15. Steward D. F., Wright T. L. Al/Si order and symmetry of natural potassic feldspars and the ralationship of strained cell parametres to bulk composition. *Bull. Soc. Franc. Miner. Et cristallogr.*, 1974 (1975), vol. 97, no. 2–5, pp. 356–377.

16. Volkov V. N., Kumeev S. S. Cali - Natr feldspars of granites of different phases, and facies Raumid array (Pamir). *The feldspars in the process of the rock formations*, Elista, 1980, pp. 119–146.

17. Kumeev S. S. *Fieldspat – petrogenetic indicators*, Moscow, Nedra Publ., 1982. 207 p.

18. Kumeev S. S. Natural increment Fieldspat minerals. *On Fri,: Theory and methodology of Abstracts of all-Union meeting*, Komi branch of the USSR Academy of Sciences, Syktyvkar, 1985, vol. 1, pp. 69–71.

19. Kumeev S. S. New interpretation technique of elementary structures of feldspars. *Geological structure and mineral resources of the Kalmyk ASSR*. Vol. 5. Publishing house of the Kalmyk University, Elista, 1980, pp. 219–330.

20. Kumeev S. S. Statistical approach to evaluate the composition and order of alkaline field штапов. *In Proc.: geological structure and mineral exploration, Kalmyk ASSR*, 1985, vol. 7, pp. 90–96.

21. Kumeev S. S., Sangadjiev M. M. *Statistical processing of x-ray data Bank on field staps*. Works of Komi Phil. The USSR Academy of Sciences, Syktyvkar, 1991, pp. 117.

22. Sangadjiev M. M. *Or Some structural features of feldspars rocks cut the Kola superdeep borehole*, Elista, ZAO «NPP " Jangar, 2010, 77 p.

23. Sangadjiev M. M. Or the Features of potassium feldspars in granites (abstracts). *Abstracts of «Materials of the XV International conference on x-ray and crystal chemistry of minerals»*, St. Petersburg, September 15–19, 2003, pp. 194.

24. Sangadjiev M. M. *Composition and order of feldspars granites*, Elista GU «the Kalmyk book house», 2007. 120 p.

25. Sangadjiev M. M. PR-making as one of the most important features of the typomorphic properties of feldspars (abstracts). *Abstracts of «Materials of the XV International conference on x-ray and crystal chemistry of minerals»*, St. Petersburg, September 15–19, 2003, pp. 195.

26. Sangadjiev M. M. Structural typomorphism of feldspars cut the Kola superdeep borehole (article). *Collection of Scientific thought Caucasus, North-Caucasian scientific centre of high school*, 2006, no. 5, pp. 71–75.

27. Sangadjiev M. M. *Typomorphism of feldspars abstract of PhD thesis in 25.00.05*, Mineralogy, crystallography. Syktyvkar, 2002. 24 p.

28. Sangadjiev M. M., Kumeev S. S. Database field шпатам». *The Certificate of state registration database No. 2012620397 from 27 April 2012.*

НОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГИДРОМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ РЕГИОНОВ

Серебрякова Валентина Ивановна, аспирант, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, e-mail: geotehnika@aucu.ru

В Нижнем Поволжье подземные воды характеризуются сравнительно простыми горно-геологическими и гидрогеологическими условиями со спокойным залеганием водоносных горизонтов, характеризующихся выдержанным распространением на значительной территории, однородными фильтрационными свойствами водовмещающих пород и сравнительно небольшими колебаниями мощности. Площадное распространение водоносных горизонтов хорошо достоверно изучено глубоким, структурным и разведочным бурением. Это позволяет рассматривать при аналитических гидродинамических расчетах водозаборов водоносные горизонты как неограниченные в плане пласты. в разрезе подошвы и кровли водоносных горизонтов представлены толщами водоупорных глин, которые рассматриваются в виде непроницаемых границ.

Ключевые слова: подземные воды, фильтрация, бурение, водозабор, пласт

NEW FIELDS OF HYDROMINERAL RAW MATERIALS OF OIL AND GAS REGIONS

Serebryakova Valentina I., post-graduate student, Astrakhan State Architectural and Construction University, 18 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: geotehnika@aucu.ru

In Lower Volga area underground waters are characterized by rather simple mining-and-geological and hydrogeological conditions with a quiet bedding of the water-bearing horizons which are characterized by the sustained distribution in the considerable territory, uniform filtrational properties of the water containing breeds and rather small fluctuations of power. Vulgar distribution of the water-bearing horizons is well authentically studied by deep, structural and prospecting drilling. It allows to consider the water-bearing horizons as unlimited layers in the plan at analytical hydrodynamic calculations of water intakes. In a section of a sole and a roof of the water-bearing horizons are presented by thicknesses of waterproof clays which are considered in the form of impenetrable borders.

