

14. Popkov V. I. Rol razlomov v formirovaniy struktury i zon neftegazonakopleniya Yuzhnogo Mangyshlaka [The role of faults in structure formation and oil and gas accumulation zones of the Southern Mangishlak]. *Trudy Kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo i spetsial'nogo instituta nefteyanoy promyshlennosti* [Proceedings of the Kazakh Scientific Research and Design Institute of Petroleum Industry], 1979, issue 4, pp. 64–66.

15. Popkov V. I. Tangentsialnaya tektonika i neftegazonosnost Aralo-Kaspiyskogo regiona [The tangential tectonics and oil and gas bearing of Aral and Caspian region]. *Doklady Akademii nauk SSSR* [Proceedings of Academy of Sciences of the USSR], 1990, vol. 313, no. 2, pp. 420–423.

16. Rabinovich A. A., Popkov V. I., Nugmanov Ja. D., Colvakh I. P. Vliyaniye tektonicheskikh faktorov na kharakter razmeshcheniya zalezhey uglevodorodov v peredelakh Zhetybay-Uzenskoy zony neftegazonakopleniya [The influence of tectonic factors on placement of hydrocarbon deposits in the redistribution Zhetybai-Uzen zone of oil and gas accumulation]. *Trudy Kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo i spetsial'nogo instituta nefteyanoy promyshlennosti* [Proceedings of the Kazakh Scientific Research and Design Institute of Petroleum Industry], 1979, issue 4, pp. 3–9.

17. Rozanov L. N. *Dinamika formirovaniya tektonicheskikh struktur platformnykh oblastey* [Dynamics of the formation of tectonic structures of the platform regions], Leningrad, Nedra Publ., 1981. 126 p.

18. Shlezinger A. Ye., Pleshcheev I. S. Istoriya formirovaniya relefa Mangyshlaka i svyaz ego s osnovnyimi i strukturami [The history of the relief Mangyshlak and its connection with the basic structures]. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel geologicheskoy* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Department of Geology], 1959, vol. 34, issue 3, pp. 61–74.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛОВУШЕК УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ В ПРЕДЕЛАХ АСТРАХАНСКОЙ ГРУППЫ ПОДНЯТИЙ

Пыхалов Виктор Владимирович

кандидат технических наук, доцент

Астраханский государственный технический университет
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 26
E-mail: viktor.pihalov@yandex.ru

Гольчикова Надежда Николаевна

доктор геолого-минералогических наук, профессор

Астраханский государственный технический университет
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 26
E-mail: golchikova_nn@mail.ru

Коннов Дмитрий Андреевич

ассистент

Астраханский государственный технический университет
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 26
E-mail: konnovd@gmail.com

Данная статья посвящена особенностям геологического строения Астраханской группы поднятий и связанной с ней нефтегазоносности байосских отложений. Территория Астраханской группы поднятий исследована в основном среднечастотной сейсморазведкой, проводимой в конце прошлого века. Эта методика позволила

выявить только крупные структурные осложнения (с амплитудой более 30 м) и только фрагменты тектонических нарушений с амплитудой смещения более 25 м. Выполненное бурение на ряде таких поднятий показало отрицательные результаты. Это привело к резкому падению интереса нефтяных компаний к рассматриваемой территории. В результате выполненных исследований было установлено, что в целом амплитуда складок (антиклиналей) в мезокайнозойских отложениях не превышает 40 м. Минимальная амплитуда выявленных структур составила 15 м (Тинакская структура). Методом СВР была закартирована вытянутая вдоль северной периферии Каракульского вала область шириной порядка одного километра, характеризующаяся развитием малоамплитудных тектонических нарушений в мезокайнозойских отложениях. Такие области классифицируются как зоны дизъюнктивных дислокаций. Глубина обрамляющих по восстанию этих структур тектонических нарушений превышает установленные уровни ВНК, что лишний раз доказывает принципиальное значение тектонических нарушений – как экранов для потенциальных ловушек УВ. Таким образом, можно предполагать, что перспективные для обнаружения УВ ловушки в пределах Астраханской группы поднятий являются тектонически экранированными. В процессе обоснования поиска месторождений углеводородов необходимо учитывать то, что ловушки по восстанию пластов должны быть ограниченными тектоническими нарушениями, являющимися экраном залежи по восстанию пластов.

Ключевые слова: Астраханская группа поднятий, Астраханский Прикаспий, антиклинальные структуры, отложения, солянокупольная тектоника, дизъюнктивные дислокации, линеймент, ловушка, экранирование, соляные купола, кряж Карпинского

FEATURES OF GEOLOGICAL HYDROCARBON TRAPS WITHIN GROUPS RAISED THE ASTRAKHAN

Pykhalov Viktor V.

