

ны на две стадии. Начало первой стадии ознаменовалось осаждением материнских отложений в девонское время и продолжалось до накопления региональной кунгурской сульфатно-галогенной толщи в пермское время. В районе свода предполагается существование девонских отложений с достаточной толщиной и высокой концентрацией органического вещества. Средняя мощность составляет 50 м. Исходный тип ОВ – сапропелево-гумусовый, способный генерировать как жидкие, так и газообразные углеводороды. В конце карбона девонские материнские породы погрузились на глубину более 2000 м, где температуры достигали 58–110 °С. Это достаточно благоприятные условия для генерации углеводородов, особенно нефтяного ряда. Генерированные УВ (палеонефть) мигрировали и аккумулировались в каменноугольных ловушках. Вторая стадия началась после осаждения кунгурской соленосной толщи и характеризуется высокой скоростью генерации углеводородов. Это обусловлено не только увеличением толщины, а также значительным опусканием пород. В результате этого происходит нарастание геотермического градиента. Данные геологические условия привели к ускорению генерации УВ, которые мигрировали и накапливались в ловушках башкирских отложений на глубинах от 3900 до 4200 м.

В пределах Астраханского свода в подсолевых отложениях выделяют четыре нефтегазоносных комплекса: визейско-башкирский, верхнефранско-турнейский, нижнесреднефранский, нижнесреднедевонский.

Верхневизейский-нижнебашкирский нефтегазоносный комплекс сложен слабопроницаемыми известняками мелководного шельфа. Астраханское газоконденсатное месторождение приурочено к верхней части этого комплекса, представленной высокочемкими коллекторами порово-трещинного и порово-кавернозного типов, несмотря на установленную высокую продуктивность, остается недостаточно изученным. Верхнефранско-турнейский нефтегазоносный комплекс сложен разнофациальными отложениями карбонатного состава. Проведенными работами в верхнефранско-турнейском комплексе локализованы три зоны увеличенных мощностей карбонатных пород, в пределах которых по сейсмофациальному анализу прогнозируется развитие рифогенных построек.

Резервуары массивного типа прогнозируются в центральной части Астраханского карбонатного массива, сложенной верхнефранско-турнейскими отложениями рифогенной природы. Как правило, по периферии этот массив обрамлен толщами, формирующими проградационный (сдвигающийся во времени) карбонатный склон внутрибассейновой платформы. В периферийных толщах карбонатной платформы могут располагаться резервуары пластового типа, приуроченные к нескольким стратиграфическим уровням, имеющие связь с высокопористыми известняками бровки склона [10, 19, 25].

Анализ результатов геолого-разведочных работ в данном комплексе отложений был выделен участок увеличения мощностей карбонатных пород до 1100–1400 м в левобережье Астраханского свода. Это подтверждается сейсмофациальным анализом и предполагает развитие здесь рифогенных построек [1, 5, 13].

Верхнефранско-турнейский комплекс является главным продуктивным комплексом Астраханского свода, который широко развит на территории Прикаспийского нефтегазоносного бассейна (НГБ) и включает в себе основную долю промышленных запасов углеводородов.

Нижне-среднефранский и ниже-среднедевонский нефтегазоносные комплексы связаны в основном с биогермными постройками. Здесь выделяется среднедевонская толща с повышенной мощностью карбонатных пород до 1200 м.

Отмечается повышенная пористость и проницаемость, что позволяет рассматривать данные отложения как самостоятельный поисковый объект.

Вероятность присутствия резервуаров пластового типа, ограниченных локальными флюидоупорами и приуроченных к эйфельско-нижнефранской толще, обусловлена тектоническими особенностями.

В данном комплексе выделяют ниже-среднефранский подкомплекс, залегающий между горизонтами «П'» и «ПП'», с мощностью от 150 до 350 м.

К одному из перспективных объектов Прикаспийской впадины в нефтегазоносном отношении относится Астраханский свод. Изучение данного свода проводится с целью получения геологической информации в результате анализа материалов бурения глубоких скважин и разработки газоконденсатных месторождений, что является важным вкладом в изучение геологической истории Земли [6, 11, 12].

Открытие здесь ряда уникальных по запасам месторождений газового конденсата и нефти (Астраханское, Центральное-Астраханское, Западно-Астраханское, Алексеевское и др.) подтверждают научные прогнозы значительной перспективности глубокопогруженных малоизученных подсоловых отложений [14].

Признаки нефтегазоносности более глубоких частей карбонатного массива связаны с наличием нефти в кернах скважин, выходами пленок вод и т.д. Признаки УВ отмечены в скважинах: 1-Харабалинская, 1-Северо-Астраханская, 1-Табаковская, 1-Правобережная, 2-Володаровская, 1-Георгиевская, 1, 2, 3-Девонская, 1-Приморская, 2-Центральное-Астраханская. Все это позволяет повысить степень изученности этих отложений и выявить здесь новые перспективные объекты для постановки дальнейших геологоразведочных работ [5, 6, 13, 18].

Поэтому многие ученые-исследователи считают, что данная территория относится к одному из важнейших нефтегазоносных регионов Российской Федерации.

Список литературы

1. Бродский А. Я. Строение нижнекаменноугольных и девонских отложений и направления нефтегазопроисловых работ на Астраханском своде / А. Я. Бродский, Н. И. Воронин, И. А. Миталев // Геология нефти и газа. – 1994. – № 8. – С. 25–30.
2. Бродский А. Я. Тектоно-седиментационные особенности продуктивного резервуара АГКМ / В. А. Захарчук, А. К. Токман // Сборник трудов Астраханского научно-исследовательского и проектного института газовой промышленности. – 2004. – № 5. – С. 16–19.
3. Быстрова И. В. Палеотектонический анализ юрско-мелового комплекса северо-западного Прикаспия в связи с нефтегазоносностью : автореф. дис. .. канд. геол.-минерал. наук / И. В. Быстрова. – Ставрополь, 2001. – 160 с.
4. Быстрова И. В. Ресурсный потенциал углеводородного сырья Прикаспийской низменности / И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова и другие // Географические науки и образование : сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. – 2015. – С. 166–168.
5. Быстрова И. В. К вопросу о нефтегазоносности Центрально-Астраханского месторождения / И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова, Н. Ф. Федорова // Географические науки и образование : сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. – 2015. – С. 203–206.
6. Быстрова И. В. Перспективы нефтегазоносности Прикаспийской нефтегазоносной провинции / И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова Н. Ф. Федорова и др. // Географические науки и образование : материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. – 2015. – С. 170–173.
7. Быстрова И. В. Роль освоения территории западного Каспия в связи с нефтегазоносностью / И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова, Н. Ф. Федорова, М. С. Мелехов // Горные науки и технологии. – 2016. – № 3 (3). – С. 29–40.

