустков и комков густой нефти были описаны задолго до открытия месторождения. К настоящему времени на площади выявлены нефтяные залежи в меотических и караганских отложениях, а также газовое скопление в отложениях сарматского яруса. Следует обратить внимание на отсутствие плотностной дифференциации выявленных залежей, то есть газовая залежь занимает промежуточное положение между двумя нефтяными, расположенными выше и ниже по разрезу.

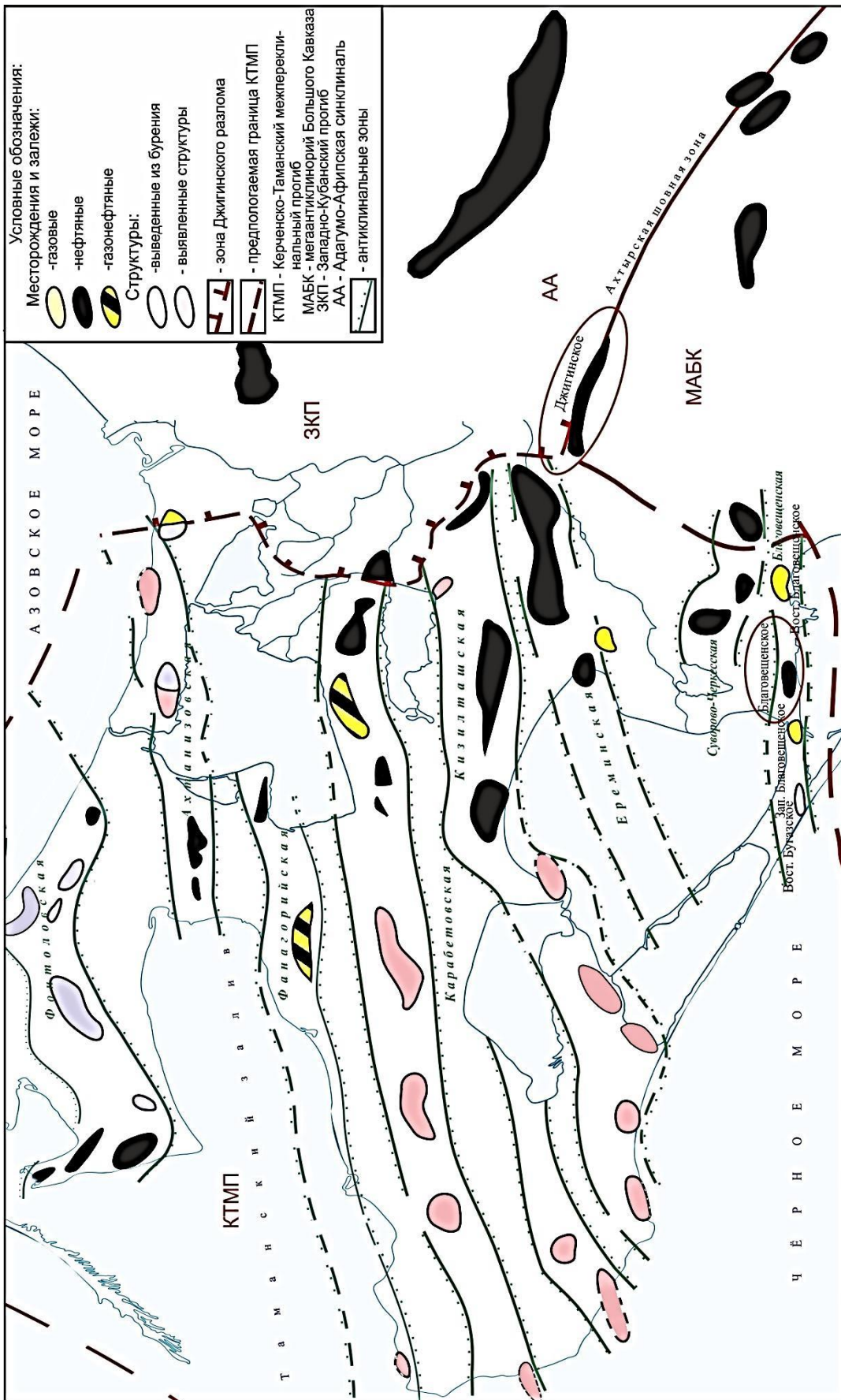


Рисунок .Обзорная схема расположения исследуемых объектов.

