

ТИПЫ ЛОВУШЕК НЕФТИ И ГАЗА В ЗОНАХ СКЛАДЧАТО-НАДВИГОВЫХ ДИСЛОКАЦИЙ СКИФСКОЙ ПЛИТЫ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

© 2018 г. И. В. Попков

Кубанский государственный университет, г. Краснодар. E-mail: iv-popkov@mail.ru

Проведенный структурный анализ мезозойско-кайнозойских отложений Северо-Западного Кавказа и погребенной Центально-Азовско – Каневско-Березанской раннекиммерийской складчато-надвиговой системы дислокаций с применением современных методик (построение сбалансированных разрезов и структурных карт) [1–5] позволяет с достаточной уверенностью определить типы ловушек углеводородов (УВ), особенности их формирования и пространственного размещения в их пределах.

Установлено, что главным типом ловушек в зонах складчато-надвиговых дислокаций являются антиклинальные складки, приуроченные к фронтальным частям надвигов. Антиклинали, как правило, линейные, асимметричные с более крутыми крыльями, прижатые к надвигам. Углы наклона слоев на них колеблются в широких пределах, достигая 80–90°, иногда они даже опрокидываются в сторону движения надвига.

Выявлено, что складки, приуроченные к фронту надвига, с глубиной по мере выполаживания сместителя закономерно смещаются вместе с ним в сторону падения его плоскости. Смещение сводов поднятий в плане достигает многих сотен метров. При этом они могут уменьшаться в амплитуде вплоть до полного расформирования. Последний факт необходимо учитывать при постановке глубокого бурения, поскольку, основываясь только на структурном плане верхних стратиграфических горизонтов при целевых более глубоких объектах, можно попросту промахнуться, не вскрыв их и вывести площадь из бурения как бесперспективную. В то же время при недостаточности фактического материала о глубинном строении объекта наличие асимметричного круглого крыла складки может служить указанием на направление падения контролирующего ее надвига и планового смещения свода по более древним отложениям. С учетом данной закономерности было откорректировано местоположение антиклинальных ловушек в различных стратиграфических комплексах, в том числе по кровле нижнемеловых отложений Северо-Западного Кавказа — наиболее перспективных в нефтегазоносном отношении [6], относительно вышележащих горизонтов.

Антиклинали обычно в той или иной мере нарушены второстепенными разрывами, которые могут усложнять строение залежей УВ. При этом фронтальные складки более раздроблены по сравнению с тыловыми, что может повлиять также на фазовый состав УВ в залежах.

Учитывая характер развития дислокаций бокового сжатия (преимущественно постседиментационный), достаточно характерными для них могут быть стратиграфические ловушки, обусловленные эрозионным срезанием пластов-коллекторов в присводовых частях складок и во фронте надвигов

Широким развитием в зонах складчато-надвиговых дислокаций пользуются тектонически экранированные ловушки, наиболее часто встречающиеся в опущенных крыльях. Надвиги в этом случае могут служить экранами, препятствуя латеральной миграции УВ и способствуя их аккумуляции.

Широко распространено мнение о необходимости поисков поднадвиговых структур на опущенных крыльях надвигов. Следует, однако, отметить, что формирование таких дислокаций разными авторами понимается по-разному. Нередко исследователи считают, что поднадвиговые складки представляют собой непосредственное продолжение единой антиклинальной структуры, разорванной надвигом. Это мнение основано на ошибочном признании первичности складок и вторичности надвигов. Установлено, что поднадвиговые дислокации принадлежат к нижележащей автохтонной структуре и, следовательно, представляют собой самостоятельные пликативные осложнения подстилающих отложений. Здесь могут быть обнаружены практически любые из известных ловушек нефти и газа (рис. 1).