8. Быстрова И. В. Палеоструктурные преобразования северо-западного Прикаспия в раннемеловое время / И. В. Быстрова, Н. Ф. Федорова, Т. С. Смирнова // Геология, география и глобальная энергия. – 2008. – № 4. – С. 26–30.
9. Быстрова И. В. Оценка перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений Астраханского свода / И. В. Быстрова, Н. Ф. Федорова // Геология, география и глобальная энергия. – 2008. – № 1. – С. 74–77.
10. Волож Ю. А. Астраханский карбонатный массив. Строение и нефтегазоносность / Ю. А. Волож. – Москва : Научный мир, 2008. – 221 с.
11. Воронин Н. И. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской впадины : монография / Н. И. Воронин. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2004. – 163 с.
12. Гаврилов В. П. Современные концепции формирования Астраханского газоконденсатного месторождения по геолого-геохимическим данным / В. П. Гаврилов, С. И. Голованова, М. И. Тарханов // Геология нефти и газа. – 2006. – № 6. – С. 24–28.
13. Изучение особенностей строения продуктивных толщ Центрально-Астраханского газоконденсатного месторождения по комплексу геофизических данных и бурения / О. Г. Бражников, М. Е. Дуванова. – Волгоград : ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», 2010. – 150 с.
14. Мерчева В. С. Особенности нефтегазоносности Прикаспийской впадины / В. С. Мерчева, Н. Ф. Федорова, О. И. Серебряков, И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 3. – С. 105–113.
15. Метелкин Д. В. Региональная геология России (краткий курс лекций) : учебное пособие / Д. В. Метелкин, В. А. Верниковский, Н. Ю. Матушкин. – Новосибирск, 2010. – 79 с.
16. Милановский Е. Е. Геология России и ближнего зарубежья (Северной Евразии) / Е. Е. Милановский. – Москва : Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 1996. – 448 с.
17. Переслегин М. В. Палеотектонический анализ Астраханского месторождения – как метод выявления высокопродуктивных зон / М. В. Переслегин // Современные вопросы геологии. – Москва : Научный мир, 2002. – С. 115–118.
18. Попович С. В. Изучение особенностей строения продуктивных толщ Центрально-Астраханского газоконденсатного месторождения по комплексу геофизических данных и бурения: отчет / С. В. Попович, О. Г. Бражников. – Волгоград, 2010. – 57 с.
19. Пыхалов В. В. Определение новых нефтегазоперспективных направлений на основе геологической модели Астраханского свода : автореф. дис. ... докт. геол.-минерал. наук / В. В. Пыхалов. – Москва, 2015. – 398 с.
20. Сидорчук Е. А. Опыт изучения геологической неоднородности АГКМ / Е. А. Сидорчук, Ф. С. Ульмасвай, С. А. Добрынина // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2007. – № 5. – С. 47–50.
21. Судина Т. М. Прогнозирование фильтрационно-емкостных свойств отложений подсолевого карбонатного комплекса Астраханского свода в пределах Центрально-Астраханского газоконденсатного месторождения / Т. М. Судина // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2007. – № 6. – С. 64–65.
22. Федорова Н. Ф. Филипповские отложения нижней перми - новый источник углеводородов прикаспийской нефтегазоносной провинции / Н. Ф. Федорова, И. В. Быстрова // Геология, география и глобальная энергия, 2010. – № 3. – С. 223–227.
23. Федорова Н. Ф. Особенности формирования отложений осадочного чехла юго-западной части Прикаспийской впадины / Н. Ф. Федорова, И. В. Быстрова, А. В. Ермолина // Геология, география и глобальная энергия. – 2016. – № 3 (62). – С. 33–49.
24. Федорова Н. Ф. Количественная оценка прогнозных ресурсов углеводородов юрско-мелового комплекса юго-западной части Прикаспийской впадины / Н. Ф. Федорова, И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова // Геология, география и глобальная энергия. – 2009. – № 4. – С. 139–142.
25. Федорова Н. Ф. Характеристика астраханской карбонатной платформы / Н. Ф. Федорова, И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова // Геология, география и глобальная энергия. – 2009. – № 3. – С. 79–83.

References

1. Brodskiy A. Ya, Voronin N. I., Mitalev I. A. Stroenie nizhnokamennougolnykh i devonskikh otlozheniy i napravleniya neftegazoposkovykh rabot na Astrakhanskoy svode [The structure of the Lower Carboniferous and Devonian sediments and the direction of oil and gas prospecting in the Astrakhan cove]. *Geologiya nefii i gaza* [Geology of Oil and Gas], 1994, no. 8, pp. 25–30.
2. Brodskiy A. Ya., Zakharchuk V. A., Tokman A. K. Tektono-sedimentatsionnye osobennosti produktivnogo rezervuara AGKM [Tectonic and sedimentation features of the productive reservoir AGKM]. *Sbornik trudov Astrakhanskogo nauchno-issledovatel'skogo i proektnogo instituta gazovoy*

promyshlennosti [Proceedings of the Astrakhan Research and Design Institute of Gas Industry], 2004. no. 5, pp. 16–19.

3. Bystrova I. V. *Paleotektonicheskiy analiz yursko-melovogo kompleksa severo-zapadnogo Prikaspiya v svyazi s neftegazonosnostyu* [Paleotectonic analysis of the Jurassic-Cretaceous complex of north-western Caspian region in connection with oil and gas bearing], Stavropol, 2001. 160 p.

4. Bystrova I. V., Smirnova T. S. Resursnyy potentsial uglevodorodnogo syrya Prikaspiyskoy nizmennosti [The resource potential of the hydrocarbon feedstock of the Caspian lowland]. *Geograficheskie nauki i obrazovanie : materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Geographical Sciences and Education Materials of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference], 2015, pp. 166–168.

5. Bystrova I. V., Smirnova T. S., Fedorova N. F. K voprosu o neftegazonosnosti Tsentralno-Astrakhanskogo mestorozhdeniya [On the issue of oil and gas potential of the Central-Astrakhan deposit]. *Geograficheskie nauki i obrazovaniye : materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Geographical Sciences and Education. Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference], 2015, pp. 203–206.

6. Bystrova I. V., Smirnova T. S., Fedorova N. F., et al. Perspektivy neftegazonosnosti Prikaspiyskoy neftegazonosnoy provintsii [Prospects of oil and gas potential of the Caspian oil and gas province]. *Geograficheskie nauki i obrazovanie : materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Geographical Sciences and Teaching. Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference], 2015, pp. 170–173.

7. Bystrova I. V., Smirnova T. S., Fedorova N. F., Melekhov M. S. Rol osvoeniya territorii zapadnogo Kaspiya v svyazi s neftegazonosnostyu [The role of development of the territory of the western Caspian in connection with oil and gas content]. *Gornye nauki i tekhnologii* [Mining Sciences and Technologies], 2016, no. 3, pp. 29–40.

8. Bystrova I. V., Smirnova T. S., Fedorova N. F. Paleostrukturnye preobrazovaniya severo-zapadnogo Prikaspiya v rannemelovoe vremya [Paleostructural Transformations of the North-Western Caspian Region in Early Cretaceous Time]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2008, no.4, pp. 26–30.

9. Bystrova I. V., Fedorova N. F. *Otsenka perspektiv neftegazonosnosti mezozoyskikh otlozheniy Astrakhanskogo svoda* [Estimation of oil and gas potential prospects of the Mesozoic deposits of the Astrakhan cove]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2008, no. 1, pp. 74–77.

10. Volozh Yu. A. *Astrakhanskiy karbonatnyy massiv. Stroenie i neftegazonosnost* [The Astrakhan carbonate massif. Structure and oil and gas content], Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2008. 221 p.

11. Voronin N. I. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnost yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny* [Features of the geological structure and oil and gas content of the southwestern part of the Caspian depression], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, 2004. 163 p.

12. Gavrilov V. P., Golovanova S. I., Tarkhanov M. I. Sovremennye kontseptsii formirovaniya Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya po geologo-geokhimicheskim dannym [Modern concepts of formation of the Astrakhan gas condensate field by geological and geochemical data]. *Geologiya nefii i gaza* [Geology of Oil and Gas], 2006, no. 6, pp. 24–28.

13. *Izuchenie osobennostey stroeniya produktivnykh tolshch Tsentralno-Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya po kompleksu geofizicheskikh dannykh i bureniya* [Study of the features of the structure of the productive strata of the Central Astrakhan gas condensate field on a complex of geophysical data and drilling], Volgograd, OOO “LUKOIL-VolgogradNIPImorneft” Publ., 2010. 150 p.

14. Mercheva V. S., Fedorova N. F., Serebryakov O. I., Bystrova I. V., Smirnova T. S. Osobennosti neftegazonosnosti Prikaspiyskoy vpadiny [Peculiarities of the petroleum potential of the Caspian depression]. *Geologiya, geografiya i globalnaya ehnergiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2011, no. 3, pp. 105–113.