Данное обстоятельство свидетельствует, во-первых, об отсутствии вертикальной гидродинамической связи между продуктивными горизонтами, а, во-вторых, об импульсной многократной природе формирования углеводородных (УВ) скоплений разного фазового состояния, обусловленной скачкообразным сбросом тектонических напряжений, что подтверждается характером наблюдаемых поверхностных нефтегазопоявлений.

Благовещенская структура расположена в юго-восточной части Керченско–Таманского межпериклиналичного прогиба (КТП), приурочена к центральной части одноименной антиклинальной зоны, которая включает Восточно-Благовещенскую, Благовещенскую, Западно–Благовещенскую и Восточно–Бугазскую складки. Нефтяная залежь приурочена к чокракским отложениям Благовещенской структуры.

Таким образом, Джигинскую и Благовещенскую площадь можно рассматривать как смежные структуры, находящиеся в зоне сложного тектонического сочленения северо-западного окончания мегантиклинория Большого Кавказа, Керченско-Таманского и Западно-Кубанского прогибов.

В основу гидрохимической характеристики миоценовых отложений рассматриваемой зоны положены полные химические анализы пластовых вод, отобранные в процессе испытаний Благовещенской площади, включающие в себя 13 анализов, из которых 1 характеризует химический состав пластовых вод понтических отложений, 4 — сарматских, 6 — караганских и 2 — чокракских. Химический состав пластовых вод миоценовых отложений на Джигинской площади представлен 15 анализами, из которых 2 освещают воды меотиса, 3 — верхнего сармата, 2 — среднего сармата, 1 — нерасчлененного сармата, 1 — карагана и 4 — чокрака (Таблица).

Прежде, чем перейти к характеристике гидрохимических особенностей миоценовых горизонтов, следует отметить, что их дробное подразделение весьма условно. Отсутствие общей точки зрения по поводу детальной стратификации рассматриваемых отложений обусловлено, прежде всего, изменчивым тонкослоистым характером разреза, что создает трудности с расчленением разреза даже у специалистов. Поэтому в ряде случаев разбивка дается в общем виде, например караган–чокракские отложения [2], «сармат нерасчлененный» и т. д. Кроме того, на многих площадях эти горизонты испытывались совместно (караган-чокрак, караган–нижний сармат и др.).

Нижним региональным водоупором миоценовых отложений восточной части КТП являются глины майкопской серии, мощность которых достигает на юге полуострова 3000 м, в центральной части более 4200 м, а на севере более 2000 м [2].

Согласно имеющейся информации, минерализация пластовых вод понтических отложений на Благовещенской площади составляет 1202 мг-экв/дм³ (по скважине 34), тип воды хлоридномагниевого (по В. А. Сулину), содержание йода составляет 38,5 мг/дм³. Сарматские отложения охарактеризованы четырьмя анализами пластовых вод. В сарматских отложениях минерализация воды изменяется от 1075 до 1690 мг-экв/дм³, при этом намечается тенденция к некоторому опреснению вод вниз по разрезу. Так, в скважине 34 в верхнем интервале (696–720 м) концентрация солей составляет 1319,7 мг-экв/дм³, а в нижнем (742,4–773,6 м) — 1075 мг-экв/дм³. Показательно, что воды верхнего интервала относятся к хлориднокальциевому типу, а в нижнем — к хлоридномагниевого. По скважинам 33 и К-45 минерализация составляет 1270 и 1690 мг-экв/дм³ соответственно, тип воды в обоих случаях хлоридномагниевого. Концентрация микроэлементов изменяется: йод 50,8–58,4 мг/дм³, бром 149 мг/дм³, бор 16,2–21,6 мг/дм³. В карагане минерализация варьирует от 576,1 (скважина 34) до 1892,3 (скважина К-45) мг-экв/дм³.