Keywords: underground waters, filtration, drilling, water intake, layer

Гидрологические параметры водоносного горизонта (промышленной водоносной зоны) определены по результатам опытных гидрогеологических работ и составляют: средняя водопроводимость пород – 98,5 м^2/сут; мощность от 20,0 до 40,0 м (среднее значение 32,1 м); коэффициент фильтрации – 3,07 м/сут; коэффициент пьезопроводности – 3,53*104 м^2/сут, упругоемкосгь пласта – 0,0035. Глубины залегания водоносных пород изменяются от 300 до 500 м.

Ценность месторождения подземных промышленных вод определяется наличием в них повышенных концентраций йода. При обосновании выбора местоположения и схемы водозабора необходимо учитывать гидрогеохимическую обстановку на месторождении и возможность ее изменения в период длительной эксплуатации подземных вон особенно в части концентраций промышленного компонента.

По данным полных (в том числе контрольных) химических анализов, наибольшая концентрация йода (35 мг/л) установлена в районе разведочных гидрогеологических скважин № 1 и 2.

Изменение гидрогеохимических параметров при эксплуатации подземных вод значительно более консервативно, чем гидродинамических, а размеры зоны, влияющей на изменение качества отбираемой из скважин воды, несоизмеримо меньше размеров зоны гидродинамического воздействия работы водозабора. Оценка продвижения контура йодосодержапдах вод к водозабору при работе в течение 25-летнего срока эксплуатации по «схеме поршневого вытеснения» приводит к следующим результатам:

$$R = \frac{Q \times T}{\pi \times m \times n} = \frac{9600 \times 8750}{3,14 \times 32 \times 0,2} = 2050 \text{ м}$$

где R – размеры зоны, обеспечивающей приток пластовых вод к скважинам в течение расчетного срока эксплуатации T = 25 лет = 8750 сут; n – эффективная пористость пород водоносного горизонта (0,2).

Следовательно, в период эксплуатации месторождения концентрация йода в сырьевой воде будет не ниже установленной средней его концентрации для центральной части месторождения.

В соответствии с «Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод (ГКЗ) под эксплуатационными запасами подземных вод понимается их количество, которое может быть получено на месторождении (участке) с помощью геолого-технически обоснованных водозаборных сооружении при заданных режиме и условиях эксплуатации, а также качестве воды, удовлетворяющем требованиям ее целевого использования в течение расчетного срока водопотребления с учетом природоохранных требовании.

Из определения этого понятия следует, что под эксплуатационными запасами подразумевается расчетный суммарный дебит группы определенным образом расположенных скважин при определенном дебите каждой из них и допустимом понижении динамического уровня в скважинах от поверхности в течение расчетного срока эксплуатации. Дебит скважин и понижение в них уровня, в свою очередь, определяют конструкцию эксплуатационных скважин, тип использования насосного оборудования и в целом экономику добычи воды.

Подсчет эксплуатационных запасов выполнен двумя методами 1) гидродинамическим аналитическим и 2) моделирования. Как в том, так и в другом случае использовались одни и те же исходные данные, что привело к получению принципиально сходных результатов.

Эксплуатационные запасы подземных промышленных йодосодержащих вод месторождения подсчитаны применительно к схеме водозабора, состоящего из эксплуатационных скважин расположенных в виде двух параллельных рядов (базовый вариант). Расстояние между скважинами в каждом из рядов 250 м, расстояние между рядами скважин - 500 м. йодозабор размещается вблизи скважин № 1 и 2.

Для базового и всех других вариантов водоотбора суммарный дебит водозабора (эксплуатационные запасы) принят равным 9600 м^3/сут при одинаковом дебите каждой скважины, равном 600 м^3/сут. Допустимое максимальное понижение динамического уровня от поверхности принято равным половине напорной мощности эксплуатируемого водоносного горизонта, т.е. 140 м. Эти ограничения обеспечиваются при использовании серийно выпускаемых погружных электронасосов марки ЭЦВ8-25/150, имеющих следующую характеристику:

- номинальная производительность – 25 м^3/час (600 м^3/сут);
- номинальный напор (высота подъема воды) – 150 м;
- мощность электродвигателя – 17 кВт;
- диаметр насоса – 185 мм.

