

УДК 556.243.(477)

Инж. КУРИЛЕНКО В.С., инж. ПЕТРОВА Е.С., инж. ГУСЫНИНА Т.В (Институт геологических наук НАН Украины, г. Киев)

БЛОКОВОЕ СТРОЕНИЕ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО ПАЛЕОРИФТА И ЕГО НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

Геологическая наука последних десятилетий характеризуется разработкой и практическим применением мобилистских представлений о развитии Земли и ее сфер. Эта концепция с учетом томографических исследований позволяет научно объяснить многие тектонические процессы и успешно их моделировать с практическими целями. Геолого-геофизические материалы свидетельствуют о блоковом строении земной коры, о поступательно-вращательном движении этих блоков в широком иерархическом диапазоне [1]. Приведем примеры по Украине, ставшие классическими.

В простирации субмеридиональных структур нижнего протерозоя, расположенных на Воронежском массиве и Украинском щите и являющихся взаимным продолжением, существует угловое различие 8–10°. Под таким же углом, раскрытом на юго-восток, расходятся краевые разломы Днепровско-Донецкого палеорифта. В соседней Припятской впадине угол расхождения между краевыми разломами 20°, но он раскрыт в противоположном (на северо-запад) направлении. По-видимому, Черниговская седловина и ее Брагинско-Лоевский выступ играли двоякую роль (тормоза и шарнира) при движении блоков земной коры на юг, определяя их вращение в противоположных направлениях [2]. Есть аргументированное предположение о смещении Азовского массива в его западной части на юг до 80 км и развороте его против часовой стрелки на 17° [3]. Глубинным “движителем” процесса растяжения и раздвига земной коры авторы [2, 3] считают астеносферную линзу или диапир.

Более привлекательной представляется версия о глобальном правостороннем сдвиге вдоль Сарматско-Туранского линеамента, составной частью которого является Днепровско-Донецкий палеорифт (Шетландско-Циньлинский сбросо-сдвиг по [4]).

Горизонтальное смещение сдвига в пределах описываемого региона составляет 250-400 км. Наша реконструкция по положению Криворожско-Кременчугской и Курской железорудных формаций (их магнитных аномалий) подтверждают смещение на 400 км, а также поворот по часовой стрелке на 38° Украинского щита относительно южной окраины Восточно-Европейской платформы в районе Воронежского массива. При этом центр вращения сместился на “север” на 150-160 км (рис. 1). Безусловно, траектории движения условной точки А и оси О более сложные по конфигурации, и на рис. 1 показаны лишь их начальные (около 1000 млн. лет назад) и конечные (современные) положения. Диагональное расположение начального разлома относительно радиуса поворота (под углом 60°) явилось причиной образования и последующего расширения рифтовой расщелины. Согласно генетической классификации Е.Е.Милановского, это “щелевой” рифт [2].

Трансконтинентальный сдвиг сочетался с растяжением, раздвигом и дроблением прибортовых участков, сопровождался сбросообразованием всевозможных типов, листрическим скалыванием, разворотом, опрокидыванием и проседанием отдельных блоков, оползневыми явлениями. Образовавшаяся и все расширяющаяся рифтовая щель заполнялась продуктами эрозии и сноса (преимущественно кластитами), эндогенным материалом (эффузивами, галогенами), хемо- и биогенными отложениям (карбонатами).

Ширина палеорифта непостоянна вдоль его простирации и одновременно с нарастанием толщины осадочного чехла увеличивается в юго-восточном направлении

от 75-90 до 110-130 км. Между бортами палеорифта образовалась “брекчия трения”, состоящая из разновеликих “продуктов перемола” размерами от блоков площадью в несколько сотен квадратных километров до глыб, валунов и зерен кластического материала. Процесс сдвига начался в протерозое, отмечился образованием “рифейского грабена”, в общем протекал неравномерно, вписываясь в эпохи общепланетарного тектогенеза, и практически сошел на нет в мел-палеогеновое время.