C.Sc. in Technical

Associate Professor

Astrakhan State Technical University

26 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation

E-mail: viktor.pihalov @ yandex.ru

Golchikova Nadezhda N.

D.Sc. in Geology and Mineralogy

Professor

Astrakhan State Technical University

26 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation

E-mail: golchikova_nn@mail.ru

Konnov Dmitriy A.

Assistant

Astrakhan State Technical University

26 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation

E-mail: konnovd@gmail.com

This article focuses on the geological structure of the Astrakhan group uplifts and related petroleum potential Bajocian deposits. Territory of Astrakhan group uplifts investigated mainly midrange seismic survey conducted at the end of the last century. This technique allows to detect only major structural complications (with an amplitude of more than 30 m), and only

fragments of tectonic disturbances and displacement amplitude of more than 25 m. Drilling performed on a number of such uplifts showed negative results, which led to a sharp drop in the interest of oil companies to the territory in a question. After this, the study found that in general, the amplitude of the folds (anticlines) in the Meso-Cenozoic deposits does not exceed 40 m. Minimum amplitude of the identified structures was 15 m (Tinaki structure). SVR method has been mapped along the northern periphery of the elongated shaft Karakul region width on the order of one kilometer, characterized by the development of small-amplitude tectonic disturbances in the Meso-Cenozoic sediments. Such areas are classified as areas of disjunctive dislocations. Depth framing to the rise of these structures faulting exceeds the levels BHK that proves crucial to tectonic disturbances – as screens for potential hydrocarbon traps. Thus, with high probability we can assume that promising for the detection of hydrocarbon traps within the Astrakhan group uplifts are tectonically screened. In the process of justification search of hydrocarbons must be considered that the trap to the rise of layers should be limited tectonic disturbances, which are deposits on screen revolt layers.

Keywords: Astrakhan group uplifts, Caspian Astrakhan, anticlinal structures, deposits, salt-dome tectonics, faultings, lineament, trap, screening, salt domes, Karpinsk boules

Территория Астраханского Прикаспия относится к Астраханской группе поднятий. В пределах этой территории наблюдается развитие антиклинальных структур в мезокайнозойских отложениях, не связанных с солянокупольной тектоникой.

С севера территория Астраханской группы поднятий ограничена зоной распространения соляных куполов, с юга – кряжем Карпинского.

В тектоническом отношении Астраханская группа поднятий расположена над территорией распространения следующих палеозойских тектонических элементов: на юге и центральной части территории – Каракульско-Смушковской зоны дислокаций, на севере – Южно-Астраханской группы поднятий (рис. 1).

Мезо-кайнозойские отложения Астраханской группы поднятий с угловыми несогласиями перекрывают дислоцированные палеозойские отложения.

Строение Каракульско-Смушковской зоны дислокаций является сложным [4, 5, 7, 17 и др.]. Она представляет собой крупный шарьяж. В пределах этого шарьяжа выделяется ряд линеаментов, состоящих из валообразных поднятий.

На самом юге, в зоне сочленения с кряжем Карпинского – системой крупных валообразных блоков и складок, сложенных средне- (московский ярус), верхне-каменноугольными отложениями (Западно-Краснохудукский, Краснохудукский, Восточно-Краснохудукский, Камызякский валообразные поднятия). В основании этих валов залегают дислоцированные структуры домосковского осадочного чехла. Этот линеамент является тыловой частью шарьяжа, формирующего покровно-надвиговую дислоцированную зону.

Субпараллельно описываемому линеаменту расположена система приподнятых блоков и складок, сложенных породами каменноугольного возраста – Смушковский, Ашунский, Каралатский и др. Блоки перекрыты дислоцированными, смятыми в разноразмерные складки небольшой амплитуды и надвинутыми друг на друга пластинами верхнекаменноугольного и артинского ярусов.

Третий линеамент приурочивается к фронтальной складке шарьяжа. Он известен в литературе как Каракульский вал. Вал выполнен надвинутыми друг на друга и смятыми в складки пластинами артинского возраста [7, 17, 18 и др.].

Южное крыло вала представляет собой нерасчленённую толщу сакмаро-артинских отложений. Эти отложения осложнены надвиганием пластин одна на другую, а также мелкой складчатостью.

Северное крыло вала, с угловым несогласием, контактирует с верхнепермскими отложениями, которые осложнены также мелкой складчатостью.

Четвёртый линеамент представляет собой систему антиклинальных поднятий (Безымянное, Ивановское, Геологическая и др.), выполненных девонско-каменноугольными отложениями. В тектоническом отношении этот линеамент соответствует южной периферии Южно-Астраханской группы поднятий.

Структуры перекрыты пермскими ярусами (включающими в себя породы артинского, кунгурского (в виде галопелитов и соли пластового залегания [7, 18]) и верхнепермского ярусов).

