

### Список литературы

1. Серебряков О. И. Геохимические закономерности изменения состава нефтей, газа и конденсата месторождений западного побережья Каспийского моря / О. И. Серебряков [и др.] // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 2. – С. 55–81.
2. Серебряков О. И. Синергия геоэкологического мониторинга разведки, разработки и переработки природного сырья / О. И. Серебряков [и др.] // Естественные и технические науки. – 2010. – № 4. – С. 230–234.
3. Серебряков О. И. Геохимический потенциал генерации углеводородов в Каспийском море / О. И. Серебряков [и др.] // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 2. – С. 168–175.

### References

1. Serebryakov O. I. [et al] *Geokhimicheskie zakonomernosti izmeneniya sostava nef-tey, gaza i kondensata mestorozhdeniy zapadnogo poberezhya Kaspiyskogo morya* [Geochemical regularities of change of structure of oil, gas and condensate of fields of the western coast of the Caspian Sea]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy], 2012, no. 2, pp. 55–81.
2. Serebryakov O. I. [et al] *Sinergiya geoeologicheskogo monitoringa razvedki, razrabotki i pererabotki prirodnogo syrya* [Synergy of geoenvironmental monitoring of investigation, development and processing of natural raw materials]. *Yestestvennyye i tekhnicheskkiye nauki* [Natural and technical science], 2010, no. 4, pp. 230–234.
3. Serebryakov O. I. [et al] *Geokhimicheskiy potentsial generatsii uglevodorodov v Kaspiyskom more* [Geochemical potential of generation of hydrocarbons in the Caspian Sea]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy], 2011, no. 2, pp. 168–175.

### ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАССОЛОВ ПОДСОЛЕВОГО КОМПЛЕКСА ПРИКАСПИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

**Мязина Наталья Григорьевна**, кандидат геолого-минералогических наук

ООО «Технопроект НВТИСИЗ»  
400120, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Елецкая, 108  
E-mail: nvtisiz@list.ru

В статье рассмотрены основные закономерности формирования и размещения подсолевых хлоридных рассолов Прикаспийской синеклизы. Дана характеристика основных геохимических и генетических типов рассолов, рассмотрен их генезис. Приведен химический состав рассолов и рассмотрена возможность использования при разработке нефтяных и газовых месторождений.

**Ключевые слова:** Прикаспийский седиментационный бассейн, химический состав и минерализация, хлоридные рассолы, основные геохимические и генетические типы: седиментогенные и подсолевые диффузионного выщелачивания рассолы.

### HYDROGEOCHEMICAL FEATURES OF BRINES SUBSALT COMPLEX OF THE CASPIAN SYNECLISE

**Myazina Natalya G.**, C.Sc. in Geology and Mineralogy

Public Limited Liability Company "Technoprojekt NVTISIZ"  
108 Yeletskaaya st., Volgograd, Russian Federation, 400120  
E-mail: nvtisiz @ list.ru

The article describes the basic laws of formation and distribution of pre-salt chloride brines Caspian syncline. The characteristics of the main geochemical and genetic types of pickles, considered their genesis. Shows the chemical composition of brine and the possibility of using the development of oil and gas fields. Caspian sedimentary basin is one of

the major geological structures of the East European platform has a great diversity of hydrogeochemical and litho-facies conditions. North Caspian Artesian Basin has a complex structure of the salt dome. In the lower part there is the subsalt Hydrogeodynamic system, which is expected to consist of very subzone kvazizastoyного hindered water exchange and the. A distinctive feature of the basin is the presence of chloride, sodium and calcium-sodium (soda) brine type IIIb by EV Posokhova VA Sulin. Within the North Caspian basin, is an area spread halogen Permian formations of the main events in the chemical composition of ground water and brines south-eastern margin of the East European platform. Brines subsalt areas rather hindered water exchange and kvazizastoyного regime represented by two main geochemical and genetic types: 1) sodium chloride brines sedimentogene infiltrogenno-diffusion leaching rock salt, 2) calcium chloride, sodium (soda) sedimentogene brines.

**Key words:** Caspian sedimentary basin, chemical composition and salinity, chloride brines, major geochemical and genetic types: sedimentogenne and subsalt diffusion leaching brines.

Прикаспийский седиментационный бассейн является одной из крупнейших геологических структур Восточно-Европейской платформы, характеризующейся большим разнообразием гидрогеохимических и литолого-фациальных условий [1, 3].