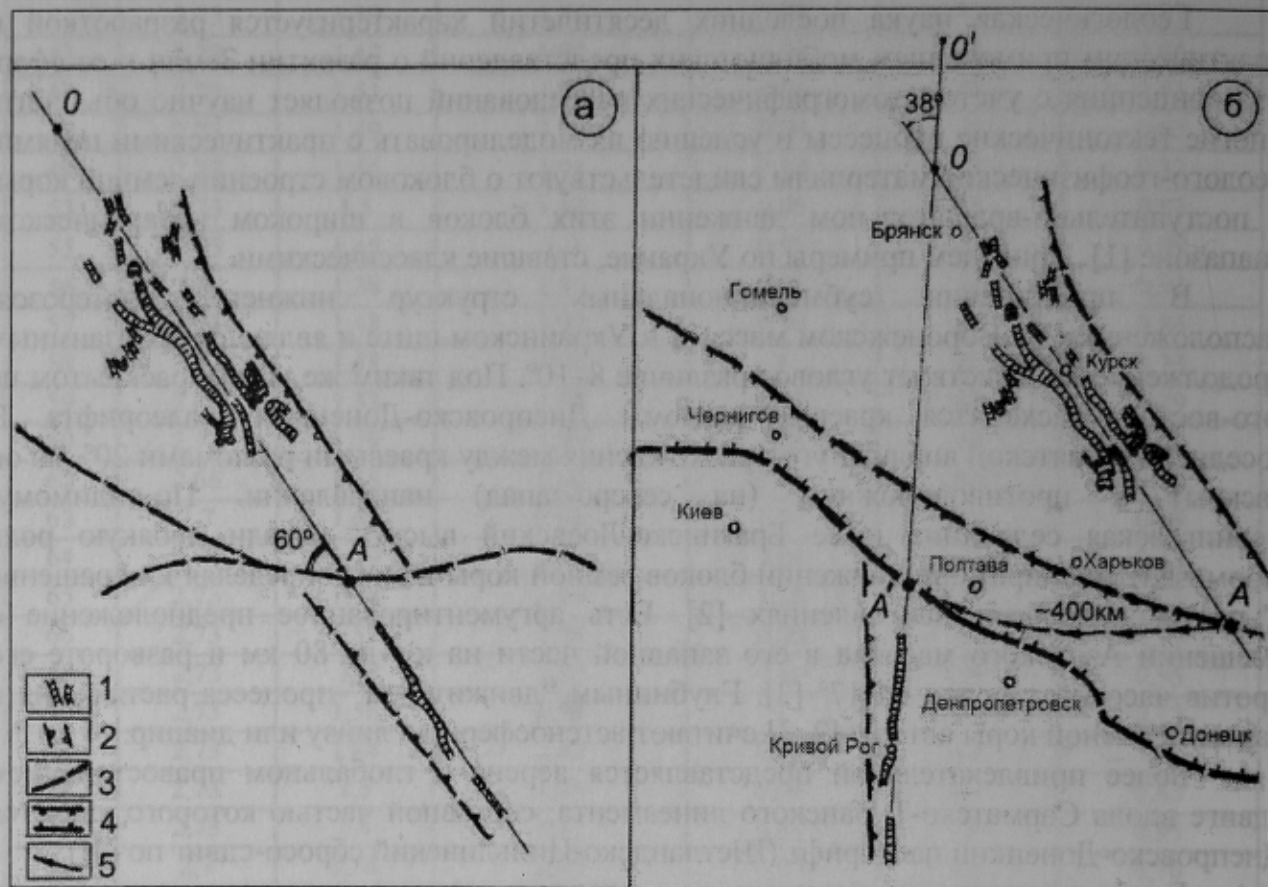


Рис. 1. Модель образования Днепровско-Донецкого палеорифта: а – положение прибортовых зон палеорифта и структур железорудных формаций в позднепротерозойское время (1000 млн. лет назад); б – современное положение: 1 – магнитные аномалии раннепротерозойского возраста (криворожская и курская серии – по И.Н.Щеголеву [5]); 2 – условные границы протерозойской геосинклинальной зоны; 3 – протерозойский разлом в теле Сарматского щита; 4 – краевые разломы Днепровско-Донецкого палеорифта; 5 – траектория перемещения условной точки А – А'; О – О' – смещение оси вращения Украинского щита

Однако и сейчас в геологическом строении и ландшафте местности можно обнаружить неотектонические признаки скрытого движения: кольцевые структуры, связанные с листрическими разломами, другие аэрокосмические аномалии – проявления тангенциальных деформаций в осадочном чехле [6]. Процесс сильно завуалирован интенсивным галокинезом и вертикальными подвижками блоков фундамента.

