

157. Юдин В.В. Шарьяж в Южном Донбассе // Доклады Академии наук. Москва. 2005, № 4, т. 402. С.511-514.

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК  
УДК 551.242 (477.62)

ГЕОЛОГИЯ

### ШАРЬЯЖ В ЮЖНОМ ДОНБАССЕ

В. В. Юдин

Представлено академиком В.Е. Хаиным

Геология Южного Донбасса традиционно рассматривалась с позиций фиксизма - учений о геосинклиналях, глубинных разломах, линеаментах и блоковой тектонике. Разрывные нарушения на геологических картах разными авторами проводились весьма противоречиво. Общим было лишь представление о развитии прямолинейных в плане и субвертикальных в разрезе глубинных разломов, сбросов, сдвигов, реже взбросо-надвигов продольного и поперечного простираний. Исключение составлял Мушкетовский надвиг [3]. Однако и его детальное строение в приповерхностной структуре на геологических картах и разрезах отражалось в виде крутых “разломов” и сбросов.

Южной границей Донбасса считался «Южнодонецкий краевой шов», шириной 10-12 км, в составе «Днепровско-Манычской разломной зоны» [1, стр. 35]. В ее пределах выделялись по-разному называемые и расположенные разломы преимущественно сбросового типа в составе “Южной зоны блоковых структур” [1]. Большинство авторов считали, что здесь нет условий для тектонического повторения разреза. Иная картина отмечалась в Северном и Центральном Донбассе, где комплексом бурения и геолого-геофизических данных доказаны многочисленные надвиги [1,3,4 и др.].

Первая структурно сбалансированная геодинамическая модель Донбасса была составлена нами в 1995 г. [5]. Впоследствии она существенно детализирована по южному региону с обоснованием его надвигового строения [6,7]. В основу модели положены сбалансированные геологические и геолого-геофизические разрезы по профилям ГСЗ с выделением принципиально иных структур (Донецкой коллизионной сутуры, серии надвигов, меланжей, послонных срывов и др.). Это позволило сделать вывод, что Южный Донбасс имеет сложное чешуйчато-надвиговое строение [6]. Плохая обнаженность и отсутствие глубоких параметрических скважин позволяли предполагать, но не могли убедительно доказать наличие здесь очень высокоамплитудных надвигов (шарьяжей), хотя предпосылки к этому были.

**Первой предпосылкой** шарьяжного строения региона являются мелкие интенсивные принадвиговые складки тангенциального сжатия в некомпетентных породах и наличие мощных зон брекчирования в сместителях разрывов [6,7]. Нами обоснованы и закартированы 10 зон надвиговых меланжей разного типа. Подавляющее большинство ранее выделенных “разломов”, сбросов, горстов, грабенов и др., при детальном изучении не подтвердилось. В частности, Стыльский грабен был переинтерпретирован в Волновахский и Стыльский тектонические выступы, ограниченные не сбросами, а надвигами северного падения.

В южном ограничении Донбасса выделен крупнейший Раздольненский меланж. Многие предшествующие исследователи отмечали здесь хаотически раздробленные породы разного возраста и состава - докембрийские гранитоиды

фундамента, каменноугольные известняки, доломиты и кремни, девонские эффузивы, песчаники и гравелиты. При геологическом картировании, наблюдаемые на контурах глыб-кластолитов разрывы протягивались прямолинейно в прилегающие районы с выделением узлов и зон пересечения крутопадающих “разломов” в блоковой модели. Это и создавало противоречивые трактовки строения.

Раздольненский меланж имеет надвиговые, контакты доступные наблюдению. Пологий надвиг в верхнем (северном) ограничении вскрыт в карьере Дальнем [7]. Нижний контакт обнажен на левом берегу р. Кальмиус у с. Раздольное, где меланжированные эффузивы девонского возраста надвинуты на брекчированные граниты протерозоя. Западнее, между Приазовским массивом Украинского щита и Донецкой складчато-надвиговой областью, по нашим данным, он присутствует повсеместно, хотя местами сохранились участки со стратиграфическим несогласием.