Северо-Каспийский артезианский бассейн имеет сложное солянокупольное строение. В подсолевой части расположена нижняя гидрогеодинамическая система, которая предположительно состоит из подзоны весьма затрудненного водообмена и квазизастойного режима [2, 4].

Отличительной особенностью бассейна является наличие хлоридных, натриевых и кальциево-натриевых (натриево-кальциевых) рассолов типа IIIб по Е.В. Посохову, В.А. Сулину [5].

В пределах Северо-Каспийского бассейна, являющегося областью распространения нижнепермской галогенной формации, главного события в формировании химического состава подземных вод и рассолов юго-восточной окраины Восточно-Европейской платформы.

Подсолевые рассолы зон весьма затрудненного водообмена и квазизастойного режима представлены двумя основными геохимическими и генетическими типами: 1) хлоридными натриевыми инфильтрационно-седиментогенными рассолами диффузионного выщелачивания каменных солей, 2) хлоридными кальциево-натриевыми (натриево-кальциевыми) седиментогенными рассолами [4].

В нижней гидрогеодинамической системе бассейна распространены хлоридные натриевые, кальциево-натриевые (натриево-кальциевые) рассолы, инфильтрационно-седиментогенного и седиментогенного генезиса, с минерализацией до 330 г/л, обогащенные Br, J,  $H_3BO_3$ .

**Подзона хлоридных натриевых сульфидно-углекисло-метаново-азотных** инфильтрационных рассолов выщелачивания каменных солей с минерализацией  $36 \div 128 - 280$  мг/дм<sup>3</sup> связана с сульфатизированными и битуминозными породами каменноугольного и нижнепермского возраста. Под мощной толщей солей в условиях весьма затрудненного водообмена и квазизастойного режима перенос вещества возможен только по молекулярно-диффузионному механизму, такие воды могут быть названы рассолами диффузионного выщелачивания, которые генетически моложе связанных с ними солей. Верхний предел минерализации инфильтрационных рассолов ограничен пределом растворения галита – 330 г/дм<sup>3</sup>. Геохимически воды подзоны отвечают умеренно и резко восстановительной обстановке с величиной Eh от – 100 до – 430; pH 5,4÷7; T = 10÷150°C. Рассолам свойственна низкая метамор-

физация ( $rNa/rCl$  обычно  $0,85 \div 1,0$ ), обедненность Br ( $0,05 \div 0,4$  г/дм<sup>3</sup>), Cl/Br ( $600 \div 1500$  и более), I ( $1 \div 10$  мг/дм<sup>3</sup>).

При пластоиспытании нефтяной скважины 581 на Лугово-Пролейской площади с глубины 2770–2813 м из сакмарско-артинских отложений нижней перми выведены небольшие притоки метаморфизованных хлоридных натриевых рассолов Cl-Ca типа IIIб по Е.В. Посохову, В.А. Сулину.

$$J0,003 \text{ Br } 0,303 \text{ M } 279,98 \frac{Cl99SO_41}{Na88Ca6Mg6} \text{ pH } 6,3 \text{ T } 23^\circ$$

**Подзона хлоридных кальциево-натриевых, йодо-бромных азотно-метановых рассолов** установлена в карбонатно-терригенных отложениях визейского, башкирского, московского и гжельского ярусов нижнего, среднего и верхнего карбона и нижней перми на глубинах 890–4952 м, с минерализацией 128–280 г/л. Она характеризуется условиями весьма затрудненного водообмена. Для зоны характерны восстановительная геохимическая обстановка (Eh-100–260) при pH = <4–7; T = 18–150 °C и высокая степень метаморфизации ( $rNa/rCl$  = 0,66–0,83; Cl/Br 198–500) при содержании J 3–18 мг/л, Br 178–721 мг/л, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> – до 900 мг/л (реже 2000 мг/л), аммония – до 1560 мг/л.

При пластоиспытании нефтяной скважины 238 на Быковской площади с глубины 4487–4552 м из турнейских отложений нижнего карбона выведены небольшие притоки метаморфизованных седиментогенных хлоридных кальциево-натриевых рассолов Cl-Ca типа IIIб по Е.В. Посохову, В.А. Сулину.

$$J0,007 \text{ Br } 0,311 \text{ M } 211,167 \frac{Cl100}{Na74Ca22Mg4} \text{ pH } 5,3$$

Рассолы этого типа, по данным Баскова, в других регионах повсеместно обогащены различными металлами (Zn, Cu, Pb, Ag). На глубинах 8–10 км и более в вендских и рифейских отложениях в зонах апокатагенеза и метагенеза и там, где температуры превышают 280–350 °C, с большой долей вероятности находится однородный водогазонефтяной раствор. При этих температурах взаимная растворимость воды и углеводородов становится неограниченной.