Исходя из изложенных представлений, структуру палеорифта (его борта и ложе) можно представить как систему относительно стабильных жестких блоков, разделенных лабильными (неустойчивыми) участками “торошения” (рис. 2). Стабильные блоки под влиянием трансрегиональных сдвиговых деформаций находятся в некотором поступательно-вращательном движении, а лабильные участки компенсируют избыточные напряжения при этих перемещениях, играя роль буферной “смазки” между блоками. Сдвиговые правосторонние деформации особенно очевидны

вдоль краевых рифтоформирующих глубинных разломов, вдоль Смеловско-Холмского диагонального разлома [6], четко прослеживаются вдоль цепочек соляных штоков в центральной и юго-восточной частях палеорифта [4]. Индикаторами лабильных зон служат антиклинальные валы в осадочном чехле на северо-западе и крайнем юго-востоке Днепровско-Донецкой впадины, имеющие явные признаки наложенной складчатости (волочения, сдавливания и пр.), усиленные галокинезом, а также упорядоченное расположение соляных штоков в виде ритмичных цепочек и кольцевых структур вихревой природы, некоторые неотектонические признаки. С лабильными зонами связан интенсивный галокинез, в их пределах расположены все соляные штоки. Подавляющее большинство месторождений нефти и газа и львиная доля запасов также сосредоточена в лабильных зонах. Стабильным блокам в структурном плане отвечают, в основном, отрицательные формы в осадочном чехле и рельефе фундамента (депрессии, мульды), а также моноклиналиные склоны.

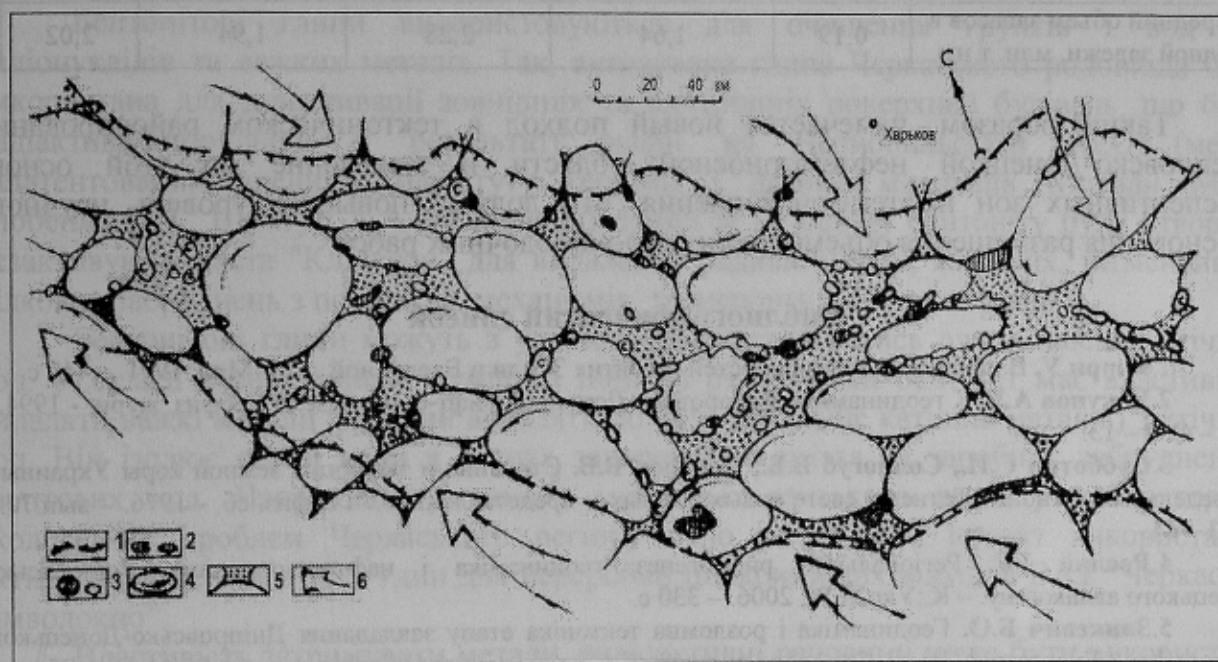


Рис. 2. Идеализированная схема блокового строения Днепровско-Донецкого палеорифта: 1 – контур палеорифта по его краевым разломам; 2 – некоторые месторождения нефти и газа (из числа наиболее крупных); 3 – соляные штоки; 4 – блоки кристаллического фундамента (с указанием направления ротации); 5 – неустойчивые (“лабильные”) межблоковые участки; 6 – общее направление движения прибортовых блоков

