

References

1. Akulov A. A., Turkov O. R., Semenov V. V. Tipy ловушек надсолевого комплекса Прикаспийской впадины и их нефtegазоносность [Types of traps of a nadsolevy complex of Caspian Depression and their oil-and-gas content]. *Geologiya nefii i gaza* [Oil and Gas Geology], 1994, no. 9, pp. 7–12.
2. Voronin N. I., Fedorov D. L. *Geologiya i neftegazonosnost yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy sinekliza* [Geology and oil-and-gas content of a southwest part Caspian syncline], Saratov; Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky Publ. House, 1976. 192 p.
3. Voronin N. I., et al. *Nauchnoe obosnovanie i vybor pervoocherednykh napravleniy GRR na nefi v nadsolevom komplekse v predelakh Verbyuzhe-Vostochno-Kazanskogo uchastka* [Scientific reasons and the choice of the GRR first-priority directions on oil in a nadsolevy complex in limits of the Camel and the East Kazan site], Astrakhan, Astrakhan Department of the Russian Academy of Natural Sciences Publ. House, 2001. 30 p.
4. Gabrielyants G. A., Poroskun V. I., Sorokin Yu. V. *Metodika poiskov i razvedki zalezhey nefii i gaza* [Technique of searches and investigation of deposits of oil and gas], Moscow, Nedra Publ., 1985. 304 p.
5. Grigorovich V. Ya., Mitalev I. A., Serebryakov O. I. Kollektory nefii i gaza Astrakhanskogo Prikaspiya [Collectors of oil and the Astrakhan Prikaspiya's gas]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2009, pp. 60–63.
6. Mizinov N. V., Voronin N. I., Benko Ye. I., Mitalev I. A. Tektonicheskoe rayonirovanie Kalmytsko-Astrakhanskogo Prikaspiya [Tectonic division into districts of the Kalmyk and Astrakhan Caspian]. *Sovetskaya geologiya* [Soviet Geology], 1972, no. 12, pp. 119–125.
7. Mitalev I. A., Osinskiy G. D. *Analiz i obobshchenie geologo-geofizicheskikh materialov s tselyu vydeleniya pervoocherednykh obektov poiskov uglevodorodov na territorii Astrakhanskoy oblasti : otchet po teme ANTs po geologii i prirodnym resursam* [The analysis and generalization of geologic-geophysical materials for the purpose of allocation of priority projects of searches of hydrocarbons in the territory of the Astrakhan region. Proceedings of the ANTs on Geology and Natural Resources], Astrakhan, 1994.
8. Mitalev I. A. *Istoriya razvitiya lokalnykh podnyatiy Severo-Zapadnogo Prikaspiya, perspektivy ikh neftegazonosnosti i podgotovki k poiskovomu bureniyu* [History of development of local raisings of Northwest Prikaspiya, prospect of their oil-and-gas content and preparation for search drilling], Saratov, Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky Publ. House, 1974. 19 p.
9. Mitalev I. A., Limanskiy Ye. N. K probleme poiskov i razvedki nefii i gaza v nadsolevykh (mezakaynozoyskikh) otlozheniyakh Yugo-Zapadnogo Prikaspiya [To a problem of searches of oil and gas in the nadsolevykh (mezakaynozoyskikh) deposits South западного Prikaspiya]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2011, no. 3, pp. 92–101.
10. Postnova Ye. V., et al. *Utochnenie kolichestvennoy otsenki resursov nefii, gaza i kondensata Volgo-Uralskiy i Prikaspiyskoy NGP (Rossiyskaya chast) po sostoyaniyu izuchennosti na 01.01.2009 g. : otchet Nizhne-Volzhskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta geologii i geofiziki* [Refining of quantitative assessment of resources of oil, gas and condensate Volga-Ural and Caspian NGP (The Russian part) on a study condition for 01.01.2009. Proceedings of the Lower Volga Research Institute of Geology and Geophysics], Saratov, 2012.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

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

Волго-Ахтубинская пойма, в пределах которой находится исследуемый Волго-Ахтубинский регион, делит Астраханский свод на лево- и правобережную части. Эти части имеют различные особенности геологического строения и развития. Астраханский свод – крупный тектонический элемент второго порядка юго-западной части Прикаспийской впадины. В центральной части Астраханского свода, по данным КМПВ и других геологических исследований, глубина залегания фундамента составляет 8–12 км. В Волго-Ахтубинском междуречье свод разделяется глубинным разломом (его положение совпадает с современным руслом р. Волги) на основные право- и левобережные блоки. На юге Волго-Ахтубинский регион граничит с Каракульско-

Смушковской зоной поднятий, в частности с Джакуевским валом и Смушковским валом. На западе данный регион ограничен Сарпинским прогибом, на севере – Заволжским прогибом. Пойменный лицензионный участок работ располагается непосредственно в центральной части Астраханского свода. Астраханскому своду соответствует выступ кристаллического фундамента. Цоколь перекрыт мощной (до 12 км) разнофациальной толщиной осадочного чехла.