15. Metelkin D. V., Vernikovskiy V. A., Matushkin N. Yu. *Regionalnaya geologiya Rossii* [Regional Geology of Russia], Novosibirsk, 2010. 79 p.

16. Milanovskiy Ye. Ye. *Geologiya Rossii i blizhnego zarubezhya (Severnoy Yevrazii)* [Geology of Russia and the Near Abroad (Northern Eurasia)], Moscow, Lomonosov Moscow State University Publ. House, 1996. 448 p.

17. Pereslegin M. V. Paleotektonicheskiy analiz Astrakhanskogo mestorozhdeniya – kak metod vyyavleniya vysokoproduktivnykh zon [Paleotectonic analysis of the Astrakhan deposit as a method for identifying highly productive zones]. *Sovremennye voprosy geologii* [Modern Issues of Geology], Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2002, pp. 115–118.

18. Popovich S. V., Brazhnikov O. G. *Izuchenie osobennostey stroeniya produktivnykh tolshch Tsentralno-Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya po kompleksu geofizicheskikh dannykh i bureniya* [Studying the features of the structure of the productive strata of the Central-

Astrakhan gas-condensate field in terms of the complex of geophysical data and drilling], Volgograd, 2010. 57 p.

19. Pykhalov V. V. *Opredelenie novykh neftegazoperspektivnykh napravleniy na osnove geologicheskoy modeli Astrakhanskogo svoda* [Definition of new oil and gas prospects based on the geological model of the Astrakhan cove], Moscow, 2015. 398 p.

20. Sidorchuk Ye. A., Ulmasvay F. S., Dobrynina S. A. Opyt izucheniya geologicheskoy neodnorodnosti AGKM [The experience of studying the geological heterogeneity of Agkam]. *Yuzhno-Rossiyskiy vestnik geologii, geografii i globalnoy ehnergii* [South-Russian Bulletin of geology, Geography and Global Energy], Astrakhan, Astrakhan University Publ. House, 2007, no. 5, pp. 47–50.

21. Sudina T. M. Prognozirovaniye filtratsionno-emkostnykh svoystv otlozheniy podsolevogo karbonatnogo kompleksa Astrakhanskogo svoda v predelakh Tsentralno-Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya [Prediction of the filtration-capacitance properties of the deposits of the subsalt carbonate complex of the Astrakhan arch within the Central-Astrakhan gas-condensate field]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Astrakhan State Technical University], 2007, no.6. pp. 64–65.

22. Fedorova N. F., Bystrova I. V. Filippovskie otlozheniya nizhney permi – novyy istochnik uglevodorodov prikaspiyskoy neftegazonosnoy provintsii [Filippovskiy deposits of the Lower Permian – a new source of hydrocarbons of the Caspian oil and gas province]. *Geologiya, geografiya i globalnaya ehnergiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2010, no. 3, pp. 223–227.

23. Fedorova N. F., Bystrova I. V., Yermolina A. V. Osobennosti formirovaniya otlozheniy osadochnogo chekhla yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny [Peculiarities of formation of deposits of the sedimentary cover of the southwestern part of the Caspian depression]. *Geologiya, geografiya i globalnaya ehnergiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2016, no. 3 (62), pp. 33–49.

24. Fedorova N. F., Bystrova I. V., Smirnova T. S. Kolichestvennaya otsenka prognoznykh resursov uglevodorodov yursko-melovogo kompleksa yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny [Quantitative estimation of hydrocarbon resources in the Jurassic-Cretaceous complex of the southwestern part of the Caspian depression]. *Geologiya, geografiya i globalnaya ehnergiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2009, no. 4, pp. 139–142.

25. Fedorova N. F., Bystrova I. V., Smirnova T. S. Kharakteristika astrakhanskoy karbonatnoy platform [Characteristics of the Astrakhan carbonate platform]. *Geologiya, geografiya i globalnaya ehnergiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2009, no. 3, pp. 79–83.

ОБОСНОВАНИЕ ФЛЮИДОУПОРОВ В КАРБОНАТНОМ РЕЗЕРВУАРЕ

Мухашева Алина Хаирловна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: alina_muhacheva@mail.ru

Для карбонатных массивов характерно наличие разноуровневых газоводяных контактов. Выполненные исследования предполагают наличие субвертикальных флюидопоров, разделяющих самостоятельные резервуары. Формирование субвертикальных флюидопоров связано с глубинными геодинамическими процессами и синхронно с образованием зон аномальной трещиноватости. В пределах крупных карбонатных массивов субвертикальные флюидопоры выявлены на Оренбургском месторождении и существуют в пределах Карачаганакского и Тенгизского. Выявление резервуаров углеводородов, связанных с зонами аномальной трещиноватости, картирование флюидопоров способствует открытию новых месторождений в пределах крупных карбонатных массивов и позволит снизить степень риска при строительстве поисково-разведочных скважин. Многочисленные данные сейсморазведки и бурения, полученные в результате поисково-разведочных работ на нефть и газ в пределах каменноугольных карбонатных массивов, свидетельствуют об их сложном строении.

Ключевые слова: резервуар, флюидопор, скважина, массив, разведка, бурение, нефть, газ, карбонаты, свойства

JUSTIFICATION FLYUIDOUPOROV IN THE CARBONATE TANK

Mukhacheva Alina Kh., post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: alina_muhacheva@mail.ru

Existence the raznourovnevykh of gas-water contacts is characteristic of carbonate arrays. The executed researches assume existence the subvertikalnykh of the flyuidoupor separating independent tanks. Formation of subvertical flyuidoupor is connected to depth geodynamic processes and synchronously to formation of zones of the abnormal cracking. Within large carbonate arrays subvertical flyuidoupor are revealed on the Orenburg field and exist within Karachaganak and Tengiz. Detection of the UV tanks connected to zones of the abnormal cracking mapping of flyuidoupor promotes opening of new fields within large carbonate arrays and will allow to lower a risk degree in case of construction of explorative slits. The numerous this seismic exploration and drillings received as a result of exploration on oil and gas within coal carbonate arrays testify to their complex structure.

Keywords: tank, flyuidoupor, slit, array, investigation, drilling, oil, gas, carbonates, properties

Первоначально считалось, что уровень газоводяных контактов для резервуара углеводородов (УВ) Астраханского свода колеблется в пределах –4070...–4100 м, закономерно погружаясь в юго-западном направлении. Открытие новых месторождений, сделанное в последние годы, показало более широкий предел колебания этого параметра. В пределах Астраханского газоконденсатного месторождения (АГКМ) установленный уровень ГВК –4073 м. для Центрально-Астраханского месторождения, расположенного между реками Волга и Ахтуба, определяемый уровень ГВК составляет –4130 м (скв. 1-Приморская). В пределах правобережной части свода (скв. 72-Астраханская) ГВК –4140 м. Для Западно-Астраханского месторождения, расположенного на западной периферии Астраханского свода, кровля среднебашкирский залежи определяется изогипсой –4210 м. Принятый уровень ГВК при подсчете запасов составляет –4300 м (скв. 1-Правобережная). Отмеченные различия уровней ГВК связаны с особенностями седиментации и вторичной преобразованности карбонатных отложений Астраханского свода.