Таблица.
 Химический состав пластовых вод миоценовых отложений зоны сочленения Керченско-Таманского и Западно-Кубанского прогибов

Площадь	№№ скв в	Интервал перфорации	Возрас t	Дата отбора	мг-экв/дм ³										мг/дм ³				Пло тн., г/л	Тип вод
					Cl	HCO	CO ₃	SO ₄	Ca	Mg	Na+	Σr	Hк	J	Br	B	NH ₄			
Благовещенская	34	557-561,2	понт	19.10.65	571	30	нет	нет	15	26,5	559,5	1202	0,7	38,5	—	—	158,4	1,02	ХМ*	
Благовещенская	34	696-720	сармат	13.10.65	650	9,5	нет	0,352	17,5	24	618,35	1319,7	0,6	50,8	—	—	106,2	1,02	ХК**	
Благовещенская	34	742,4-773,6	сармат	8.9.65	520	17,5	нет	нет	15,5	21,5	500,5	1075	0,6	56,5	—	16,2	81	—	ХМ	
Благовещенская	33	713,2-744,2	сармат	6.8.65	613	21,5	нет	0,1	16	24	594,6	1269,2	—	—	—	—	—	1,02	ХМ	
Благовещенская	К-45	709-719,6	сармат	13.7.65	820	24,0	нет	0,6	14,4	43,5	786,7	1689,2	—	58,4	149,2	21,6	—	1,02	ХМ	
Благовещенская	33	768-825,2	караган	29.7.65	592	19,5	нет	0,17	13,5	24	574,17	1223,4	—	—	—	—	—	1,02	ХМ	
Благовещенская	К-45	793-852,4	караган	16.7.63	930	15,2	нет	0,97	28,5	49	868,68	1892,3	—	60,9	165,2	17,3	126	1,04	ХК	
Благовещенская	34	853-877,6	караган	23.9.65	321	17,5	нет	0,2	3,5	6,5	328,7	697,4	0,5	57,5	—	27,1	68	—	ГКН***	
Благовещенская	34	899,9-934	караган	13.9.65	258	30	нет	0,05	3	11,5	273,5	576,1	1,2	54,6	—	37,9	45	1,01	ГКН	
Благовещенская	34	807-845,5	караган	29.9.65	451	25	нет	нет	8,5	17	450,5	952	0,7	49	—	10,8	77,4	1,02	ХМ	
Благовещенская	29	374-376	караган	10.11.65	280	28,5	5,0	нет	5	10	298,5	627	1,3	30,9	—	32,5	72	—	ГКН	
Благовещенская	34	940,8-964,4	чокрак	7.9.65	221	21,5	3,0	нет	2	6,5	237	491	0,5	71,5	—	27,5	54	1,01	ГКН	
Благовещенская	33	878,8-902,6	чокрак	8.7.65	361	75	10	0,29	5,5	13,3	427,29	892,6	0,7	78,7	—	43,3	—	1,02	ГКН	
Джигинская	80	1526-1570	меотис	24.4.67	998	36	—	—	15,5	13,5	1005	2068	0,7	—	—	32,5	363,6	1,04	ГКН	
Джигинская	80	1608-1614	в. сармат	10.4.67	962	35,5	—	0,13	12,5	11,5	980,6	1995	0,6	65,6	—	32,5	334,8	1,05	ГКН	
Джигинская	80	1782-1820	в. сармат	14.3.67	433	56	—	—	2,5	2,5	484	978	0,9	63,4	106,6	75,8	52,2	1,02	ГКН	
Джигинская	80	2139-2171	с. сармат	3.3.67	485	27,5	—	1,07	7,5	1,5	504,7	1027,1	2,6	51,2	158,5	32,4	68,4	1,02	ГКН	
Джигинская	85	1612-1622	меотис	12.12.66	762	29	—	0,1	8	22,5	760,5	1582,2	1,2	45,6	163,8	32,5	295,2	1,03	ХМ	
Джигинская	85	1907-1976	в. сармат	5.10.66	442	49	2	0,05	1,5	5,5	486,1	986,1	0,4	62,0	—	81,2	81	1,02	ГКН	
Джигинская	85	2038-2051	к.-чок.	23.9.66	371	52,5	5	0,06	1,5	4	423,1	857,1	0,8	57	—	70,3	45	1,02	ГКН	
Джигинская	85	2071-2106	к.-чок.	2.9.66	310	40	—	0,92	3,0	3,5	446,4	709,8	0,2	55,8	96,6	—	61,2	1,02	ГКН	
Джигинская	У19	619-640	с. сармат	3.3.63	430	26,8	—	0,65	6,4	12,6	438,5	914,9	н.о.	48,6	80	74	8,7	1,02	ГКН	
Джигинская	У19	699-782	караган	10.3.63	313	32	—	—	3,8	8,9	332,3	690	0,2	43,6	98	21,6	39,6	1,02	ГКН	
Джигинская	У19	797-830	чокрак	27.2.63	78	40,8	—	0,6	0,92	1,68	116,8	238,8	0,11	38,1	39,4	30,0	18,0	1,01	ГКН	
Джигинская	У22	1031-1080	чокрак	24.4.63	129	72	—	0,2	0,8	3,8	196,6	402,4	—	40	64	30,5	36	1,01	ГКН	
Джигинская	У23	1105-1120	сармат	14.10.64	190	44	—	0,87	2,3	2	230,5	469,7	—	44,4	85,3	56,3	54	1,01	ГКН	
Джигинская	55	1368-1388	чокрак	19.6.66	175	35,6	—	0,4	1,8	2,9	206,4	422,2	5,6	54,1	48,4	47,6	—	1,01	ГКН	
Джигинская	430	994-1019	чокрак	28.9.63	129	66,8	—	0,34	1,1	4,2	190,9	392,3	—	43,2	74,6	34,6	39,6	1,02	ГКН	