Ключевые слова: геология, регион, тектоника, пойма, прогиб, вал

GEOLOGICAL FEATURES OF THE PRE-CASPIAN REGION

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

Volga-Akhtubinsk flood plain within which there is a researched Volga-Akhtubinsk region divides Astrakhan Anticline into the left-and right-bank parts having various features of a geological structure and development. Astrakhan Anticline is the large tectonic element of the II order of a southwest part of Caspian Depression. In the central part of Astrakhan Anticline, according to KMPV and other geological researches, the depth of the base constitutes 8–12 km. In Volga-Akhtubinsk Entre Rios the code is divided by a deep break (its provision matches the modern bed of the Volga River) into the main right-and left-bank units. In the south the Volga-Akhtubinsk region borders on the Karakul and Smushkovsky zone of raisings, in particular on the Dzhakuyevsky shaft and the Smushkovsky shaft, in the West is limited by the Sarpinsky deflection, in the north – the Zavolzhye deflection. The inundated license area of works is located directly in the central part of Astrakhan Anticline. There corresponds the ledge of the crystal base to Astrakhan Anticline. The socle is blocked powerful (to 12 km) by raznofatsialny thickness of a sedimentary cover.

Keywords: geology, region, tectonics, flood plain, deflection, shaft

Осадочный чехол Астраханского свода и Волго-Ахтубинского региона (ВАР) содержит три структурно-тектонических комплекса (этажа): подсолевой, соленосная толща и надсолевой.

Нижний подсолевой структурно-тектонический этаж предположительно подразделяется на три структурных яруса: рифейско-нижнепалеозойский (нижний), досреднефранский (средний) и среднефранско-докунгурский (верхний).

Соленосный этаж перекрывает подсолевые отложения соляными куполами и массивами, охватывающими отложения от кунгурского возраста до неогена и до четвертичного включительно. Надсолевой структурный этаж надсолевых отложений обусловлен проявлением солевой тектоники. Есть определенная связь в строении надсолевого комплекса со структурной поверхностью подсолевого. В пределах контура, ограниченного изогипсой минус 4100 м (горизонта I П), расположены компенсационные мульды. За пределами – межкупольные депрессии.

Структурные особенности нижнего этажа характеризует отражающий горизонт II П, прослеживаемый в низах осадочного чехла. Центральная часть ВАР оконтуривается по изогипсе минус 7200 м. В ее контуре на уровне изогипсы минус 7000 м выделяются два приподнятых участка, разделенных неглубокой седловиной. Самый крупный из них субширотного простирания, охватывающий правобережную, пойменную и частично левобережную (заволжскую) части АГКМ (до скважин № 1 и 4 Астраханских), имеют размеры

60 км × 26 км. Участки осложнены поднятиями нередко куполовидной формы, имеющими размеры до 8 км × 3 км.

Представления об условиях залегания среднего (досреднефранского) структурного яруса дают построения по отражающему горизонту II П', приуроченному предположительно к подошве карбонатных отложений верхнего девона. Наиболее приподнятый участок по отражающему горизонту II П' оконтуривается изогипсой минус 6000 м. Размеры приподнятой зоны составляют 20 км × 60 км, с амплитудой более 400 м. На правобережной части ВАР структурный план по горизонту II П' осложнен разрывной тектоникой. Минимальная глубина залегания данного горизонта здесь составляет 6300–6400 м. К периферийным частям свода горизонт II П' погружается до глубин 7000–7600 м (рис. 1).

Верхний среднефранско-нижнепермский структурный ярус является более изученным, верхняя часть разреза в центральной части ВАР вскрыта бурением. Этому структурному ярусу здесь соответствует толща, заключенная между отражающими горизонтами II П' и I П. Отражающий горизонт I П приурочен к поверхности башкирских известняков, на которых с перерывом залегают маломощные глинисто-кремнисто-карбонатные образования нижней перми (рис. 2).