Указанные насосы предназначены для работы в скважинах, оборудованных обсадной эксплуатационной колонной диаметром 8" (219 мм).

При подсчете эксплуатационных запасов подземных вод принимались совершенные по степени вскрытия пласта скважины глубиной 320 м с диаметром обсадной колонны 219 мм (внутренний диаметр 203 мм), оборудованные в интервале водоносного горизонта сетчатым фильтром для исключения выноса песка и образования в скважинах песчаных пробок. Изоляция вышележащих водоносных горизонтов от эксплуатируемого осуществляется путем цементации затрубного пространства выше фильтра до устья скважины (рис. 1).

В результате гидродинамических расчетов и моделирования с учетом геолого-технического обоснования водозаборных сооружении и условий эксплуатационные запасы месторождения подземных йодосодержапщх вод оценены в количестве 0,6 тыс. м^3/сут.

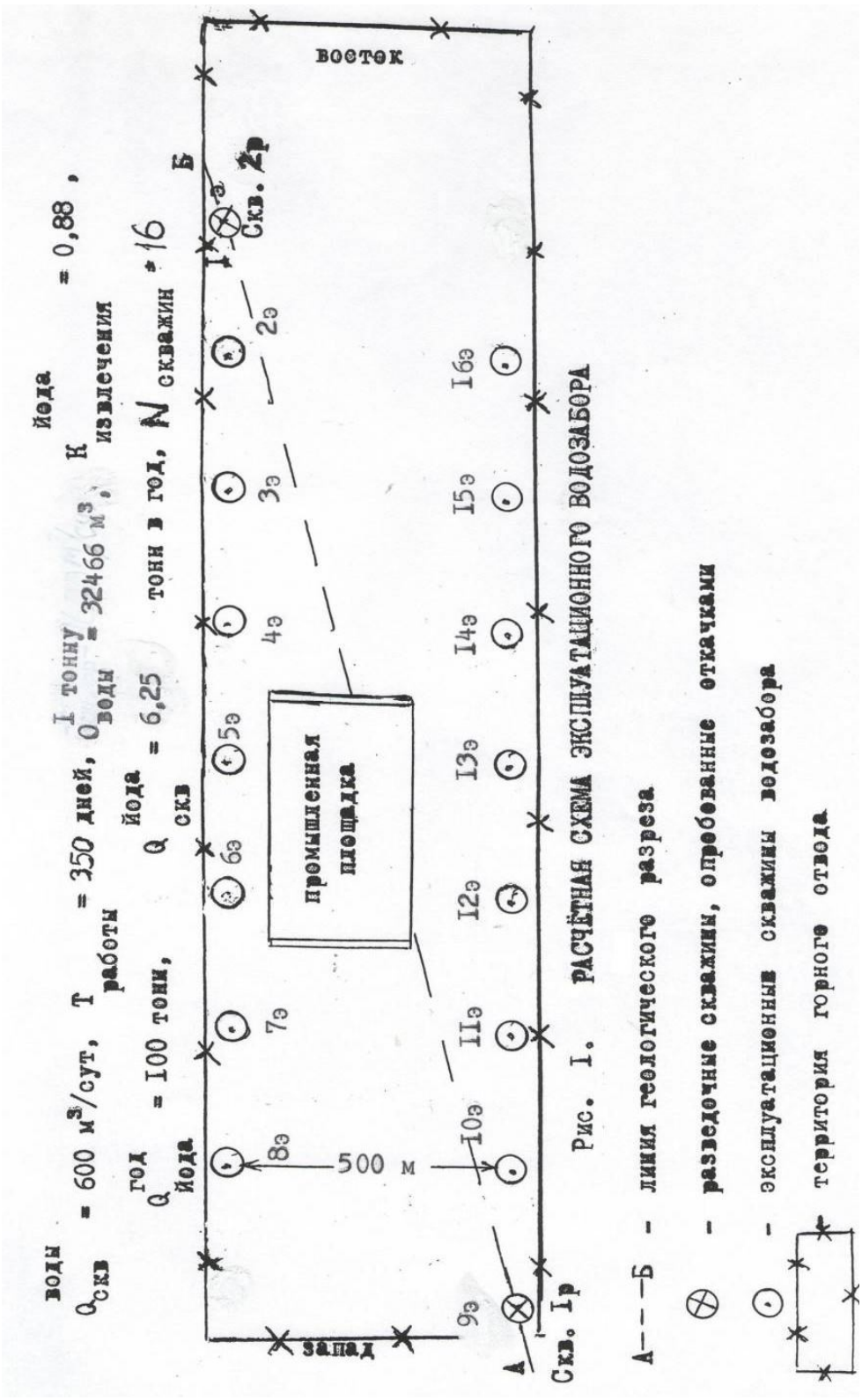

Рис. 1. РАСЧЁТНАЯ СХЕМА ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ВОДОЗАБОРА

Для расчета водозабора при заданном постоянном дебите с учетом действия каждой скважины используется обобщенная формула:

$$S_p = \frac{Q_{сум}}{4\pi km}\sum_{i=1}^{n}\beta_i R_i$$

где S_p – расчетное понижение уровня, м; $Q_{сум}$ – суммарный дебит водозабора, $м^3$/сут; km – водопроводимость пласта, $м^2$/сут; $\beta = Q_i/Q_{сум}$ (Q_i –– дебит i-той скважины, I = l, 2, 3, 4, …, n); R_i – фильтрационное сопротивление, зависящее от границ пласта, условий на границах и др.

Применительно к рассматриваемым условиям воспользуемся следующей преобразованной формулой:

$$S_p = \frac{0{,}366 * Q_{скв}}{km}\sum_{i=1}^{n}(\log R - \log r_i)$$

где Qскв – дебит одной скважины, $м^3$/сут; –- радиус влияния ($R = \sqrt{at}$),м; a – коэффициент пьезопроводности, $м^2$/сут t – расчетное время работы водозабора, сут; r_i – расстояние от расчетной точки до соответствующей эксплуатационной i-той скважины (в расчетной точке $r_i = r_0$).

Приведем расчет понижения уровня для варианта размещения скважин водозабора в виде двух линейных рядов длиной 2000 и 2000 м, расстояние между скважинами 250 м, между рядами – 500 м (наиболее оптимальный из всех рассмотренных вариантов). Расчетное понижение определялось в центральной части водозабора 149 м и на периферии 129 м*. Среднее понижение уровня в скважинах при эксплуатации 136 м.