Внутреннее строение микстита обнажено слабо, в виде отдельных изометричных, хаотически расположенных выходов глыб очень разнообразных интрузивных и вулканогенно-осадочных пород. Увязка их в нормальный стратифицированный разрез антон-тарамской свиты некорректна. Полоса микстита хорошо выражена в магнитном поле хаотическим мелкопятнистым рисунком. В ней насчитывается около 1000 мелких (50-100 м, реже до 500 м) изометричных положительных и отрицательных аномалий ( $\Delta Z$ )а., связанных с разно ориентированными кластолитами. Эндогенный, а не олистостромовый (осадочно-оползневой) характер хаотического комплекса подтверждается многочисленными гидротермальными рудопроявлениями.

Меланж доказывается и материалами неглубокого бурения. Например, в бассейне балки Камышевахи, по керну многих скважин по 2-4 раза чередуются девонские вулканогенно-осадочные и протерозойские гранитоидно-метаморфические породы. Это объясняется чередованием кластолитов в разрезе. В плане (на геологической карте) микстит имеет весьма извилистую форму, что связано с неровной поверхностью сместителя надвига.

Палеомагнитное изучение локальных выходов девонских эффузивов в зоне Раздольненского меланжа показало их значительное автономное незакономерное вращение вокруг вертикальной оси [2]. Такие развороты нами объясняются хаотическим движением кластолитов при их высокоамплитудном надвиговом перемещении, возможно, с элементами сдвиговой составляющей.

Общая длина выхода Раздольненского меланжа превышает 50 км при ширине от 0,5 до 6 км. По составу глыб это полимиктовый осадочно-магматогенный эндогенный микстит, связанный с детачментом (надвиговым срывом по основанию осадочного чехла) пологого северного падения. Формированию его способствовали пластичные соленосные отложения девона. Другие меланжи разного типа и масштаба проявления приурочены к наиболее пластичным толщам палеозоя. Они описаны в отдельной монографии [7].

**Второй предпосылкой** шарьяжного строения Южного Донбасса является расположение над локальными Стыльским и Волновахским выступами фундамента отрицательной гравитационной аномалии. Вдоль зоны сочленения Украинского щита с Донбассом, в полосе развития палеозойских и протерозойских образований известен региональный субширотный линейный Стыльский минимум поля силы тяжести, интенсивностью 15-20 мГл.

Анализ скоростей по ранее отработанным профилям ГСЗ-КМПВ свидетельствует о меньшей плотности палеозойских осадочных пород по сравнению с кристаллическим фундаментом. Например, по профилю ГСЗ-Х, скорости для основания осадочного чехла составляют 3,3-4,4 км/с, достигая значений 5,0 лишь в глубоко погруженной осевой части авлакогена. В кровле и верхних частях фундамента они соответствуют 5,8-6,3 км/с (обычно 5,9-6,0 км/с). Аналогичная закономерность выявлена впоследствии вдоль профиля Добрэ. По расчетам специалистов пяти стран, скорости сейсмических волн в нижнекаменноугольных отложениях составляют 5,2-5,7 км/с и в девонских - 5,8-5,9 км/с [8]. В докембрийском фундаменте Приазовского массива скорости больше - 6,0-6,8 км/с. О высоких плотностях фундамента свидетельствует и очень интенсивная положительная аномалия над Войковским выступом, который расположен прямо на простирании Стыльского минимума восточнее. Все это позволило предположить под протерозойскими породами менее плотные толщи карбона и девона, слагающие серию дуплексированных чешуй [7]. Западнее, у поверхности удвоение разреза по пологим надвигам в зоне сочленения наблюдалось непосредственно как в мелких, так и в крупных структурах. Например, в Докучаевском и Стыльском районах, в пределах зоны отрицательной аномалии, свита C1ve, при пологом погружении пород к северу, в плане повторяется 2-4 раза.