В правобережье ВАР на 1000–1100 м глубже первого подсолевого сейсмического горизонта прослеживается отражающий горизонт Б. Он связан предположительно с терригенно-карбонатными образованиями яснополянского надгоризонта. Региональные построения по нему еще не выполнены.

Наиболее достоверно закартирован Астраханский свод по отражающему горизонту I П. Центральное доминирующее положение в пределах свода занимает валообразная структура, оконтуренная изогипсой минус 4200 м. С ней связано Астраханское месторождение. По изогипсе минус 4200 м размеры 110 км × 45 км, амплитуда более 400 м. Вершина структуры расположена в левобережной части месторождения. Она имеет субширотное простирание и оконтуривается изогипсой минус 3950 м. В контуре ее прослеживается несколько локальных поднятий, ограниченных изогипсой минус 3900 м. Поднятия имеют различные размеры и амплитуду. Самое крупное из них, с размерами 15 км × 12 км и амплитудой более 100 м, выделяется в районе скважин 26, 27, 55 Астраханских. Другое поднятие, с размерами 14 км × 4 км и амплитудой около 50 м, расположено между скважинами 17 и 43 Астраханскими. Размеры остальных поднятий меньше. Наряду с положительными формами, выделяются прогибы, седловины и мульды.

Среди мульд наиболее крупные отмечены между скважинами 17 и 32 А, а также в районе скважины 49 А. Эти мульды по изогипсе минус 4100 м и при амплитуде погружения до 50–60 м имеют размеры 7,0 км × 2,5 км. В контуре изогипсы минус 4100 м также выделяется несколько локальных поднятий и мульд меньших размеров.

На южном и юго-западном погружении Астраханского свода в южных частях ВАР по кровле карбонатов башкирского возраста (ОГ I П) закартированы поднятия, именуемые Южно-Астраханской группой. Поднятия расположены на субширотном уступе. Вдоль уступа с востока на запад сводовые части структур погружаются от отметок –4100 м до –5100 м. Амплитуда структур 100–300 м, площадь 20–60 км². По характеру сейсмической записи они рассматриваются как рифовые постройки башкирско-визейского возраста. Верхний структурный этаж перекрывает солевой солянокупольный этаж и охватывает отложения от посткунгурского возраста до неогена и четвертичного включительно (Баскунчак, Эльтон и др.).