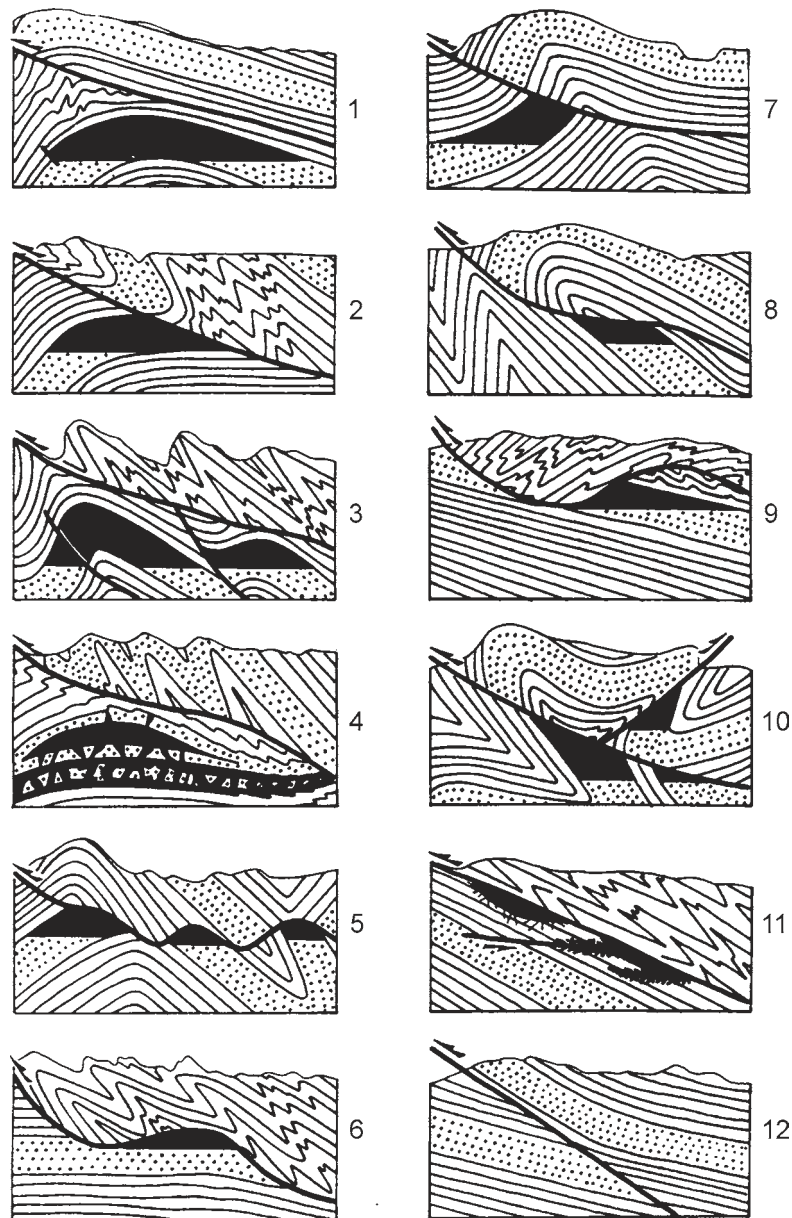


Рис. 1. Возможные типы ловушек УВ в поднадвиговых зонах [7]

1 — поднадвиговая антиклиналь при послейно-секущем надвиге, 2 — поднадвиговая антиклинально-экранированная, 3 — поднадвиговые антиклинали, 4 — ловушка в своде седловинного отрыва, 5–10 — тектонически экранированные залежи: 5–6 — при волнистом сместителе надвига в сложно и слабо дислоцированных толщах, 7 — во фронтальном крыле антиклинали, 8 — в тыловом крыле антиклинали, 9 — в ныряющей части надвига, 10 — в сложнопостроенных структурах; 11 — залежи жильного типа в зонах трещиноватости, 12 — бесперспективная принадвиговая антиклиналь-дуплекс