Палеозойские линеаменты проявляются в мезозойском осадочном чехле в виде цепочек мелких антиклинальных структур (рис. 1).

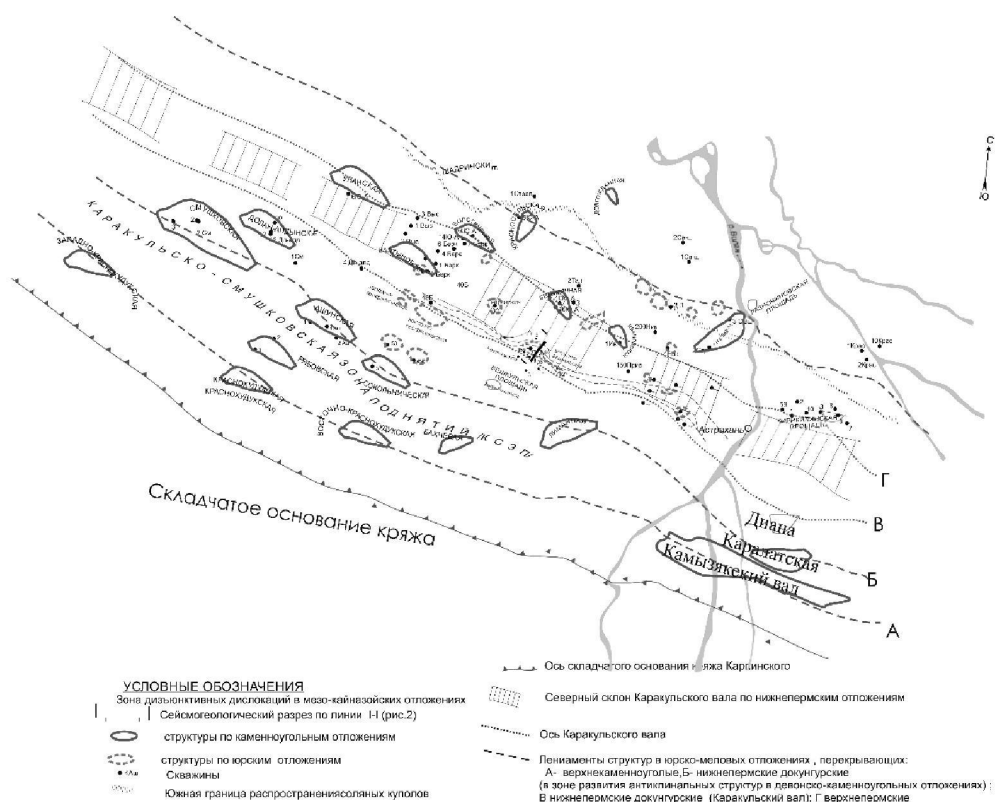


Рис. 1. Тектоническая схема территории Астраханской группы поднятий

Выявленная по сейсмическим данным зона дизъюнктивных дислокаций (ДД) в мезокайнозойских отложениях обрамляет с севера территорию Каракульского вала [18]. Эта зона, возможно, осложняет и палеозойские отложения.

Выявленные линеаменты в осадочном чехле в целом субпараллельны складчатому основанию кряжа Карпинского. Это свидетельствует о генетической связи между формированием складчатого основания кряжа Карпинского и наблюдаемыми особенностями в строении палеозоя. Следует отметить, что субпараллельность линеаментов нарушается в пределах юго-восточной периферии рассматриваемой зоны. Данное нарушение, возможно, связано с

наличием сдвиговых деформаций в процессе формирования складчатости палеозойского осадочного чехла.

Складчатость в толще осадочного чехла рассматриваемой территории протекала в несколько этапов.

Наиболее интенсивные деформации были характерны для раннего палеозоя (вторая половина сакмарского века [14]). В этот период сформировался кряж Карпинского в виде крупного орогена, позднее надвинутого на Астраханский свод. Результатами действия интенсивных напряжений сжатия явилось формирование в позднеартинское – раннекунгурское время крупного шарьяжа – зоны покровно-надвиговых дислокаций в толще палеозойских докунгурских отложений. Интенсивные тангенциальные напряжения существовали до середины кунгурского века, о чём свидетельствует складчатость нижнекунгурских (филипповских и нижеиреньских) отложений [16].

В мезокайнозойское время в пределах территории Астраханского Прикаспия подобных крупных тектонических событий не происходило. Тем не менее наличие мелко расчленённого рельефа свидетельствует о влиянии тангенциальных сил.

Территория Астраханской группы поднятий исследована в основном среднечастотной сейсморазведкой, проводимой в конце прошлого века. Эта методика позволила выявить только крупные структурные осложнения (с амплитудой более 30 м) и только фрагменты тектонических нарушений с амплитудой смещения более 25 м.