Проведено специальное исследование связи между интенсивностью галокинеза и распределением запасов углеводородного сырья в пределах Днепровско-Донецкой впадины. Установлено, что при четырех “состояниях” верхнедевонской соли наиболее “продуктивны” структуры, связанные с соляными подушками (прорыва соли в вышележащие отложения нет) – 55,8% и с соляными диапирами (криптодиапирами, штоками) – 33,5% извлекаемых запасов углеводородов (УВ). На долю структур, где соль в пластовом залегании (нет признаков ее “течения”) или ее вообще нет, приходится 10,4% и 0,3% запасов (см. табл. 1). Почти все крупные скопления УВ также связаны с соляными подушками и диапирами. Средний объем запасов УВ в одной залежи также прямо зависит от характера соляной тектоники. Приведенные цифры отражают очевидную закономерность: галокинез и формирование скоплений УВ есть единый флюидодинамический процесс, влияющий, по-видимому, и на структурообразование [7]. Однако, при интенсивном соляном диапиризме возникает сквозной вертикальный канал миграции флюидов, ведущий к дегазации недр и

разрушению залежей УВ. Это видно из сопоставления запасов, связанных с соляными подушками и с диапирами: отличия цифр в 1,6–2,1 раза.

Табл. 1. Распределение извлекаемых запасов углеводородов (нефти, газа и газового конденсата) в зависимости от интенсивности галокинеза

Месторождения с извлекаемыми запасами углеводородов	Характер соляной тектоники				Всего, %
	Соли нет	Соль в пластовом залегании	Соляная подушка	Соляной диапир	
до 3 млн. т нефтяного эквивалента (н.э.)	0,3	0,2	1,4	1,8	3,7
3 – 10 млн. т н.э.	–	2,4	5,1	2,4	9,9
10 – 30 млн. т н.э.	–	3,5	13,0	6,2	22,7
более 30 млн. т н.э.	–	4,3	36,3	23,1	63,7
Всего, %	0,3	10,4	55,8	33,5	100,0
Средний объем запасов в одной залежи, млн. т н.э.	0,19	1,64	2,28	1,94	2,02

Таким образом, намечается новый подход в тектоническом районировании Днепровско-Донецкой нефтегазоносной области и выделение на этой основе перспективных зон нефтегазонакопления, что должно повысить уровень научного обоснования размещения объемов поисково-разведочных работ.

Библиографический список

1. Кэрри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. – М.: Мир, 1991. – 447 с.
2. Чекунов А.В. К геодинамике Днепровско-Донецкой рифт-синеклизе. // Геофиз. журн. - 1994. - №3. – С. 3 – 13.
3. Субботин С.И., Соллогуб В.Б., Чекунов В.В. Строение и эволюция земной коры Украины и сопредельных регионов Тетиса в свете новых данных и представлений. // Геофиз. сб. - 1976. – вып.70. – С. 13 – 44.
4. Рослий І.С. Регіональний рифтогенез, геодинаміка і нафтогазоносність Дніпровсько-Донецького авлакогену. – К.:УкрДГРІ, 2006. – 330 с.
5. Занкевич Б.О. Геодинаміка і розломна тектоніка етапу закладання Дніпровсько-Донецького проторифту / Енергетика Землі, її геолого-екологічні прояви, науково-практичне використання: Зб.наук.праць. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2006. – С.155 – 160.
6. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Глубинные разломы и комбинированные нефтегазоносные ловушки / Гавриш В.К., Недошовенко А.И., Рябчун Л.И. и др. – К.: Наук.думка, 1991. – 172 с.
7. Лукин А.Е. О сквозьформационных флюидопроводящих системах в нефтегазоносных бассейнах. // Геол. журн. - 2004. – №3. – С. 34 – 45.

© Куриленко В.С., Петрова Е.С., Гусынина Т.В., 2008