Наиболее важный материал для понимания тектонического строения Южного Донбасса был получен благодаря глубинному сейсмопрофилю Добрэ, пересекающему весь Донбасс [8-9 и др.]. Опубликованная в ряде статей геологическая интерпретация профиля была приближена к сбалансированной модели. Достаточно корректная картина составлена по “Северной зоне надвигов и складок”. Другая половина Донбасса нелогично интерпретируется “Южной зоной блоковых структур” с чередованием надвигов и сбросов. Как известно, первые являются структурами сжатия, а вторые – растяжения. В самой зоне сочленения с Приазовским массивом Украинского щита рисовались только мелкие вертикальные “разломы”. Сжатие по рассматриваемой части профиля оценивалось в 9% или на 5 километров [9].

Рифтогенез по сейсмической записи профиля достаточно четко выражен сбросами в девонских отложениях. Однако на последующем этапе эволюции, в породах карбона, ассоциация сбросов и надвигов проблематична. Пример тому - противоречивая рисовка Осевого сброса в ядре сильно сжатой Главной антиклинали Донбасса [9]. То есть, выделение “Южной зоны блоковых структур” представляется лишь данью традиционным геологическим представлениям.

Вышеотмеченные и другие несоответствия предшествующей модели по южной части профиля Добрэ привели к необходимости дополнить и изменить ее с учетом детально изученной нами приповерхностной геологии. На сейсмической записи профиля четко интерпретируются не только надвиговые структуры, но и слоистые, явно осадочные толщи в автохтоне под протерозойским комплексом. Новая модель показана на верхней части **рис. 1**.

Она составлена таким образом, чтобы структуры не только соответствовали геологическим и геофизическим данным, но и допускали полную палинспастическую реконструкцию. Проверка геометрической реальности построений проводилась путем разрезания профиля по разрывам и возвращения фрагментов-чешуй в первоначальное положение. Результаты палинспастики приведены на нижней части рис. 1.