Выполненное бурение на ряде таких поднятий показало отрицательные результаты. Это привело к резкому падению интереса нефтяных компаний к рассматриваемой территории.

Выполненные в последние годы сейсморазведочные работы по методике сейсморазведки высокого разрешения (СВР [1]), которая предполагает использование высокочувствительных систем регистрации, маломощного единичного источника возбуждения, погруженного под зону малых скоростей, использования современных средств обработки и интерпретации сейсмических данных [12], позволили получить новые представления о строении территории Астраханской группы поднятий.

Работы СВР были сосредоточены в пределах ряда площадей Каракульского вала – в пределах Бешкульской площади и к востоку от неё (заканчивая Тинакской площадью), а также небольшой объём работ в пределах Разночинновской и Кирикилинской площадей.

В результате выполненных исследований было установлено, что в целом амплитуда складок (антиклиналей) в мезокайнозойских отложениях не превышает 40 м. Минимальная амплитуда выявленных структур составила 15 м (Тинакская структура). Методом СВР была закартирована вытянутая вдоль северной периферии Каракульского вала область шириной порядка одного километра, характеризующаяся развитием малоамплитудных тектонических нарушений в мезокайнозойских отложениях. Такие области классифицируются как зоны дизъюнктивных дислокаций [13].

Выявленная в результате работ зона дизъюнктивных дислокаций вдоль северной периферии территории Каракульского вала представляет собой грабенообразный прогиб. Этот прогиб осложнён системой ступенеобразных тектонических нарушений, со смещением отдельных ступеней на 5–10 м.

Приуроченность выявленной зоны дизъюнктивных дислокаций и ряда антиклинальных складок к Каракульскому валу обусловлена как тангенциальными внутриплитными напряжениями сжатия, действовавшими в пределах территории исследования в мезокайнозойское время, так и вертикальной разгрузкой напряжений, концентрирующихся в своде этой палеозойской структуры.

Можно выделить несколько периодов активизации внутриплитных напряжений в мезокайнозое.

Усиление тектонической активности в пределах южной периферии Восточно-Европейской платформы отмечается с середины мелового периода. В результате дрейфа Африкано-Аравийской плиты в сторону Восточно-Европейской платформы к концу эоцена (около 40–33 млн. лет назад) Тетис полностью закрывается [11]. С этим периодом связано плавное воздымание южной части Прикаспийской впадины, сопровождавшееся интенсивными внутриплитными напряжениями.

В олигоцене – раннем миоцене (майкопский век) начались активные орогенные процессы в зоне Большого Кавказа и Мангышлака [8]. Эти процессы сопровождалось также ростом внутриплитных напряжений.

С тектоническими процессами в пределах Кавказа связано усиление внутриплитных напряжений в позднем миоцене – плиоцене [10].

Отражением этих напряжений является формирование в юрско-меловых толщах чехла цепочек куполов с амплитудой 100–200 м на Промысловско-Цубукском валу и Камышан-Каспийской ступени, а также появление зон дизъюнктивных дислокаций, охватывающих мезокайнозойские отложения в пределах восточной части кряжа Карпинского, полуострова Бузачи, Северного Каспия [8, 10, 15]. Вероятно, эти напряжения ответственны за формирование системы малоамплитудных тектонических подвижек, мелкой складчатости мезокайнозойских отложений в пределах Астраханской группы поднятий.

По результатам анализа сейсмических материалов было установлено, что зона дизъюнктивных дислокаций субпараллельна субширотному элементу ортогональной сети нарушений, выделенной в подсолевом палеозое Астраханского свода [2]. Следует отметить, что палеозойская ортогональная сеть нарушений представляет собой часть регматической сети разломов и трещиноватости. Формирование трещиноватости связано с действием ротационных, планетарных сил.

Значительные напряжения могли служить дополнительным источником напряжений. Они, как правило, концентрируются в пределах неоднородностей осадочного чехла [6] – в данном случае, в сводах крупных палеозойских структур.

Таким образом, можно предположить, что выявленные антиклинальные структуры Астраханской группы поднятий возникли в результате действия внутриплитных сил сжатия. Разгрузка напряжений над вершинами палеозойских валов привела к концентрации мезокайнозойских антиклиналей к их сводам. Планетарные силы способствовали появлению зон дизъюнктивных дислокаций и отдельных тектонических нарушений, приуроченных к структурно-тектоническим палеозойским линеаментам.

Наличие непроницаемого экрана является важным фактором для сохранения залежей УВ. В структурном отношении в пределах Астраханского Прикаспия отмечается общий подъём в северном направлении. При этом солянокупольная тектоника значительно изменяет этот тренд. В сводах соляных тел мезокайнозойские отложения (в том числе и юрские) могут залегать на незначительной глубине, либо быть размыты и выходить под породы, не

являющиеся покрывкой. В этих условиях незначительная амплитуда структур не способствует сохранности залежи. Об этом свидетельствуют и результаты бурения в пределах Астраханской группы поднятий.