Типы вод (по В. А. Сулину): ХМ — хлоридномагнийевый, ** ХК — хлориднокальциевый, *** ГКН — гидрокарбонатнонатриевый.

Воды относятся к гидрокарбонатнонатриевому, хлоридномагниевому и хлориднокальциевому типам. Содержание йода составляет 30,9–60,9 мг/дм³, брома 165,2 мг/дм³, бора 10,8–37,9 мг/дм³. Воды чокракских отложений относятся к гидрокарбонатнонатриевому типу с минерализацией 491–940,8 мг-экв/дм³ и концентрацией йода 71,5–78,7 мг/дм³, бора 27,5–43,3 мг/дм³.

В целом, по разрезу миоценовых отложений в пределах Благовещенской площади отмечаются две основные тенденции, которые можно проследить по скважинам 34 и 33 (Таблица). Первая заключается в том, что от понта к сармату происходит увеличение минерализации, которая затем вниз по разрезу начинает закономерно снижаться уже в сармате и далее в карагане и чокраке до 491 мг-экв/дм³.

Вторая состоит в том, что в понтических и сарматских отложениях фиксируется преимущественно хлоридномагниевый тип пластовых вод, который частично в карагане и полностью в чокраке сменяется на гидрокарбонатнонатриевый.

Широкое распространение хлоридномагниевого (переходного) типа вод указывает на активное смешение вод хлориднокальциевого типа, присущего отложениям понтического, вероятно, меотического и сарматского ярусов, с более пресными водами майкопских отложений, относящихся к гидрокарбонатнонатриевому типу. Воды майкопского яруса хорошо изучены [3] в пределах смежного геоструктурного элемента (ЗКП), что позволяет достаточно уверенно установить их стратиграфическую принадлежность. Внедрение отжатых из глин вод майкопских отложений также имеет импульсный характер и контролируется теми же причинами, что и формирование УВ скоплений.

Для Джигинской площади также характерно наличие максимальных значений минерализации в верхней части миоценового разреза, которые составляют 1582,2 и 2068 мг-экв/дм³ по меотическим отложениям (скважины 85 и 80 соответственно). В верхнем сармате фиксируется (скважина 80) снижение концентрации солей с 1995 до 978 мг-экв/дм³, близкие значения отмечены также и в среднем сармате: 1027,1 мг-экв/дм³ — в скважине 80 и 914,9 мг-экв/дм³ в скважине У19. В караган-чокракских отложениях (совместно испытанные интервалы) минерализация составляет 857,1 и 709,8 мг-экв/дм³ со снижением вниз по разрезу в скважине 85. В чокраке происходит дальнейшее опреснение пластовых вод, где рассматриваемый показатель изменяется от 238,8 (скважина У19) до 422,3 (скважина 55) мг-экв/дм³. Концентрация микроэлементов в миоценовых водоносных горизонтах Джигинской площади составляет: йод — от 38,1 до 65,6 мг/дм³, бром — от 39,4 до 163,8 мг/дм³, бор — от 21,6 до 81,2 мг/дм³. Закономерных изменений в содержании рассматриваемых микроэлементов в плане и по разрезу миоценовых отложений не прослеживается. Существенным отличием гидрохимической обстановки миоценового комплекса Джигинской площади по сравнению с Благовещенской является то, что вне зависимости от величины минерализации, воды первой из них относятся к гидрокарбонатнонатриевому типу (Таблица).