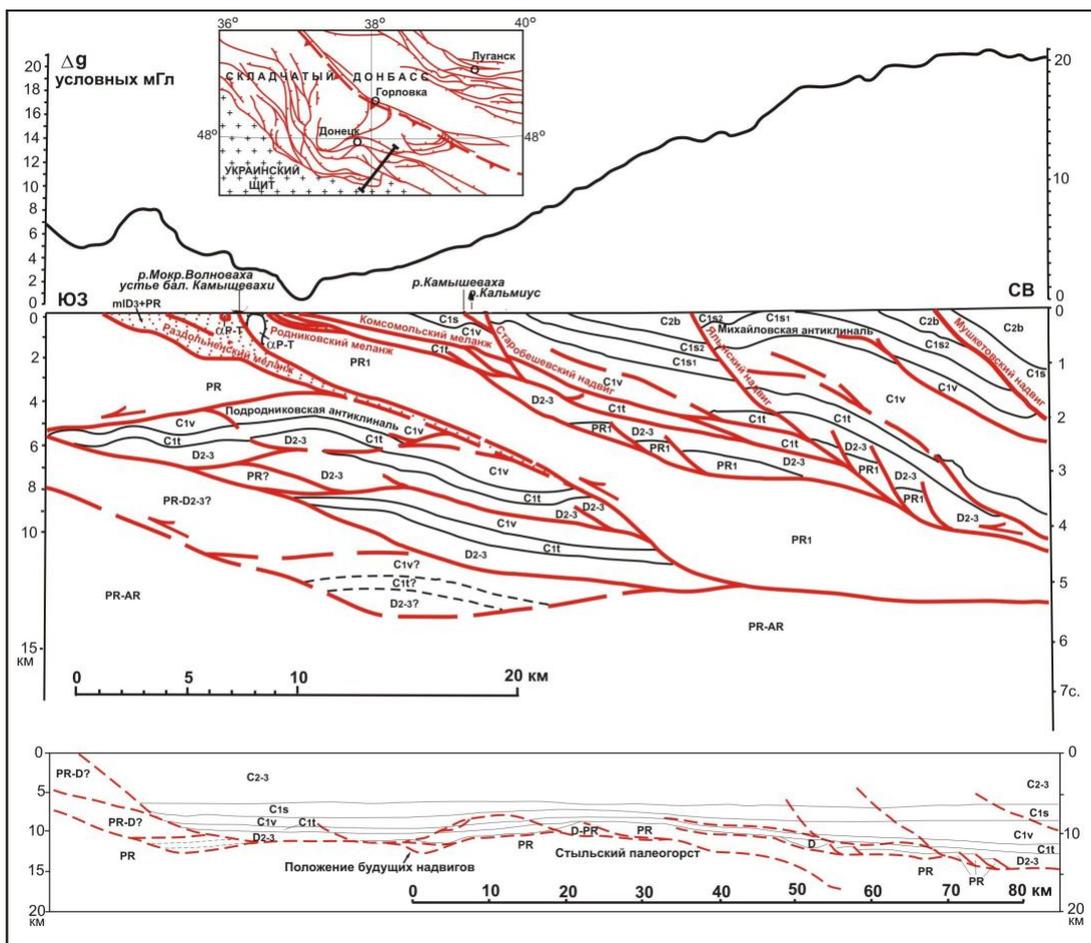


Рис.1. Сбалансированный геологический разрез Южного Донбасса по профилю Добрэ, внизу – его палинспастическая реконструкция на период конца карбона.

После реконструкции прояснился ряд важных моментов для палеогеографии. Во-первых, обозначилось Стыльское палеоподнятия, намеченное ранее по отсутствию девонских отложений на северном склоне Волновахского выступа (рис. 1). Во-вторых, в палеогеографическом разрезе неестественно высоко расположился клиновидный фрагмент протерозойских пород над зоной вдвига в крайней юго-западной части разреза. Логичным тому объяснением является очень глубокая денудация Южного Донбасса.

Из реконструкции следует, что на турнейско-визейских известняках (расположенных в поднадвиге и выходящих на поверхность) ранее залежали не только серпуховские, но и средне-верхнекаменноугольные толщи, мощностью до 5-7 км. Близкая интерпретация существовала и ранее с учетом эпигенетических преобразований известняков. Она подтверждена комплексом данных и при последних палеогеографических построениях по профилю Добрэ, где дотриасовое поднятие оценено до 5-10 км [8]

Палинспастическая реконструкция структур Южного Донбасса по профилю Добрэ показала, что зона древнего осадконакопления в результате тангенциального сжатия была сокращена не на 9%, а на 300% или в 3 раза. Суммарная минимальная амплитуда надвигов составляет здесь не менее 85 км. При этом, вдоль разреза

невозможно полностью оценить сжатие структур, которые ныне глубоко срезаны денудацией. С учетом чешуй, сохранившихся в менее эродированных западных районах, общее сокращение по складкам и надвигам Южного Донбасса составляет около 100 км. Аналогичные суммарные амплитуды сжатия были оценены на основании кратности сжатия близповерхностных принадвиговых складок волочения, геодинамических и других косвенных методов [6, 7]. Интерпретация материалов сейсмопрофиля Добрэ позволила подтвердить эти оценки реальной палинспастической реконструкцией на сбалансированном разрезе и более доказательно обосновать шарьяжное строение региона.

В Северном Донбассе, по аналогии с южными регионами, амплитуды надвиговых структур, вычисленные нами исходя из сбалансированного профиля в более чем 20 км [5], следует также пересмотреть в сторону увеличения. Предпосылкой тому, кроме имеющихся геологических данных и бурения, является значительно более интенсивная отрицательная аномалия поля силы тяжести. Она может свидетельствовать о наличии и в северной зоне сочленения Донбасса более крупных поднадвиговых структур, перспективных на выявление залежей углеводородов. Идея о наличии в Северодонецком регионе таких структур подтверждена еще в 1987 г открытием поднадвиговой залежи на Краснопоповской площади [4].