Есть все основания полагать, что тектонические нарушения и зоны дизъюнктивных дислокаций могут служить более надёжным экраном для сохранности залежей УВ.

Данное предположение подтверждается особенностями строения ряда структур Астраханской группы поднятий, к которым приурочены ловушки нефти.

Бешкульская структура является наиболее изученной бурением и сейсморазведкой СВР.

Согласно данным сейсморазведки высокого разрешения, ловушка, к которой приурочивается Бешкульское месторождение, представляет собой структуру, экранированную по восстанию пластов тектоническим экраном в виде зоны дизъюнктивных дислокаций (рис. 2). Уровень ВНК контролируется глубиной прогиба в зоне дизъюнктивных дислокаций.

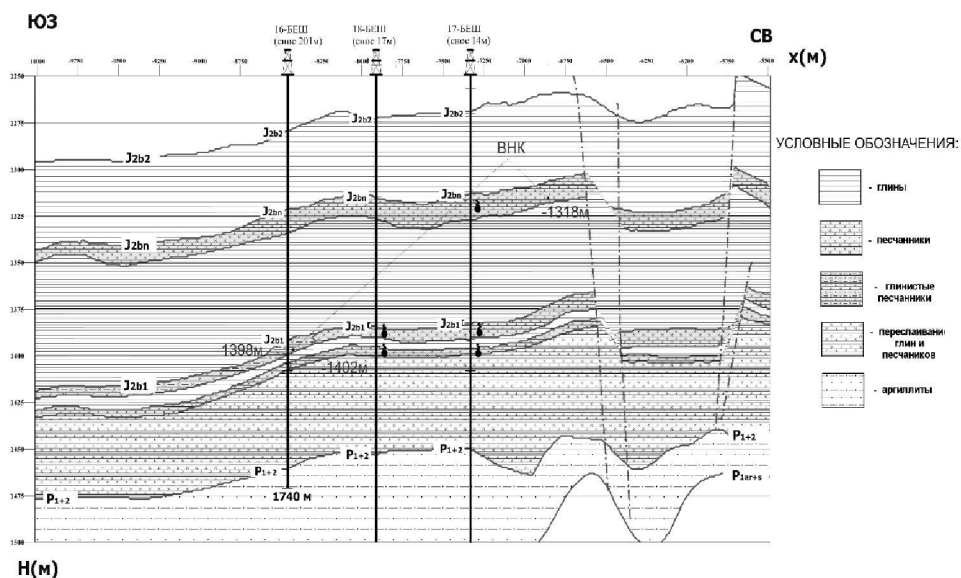


Рис. 2. Сейсмогеологический разрез по линии I-I

Сейсмическими исследованиями было установлено, что Бешкульская и ранее выявленная Восточно-Бешкульская структуры являются единым целым и представляют собой тектонически экранированную с севера ловушку УВ. Подтверждением данной модели послужило получение промышленных притоков нефти из байосских отложений в результате бурения скважины 73-Бешкульской, расположенной к востоку от эксплуатационного участка, в пределах единой Бешкульской структуры.

Анализ материалов СВР показал, что и обнаруженные непромышленные притоки нефти, полученные в результате бурения скважин 55-Бешкульской на Тинакской структуре, связаны с присутствием для данной структуры тектонического экрана (восточного продолжения зоны дизъюнктивных дислокаций) по восстанию пластов.

Аналогичная картина наблюдается и на Кирикилинской площади – где из юрских отложений были получены притоки нефти (скв. 8-Кирикилинская). Сейсмическими работами 2001–2003 гг. малоамплитудное тектоническое нарушение было закартировано вдоль северной периферии структуры.

Структуры, разбуренные в ловушках с отсутствием тектонического экрана, показали на отсутствие признаков углеводородов (скв. 30 Б, 53 Б, 45 Б и др.).

В пределах структур Астраханской группы поднятий нефтепроявления связаны большей частью с байосскими отложениями средней юры.

Этот нефтегазоносный комплекс состоит из двух литологических пачек пород: нижней — песчано-алевролитовой аален-байосского (толщиной более 40 м) и верхней — глинистой байосского возраста. Коллекторские качества песчано-алевролитового пласта являются достаточно высокими. Его пористость превышает 20–23 %. Покрышкой для коллекторской пачки служит залегающая выше глинистая пачка байосского яруса мощностью 30–70 м. Коллекторские свойства песчаных пластов улучшаются в южном и юго-восточном направлениях, в сторону их регионального выклинивания.

Южнее полосы выклинивания среднеюрский комплекс прослеживается на своде кряжа, где характеризуется также повышенными емкостными параметрами [9].