Распределение фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) карбонатных коллекторов зависит от условий седиментации и степени их эпигенетической преобразованности. По визей-среднебашкирскому сейсмокомплексу выделяются участки, располагавшиеся в зоне активного биологического карбонатакопления. Это наиболее приподнятые в палеоплане участки карбонатного массива, вероятно окруженные системой палеотеррас. Карбонатонакопление осуществлялось в условиях мелководья и удаленности от источников сноса терригенного материала. Условия мелководья способствовали развитию активной биологической жизни. Резкие колебания уровня моря и периодическая застойность вод в пределах палеотеррас не способствовали развитию здесь крупных рифовых построек. Но в то же время скопление органических останков, сцементированных в процессе литогенеза, позволяет предполагать наличие здесь тел со свойствами форменных (каркасных) образований. В сейсмическом волновом поле, характеризующем визей-башкирские отложения, данные тела проявляются в виде малоразмерных и малоамплитудных положительных структурных форм, характерных для органогенных построек. Вскрытые скважинами (200-Николаевская, 316-Астраханская, 5-Долгожданная, 2-Харабалинская, 315-Эксплуатационная и др.) породы характеризуются

аномально низкими свойствами из-за эпигенетической кольматированности пор и трещин. Проявление кольматированности порового пространства связано с особенностями эпигенетических преобразований карбонатных коллекторов. В результате кальцинизации, серитизации и ангидритизации, вызванной подтоком сильноминерализованной воды и особенностями распределения градиентов давлений в пределах карбонатной толщи, наибольшей кольматации были подвергнуты эти органогенные каркасные образования. Накоплению в их порах минеральных элементов способствовал диффузионный поток воды в вышележащие сакмаро-артинские отложения.

Размеры таких структурных форм различны и колеблются в интервале от 3 до 10 км². Выделяемые структурные формы охватывают практически весь визей-среднебашкирский интервал. В плане данные формы образуют обширные поля, в северном и северо-восточном направлениях размеры объектов уменьшаются. Структурные формы, являющиеся кольматированными органогенными постройками, охватывают интервал до краснополянского горизонта либо лишь верхнюю часть нижнебашкирской толщи. Иногда кольматированные постройки формируют вытянутые цепочки линеаментов.

Особенность строения визей-среднебашкирского комплекса отложений – выявление в кровельной части комплекса по сейсмическим данным малоамплитудной системы нарушений субмеридионального и субширотного простирания. Амплитуда последних не превышает первые десятки метров.

Как показали исследования, размещение и интенсивность кольматации форменных тел, выявленных в толще кристаллического фундамента, а также развитие зон очаговой трещиноватости связаны с морфологией неоднородности. Форменные тела закартированы по данным сейсмической и гравитационной разведки и подтверждены методами микросейсмического зондирования (глубина зондирования 25–40 км).

Над апикальными частями внутрикоровых неоднородностей развит преимущественно поровый и среднепоровый тип коллектора. Трещины и поры повержены значительной закальцинированности верхних горизонтов визей-среднебашкирского комплекса, а нижние горизонты отличаются повышенной кавернозностью (ска. 200-Николаевская, Д-1, 1-Северо-Асграханская и др.).

В эпигенезе карбонатной плиты Астраханского свода и с особенностями физических свойств карбонатных пород (повышенная хрупкость и низкая пластичность). Лишь при температурах, превышающих 300 °С, и давлениях более 50 МПа наблюдается повышение пластичности отложений. Согласно исследованиям витринита за всю историю существования карбонатной плиты температура в толще визей-среднебашкирского комплекса составляла не более 200 °С. Таким образом, карбонатная плита на всем протяжении своего существования при появлении значительных напряжений могла испытывать только хрупкие деформации. В этом случае формирование внутрикоровых неоднородностей способствовало появлению локальных зон аномально высоких напряжений, приводивших к формированию ослабленных зон в теле карбонатной плиты, зон очаговой трещиноватости.

Повышенные напряжения в пределах ЗОТ должны были способствовать оттоку флюидов в направлении меньшего значения давления. В зоне, где давление выравнивалось, поровое пространство заполнялось минералами, выпадавшими из водных растворов.

На правом побережье Волго-Ахтубинского междуречья пробурена параметрическая скв. 1-Правобережная глубиной 6645 м. Она прошла по подсольевым отложениям около 2500 м и однозначно подтвердила, что породы

имеют повышенную трещиноватость во вскрытой нижней части подсолевых отложений. В каменноугольных отложениях среднебашкирского яруса был получен промышленный приток газоконденсата и открыто Западно-Астраханское месторождение.

Выявленная аномалия в пределах Волго-Ахтубинского междуречья прошивает весь осадочный чехол, что косвенно подтверждает связь аномалии структурных элементов с глубинными процессами. На юге сквозная аномалия оконтуривается зоной, резко отличающейся по размеру дисперсии (рис. 1). На рисунке показаны контуры внутрипоровых неоднородностей.

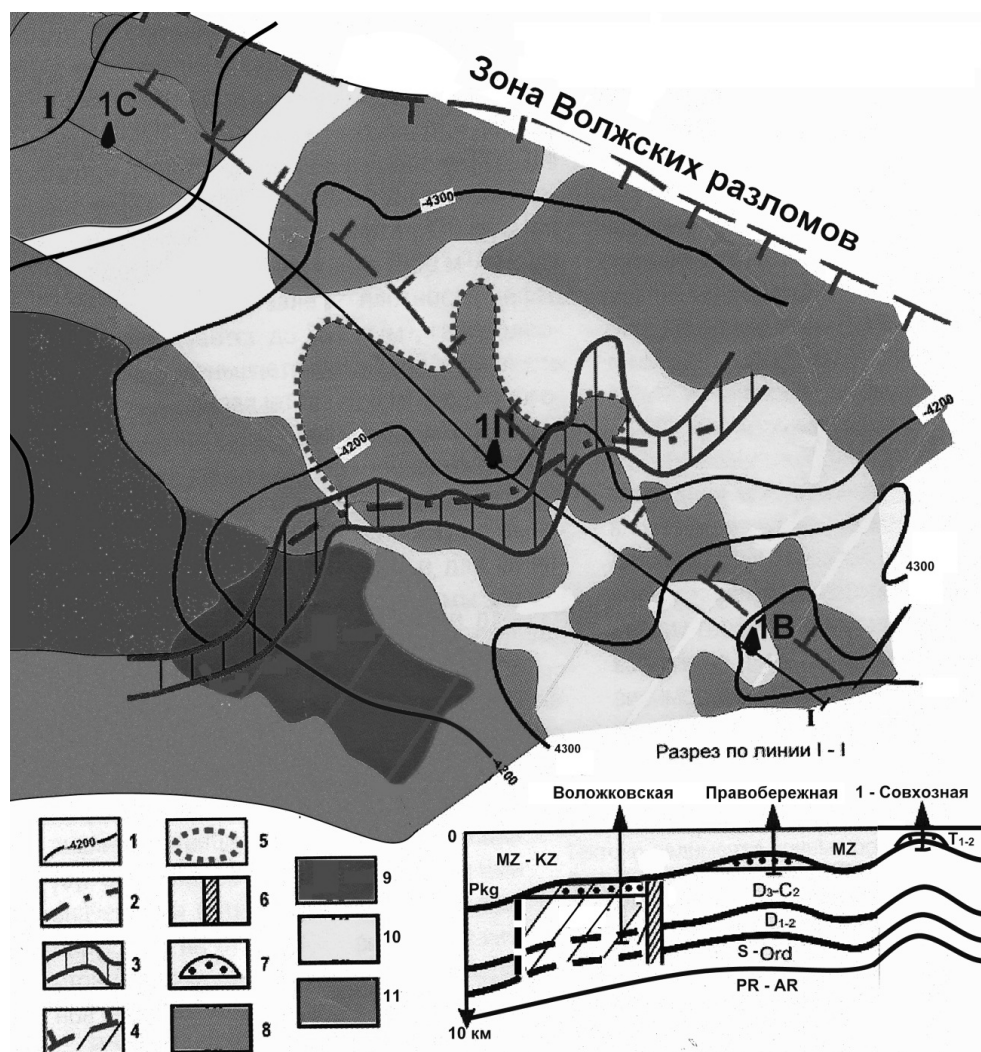


Рис. 1. Геологическое строение Волго-Ахтубинского междуречья и его побережья: 1 – изогипсы по отражающему горизонту III (C_{2b}); 2 – малоамплитудное разрывное нарушение; 3 – субвертикальный флюидопор; 4 – контур внутрикорового диапира; 5 – контур ЗОТ Западного-Астраханского ГКМ; 6 – закольматированная зона разрывного нарушения; 7 – кольматированная органическая постройка; 8 – газоконденсатные месторождения; 9 – дисперсионная оценка однородности визей-среднебашкирской толщи и тип коллектора: а – порово-трещинный (эталон-скважина 1 – Правобережная); б – низкопоровый; в, г – промежуточные

Севернее на правобережье Волго-Ахтубинского междуречья выявлена скв. 1 Воложковской газовой залежи, находящейся по данным выполненного анализа за пределами ЗОТ, коллекторские свойства визей-среднебашкироого комплекса которой отличаются меньшей трещиноватостью и оцениваются как средние. Южнее в сейсмическом волновом поле трассируется устойчивое малоамплитудное разрывное нарушение, а та же узкая протяженная зона развития кольматированных образований. Этот линеамент ограничивает с южной стороны Западно-Астраханское месторождение.