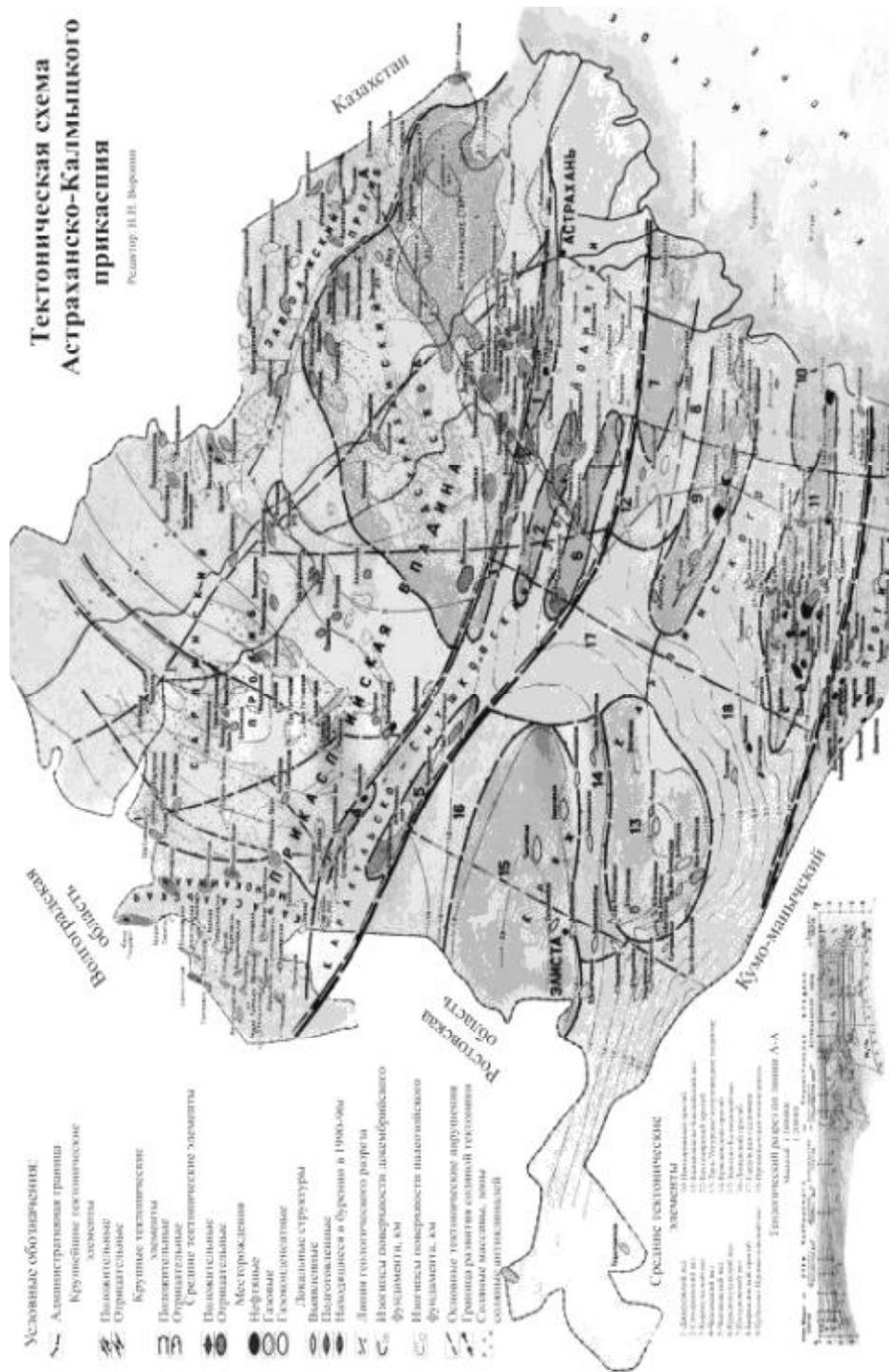


Рис. 1. Тектоническая схема юго-западной части Прикаспийской впадины

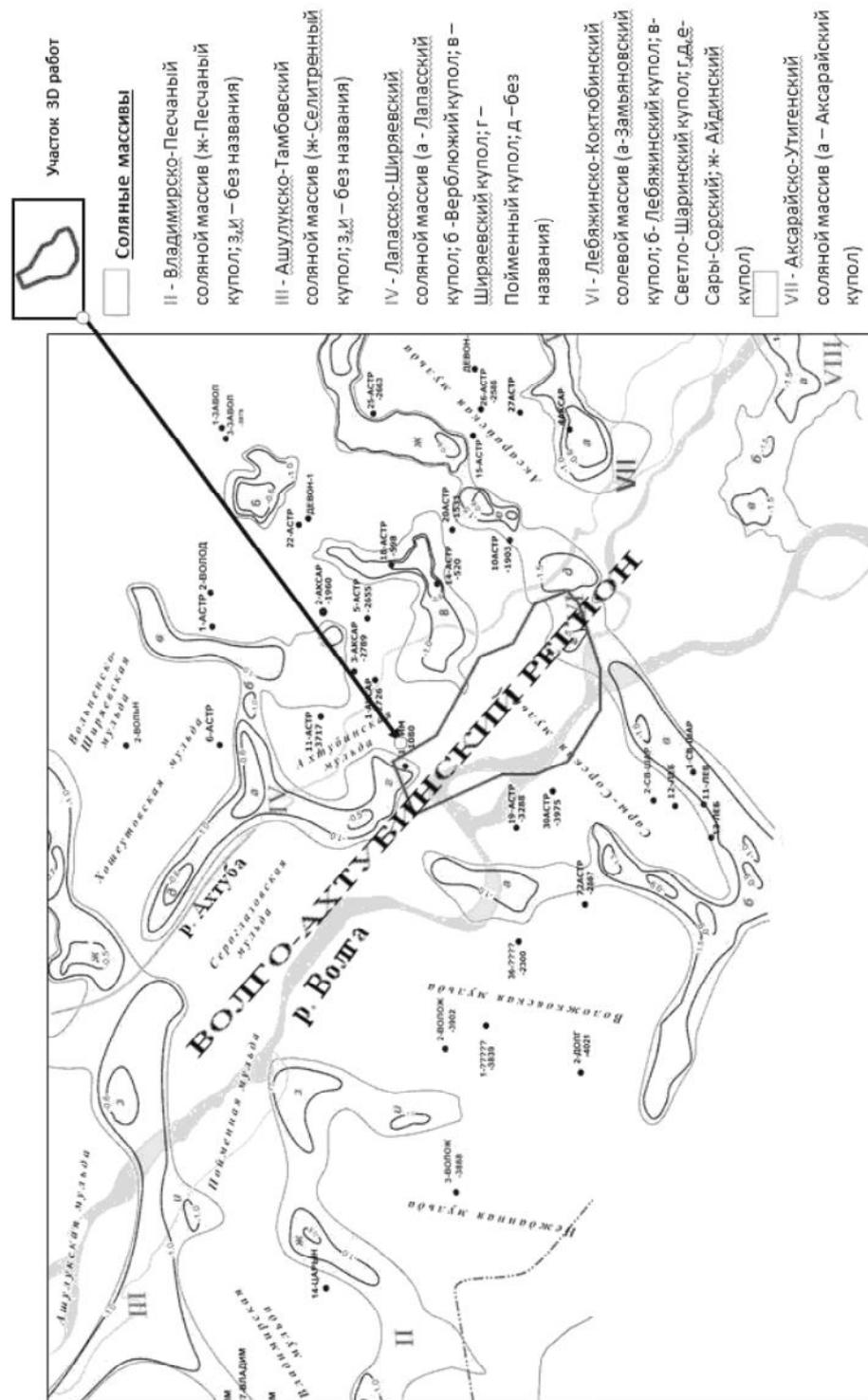


Рис. 2. Схема основных тектонических элементов Волго-Ахтубинского региона Тектоническая схема юго-западной части