Отдельные аномальные участки повышенной толщины (Бешкульская, Тинакская, Разночиновская площади) отмечаются в пределах северной и центральной части Астраханской группы поднятий. В их пределах базальная пачка байосских отложений перекрывается менее мощными пластами глин и песчаника. Суммарная толщина верхней пачки составляет от 10 до 20 м. К этим отложениям приурочивается продуктивный интервал Бешкульского месторождения, а также нефтепроявления в пределах Тинакской площади.

Выполненный палеотектонический и палеогеоморфологический анализы по данным сейсморазведки и бурения показали, что в момент формирования базальной пачки в районе повышенной толщины отложений Бешкульская и Восточно-Бешкульская площади представляли собой локальный участок палеопрогибов. Осадконакопление происходило в условиях активной гидродинамики. Верхняя нефтепродуктивная пачка была сформирована в обстановке переменной гидродинамики – то есть рельеф местности был нивелирован. В дальнейшем локально территория этого палеопрогиба испытала инверсию [3]. Выполненный анализ сейсмических материалов СВР показал, что инверсия могла произойти в послемеловое время, возможно в раннем палеогене.

Следует обратить внимание на то, что наличие верхней пачки нижнего байосса, распространённой в пределах Бешкульского месторождения, не является индикатором нефтеносности. На Кирикилинской площади признаки нефти получены из верхних пластов базальной пачки байосса (скв. 8-Кир., амплитуда структуры – 15 м). А также выявлено газовое месторождение в неогеновых отложениях (скв. 5-Кир.). На Разночиновской площади промышленные притоки нефти получены из отложений верхней юры (скв. 2-Раз., амплитуда структуры – 15 м) и нижнего мела (скв. 6-Раз.).

Глубина обрамляющих по восстанию этих структур тектонических нарушений превышает установленные уровни ВНК, что лишний раз доказывает на принципиальное значение тектонических нарушений – как экранов для потенциальных ловушек УВ.

Таким образом, с большой долей вероятности можно предполагать, что перспективные для обнаружения УВ ловушки в пределах Астраханской группы поднятий являются тектонически экранированными.

Территории, расположенные над сводами палеозойских линеаментов, Наибольшей концентрацией структур будут характеризоваться. Для таких структур более вероятно наличие тектонических экранов (в виде нарушений, либо зон дизъюнктивных дислокаций) по восстановлению продуктивных пластов.

Список литературы

1. Берзон И. С. Высокочастотная сейсмика / И. С. Берзон. – Москва : Академия наук СССР, 1957. – 302 с.
2. Бродский А. Я. Некоторые особенности глубинного строения Астраханского свода / А. Я. Бродский, В. А. Григоров, А. Ф. Ильин, Ю. И. Круглов // Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. – 2000. – № 1. – С. 3–9.
3. Брюханов И. А. Методика изучения нефтегазоносных терригенных юрских отложений Астраханской группы поднятий / И. А. Брюханов, С. В. Делия, В. В. Пыхалов, С. Ю. Штунь // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2000. – Вып. 24. – С. 44–47.
4. Воронин Н. И. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской впадины / Н. И. Воронин. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2004. – 163 с.
5. Воронин Н. И. Палеотектонические критерии прогноза и поиска залежей нефти и газа (на примере Прикаспийской впадины и прилегающих районов Скифско-Туранской платформы) / Н. И. Воронин. – Москва : Геоинформмарк, 1999. – 288 с.
6. Гарагаш И. А. Скоростное строение и поле напряжений в районе Карымского вулканического центра на Камчатке / И. А. Гарагаш, Л. Б. Славина, Н. Б. Пивоварова, В. И. Левина // Доклады Российской Академии наук. – 2003. – Т. 389, № 2. – С. 258–262.
7. Геология СССР. Том XLVI. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области, Калмыцкая АССР. Геологическое описание / под ред. Ф. А. Белова. – Москва : Недра, 1970. – 667 с.
8. Глумов И. Ф. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря / И. Ф. Глумов, Я. П. Маловицкий, А. А. Новиков, Б. В. Сенин. – Москва : Недра, 2004. – 342 с.
9. Гольчикова Н. Н. Палеотектоника и нефтегазоносность юрского комплекса юго-западной части Прикаспийской впадины / Н. Н. Гольчикова. – Геология нефти и газа. – 1998. – № 6. – С. 38–42.
10. Казьмин В. Г. Роль поперечных сдвигов в структурах крыжа Карпинского и проблема их кинематики / В. Г. Казьмин, В. А. Буш, Л. И. Лобковский // Геотектоника. – 2008. – № 3 (май-июнь). – С. 18–29.
11. Капинцев Г. Л. Ранние стадии океаногенеза в Индо-Атлантическом сегменте Земли : автореф. дисс. ... д-ра геол.-минерал. наук (в виде науч. докл.) / Г. Л. Капинцев. – Москва : Российская Академия наук, Институт океанологии имени П. П. Ширшова, 2001. – 62 с.
12. Кулаков В. И. Возможности выявления дополнительных ресурсов в традиционных нефтегазовых провинциях / В. И. Кулаков, А. Я. Бродский, В. В. Пыхалов // Приборы и системы разведочной геофизики. – 2004. – № 1. – С. 39–41.
13. Муллин И. А. Выявление и картирование дизъюнктивных дислокаций методами разведочной геофизики / И. А. Муллин, Ю. С. Корольков, А. А. Чернов. – Москва : Научный мир, 2001. – 120 с.
14. Писаренко Ю. А. Позднепалеозойская тектоно-седиментационная модель Прикаспийского региона и её значение для определения геологоразведочных работ на нефть и газ : автореф. дисс. ... д-ра геол.-минерал. наук / Ю. А. Писаренко. – Саратов : Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, 2005. – 50 с.
15. Попков В. И. Складчато-надвиговые дислокации / В. И. Попков. – Москва : Научный мир, 2001. – 136 с.
16. Пыхалов В. В. Геодинамическая модель формирования земной коры и осадочного чехла Астраханского свода и ее значение для оценки фильтрационно-емкостных свойств карбонатных отложений по данным геофизических методов : монография / В. В. Пыхалов. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2008. – 152 с.
17. Пыхалов В. В. Особенности строения и формирования Каракульско-Смушковой зоны дислокаций / В. В. Пыхалов // Нефть, газ и бизнес. – 2010. – № 9. – С. 52–56.