Список литературы

1. Ангелопуло О. К. Буровые растворы, используемые при разбуривании солевых отложений в глубоких скважинах / О. К. Ангелопуло, Б. Н. Хахаев, Н. А. Сидоров. – Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности, 1978. – С. 72.
2. Бродский А. Я. Тектоно-седиментационные особенности продуктивного резервуара АГКМ / А. Я. Бродский, В. А. Захарчук, А. К. Токман // Сборник трудов Астраханского научно-исследовательского и проектного института газовой промышленности. – 2004. – № 5. – С. 16–19.
3. Воронин Н. И. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской впадины / Н. И. Воронин. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2004. – 164 с.
4. Воронин Н. И. Особенности развития Астраханского свода / Н. И. Воронин // Геология нефти и газа. – 1980. – № 5. – С. 33–38.
5. Групповой рабочий проект на бурение разведочных скважин 2,3 на Центрально-Астраханском газоконденсатном месторождении / В. М. Козлов. – Волгоград : ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», 2009. – 161 с.
6. Дахнова И. В. Прогноз содержания сероводорода в газах подсолевых отложений Прикаспийской впадины / И. В. Дахнова, Р. Г. Панкина, Л. Г. Кирюхин, В. Л. Мехтиева // Геология нефти и газа. – 1981. – № 10. – С. 43–46.
7. Дмитриевский А. Н. Системно-структурный анализ нефтегазоносных осадочных бассейнов / А. Н. Дмитриевский // Геология нефти и газа. – 1993. – № 11. – С. 2–4.
8. Заключение о результатах гидродинамических исследований и анализа пластовых флюидов разведочной скважины 2 Центрально-Астраханская / В. С. Левченко. – Волгоград : ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», 2009. – 63 с.
9. Ильин А. Ф. Развитие зон очаговой трещиноватости в подсолевой толще Астраханского свода / А. Ф. Ильин, А. Я. Бродский, В. А. Захарчук // Сборник трудов Астраханского научно-исследовательского и проектного института газовой промышленности. – 2003. – № 3. – С. 18–23.
10. Иванов С. А. Применение дифференциально-нормированного метода электроразведки на шельфе Каспийского моря / С. А. Иванов, П. Ю. Легейдо, Г. А. Богданов, С. В. Делия, Г. Ю. Кобзарев // ГЕОФИЗИКА. – 2004. – № 5. – С. 38–41.
11. Кунин Н. Я. Глубинное строение Прикаспийской впадины по данным сейсмических зондирований и некоторые вопросы ее происхождения / Н. Я. Кунин, Ю. А. Волож, В. А. Циммер, Г. И. Семенова. – Москва : Недра, 1974. – С. 29–48.
12. Максимов С. П. Состояние изученности условий формирования газоконденсатных месторождений в СССР и за рубежом / С. П. Максимов, М. И. Лоджевская // Труды Всероссийского научно-исследовательского геологического нефтяного института. – 1980. – Вып. 219. – С. 3–37.
13. Мизинов Н. В. Перспективы нефтеносности подсолевых отложений Астраханского свода / Н. В. Мизинов, А. С. Зингер, В. Г. Грушевой, Н. И. Воронин // Геология нефти и газа. – 1979. – № 6. – С. 1–5.
14. Месторождения нефти и газа Казахстана: Справочник. – Алматы : Информационно-аналитический центр геологии, экологии и природных ресурсов республики Казахстан, 1999. – 322 с.
15. Пыхалов В. В. Районирование геологического разреза по под солевым отложениям Астраханского свода по параметрическому волновому полю / В. В. Пыхалов // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2004. – № 4. – С. 171–175.

References

1. Angelopulo O. K., Khakhaev B. N., Sidorov N. A. *Burovye rastvory, ispolzuemye pri razburivaniy solevykh otlozheniy v glubokikh skvazhinakh* [The boring solutions used when drilling salt deposits in deep wells], Moscow, All-Russian Scientific Research Institute of Organization, Management and Economics of the Oil and Gas Industry Publ. House, 1978, pp. 72.
2. Brodskiy A. Ya., Zakharchuk V. A., Tokman A. K. Tektono-sedimentatsionnye osobennosti produktivnogo rezervuara AGKM [Tektonic and sedimentation features of the AGKM productive tank]. *Sbornik trudov Astrakhanskogo nauchno-issledovatel'skogo i proektnogo instituta gazovoy promyshlennosti* [Proceedings of the Astrakhan Scientific and Research and Design Institute of the Gas Industry], 2004, no. 5, pp. 16–19.
3. Voronin N. I. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnost yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny* [Features of a geological structure and oil-and-gas content of a southwest part of Caspian Depression], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, 2004. 164 p.
4. Voronin N. I. Osobennosti razvitiya Astrakhanskogo svoda [Features of development of Astrakhan Anticline]. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of Oil and Gas], 1980, no. 5, pp. 33–38.
5. Kozlov V. M. *Gruppovoy rabochiy proekt na burenie razvedochnykh skvazhin 2,3 na Tsentralno-Astrakhanskom gazokondensatnom mestorozhdenii* [The group working draft on drilling of exploratory wells 2,3 on the Central Astrakhan gas-condensate field], Volgograd, Ltd. "LUKOIL-VolgogradNIPImorneft" Publ., 2009. 161 p.
6. Dakhnova I. V., Pankina R. G., Kiryukhin L. G., Mekhtiev V. L. Prognoz sodержaniya serovodoroda v gazakh podsolevykh otlozheniy Prikaspiyskoy vpadiny [The forecast of content of hydrogen sulfide in gases of subsalt deposits of Caspian Depression]. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of Oil and Gas], 1981, no. 10, pp. 43–46.
7. Dmitrievskiy A. N. Sistemno-strukturnyy analiz neftegazonosnykh osadochnykh basseynov [System and structural analysis of oil-and-gas decantation basins]. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of Oil and Gas], 1993, no. 11, pp. 2–4.
8. Levchenko V. S. *Zaklyuchenie o rezultatakh gidrodinamicheskikh issledovaniy i analiza plastovykh flyuidov razvedochnoy skvazhiny 2 Tsentralno-Astrakhanskaya* [Conclusion about results of hydrodynamic researches and analysis of formation fluids of an exploratory well 2 Central Astrakhan]. Volgograd, Ltd. "LUKOIL-VolgogradNIPImorneft" Publ., 2009. 63 p.
9. Ilin A. F., Brodskiy A. Ya., Zakharchuk V. A. Razvitie zon ochagovoy treshchinovosti v podsolevoy tolshche Astrakhanskogo svoda [Development of zones of a focal jointing in subsalt thickness of Astrakhan Anticline]. *Sbornik trudov Astrakhanskogo nauchno-issledovatel'skogo i proektnogo instituta gazovoy promyshlennosti* [Proceedings of the Astrakhan Scientific and Research and Design Institute of the Gas Industry], 2003, no. 3, pp. 18–23.
10. Ivanov S. A., Legeydo P. Yu., Bogdanov G. A., Deliya S. V., Kobzarev G. Yu. Primenenie differentsialno-normirovannogo metoda elektrorazvedki na shelfe Kaspiyskogo morya [Application of a differential and rated method of electroinvestigation on the shelf of the Caspian Sea]. *GEOFIZIKA* [GEOPHYSICS], 2004, no. 5, pp. 38–41.
11. Kunin N. Ya., Volozh Yu. A., Zimmer W. A., Semenova G. I. Glubinnoe stroenie Prikaspiyskoy vpadiny po dannym seysmicheskikh zondirovaniy i nekotorye voprosy ee proiskhozhdeniya [A deep structure of Caspian depression according to seismic zondirovaniye and some questions of her origin], Moscow, Nedra Publ., 1974, pp. 29–48.
12. Maksimov S. P., Lodzhevskaya M. I. Sostoyanie izuchennosti usloviy formirovaniya gazokondensatnykh mestorozhdeniy v SSSR i za rubezhom [Condition of study of conditions formations of gas-condensate fields in the USSR and abroad]. *Trudy Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo geologicheskogo nefryanogo instituta* [Proceedings of the All-Russian Scientific Research Geological Petroleum Institute], 1980, issue 219, pp. 3–37.
13. Mizinov N. V., Zinger A. S., Grushevoy V. G., Voronin N. I. Perspektivy neftenosnosti podsolevykh otlozheniy Astrakhanskogo svoda [Prospects of oil-bearing capacity of subsalt deposits of Astrakhan Anticline]. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of Oil and Gas], 1979, no. 6, pp. 1–5.
14. *Mestorozhdeniya nefti i gaza Kazakhstana* [Oil and gas fields of Kazakhstan], Almaty, Informatsionno-analiticheskiy tsentr geologii, ekologii i prirodnnykh resursov respubliky Kazakhstan Publ., 1999. 322 p.
15. Pykhalov V. V. Rayonirovanie geologicheskogo razreza po pod solevym otlozheniyam Astrakhanskogo svoda po parametricheskemu volnovomu polyu [Division into districts of a geological section on under salt to deposits of Astrakhan Anticline on the parametrical wave field]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Astrakhan State Technical University], 2004, no. 4, pp. 171–175.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ермолина Александра Викторовна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: aleksandra_sh@list.ru