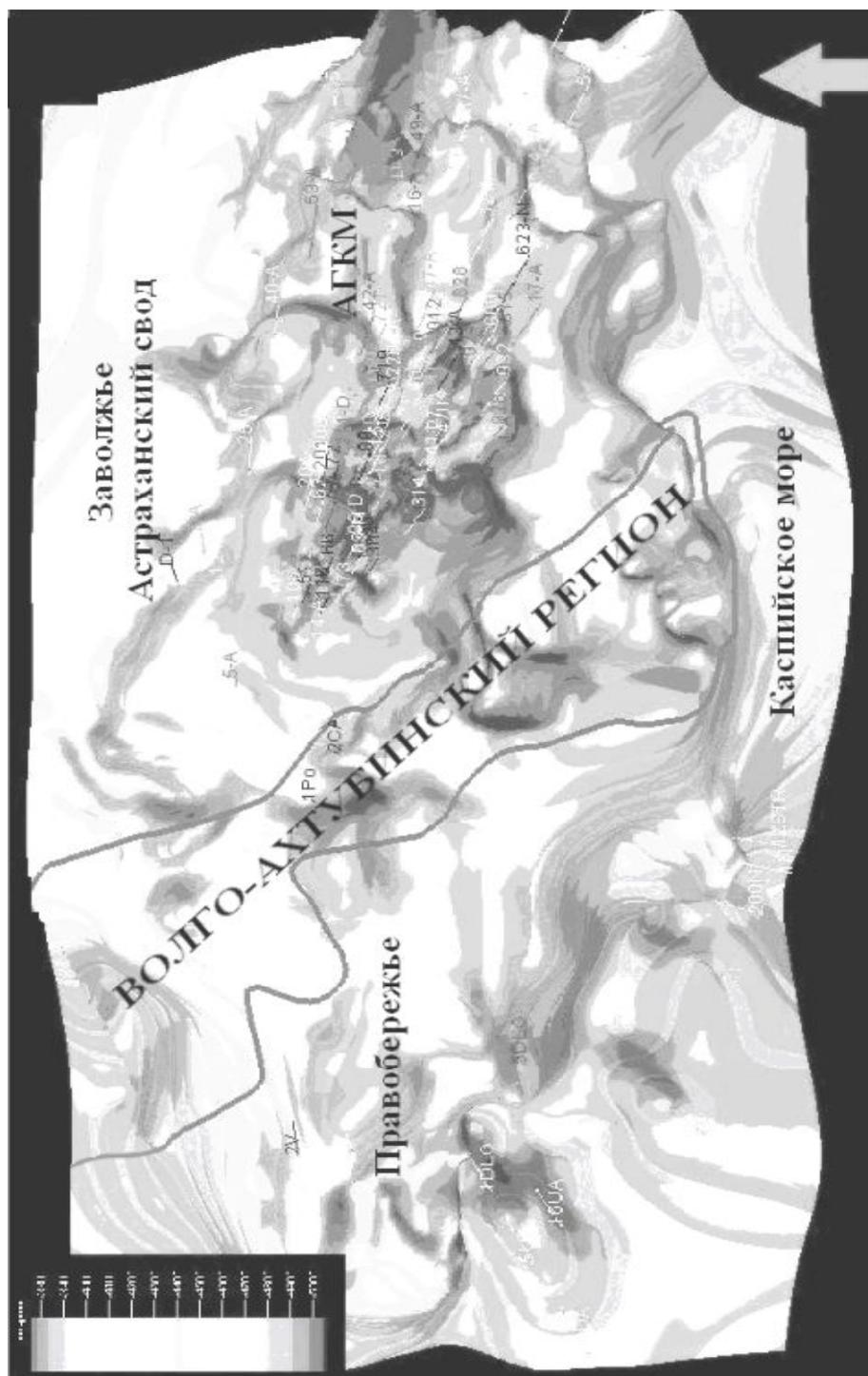


Рис. 3. Волго-Ахтубинский регион. Структурная карта по кровле С2 в 3D модели

Структурный план надсолевых отложений обусловлен проявлением солевой тектоники. Есть определенная связь в строении верхней части надсолевого комплекса со структурной поверхностью подсолевого. В пределах контура, ограниченного изогипсой минус 4100 м, горизонта I II расположены компенсационные мульды, за пределами – межкупольные депрессии.

Межкупольные депрессии выполнены верхнепермскими отложениями мощностью до 3000 м. В центральных частях мульд отложения кунгурского возраста сокращаются до 28 м (скв. 1 Воложковская). Соляные купола и гряды здесь изолированы или соединены перешейками с глубоким залеганием соли. Наиболее