Исходные данные для расчета

Расчетная схема – в плане неограниченный напорный пласт, изолированный в вертикальном разрезе.

Расчетные гидрогеологические параметры:

1) коэффициент фильтрации – 3,07 м/сут;
2) коэффициент водопроводимости – 98,5 $м^2$/сут;
3) мощность водоносного горизонта – 32,1м;
4) коэффициент пьезопроводности – $3{,}53*10^4$ $м^2$/сут;
5) упругая водоотдача – 0,0035;
6) пористость (активная) – 0,2;
7) радиус влияния водозабора $R = 1{,}5\sqrt{at} = 2{,}69*10^4$ м.

$$R = 1{,}5\sqrt{at} = 1{,}5\sqrt{3{,}53 * 10^4 * 9125} = 2{,}69 * 10^4 \text{ м};\ \log R = 4{,}43$$

Понижение уровня в центре водозабора:

$$S_1 = \frac{0{,}366 * 600}{98{,}5}\Big[26\log 2{,}69 * 10^4 - \log 0{,}1 - 2\left(\sum r_i\right) + 27\log 2{,}69 + 10^4 - \log 500 - 2\left(\sum \log r_i'\right)\Big] = 2{,}23[264{,}43 + 1 - 2(39{,}71) + 274{,}43 - 2{,}7 - 2(43{,}55)] = 148{,}5 \text{ м}$$

Понижение уровня в крайних скважинах водозабора:

$$S_1 = \frac{0{,}366 * 600}{98{,}5}\Big[26\log 2{,}69 * 10^4 - \log 0{,}1 - \sum r_i + 27\log 2{,}69 * 10^4 - \log 500 - \sum \log r_i' = 2{,}23[26 * 4{,}43 + 1 - 85{,}81 + 27 * 4{,}43 - 2{,}7 - 89{,}44]\Big] = 129{,}0 \text{ м}$$

Среднее понижение уровня в скважинах водозабора;

$$S_{ср} = \frac{2S_2 + S_1}{2} = \frac{2 * 129{,}0 + 148{,}5}{3} = 135{,}5 \text{ м}$$

Результаты выполненных расчетов методами моделирования и аналитическим показывают, что в первом случае понижение уровня в скважинах водозабора составит 148,5 м, а во втором – 135,5 м. В обоих случаях расчетное понижение не превышает допустимого (150 м). Таким образом, эксплуатационные запасы в количестве 600 м^3/сут можно считать обеспеченными. Различия в результатах расчетов по обоим методам объясняются усреднением параметров и «жесткостью» неограниченных условий при аналитическом методе расчета. В то же время моделирование выполняется при условиях, более близких к природным и учитывает весь приходный и расходный башне геофильтрационного поля.