Гидрогеологические исследования на месторождениях полезных ископаемых проводятся на различных этапах геологоразведочного процесса. В основе всех гидрогеологических исследований должно лежать гидрогеологическое районирование. При слабой изученности территории оно должно опираться на общегеологические орогидрографические данные. Гидрогеологические исследования на месторождениях полезных ископаемых на каждом этапе и стадии геологоразведочного процесса включают различный комплекс методов и характеризуются своими задачами. Полученные в результате гидрогеологических исследований данные затем систематизируются и представляются в виде различных карт, графиков, таблиц и схем. Наиболее важными являются типовые гидрогеологические разрезы, карты водонефтяного и газовой контакта, гидроизопьез, изобар, температур, гидрохимические карты, карты химического состава вод. По результатам дальнейших гидрогеологических исследований уточняются гидродинамические, гидрогазохимические, термобарические характеристики продуктивной толщи (пластов) месторождений, что позволяет выявить закономерности изменения отдельных из указанных параметров. Данные гидрогеологических исследований имеют большое значение при проектировании разработки месторождений полезных ископаемых, а также для ведения мониторинга процесса разработки.

Ключевые слова: гидрогеологические исследования, месторождение, пласт, мониторинг, полезные ископаемые

HYDROGEOLOGICAL RESEARCHES AT DESIGN AND DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

Yermolina Aleksandra V., post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: aleksandra_sh@list.ru

Hydrogeological researches on mineral deposits are conducted at various stages of prospecting process. Hydrogeological division into districts has to be the cornerstone of all hydrogeological researches. At weak study of the territory it has to be based on the all-geological orogidrograficheskyy data. Hydrogeological researches on mineral deposits at each stage and a stage of prospecting process include various complex of methods and are characterized by the tasks. The data obtained as a result of hydrogeological researches, then are systematized and presented in the form of various cards, schedules, tables and schemes. Standard hydrogeological cuts, cards of water oil and gas-water contact, гидроизопьез, isobars, temperatures, hydrochemical cards, cards of the chemical composition of waters are the most important. By results of further hydrogeological researches hydrodynamic, hydrogas-chemical, termobaricheskyy characteristics of productive thickness (layers) of fields are specified that allows to reveal regularities of change separate of the specified parameters. Data of hydrogeological researches are important at design of development of mineral deposits, and also for conducting monitoring of process of development.

Keywords: hydrogeological researches, field, layer, monitoring, minerals

Особую сложность и многообразие приобретают гидрогеологические исследования и наблюдения во время подготовки и ввода в эксплуатацию нефтяных и газовых залежей. Основными задачами этого периода являются обобщение

ние всех собранных гидрогеологических материалов, определение возможного режима эксплуатации залежей, обоснование наиболее рациональной схемы разработки месторождения и способов осуществления контроля за эксплуатацией нефтяных и газовых залежей.

Для прогноза возможных режимов работы нефтеводоносных пластов при их эксплуатации необходимы гидрогеологические данные о строении водонапорной системы, пространственной выдержанности ее нефтегазоводоносных комплексов и горизонтов, удаленности залежей от областей их питания и разгрузки и степени их гидравлической связи с этими областями, возможности существования гидравлической взаимосвязи продуктивных и непродуктивных горизонтов, степени их нефте- и газонасыщенности, объемах и упругих запасах нефтегазоводоносных комплексов, фильтрационных свойствах продуктивной и законтурной области систем и т. п.

Все эти данные получают в результате гидрогеологических наблюдений и специального опробования скважин различных категорий (опорных, параметрических, разведочных, эксплуатационных, наблюдательных и др.). Состав наблюдений и исследований должен включать определение статических уровней и пластовых давлений всех изучаемых горизонтов, отбор проб и определение химического и газового состава подземных вод, степени их газо- и нефтенасыщенности, изучение температурных и гидродинамических параметров пластов в естественных условиях и при эксплуатации скважин и т. д.

Для получения гидрогеологических данных, необходимых для обоснования режима и проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений, большую ценность представляют результаты наблюдений по глубоким скважинам режимной сети, обеспечивающие возможность определения режима глубокозалегающих водоносных и нефтегазоводоносных горизонтов от зон питания до зон их разгрузки с учетом основных региональных закономерностей режима подземных вод.

Режим работы нефтеводоносных пластов во многом определяет систему мероприятий по проектированию, осуществлению и контролю процесса разработки месторождений нефти и газа.

Весьма эффективно и широко применяется на практике система разработки месторождений в условиях водонапорного режима с поддержанием пластового давления путем нагнетания воды (или газа) в продуктивные пласты. Заводнение может быть законтурным, приконтурным, внутриконтурным и площадным.

Для обоснования проектирования системы разработки месторождений нефти и газа с поддержанием пластового давления могут потребоваться специальные гидрогеологические исследования по изысканию источников заводнения, их разведке, оценке и прогнозу условий их эксплуатации для заводнения нефтегазовых месторождений. Такого рода исследования аналогичны исследованиям для целей водоснабжения и искусственного пополнения запасов подземных вод.

Режим работы водозаборных сооружений должен быть увязан с системой и технологией закачки вод в продуктивные пласты, а качество вод должно соответствовать специально обоснованным требованиям в отношении состава, нефтевымывающих и коррозионных свойств вод, температуры, наличия взвесей, глинистых частиц и солей, способных выпадать в осадок. Дополнительно могут понадобиться гидрогеологические исследования в связи с

необходимостью изучения и прогноза условий работы нагнетательных скважин – важной составной части системы разработки месторождения в условиях заводнения.