18. Пыхалов В. В. Особенности строения ловушек нефти, приуроченных к антиклинальным инверсионным структурам Каракульского вала / В. В. Пыхалов // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2009. – № 1 (48). – С. 74–77.

References

1. Berzon I. S. *Vysokochastotnaya seysmika* [High-frequency seismic], Moscow, USSR Academy of Sciences Publ. House, 1957. 302 p.
2. Brodskiy A. Ya., Grigorov V. A., Ilin A. F., Kruglov Yu. I. Nekotorye osobennosti glubinnogo stroeniya Astrakhanskogo svoda [Some features of the deep structure of the Astrakhan Arch]. *Geologiya, buroenie, razrabotka i ekspluatatsiya gazovykh i gazokondensatnykh mestorozhdeniy* [Geology, Drilling, Development and Exploitation of Gas and Gas Condensate Fields], 2000, no. 1, pp. 3–9.
3. Bryukhanov I. A., Deliya S. V., Pykhalov V. V., Shtun S. Yu. Metodika izucheniya neftegazonosnykh terrigennykh yurskikh otlozheniy Astrakhanskoy gruppy podnyatiy [Method for studying the oil and gas bearing terrigenous Jurassic deposits of Astrakhan group of uplifts]. *Nedra Povolzhya i Prikaspiya* [Bowels of the Volga and the Caspian], 2000, issue 24, pp. 44–47.
4. Voronin N. I. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnost yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny* [Features of geological structure and oil and gasbearing of the southwestern part of the Caspian depression], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, 2004. 163 p.
5. Voronin N. I. *Paleotektonicheskie kriterii prognoza i poiska zalezhey nefiti i gaza (na primere Prikaspiyskoy vpadiny i prilegayushchikh rayonov Skifsko-Turanskoy platformy)* [Paleotectonic search criteria and forecast of oil and gas (for example, of the Caspian Basin and surrounding areas Scythian-Turan platform)], Moscow, Geoinformmark Publ., 1999. 288 p.
6. Garagash I. A., Slavina L. B., Pivovarova N. B., Levina V. I. Skorostnoye stroenie i pole napryazheniy v rayone Karymskogo vulkanicheskogo tsentra na Kamchatke [Velocity structure and the stress field in the vicinity of Karymsk volcanic center in Kamchatka]. *Doklady Rossiyskoy Akademii nauk* [Proceedings of Russian academy of Sciences], 2003, vol. 389, no. 2, pp. 258–262.
7. Belova F. A. (ed.) *Geologiya SSSR. Tom XLVI. Rostovskaya, Volgogradskaya, Astrakhanskaya oblasti, Kalmytskaya ASSR. Geologicheskoe opisanie* [Geology of USSR. Volume XLVI. Rostov, Volgograd, Astrakhan regions, Kalmyk ASSR. Geological description], Moscow, Nedra Publ., 1970. 667 p.
8. Glumov I. F., Malovitskiy Ya. P., Novikov A. A., Senin B. V. *Regionalnaya geologiya i neftegazonosnost Kaspiyskogo morya* [Regional geology and oil and gas bearing of the Caspian Sea], Moscow, Nedra Publ., 2004. 342 p.
9. Golchikova N. N. *Paleotektonika i neftegazonosnost yurskogo kompleksa yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny* [Paleotectonics and petroleum potential of Jurassic complex of the North-Western Pre-Caspian area]. *Geologiya nefiti i gaza* [Oil and Gas Geology], 1998, no. 6, pp. 38–42.
10. Kazmin V. G., Bush V. A., Lobkovskiy L. I. Rol poperechnykh sdvigo v strukturakh kryazha Karpinskogo i problema ikh kinematiki [The role of transverse shifts in structures in the Karpinsk boules and the problem of their kinematics]. *Geotektonika* [Geotectonics], 2008, no. 3 (May – June), pp. 18–29.
11. Kashintsev G. L. *Rannie stadii okeanogeneza v Indo-Atlanticheskoy segmente Zemli* [The early stages of okeanogeneza in Indo-Atlantic segment of the Earth], Moscow, Russian Academy of Sciences Publ. House, P. P. Shirshov Institute of Oceanology Publ. House, 2001. 62 p.
12. Kulakov V. I., Brodskiy A. Ya., Pykhalov V. V. Vozmozhnosti vyyavleniya dopolnitelnykh resursov v traditsionnykh neftegazovykh provintsiyakh [Possibilities of identifying of additional resources in the traditional oil and gas provinces]. *Pribory i sistemy razvedochnoy geofiziki* [Instruments and Systems of Exploration Geophysics], 2004, no. 1, pp. 39–41.
13. Mushin I. A., Korolkov Yu. S., Chernov A. A. *Vyyavlenie i kartirovanie dizyunktivnykh dislokatsiy metodami razvedochnoy geofiziki* [Identification and mapping of disjunctive dislocations with methods of exploration geophysics], Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2001. 120 p.
14. Pisarenko Yu. A. *Pozdnepaleozoyskaya tektono-sedimentatsionnaya model Prikaspiyskogo regiona i ee znachenie dlya opredeleniya geologorazvedochnykh rabot na nefit i gaz* [The late Paleozoic tectonic and sedimentary model of the Caspian region and its importance for determining the exploration for oil and gas], Saratov, Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky, 2005. 50 p.
15. Popkov V. I. *Skladchato-nadvigovye dislokatsii* [Fold and thrust dislocations], Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2001. 136 p.