Таким образом, Южный Донбасс имеет не блоковое, а шарьяжное строение с региональными надвигами, меланжами, дуплексами и принадвиговыми складками. Суммарная горизонтальная амплитуда сжатия составляет около 100 км. Под Волновахским выступом пород протерозоя на глубине 4-10 км выделена серия чешуй предположительно из толщ карбона и девона. Они образует крупную осложненную антиклиналь, названную по с. Родниково - Подродниковской. Ширина ее более 10 км, амплитуда - 1 км. и длина - несколько километров. В мире нефтегазоносные структуры такого типа из палеозойских, мезозойских и даже кайнозойских пород, перекрытые по надвигам протерозойскими комплексами, известны и перебурены в бассейне Грин-Ровер в Скалистых горах Америки и в других регионах. Аналогичные и более высокоамплитудные структуры можно предполагать по простиранию восточнее на юге Кряже Карпинского. Северо-западнее, в южной зоне Днепровско-Донецкой авлакогена, также прогнозируются крупные надвиги с постепенным уменьшением амплитуд по простиранию. Все это позволяет выделить новые направления поисков нефтегазовых и рудных месторождений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Майданович И. А., Радзивилл А. Я. Особенности угольных бассейнов Украины. Киев, Наукова думка, 1984. 119 с.
2. Орлова М. И. Локальные вращения по палеомагнитным данным средневерхнедевонских эффузивов Волновахской зоны разломов // Геофизический журнал, 2003, № 6, т.25. С. 113-124.
3. Тектоника Украины Министерство геологии СССР, ред. С.С.Круглов, А.К.Цыпко. М., Недра, 1988. 254с. (Труды УкрНИГРИ, вып XXXVI).
4. Томашунас Э. В., Лапчинский Ю.Г., Мурич А. Т. и др. Особенности строения и газоносность поднадвиговой зоны Донецкого складчатого сооружения /

Сб.: Тектоника и нефтегазоносность поднадвиговых зон. Москва, Наука, 1990. С. 180-188.

5. Юдин В. В., Артеменко В. М. Нова збалансована модель Складчастого Донбасу. Сучасний металогенічний прогноз. // Мінеральні ресурси України. 1996, № 2. С. 14-16.

6. Юдин В.В. Геодинамическая модель Донбасса. В сб.: Доповіді та повідомлення Міжнар.наукової.конф., присвяченої 280-річчю відкриття М.Вепрейським та С.Чирковим кам'яного вугілля в Донецькому басейні. Луганськ, 13-14 грудня 2001 р. Луганськ. Вид-во ЛДПУ ім.Т.Шевченка "Альма матер". 2002. С. 154-164.

7. Юдин В. В. Геодинамика Южного Донбасса: Монография. Киев, УкрГГРИ. 2003. 92 с.

8. Grad M., Grun D., Guterch T. et ol. "DOBRE fraction 99" – velocity model of the crust and upper mantle beneath the Donbas Foldbelt (East Ukraine) // Tectonophysics, 371, 2003, p. 81-110.

9. Maystrenko Y., Stovba S., Stephenson R. at ol. Crustal-scale pop-up structure in cratonic lithosphere: DOBRE deep seismic reflection study of the Donbas fold belt, Ukraine // Geological Society of America. Geology, august 2003, v.31, no. 8, p. 733-736.

Украинский государственный геологоразведочный институт, Крымское отделение. Г.Симферополь

## РЕФЕРАТ

### В. В. Юдин ШАРЬЯЖ В ЮЖНОМ ДОНБАССЕ

Южный Донбасс имеет шарьяжное строение с высокоамплитудными надвигами, сопровождающими их меланжами, дуплексами и принадвиговыми складками. Под ними выявлена крупная Подродниковская антиклиналь из пород девона и карбона. Новая модель строения позволяет выявить дополнительные критерии поисков полезных ископаемых.

### Yudin V.V. Charriage of South Donbass

South Donbas has a complex overthrust sheet structure with high-amplitude thrust, shariage accompanying them by melanges by dupleks and pri-thrust folds. The large Podrodnikovskaya anticline hypothetically from rocks of Devonian and Karboniferous period on which a drilling of a parametrical well is recommended is revealed under them. The new model of the structure makes it possible to reveal additional criteria of useful minerals search.