Гидрогеологические наблюдения и исследования скважин при разведке и разбурировании месторождений нефти и газа используются также для правильной качественной и количественной интерпретации промыслово-геофизических исследований и обоснования наиболее рациональных их комплексов и способов проведения. Так применение методов нейтронного, импульсного нейтрон-нейтронного и гаммакаротажа оказывается эффективным при высоком содержании в пластовых водах хлора, а методов наведенной активности по натрию – натрия. Для интерпретации электрокаротажных диаграмм необходимо изучение минерализации и ионно-солевого состава подземных вод, определяющих кажущееся сопротивление и собственные потенциалы пород и т.д.

Гидрогеологические исследования, связанные с разработкой нефтяных и газовых залежей, следует начинать в первых разведочных и эксплуатационных скважинах, в которых при опробовании были получены притоки нефти и газа. В течение всего периода эксплуатации залежей необходимо осуществлять также наблюдения и исследования в законтурных скважинах.

Цель исследований и наблюдений – выявление изменения давления в залежи и перераспределения его по площади, изменений нефтегазонасыщенности и водонасыщенности пластов, перемещения водонефтяных, газонефтяных и газоводяных контуров, изменения физических и химических свойств извлекаемых из залежи нефти, газа и воды. Для наблюдения за изменением степени обводненности нефтяной или газовой залежи выполняют точные замеры дебитов жидкости и определяют содержание в ней нефти и воды по всем скважинам и в целом по залежи. Обычно эти данные обобщаются в виде кривых по отдельным наиболее характерным скважинам и обязательно по разрабатываемым залежам.

Наряду с исследованием скважин, расположенных в пределах контуров нефтеносности или газоносности, ведут непрерывные наблюдения за изменением уровней и в пьезометрических скважинах. В эту категорию обычно входят разведочные скважины, оказавшиеся за контуром нефтегазонасыщенности, или скважины, ранее эксплуатировавшиеся и впоследствии обводнившиеся пластовой водой. На некоторых площадях для этой цели проходят специальные скважины.

Для изучения изменений химического состава и свойств подземных вод во времени из эксплуатационных и наблюдательных скважин отбираются пробы воды на химический анализ и другие определения примерно через каждые десять дней в течение первых трех месяцев с момента появления воды, затем через месяц в течение года, а в последующем не менее двух раз в год.

Гидрогеологические и гидрохимические данные, получаемые в результате всех видов наблюдений, лабораторных работ и специальных исследований, систематизируют и изображают в виде различных разрезов, профилей, карт и графиков, используемых для контроля и управления процессом разработки нефтяного или газового месторождения.

В частности, в процессе эксплуатации залежей нефти и газа осуществляется контроль за обводнением скважин и залежей, перемещением контуров водоносности и нефтеносности, процессом заводнения продуктивных пластов и поддержанием в них пластового давления, техническим состоянием скважин, условиями их эксплуатации и т.д.

Изложенное убедительно показывает, что гидрогеологические исследования являются важнейшей составной частью общего комплекса работ и изысканий, выполняемых при поисках, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений.

Список литературы

1. Абилясимов Х. Б. Закономерности пространственного размещения природных резервуаров Прикаспийской впадины / Х. Б. Абилясимов // *Геология нефти и газа*. – 2007. – № 6. – С. 38–42.
2. Анисимов Л. А. Интерпретация гидрогеологических данных по Прикаспийской впадине / Л. А. Анисимов, Г. А. Московский // *Советская геология*. – 1990. – № 3. – С. 104–114.
3. Арабаджи М. С. Геотермический режим недр юга Прикаспийской впадины / М. С. Арабаджи, В. Г. Варламов, В. С. Мильничук // *Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений Всесоюзного научно-исследовательского института экономики, организации производства и технико-экономических исследований в газовой промышленности*. – 1979. – № 8. – С. 29–38.
4. Барс Е. А. Проблемные вопросы гидрогеохимической зональности нефтегазоносных бассейнов / Е. А. Барс // *Гидрогеохимическая зональность и нефтегазоносность*. – Москва : Наука, 1988. – С. 7–9.
5. Воронин Н. И. Геология и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской синеклизы / Н. И. Воронин, Д. Л. Федоров. – Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, 1976. – С. 192.
6. Захаров Е. В. Геотермический режим недр – один из основных факторов, определяющих степень перспективности нефтегазоносных бассейнов / Е. В. Захаров, И. Б. Кулибакина // *Геология нефти и газа*. – 1997. – № 12. – С. 31–36.
7. Зингер А. С. Гидрогеологические условия водонапорных систем западной части Прикаспийской впадины / А. С. Зингер, В. В. Котровский. – Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, 1979. – С. 155–158.
8. Зорькин Л. М. Нефтегазопроисковая гидрогеология / Л. М. Зорькин, М. И. Суббота, Е. В. Стадник. – Москва : Недра, 1982. – С. 76–79.
9. Зорькин Л. М. Гидрогеохимические показатели нефтегазоносности Прикаспийской впадины / Л. М. Зорькин, Е. В. Стадник, В. Г. Козлов. – Москва : Недра, 1975. – С. 112–114.
10. Ильин А. Ф. Анализ результатов поисково-разведочных работ и перспективы нефтегазоносности девонско-каменноугольного комплекса / А. Ф. Ильин, В. А. Григоров, Л. Ф. Ушивцева // *Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений : труды Астраханского научно-исследовательского и проектного института газа*. – 2003. – Вып. 4. – С. 14–16.
11. Серебряков О. И. Гидрогеологическая модель Астраханского газоконденсатного месторождения / О. И. Серебряков, В. П. Ильченко // *Научно-технические достижения и передовой опыт, рекомендуемые для внедрения в газовой промышленности*. – 1990. – Вып. 10. – С. 13–18.
12. Тальнова Л. Д. Гидрохимическая зональность в распределении газовых и органических компонентов подземных вод Северо-Каспийского артезианского бассейна, как отражение процессов генерации и аккумуляции углеводородов / Л. Д. Тальнова, Г. С. Долгова // *Гидрохимическая зональность и нефтегазоносность*. – Москва : Наука, 1988. – С. 59–64.
13. Ушивцева Л. Ф. Геолого-гидрогеологические показатели нефтегазоносности девонско-каменноугольных отложений Астраханского свода / Л. Ф. Ушивцева // *Геология, география глобальная энергия*. – 2007. – № 1. – С. 73–77.
14. Ушивцева Л. Ф. Закономерности распределения аномальных зон коллекторов продуктивной толщи Астраханского газоконденсатного месторождения / Л. Ф. Ушивцева // *Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений*. – 2007. – Вып. 2. – С. 3–8.
15. Ушивцева Л. Ф. Зональный прогноз нефтегазоносности каменноуголь-но-девонского комплекса отложений Астраханского свода / Л. Ф. Ушивцева // *Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии*. – 2007. – № 1. – С. 23–25.