Квалификация эксплуатационных запасов. По результатам разведочных работ, выполненных на месторождении, определено конкретное местоположение расчетного проектируемого водозабора подземных промышленных вод Суммарный расчетный среднесуточный водоотбор составляет 9600 м^3/сут при допустимом понижении 150 м на конечный срок эксплуатации.

Источники формирования эксплуатационных запасов подземных вод изучены в процессе математического моделирования и в достаточной степени позволяют оценить обеспеченность отбора воды применительно к схеме водозабора. К ним относятся упругие запасы пластовой водонапорной системы, обычно присущие для подобных гидрогеологических условий. Кроме того, по данным математического моделирования выявлены дополнительные ресурсы питания и разгрузки потоков в процессе эксплуатации водозабора.

Качество подземных вод и расчет его возможного изменения в течении расчетного времени определены в степени, достаточной для оценки целевого назначения подземных вод на основании выполненного расчета. Многолетний опыт эксплуатации подобных месторождений указывает на постоянство содержания йода в добываемой воде, что связано с формированием запасов за счет упругой емкости водоносного горизонта.

Водоносный горизонт залегает на глубине около 300 м, отделен от поверхностных вод глинистыми отложениями. Закрытость горизонта исключает влияние на окружающую природную среду. Возможное загрязнение территории будет зависеть только от состояния сбора и транспорта воды от скважин до производственных объектов, что легко предотвратить, приняв соответствующие меры. Расчетная производительность скважин принимается в объёме 600 $м^3$/сут, что вписываете в расчетную схему водозабора. Достигнутый суммарный – водоотбор из скважин составляет 9600 $м^3$/сут. На утверждение представлены следующие балансовые эксплуатационные запасы:

Категории	**Количество, $м^3$/сут**
C_1	600

Список литературы

1. Боревский Б. В. Оценка запасов подземных вод / Б. В. Боревский, Н. И. Дробноход, А. С. Язвин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев : Высшая школа, 1989. – 106 с.

2. Васильев Ю. М. Антропоген южного Заволжья / Ю. М. Васильев // АН СССР. Тр. Геол. Инс-та. – 1961. – Вып. 49. – 128 с.

3. Вахидова Л. М. Ресурсы и характеристика подземных минеральных вод Астраханской области / Л. М. Вахидова, Л. Ф. Ушивцева. – Астрахань : Астраханский государственный университет. – С. 63–65.

4. Воскресенский С. С. Геоморфология СССР / Т. Н. Воскресенский. – Высшая школа, 1968. – 368 с.

5. География России. – Режим доступа: https://geographyofrussia.com/astraxanskaya-oblast/, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

6. Геолого-геоморфологические исследования Каспийского моря. – М. : Наука, 1983. – 368 с.

7. Клёнова М. В. Геология дельты Волги / М. В. Клёнова. – Л. – 1951. – 393 с.

8. Лаврушкин, Ю. А. Природные катастрофические события квартера в бассейне Северного Каспия / Ю. А. Лаврушкин, Ю. Г Леонов, Е. А. Спиридонова // Мат. конф. Экология антропогена и современности : природа и человек. – П.: «Гуманистика», 2004. – С. 5–14.

9. Леонтьев О. К. Геоморфология берегов и дна Каспийского моря / О. К. Леонтьев, Е. Г. Маев, Г. И. Рычагов. – Московский государственный университет, 1977. – 208 с.

10. Лосев К. С. Климат: вчера, сегодня… и завтра? / К. С. Лосев. – Л. : Гидрометиздат, 1985. – 176 с.

11. Москвитин А. И. Плейстоцен Нижнего Поволжья / А. И. Москвитин // Тр. ГИН АН СССР, 1957. – С. 121–128.