Особый тип ловушек, которому в настоящее время практически не уделяется внимания, — это ловушки дислокационного эпигенеза. При значительном проявлении тангенциального стресса во фронтальной части крупных надвигов могут образовываться зоны приразломного смятия горных пород (мини складчатые системы), где залегание слоев достигает многих десятков градусов вплоть до вертикального. В случае развития карбонатного типа разреза дислокационные процессы приводят к улучшению емкостно-фильтрационных свойств пород за счет трещинообразования и процессов выщелачивания. Такие зоны дробления могут способствовать формированию массивных залежей УВ, морфология резервуара которых будет определяться формой зоны дезинтеграции пород. Приурочены они могут быть как к фронтальной части надвигов, так и к сдвигам.

Поисковый интерес представляют участки повышенной тектонической трещиноватости, развитой в зонах разрывных нарушений, прежде всего в местах их сближения. Приоритетное значение при этом имеют карбонатные отложения и песчаники.

Несомненно, что широкое развитие в зонах складчато-надвиговых дислокаций имеют комбинированные ловушки, которые могут сочетать в себе элементы перечисленных выше ловушек.

Важными объектами будущих нефтегазопроисковых работ могут служить погребенные под надвиговыми дислокациями Северо-Западного Кавказа прискладчатые борты Западно-Кубанского и Туапсинского прогибов, которые на сегодняшний день практически не изучены. Исследование их геологического строения и нефтегазоносности — задача ближайшего будущего. Один из первоочередных районов — поднадвиговая часть Ахтырского аллохтона. Ширина ее может достигать 15 км. Тектонически перекрытыми здесь оказались не только кайнозойские, но и мезозойские отложения, промышленная нефтегазоносность которых доказана в центральной и приплатформенной части прогиба. По сути — это новый региональный нефтегазоперспективный объект, заслуживающий самого пристального внимания [3]. Судя по данным сейсморазведки его внутренняя структура коренным образом отличается от аллохтонной части. Здесь возможно наличие относительно просто построенных антиклинальных форм — потенциальных ловушек УВ.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 16-05-00013.

Литература:

1. Попков И.В. Применение методов структурной балансировки при изучении дислокаций Северо-Западного Кавказа и Таманского полуострова // Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий: Матер. 2-й Всерос. молодежной геол. конф. — Уфа: ИГ УНЦ РАН, 2014. — С. 156–160.
2. Попков В.И. Чешуйчато-надвиговое строение Северо-Западного Кавказа // Доклады РАН. — 2006. — Т. 411, № 2. — С. 223–225.
3. Попков И.В., Попков В.И. Перспективы нефтегазоносности зоны сочленения Западно-Кубанского прогиба и Северо-Западного Кавказа // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академия наук Республики Башкортостан. — 2016. — № 22. — С. 46–50.
4. Попков В.И., Попков И.В., Дементьева И.Е. Раннекиммерийский погребенный краевой прогиб запада Скифской плиты и его возможная нефтегазоносность // Новые идеи в геологии нефти и газа — 2017: Сб. науч. трудов (по матер. Междунар. науч.-практ. конф.) / Отв. ред. А.В. Ступакова. — М.: Изд-во МГУ, 2017. — С. 278–283.
5. Попков В.И., Попков И.В. Структурно-тектонические предпосылки нефтегазоносности и возможные типы ловушек нефти и газа в складчато-орогенных зонах на примере Северо-Западного Кавказа // Нефтегазовая геология. Теория и практика. — 2017. — Т. 12, № 2. — http://www.ngtp.ru/rub/4/14_2017.pdf.
6. Пинчук Т.Н., Попков И.В. Нефтегазоносность Северо-Западного Кавказа // Геология, география и глобальная энергия. — 2013. — № 3(50). — С. 79–92.
7. Юдин В.В. Конвергентные структуры Азово-Черноморского региона // Теоретичні та прикладні проблеми нафтогазової геології. Наукове видання в 2-х т. — Київ: ИГН НАНУ, 2000. — Т. 2. — С. 98–102.