Таким образом, анализ гидрохимической обстановки миоценовых отложений Джигинской и Благовещенской площадей позволяет сделать следующие выводы:

1. В понтических, меотических и верхнесарматских отложениях характерно развитие высокоминерализованных вод (до 1000 мг-экв/дм³ и выше) при широком распространении (особенно по Благовещенской площади) хлоридномагниевого типа;

2. В нижнем сармате, карагане и чокраке происходит снижение минерализации в среднем до 250–900 мг-экв/дм³, преобладающее развитие получает гидрокарбонатнонатриевый тип вод;

3. Опреснение вод нижнего сармата, карагана и чокрака, сопровождаемое сменой типа вод на гидрокарбонатнонатриевый, связано с внедрением отжатых из глин эпигенетических майкопских вод, имеющим импульсный характер;

4. Воды миоценовых отложений по сравниваемым площадям содержат промышленные концентрации йода (до 70 мг/дм³, при граничном содержании более 18 мг/дм³) и брома (до 148 мг/дм³ при граничном содержании более 25 мг/дм³);

5. Высокое содержание микроэлементов в пластовых водах миоценовых отложений по рассматриваемым площадям свидетельствует об их талассогенном происхождении;

6. Корреляционных связей между содержанием микроэлементов и нефтегазоносностью миоценовых отложений по Благовещенской и Джигинской площадям не прослеживается;

7. Сходство гидрохимической обстановки миоценовых отложений по сравниваемым площадям указывает на единство палеогеографических условий и общность геологических процессов, оказывающих влияние на ее формирование.

Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ (№16-45-230109 p_a).

Список литературы:

1. Байдов Ф. К., Горлов С. И., Дьяконов А. И., Корнеев В. И. и др. Тектоническая карта Краснодарского края. Масштаб 1:500000, 1974.

2. Енгибарян А. А. Литолого-фациальные и тектонические критерии нефтегазоносности мезокайнозойских отложений Таманского полуострова: дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Ставрополь, 2006. 217 с.

3. Шаулов М. А., Федотова С. А. Гидрогеологические аспекты формирования газонефтяной залежи IV горизонта Анастасиевско-Троицкого месторождения // Геология нефти и газа. 1975. №5. С. 57-60.

References:

1. Baydov, F. K., Gorlov, S. I., Dyakonov, A. I., & Korneev, V. I. (1974). Tectonic map of the Krasnodar Territory. Scale 1: 500000.

2. Engibaryan, A. A. (2007). Lithological-facies and tectonic criteria of oil and gas content of the Mesozoic-Cenozoic deposits of the Taman Peninsula: diss. Ph.D. Stavropol, 2006, 217.

3. Shaulov, M. A., & Fedotova, S. A. (1975). Hydrogeological aspects of formation of the oil and gas reservoir of the IV horizon of the Anastasievo-Troitsk deposit. *Oil and gas geology*, (5). 57-60.

*Работа поступила
в редакцию 27.06.2018 г.*

*Принята к публикации
02.07.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Григорьев М. А., Григорьев А. М., Денекин И. А. Гидрохимическая обстановка миоценовых отложений в зоне сочленения Западно-Кубанского и Керченско-Таманского прогибов (на примере Благовещенской и Джигинской площадей) // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №8. С. 123-129. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/grigoriev-grigoriev> (дата обращения 15.08.2018).

Cite as (APA):

Grigoriev, M., Grigoriev, A., & Denekin, I. (2018). Hydrochemical situation of myocenous deposits in the zone of articulation of the West Kuban and Kerch-Taman troughs (on the example of Blagoveshchenskaya and Dzhiginskaya square). *Bulletin of Science and Practice*, 4(8), 123-129.