высокие отметки залегания поверхности соли в куполах (абс. отметка –386 м по данным сейсморазведки) фиксируют конседиментационный рост куполов в мезозое по наличию мульд проседания под ними, сокращению толщины юрских и нижнемеловых отложений на примере Замьяновского и Досангского куполов. Данные купола расположены на западной и восточной частях ВАР.

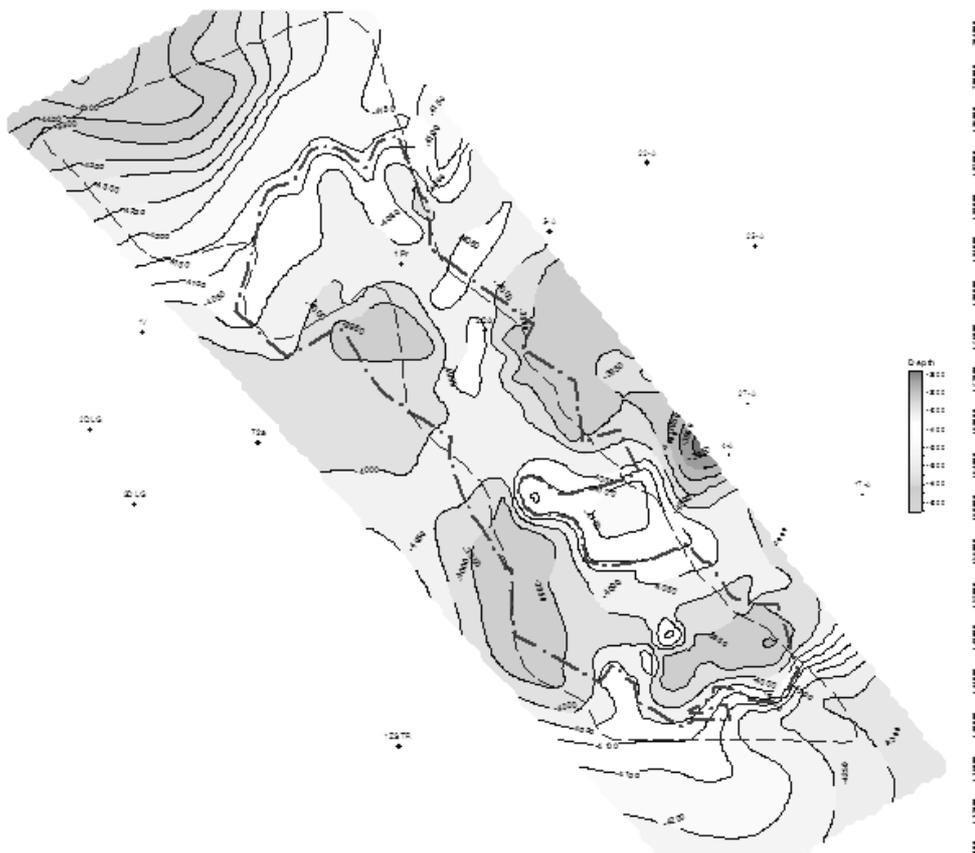


Рис. 4. Волго-Ахтубинский регион. Электронная структурная карта по кровле С2

Компенсационные мульды развиты только по площади внутри изогипсы минус 4100 м. Глубина залегания соли в сводах сложностроенных узких гряд, осложненных куполами, сокращается до 400 м, в мульдах – до 2700–3200 м. В солевом тектогенезе циклическая толща соли мощностью 1000 м