References

1. Abilkhasimov Kh. B. Zakonomernosti prostranstvennogo razmeshcheniya prirodnykh rezervuarov Prikaspiyskoy vpadiny [Regularities of spatial placement of natural tanks of Caspian Depression]. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of Oil and Gas], 2007, no. 6, pp. 38–42.
2. Anisimov L. A., Moskovskiy G. A. Interpretatsiya gidrogeologicheskikh dannykh po Prikaspiyskoy vpadine [Interpretation of hydrogeological data on Caspian Depression]. *Sovetskaya geologiya* [Soviet Geology], 1990, no. 3, pp. 104–114.
3. Arabadzhi M. S., Varlamov V. G., Milnichuk V. S. Geotermicheskiy rezhim neдр yuga Prikaspiyskoy vpadiny [Geothermal mode of a subsoil of the South of Caspian Depression]. *Geologiya i razvedka gazovykh i gazokondensatnykh mestorozhdeniy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ekonomiki, organizatsii proizvodstva i tekhniko-ekonomicheskikh issledovaniy v gazovoy promyshlennosti* [Geology and investigation of gas and gas-condensate fields of the All-Union Scientific Research Institute of Economics, organization of production and technical and economic research in the gas industry], 1979, no. 8, pp. 29–38.
4. Bars Ye. A. Problemnye voprosy gidrogeokhimicheskoy zonalnosti neftegazonosnykh basseynov [Problematic issues of hydrogeochemical zonality of oil and gas bearing basins]. *Gidrogeokhimicheskaya zonalnost i neftegazonosnostyu* [Hydrogeochemical zonality and oil-and-gas bearing], Moscow, Nauka Publ., 1988, pp. 7–9.
5. Voronin N. I., Fedorov D. L. *Geologiya i neftegazonosnost yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy sineklizy* [Geology and oil-and-gas bearing of a southwest part of the Caspian syncline], Saratov, Saratov Chernyshevsky State University Publ. House, 1976, pp. 192.
6. Zakharov Ye. V., Kulibakina I. B. Geotermicheskiy rezhim neдр – odin iz osnovnykh faktorov, opredelyayushchikh stepen perspektivnosti neftegazonosnykh basseynov [The geothermal mode of a subsoil – one of the major factors defining degree of prospects of oil and gas bearing basins]. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of Oil and Gas], 1997, no. 12, pp. 31–36.
7. Zinger A. S., Kotrovskiy V. V. *Gidrogeologicheskie usloviya vodonapornykh sistem zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny* [Hydrogeological conditions of water-pressure systems of the western part of Caspian depression], Saratov, Saratov Chernyshevsky State University Publ. House, 1979, pp. 155–158.
8. Zorkin L. M., Subbota M. I., Stadnik Ye. V. *Neftegazopiskovaya gidrogeologiya* [Oil and gas search hydrogeology], Moscow, Nedra Publ., 1982, pp. 76–79.
9. Zorkin L. M., Stadnik Ye. V., Kozlov V. G. *Gidrogeokhimicheskie pokazateli neftegazonosnosti Prikaspiyskoy vpadiny* [Hydrogeochemical indicators of oil-and-gas content of Caspian depression], Moscow, Nedra Publ., 1975, pp. 112–114.
10. Ilyin A. F., Grigorov V. A., Ushvtseva L. F. Analiz rezultatov poiskovo-razvedochnykh rabot i perspektivy neftegazonosnosti devonsko-kamennougol'nogo kompleksa [Analysis of results of exploration and prospect of oil-and-gas content of a Devonian and coal complex]. *Razvedka i osvoenie neftyanykh i gazokondensatnykh mestorozhdeniy : trudy Astrakhanskogo nauchno-issledovatel'skogo i proektnogo instituta gaza* [Investigation and Development of Oil and Gas-Condensate Fields. Proceedings of the Astrakhan Scientific and Research and Design Institute of Gas], Astrakhan, IPTs "Torch" Publ., 2003, issue 4, pp. 14–16.
11. Serebryakov O. I., Ilchenko V. P. Gidrogeologicheskaya model Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya [Hydrogeological model of the Astrakhan gas-condensate field]. *Nauchno-tekhnicheskie dostizheniya i peredovoy opyt, rekomenduemye dlya vnedreniya v gazovoy promyshlennosti* [Scientific and Technical Achievements and the Best Practices Recommended for Introduction in the Gas Industry], Moscow, 1990, issue 10, pp. 13–18.
12. Talnova L. D., Dolgova G. S. Gidrokhimicheskaya zonalnost v raspredelenii gazovykh i organicheskikh komponentov podzemnykh vod Severo-Kaspiyskogo artezianskogo basseyna, kak otrazhenie protsessov generatsii i akkumulyatsii uglevodorodov [Hydrochemical zonality in distribution of gas and organic components of underground waters of the North Caspian artesian basin, as reflection of processes of generation and accumulation of hydrocarbons]. *Gidrokhimicheskaya zonalnost i neftegazonosnost* [Hydrochemical Zonality and Oil-and-Gas Bearing], Moscow, Nauka Publ., 1988, pp. 59–64.
13. Ushvtseva L. F. Geologo-gidrogeologicheskie pokazateli neftegazonosnosti devonsko-kamennougol'nykh otlozheniy Astrakhanskogo svoda [Geological and hydrogeological indicators of oil-and-gas content of Devonian and coal deposits of Astrakhan anticline]. *Geologiya, geografiya globalnaya energiya* [Geology, Geography Global Energy], 2007, no. 1, pp. 73–77.
14. Ushvtseva L. F. Zakonomernosti raspredeleniya anomalnykh zon kolektorov produktivnoy tolshchi Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya [Regularities of distribution of abnormal zones of collectors of productive thickness of the Astrakhan gas-condensate field].

Geologiya, buzenie, razrabotka i ekspluatatsiya gazovykh i gazokondensatnykh mestorozhdeniy [Geology, Drilling, Development and Operation of Gas and Gas-Condensate Fields], 2007, no. 2, pp. 3–8.

15. Ushivtseva L. F. Zonalnyy prognoz neftegazonosnosti kamennougol-no-devonskogo kompleksa otlozheniy Astrakhanskogo svoda [Zone forecast of oil-and-gas content of the kamennougol-but-Devonian complex of deposits of Astrakhan Anticline]. *Yuzhno-Rossiyskiy vestnik geologii, geografii i globalnoy energii* [Southern Russian Bulletin of Geology, Geography and Global Energy], 2007, no. 1, pp. 23–25.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДНА КАСПИЯ

Ермолина Александра Викторовна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: aleksandra_sh@list.ru

Соловьева Алевтина Васильевна, старший преподаватель, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: aleksandra_sh@list.ru

По результатам поисковой и региональной сейсморазведки акватории северо-западного Каспия выявлен целый ряд перспективных нефтегазоконденсатных структур, которые по прогнозируемым извлекаемым ресурсам классифицируются от очень мелких до крупных. Эта перспективная акватория характеризуется мелководьем, высокой илистостью дна, заболоченностью побережья, что обуславливает специфику проведения детальной сейсморазведки и применения технологий разработки. Основной задачей на первых этапах инженерно-геологических изысканий является выбор мест, наиболее благоприятных, либо менее опасных для размещения проектируемых сооружений и коммуникаций. Такая задача в инженерно-геологическом отношении решается путем выявления, изучения и оконтуривания компонентов грунтовой толщи или мест проявления процессов, осложняющих строительство либо оказывающих негативные – опасные воздействия на сооружения и коммуникации в период их эксплуатации. В результате большого объема инженерно-геологических изысканий, проведенных начиная с 1997 г. в составе проектов геологоразведочных работ для обеспечения безопасной постановки СПБУ на период бурения поисково-разведочных скважин и для проектов обустройства выявленных нефтегазовых месторождений, изучены особенности геологического строения грунтовой толщи (Безродных Ю.П., Романюк Б.Ф. и др., 2004) и определены виды основных «геологических опасностей», характерных для дна Северного Каспия.

Ключевые слова: Каспий, дно, сейсморазведка, бурение, скважина

METHODS OF RESEARCH OF CASPIAN SEA

Yermolina Aleksandra V., post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: aleksandra_sh@list.ru

Soloveva Alevtina V., Senior Lecturer, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: aleksandra_sh@list.ru

The results of the search and regional seismic surveys of the waters North-West of the Caspian sea identified a number of promising oil and gas structures on the forecasted recoverable resources are classified from small to large. This promising area is characterized by shallow, high siltiness the bottom of the swamps of the coast, which leads to the specifics of conducting a detailed seismic survey and application development technologies. The main objective in the early stages of engineering-geological surveys is