16. Pykhalov V. V. *Geodinamicheskaya model formirovaniya zemnoy kory i osadochnogo chekhla Astrakhanskogo svoda i ee znachenie dlya otsenki filtratsionno-emkostnykh svoystv karbonatnykh otlozheniy po dannym geofizicheskikh metodov* [Geodynamic model of the earth's crust and sedimentary cover of the Astrakhan Arch and its importance for the evaluation of reservoir properties of carbonate deposits according to geophysical methods], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, 2008. 152 p.

17. Pykhalov V. V. Osobennosti stroeniya i formirovaniya Karakulsko-Smushkovskoy zony dislokatsiy [Features of the structure and formation of the Karakul and Smushkov zone of dislocation]. *Neft, gaz i biznes* [Oil and Gas Business], 2010, no. 9, pp. 52–56.

18. Pykhalov V. V. Osobennosti stroeniya lovushek nefti, priurochennykh k antiklinalnym inversionnym strukturam Karakulskogo vala [Features of the structure oil traps confined to anticlinal structures inversion Karakul shaft]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Astrakhan State Technical University], 2009, no. 1 (48), pp. 74–77.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ЗОНЕ СОЧЛЕНЕНИЯ ЮГО-ЗАПАДНОГО ОКОНЧАНИЯ ПРЕДУРАЛЬСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА И ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Навроцкий Олег Константинович

доктор геолого-минералогических наук, профессор

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики
410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Московская, 70
E-mail: nitaran@mail.ru

Зозырев Николай Юрьевич

кандидат геолого-минералогических наук

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики
410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Московская, 70
E-mail: zozyrev@mail.ru

Навроцкий Александр Олегович

кандидат геолого-минералогических наук

ООО «Сибгеотехсервис»

111397, Российская Федерация, г. Москва, ул. Новогиреевская, 29
E-mail: aonavr@gmail.com

В статье рассматриваются структурно-тектонические особенности строения соляных куполов, межсолевых мульд и возможные причины разрушения залежей углеводородов в подсолевых комплексах в зоне сочленения юго-западного окончания Предуральского краевого прогиба и Прикаспийской впадины. Особенность заключается в ориентировке осевых частей соляных куполов в западном направлении, тогда как осадочный комплекс имеет региональный подъем восточного направления в сторону уральских герцинид. Геохимические исследования керн методами термического масс-спектрометрического и химико-битуминологического анализа, в том числе с применением методов ИК-спектроскопии, показали, что генерированные жидкие УВ