не приняла участие. Время и интенсивность проявления соляного тектогенеза здесь зафиксированы возрастом перекрывающих компенсирующих отложений. Повсеместно развиты отложения нижнего триаса, в отдельных мульдях резко увеличены толщины юрских, нижне- и верхнемеловых пород. Толщина палеогеновых отложений резко увеличена.

В пределах Волго-Ахтубинского региона расположены следующие тектонические элементы соляного комплекса. На юге расположен Сары-Сорский купол Лебяжинско-Коктюбинского соляного массива. Он, предположительно, с помощью закартированного Вишневого диапира соединяется с Хошеутовским диапиром, пересекающим с востока на запад в центральной части участок работ (рис. 2, рис. 3). На севере в районе скв. Приморская-1 расположен Пойменный купол Лапасско-Ширяевского соляного массива (рис. 4).

Локальная продуктивная залежь в скв. 1 Приморская является самостоятельным объектом, гидродинамически не связанным с левобережной и правобережной областями башкирского резервуара. Существование на уровне продуктивных отложений зон очаговой трещиноватости подтверждается материалами бурения, сейсморазведки и ГИС как зоны разуплотнения пород.

Список литературы

1. Акулов А. А. Типы ловушек надсолевого комплекса Прикаспийской впадины и их нефтеносность / А.А. Акулов, О.С. Турков, В.В. Семенович // Геология нефти и газа. – 1994. – № 9. – С. 7–12.
2. Волож Ю. А. Типы соляных структур Прикаспийской впадины / Ю. А. Волож, Л. Ф. Волчегурский, В. Г. Грошев, Т. Ю. Шишкина // Геотектоника. – 1997. – № 3. – С. 41–55.
3. Воронин Н. И. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской впадины / Н. И. Воронин // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2004. – № 4. – С. 132–148.
4. Воронин Н. И. Особенности развития Астраханского свода / Н. И. Воронин // Геология нефти и газа. – 1980. – № 5. – С. 33–38.
5. Иванов С. А. Применение дифференциально-нормированного метода электроразведки на шельфе Каспийского моря / С. А. Иванов, П. Ю. Легейдо, Г. А. Богданов, С. В. Деляя, Г. Ю. Кобзарев // ГЕОФИЗИКА. – 2004. – № 5. – С. 38–41.
6. 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.
7. Кусов Б. Р. Генетические типы соляных куполов / Б. Р. Кусов, А. Б. Дзайнуков // Геология нефти и газа. – 2008. – № 6. – С. 45–49.
8. Легейдо П. Ю. Дифференциально-нормированные методы геоэлектроразведки : методические указания / П. Ю. Легейдо, М. М. Мандельбаум, Н. И. Рыхлинский. – Иркутск : Бук, 1996. – 145 с.
9. Самойленко Ю. Н. Рациональный комплекс обработки и интерпретации геолого-геофизической информации при поисках и разведке месторождений нефти и газа в карбонатных отложениях / Ю. Н. Самойленко, А. Ф. Шейкина, А. В. Шилин. – Саратов : Саратовский государственный университет, 2000. – 218 с.
10. Сеид-Рза М. К. Устойчивость стенок скважин / М. К. Сеид-Рза, Ш. И. Исмаилов, Л. М. Орман. – Москва : Недра, 1981. – 189 с.
11. Стенин В. П. Геологическая эффективность геофизических работ в междуречье Волго-Ахтубинской поймы на примере Центрально-Астраханского Серогазоконденсатного месторождения / В. П. Стенин, И. Н. Керусов, С. В. Деляя, А. Г. Алексеев, А. В. Фирсов // Приборы и системы разведочной геофизики. – 2010. – № 2. – С. 5–8.
12. Тагиров К. М. Бурение скважин и вскрытие нефтегазовых пластов на депрессии / К. М. Тагиров, В. И. Нифантов. – Москва : Недра-Бизнесцентр, 2003. – 160 с.
13. Фомкина К. В. Геохимические особенности нефтегазоносности Прикаспийской впадины / К. В. Фомкина. – Москва : Недра, 1985. – 322 с.
14. Чекалин Л. М. Геолого-технологические исследования скважин / Л. М. Чекалин, А. С. Моисеенко, А. Ф. Шакиров и другие. – Москва : Недра, 1993. – 240 с.

