

РАЗДРОБЛЕННОСТЬ ЗЕМНОЙ КОРЫ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО АВЛАКОГЕНА

Статистический анализ данных о нарушенности основных горизонтов земной коры в Днепровско-Донецком авлакогене и данных о пространственном распределении углеводородов (УВ) позволяет выделить участки повышенной раздробленности и оценить их перспективность.

Ключевые слова: нефтегазоносность, глубинное строение, тектоническая раздробленность, Днепровско-Донецкий авлакоген.

Введение

Известно, что нефтегазовый потенциал недр определяется тектоническими, литофациальными, геохимическими, термобарическими и гидрогеологическими условиями седиментационного бассейна. В то же время, остаются невыясненными связи этих процессов со строением земной коры, освещаемой глубинной геофизикой. На основе анализа геофизических материалов о глубинном строении Днепровско-Донецкого авлакогена и данных о пространственном распределении в нём месторождений углеводородов предпринята попытка изучить эти связи.

Использование геофизической информации об особенностях строения глубинных зон при анализе размещения многочисленных известных нефтяных, газовых и нефтегазовых месторождений в Днепровско-Донецком авлакогене (ДДА) позволяет выделить некоторые из них.

Поскольку в прогнозировании размещения месторождений нефти и газа существует определённая неоднозначность, то на данном этапе разведки можно использовать параметры строения границ земной коры, роль которых в процессах концентрации углеводородов (УВ) до сих пор не достаточно ясна.

Объект исследований

Сейсмическими исследованиями обнаружено большое количество разломов в земной коре, в том числе и глубинных. Разломы определяют тектоническое районирование территории, влияют на миграцию флюидов.

Роль разломов как проводников растворов и магмы давно и хорошо известна. Многие исследователи подчёркивают значение разломов в пространственном размещении месторождений. С одной стороны, они могут способствовать образованию месторождений, с другой – их разрушению.

При различных генетических гипотезах происхождения нефти и газа роль разломов становится неоднозначной. У органиков – разломы являются распределителями нефти в осадочной толще, у неоргаников – пути миграции УВ из глубинных областей их синтеза в зону их концентрации в земной коре.

Обобщение материалов глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) по глубоким «корневым» частям разломов показывает, что наиболее значительные из них зарождаются именно в

мантии и только затем проникают в земную кору, при этом, релаксируются, видоизменяются, создают сочетания менее значительных по амплитуде нарушений. Разлом проникает в земную кору, нарушает «сплошность» среды, дробит её, ветвится, рассеивается, образуя системы более мелких разрывов. Глубинные разломы не всегда достигают земной поверхности, а затухают на определённой глубине. Если по такой ветвящейся системе трещин идёт подъём нефтяных флюидов, они могут образовывать скопления как в теле основного разлома, так и в его ответвлениях [Чекунов, Кучма, 1977; Чекунов, Кучма, 1979].

Возможность миграции растворов в зонах повышенной трещиноватости, равно как и существование трещин и полостей в земной коре, нашли своё подтверждение в результате сверхглубокого бурения в кристаллических и осадочных породах. Получить представление о положении глубинного разлома в земной коре позволяют комплексные геофизические исследования, результаты которых, могут быть использованы в нефтегазовых областях при постановке поисковых работ по обнаружению путей миграции и скопления УВ [Омельченко, Кучма, 2004; Омельченко и др., 2007].

Исключительно большое значение в структуре и истории формирования ДДА играли глубинные и другие разломы. Анализ их проявления на различных уровнях коры показал следующее. Плотность разломов (количество нарушений на единицу длины границы) верхней части консолидированной коры в 1,55 раза больше, чем в её основании. В то же время с глубиной нарастают вертикальные амплитуды разломов. Это нарастание не однозначно. В верхней части коры в диапазоне глубин 0-25 км, где амплитуды разрывных нарушений не превышают 5-6 км, наблюдается некоторое снижение амплитуд с глубиной. Картина резко меняется в низах коры – при переходе к мантии амплитуды быстро возрастают. В среднем по разделу М они в 2,09 раза больше, чем по поверхности фундамента [Чекунов, Кучма, 1979; Омельченко, Кучма, 2011].

Степень тектонической раздробленности поверхности фундамента и раздела м определялись расчётом показателя $N = K \times A$. Показатель N характеризует общую величину разрывной деформации по вертикали, зависящую от количества разломов на единицу длины границы (K) и их

средней амплитуды (А) [Чекунов, Кучма, 1977; Омельченко, Кучма, 2004].