12. Николаев Ю. П. Инженерная геология и полезные ископаемые Прикаспия / Ю. П. Николаев, В. Н. Синяков, А. О. Серебряков, О. И. Серебряков. – ООО «ЦНТЭП», 2007. – С. 61–89.

13. Савинов Ю. А. Четвертичная геология севера Русской равнины [/ Ю. А. Савинов. – Л. : ЛГУ им. А.А. Жданова, 1971. – 192 с.

14. Синяков В. Н. Экологические исследования солянокупольных бассейнов / В. Н. Синяков, С. В. Кузнецова, Ю. П. Николаев. – Астрахань : ООО «ЦНТЭП», 2001. – 220 с.

15. Свиточ А. А. Большой Каспий: строение и история развития / А. А. Свиточ. – Московский государственный университет им. Ломоносова, 2014. – С. 32–34.

References

1. Borevsky B. V., Drobnokhod N. I., Yazvin A. S. *Otsenka of inventories of underground waters*. 2nd prod., reslave. and additional Kiev, the Higher school, 1989. 106 p.

2. Vasilyev Yu. M. Antropogen of the southern Zavolzhye. *Academy of Sciences of the USSR. Tp. Geol. Ince-that.*, 1961, issue 49. 128 p.

3. Vakhidova L. M., Ushivtsev L. F. *Resources and characteristic of underground mineral waters of the Astrakhan region.* Astrakhan, Astrakhan state university, pp. 63–65.

4. Voskresensky S. S. *Geomorfologiya of the USSR*. the Higher school, 1968. 368 p.

5. *Geography of Russia*. Available at: https://geographyofrussia.com/astraxanskaya-oblast/.

6. *The geologist – geomorphological researches of the Caspian Sea*, Moscow, Science, 1983. 368 p.

7. Klyonova M. V. *Geologiya of the delta of Volga,* 1951. 393 p.

8. Lavrushkin Yu. A., Leonov Yu. G., Spiridonova E. A. Natural catastrophic events of quarter in the basin of the Northern Caspian Sea. *Ecology of an anthropogene and present: nature and person*, P.: "Gumanistika", 2004, pp. 5–14.

9. Leontyev O. K., Mayev E. G., Rychagov G. I. *Geomorfologiya of coast and bottom of the Caspian Sea*, Moscow State University. 1977. 208 p.

10. Losev K. S. *Klimat: yesterday, today ... and tomorrow?*, L., Gidrometizdat, 1985. 176 p.

11. Moskvitin A. I. Pleystotsen of Lower Volga area. *Tr. GIN of Academy of Sciences of the USSR*, 1957, pp. 121–128.

12. Nikolaev Yu. P., Bruises V. N., Serebryakov A. O., Serebryakov O. I. *Engineering geology and minerals of Prikaspiya* of [Text] / Yu.P. Nikolaev, V.N. Sinyakov, A.O. Serebryakov, O.I. Serebryakov, LLC TsNTEP, 2007, pp. 61–89.

13. Savinov Yu. A. Quarternary geology of the North of East European Plain, L., I LIE of A.A. Zhdanov, 1971. -192 p.

14. Sinyakov V. N., Kuznetsova S. V., Nikolaev Yu. P. *Ecological researches solyanokupolnykh of pools*, Astrakhan. LLC TsNTEP, 2001. 220 p.

15. Torch A. A. *Big Caspian Sea: structure and history of development*, Lomonosov Moscow State University, 2014, pp. 32–34.

НАКОПЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ В ОТЛОЖЕНИЯХ БАССЕЙНА ПАЛЬМИРА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ал Халум Ахмед Абдул Маджид, аспирант, Кубанский государственный университет, 350040, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, e-mail: malak198525@yahoo.com

Геохимические исследования пород бассейна Пальмира дают положительный результат с точки зрения нефтегазогенерационного потенциала осадочного комплекса. Углеводородные образования в Сирии оказались в двух системах нефти – триаса и мела. Триасовая нефтяная система включает в себя нефтематеринские породы Аманос сланец, Курчайн – доломит, Муласс и Сэржело формациях. Коллекторами являются являются триасовые и меловые карбонатные породы. Эта система активно генерирует нефть с конца мелового периода, и жидкого газа и газового конденсата в неогеновое время. Вторая система нефтей связана с позднемеловыи временем-Шираниш свита (и их эквивалент мергели Пальмира), генерация была получен с конца мелового периода в сланцах и битуминозных мергелей. Коллекторами были