References

1. Akulov A. A., Turkov O. S., Semenovich V. V. Tipy lovushek nadsolevogo kompleksa Prikaspiyskoy vpadiny i ikh neftenosnost [Types of traps of a oversalt complex of Caspian Depression and their oil-bearing]. *Geologiya nefi i gaza* [Oil and Gas Geology], 1994, no. 9, pp. 7–12.
2. Volozh Yu. A., Volchegurskiy L. F., Groshev V. G., Shishkina T. Yu. Tipy solyanykh struktur Prikaspiyskoy vpadiny [Types of salt structures of Caspian Depression]. *Geotektonika* [Geotectonics], 1997, no. 3, pp. 41–55.
3. Voronin N. I. Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnost yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny [Features of a geological structure and oil-and-gas bearing of a southwest part of Caspian Depression]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of the Astrakhan State Technical University], 2004, no. 4, pp. 132–148.
4. Voronin N. I. Osobennosti razvitiya Astrakhanskogo svoda [Features of development of Astrakhan Anticline]. *Geologiya nefi i gaza* [Oil and Gas Geology], 1980, no. 5, pp. 33–38.
5. Ivanov S. A., Legeydo P. Yu., Bogdanov G. A., Deliya S. V., Kobzarev G. Yu. Primenenie differentsialno-normirovannogo metoda elektrorazvedki na shelfe Kaspiyskogo moraya [Application of a differential and rated method of electroinvestigation on the shelf of the Caspian Sea]. *GyEOFIZIKA* [GEOPHYSICS], 200, no. 5, pp. 38–41.
6. 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 Research and Design Institute of the Gas Industry], 2003, no. 3, pp. 18–23.
7. Kusov B. R., Dzaynukov A. B. Geneticheskie tipy solyanykh kupolov [Genetic types of salt domes]. *Geologiya nefi i gaza* [Oil and Gas Geology], 2008, no. 6, pp. 45–49.
8. Legeydo P. Yu., Mandelbaum M. M., Rykhlin'skiy N. I. *Differentsialno-normirovannyye metody geoelektrozvedki* [Differential and normalized methods of geoelectrical prospecting], Irkutsk, Buk Publ., 1996. 145 p.
9. Samoylenko Yu. N., Sheykina A. F., Shilin A. V. *Ratsionalnyy kompleks obrabotki i interpretatsii geologo-geofizicheskoy informatsii pri poiskakh i razvedke mestorozhdeniy nefi i gaza v karbonatnykh otlozheniyakh* [A rational complex of handling and interpretation of geological and geophysical information by searches and investigation of oil and gas deposits in carbonate deposits], Saratov, Saratov State University Publ. House, 2000. 218 p.
10. Seid-Rza M. K., Ismayylov Sh. I., Orman L. M. *Ustoychivost stenok skvazhin* [Stability of walls of wells], Moscow, Nedra Publ., 1981. 189 p.
11. Stenin V. P., Kerusov I. N., Deliya S. V., Alekseev A. G., Firsov A. V. Geologicheskaya effektivnost geofizicheskikh rabot v mezhdureche Volgo-Akhtubinskoy poymy na primere Tsentralno-Astrakhanskogo Serogazokondensatnogo mestorozhdeniya [Geological efficiency of geophysical works to Entre Rios of the Volga-Akhtubinsk flood plain on the example of the Central Astrakhan sulphogas-condensate field]. *Pribory i sistemy razvedochnoy geofiziki* [Devices and Systems of Prospecting Geophysics], 2010, no. 2, pp. 5–8.
12. Tagirov K. M., Nifantov V. I. *Burenie skvazhin i vskrytie neftegazovykh plastov na depressii* [Well-drilling and opening of oil and gas layers on depressions], Moscow, OOO «Nedra-Biznessentr» Publ., 2003. 160 p.
13. Fomkina K. V. *Geokhimicheskie osobennosti neftegazonosnosti Prikaspiyskoy vpadiny* [Geochemical features of oil-and-gas bearing of Caspian Depression], Moscow, Nedra Publ., 1985. 322 p.
14. Chekalin L. M., Moiseenko A. S., Shakirov A. F., et. al. *Geologo-tekhnologicheskie issledovaniya skvazhin* [Geological and technological well surveys], Moscow, Nedra Publ., 1993. 240 p.