Несмотря на значительные различия между фундаментом и разломом М в отношении количества и амплитуд рассекающих их разломов, общая тектоническая раздробленность этих границ примерно одинакова для фундамента $N=0,062$, для раздела М – $N=0,063$.

При сопоставлении значений количества разломов на единицу длины – К по фундаменту вдоль ДДА наблюдается его закономерное уменьшение в юго-восточном направлении. Максимальное значение К на северо-западе составляет 0,167, т.е. примерно 17 разломов на 100 км границы, минимальное – 0,032 – три разлома на 100 км на юго-востоке. Амплитуды разломов внутри грабена в этом направлении увеличивается. Просчитан показатель тектонической раздробленности N для фундамента. Значение N также постепенно увеличивается с 0,045 на северо-западе до 0,07 на юго-востоке.

Это постепенное нарастание амплитуд разломов и значений N вдоль ДДА свидетельствует об увеличении активности тектонических процессов в юго-восточном направлении.

Несколько другой показатель раздробленности фундамента рассчитывался по удельной плотности разломов для площади 100 км² (10 x 10 км). Вся структура Днепровского грабена была разделена на 587 квадратов (10 x 10 км). Средний показатель раздробленности фундамента для всей территории грабена равен 1,54, т.е. примерно 1,5 разлома на единицу площади. Проведен анализ раздробленности площадей развития нефтяных, нефтегазовых и газовых месторождений Днепровского грабена. Оказалось, что нефтяные и нефтегазовые месторождения характеризуются меньшей раздробленностью (1,4) чем в среднем по Днепровскому гра-

бену (1,54), а газовые – больше (2,3). То есть, нефтяные и нефтегазовые месторождения тяготеют к местам более спокойного, ненарушенного фундамента, а газовые, наоборот, – к более активным раздробленным областям, характеризующимся повышенной раскрытостью недр.

Выводы

Приведенные связи глубинного строения земной коры и нефтегазоносности ДДА можно использовать в качестве критерия, определяющего условия формирования месторождений углеводородов и перспективность территорий.

Литература

- Чекунов. А.В., Кучма В.Г. О тектонической раздробленности земной коры // Доклад АН СССР, 1977. –Т.232, №: 6. – С. 1407–1409.
- Чекунов.А.В., Кучма В.Г. Глубинная структура разломов // Геотектоника, 1979. – № 5, – С. 24-37.
- Омельченко В.Д., Кучма В.Г. Роль разломов в миграции углеводородов. Материалы 8-й Международной конференции «Нефть и газ Украины – 2004», Киев. // Нефть и газ Украины, 2004. –Т.1. – С. 161–162.
- Омельченко В.Д., Кучма В.Г., Дрогицкая Г.М. О перспективе выделения углеводородов в Донецком регионе // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. – Київ, 2007. – Вип.15. –С. 134–140.
- Омельченко В.Д., Кучма В.Г. Влияние нарушения земной коры на распределение углеводородов (Украинский регион). Материалы конференции «VII Косыгинские чтения (Тектоника, геодинамика, магнетизм востока Азии)», Хабаровск 12-15 сентября 2011 г. – Хабаровск, 2011. – С. 523-524.

РОЗДРОБЛЕНІСТЬ ЗЕМНОЇ КОРИ І НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО АВЛАКОГЕНУ

В.Д. Омельченко, В.Г. Кучма

Статистичний аналіз даних про порушеність основних горизонтів земної кори в Дніпровсько-Донецькому авлакогені і даних про просторовий розподіл вуглеводнів (ВВ) дозволяє виділити ділянки підвищеної роздробленості найбільш сприятливі для пошуку ВВ.

Ключові слова: нафтогазоносність; глибинна будова; тектонічна роздробленість; Дніпровсько-Донецький авлакоген.

CRUST FRAGMENTATION AND OIL AND GAS POTENTIAL OF THE DNEPER-DONETS AULACOGEN

V.D. Omelchenko, V.G. Kuchma

The statistical analysis of data about faults in main horizons of the Earth's crust in the Dnieper-Donets aulacogene and the spatial distribution of hydrocarbons allow to allocate areas with high crust fragmentation and to assess their prospects.

Keywords: oil-gas-bearing; deep structure; tectonic fragmentation; the Dnieper-Donets aulacogene.