В связи с развитием научно-технических инноваций в будущем существует большая вероятность на новом технологическом уровне при разработке нефтяных, нефтегазовых, газовых месторождений из промышленных рассолов комплексно извлекать не только микрокомпоненты (J, Br, Li, Zs, Rb, Sr и т.д.), но и использовать температуру рассолов в технологическом процессе.

В осадочном чехле синеклизы возможны проявления различной рудной минерализации (Fe, Pb-Zn, U, Si, Ni, Al и др.).

Подсолевые рассолы перспективны как гидроминеральное сырье для использования в различных областях и сферах промышленности, медицины и народного хозяйства. В рассолах присутствуют совместно промышленно ценные компоненты, что позволяет их рассматривать как поликомпонентное гидроминеральное сырье. Они имеют широкое распространение в интервале глубин от 2–5 км до 16–22 км. Будущее за использованием и исследованием подземных рассолов при разработке нефтегазовых месторождений как поликомпонентных гидроминеральных ресурсов Прикаспия – одного из самых глубоких резервуаров подземных вод и рассолов в осадочном чехле.

#### Список литературы

1. Афанасьев Т. П. Подземные воды Среднего Поволжья и Прикамья и их геохимическая зональность / Т. П. Афанасьев. – Москва : Изд-во АН СССР, 1956. – 263 с.

2. Гаев А. Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод / А. Я. Гаев. – Свердловск : Изд-во Уральского ун-та, 1989. – 368 с.
3. Деревягин А. С. Нижнепермская галогенная формация Северного Прикаспия / А. С. Деревягин, С. А. Свидзинский, В. И. Седлецкий [и др.]. – Ростов-на-Дону : Изд-во РГУ, 1981. – 397 с.
4. Попов В. Г. Гидрогеохимия и гидрогеодинамика Предуралья / В. Г. Попов. – Москва : Наука, 1985. 278 с.
5. Посохов Е. В. Химическая эволюция гидросферы / Е. В. Посохов. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1981. – 286 с.

#### References

1. Afanasev T. P. *Podzemnye vody Srednego Povolzhya i Prikamya i ikh gidrokhimicheskaya zonalnost* [Underground water of the Middle Volga and the Kama region and their hydrochemical zonalinity]. Moscow: Publishing house of Academy of Sciences of the USSR, 1956, 263 p.
2. Gaev A. Ya. *Gidrogeokhimiya Urala i voprosy okhrany podzemnykh vod* [Hydrogeochemistry of the Urals and the issues of the protection of groundwater]. Sverdlovsk : Publishing house of the Ural University, 1989, 368 p.
3. Derevyagin A. S., Svidzinskiy S. A., Sedletskiy V. I. [et al] *Nizhnepermская galogennaya formatsiya Severnogo Prikaspiya* [Halogen Permian formation of the North Caspian]. Rostov on Don: Publishing house of the Rostov State University, 1981, 397 p.
4. Popov V. G. *Gidrogeokhimiya i gidrogeodinamika Preduralya* [Hydrogeochemistry and hidrogeodynamics]. Moskva: Nauka, 1985, 278 p.
5. Posokhov Ye. V. *Khimicheskaya evolyutsiya gidrosfery* [Chemical evolution of the hydrosphere]. Leningrad: Federal publishing house of hydrometeorological scientific and technical and production literature, 1981, 286 p.

### УТОЧНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В ВОЛГО-АХТУБИНСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ

**Алмамедов Ялчин Лачин оглы**, аспирант

Астраханский государственный университет  
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1  
E-mail: geologi2007@yandex.ru

**Серебряков Олег Иванович**, доктор геолого-минералогических наук, профессор

Астраханский государственный университет  
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1  
E-mail: geologi2007@yandex.ru

**Титов Дмитрий Константинович**, студент

Астраханский государственный университет  
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1  
E-mail: Geologi2007@yandex.ru

Каждая надсолевая мульда характеризуется своими собственными горно-геологическими условиями. Одновозрастные отложения в разных мульдах имеют одинаковую толщину, одни и те же коллекторские свойства, но пластовые воды имеют различную минерализацию и различные градиенты пластового давления (в основном для юры и мела). Наиболее тяжелые осложнения возникают в процессе бурения май-