

## ОБЩИЕ ЧЕРТЫ И РАЗЛИЧИЯ ТЕКТОНИКИ СТАРОБЕЛЬСКО-МИЛЛЕРОВСКОЙ И НОВОМОСКОВСКО-ПЕТРОПАВЛОВСКОЙ МОНОКЛИНАЛЕЙ ДОНБАССА

Розглянуті особливості розвитку тектонічних порушень Новомосковсько-петропавлівської (НП) та Старобельсько-Міллеровської (СМ) монокліналей. Показано, що скиди СМ монокліналі формувались під дією, практично, однонаправлених зсувно-розтягувальних зусиль, а в формуванні тектоніки НП значну роль, особливо на останньому етапі, відігравали стискуючі зусилля на фоні різнонаправлених зсувів субмеридіональних блоків фундаменту.

Основные перспективы нефтегазоносности Донбасса связываются со структурами, расположенными в Новомосковско-Петропавловской (НПМ) и Старобельско-Миллеровской (СММ) моноклиналях. Первая расположена на северном склоне Украинского щита (УЩ): вторая - на южном Воронежского кристаллического массива (ВКМ). Для обеих структур характерны: небольшой  $1-5^{\circ}$  наклон в сторону складчатого Донбасса: пологая, волнистая складчатость: разрывные нарушения представлены сбросами; на участках сочленения моноклиналей с Донецким бассейном вдоль бортовых разломов развиты купольные структуры; осадочные породы залегают непосредственно на кристаллическом фундаменте и незначительно отличаются по мощности и литолого-фациальным условиям накопления.

В связи с поиском нефтегазовых структур, встал вопрос о детальном изучении строения этих районов. В процессе работ было установлено, что генезис нарушений-сбросов в этих районах совершенно различен.

Осадочные породы палеозоя Новомосковско-Петропавловской моноклинали залегают непосредственно на кристаллическом фундаменте и нарушены сбросами и пологими складками, образованными, по мнению большинства исследователей Западного Донбасса, в результате действия растягивающих усилий, при вертикальных перемещениях блоков [ 1 ] Фундамент моноклинали дислоцирован глубинными субмеридиональными разломами, пересекающими не

только рассматриваемый район, но практически всю территорию Украины: это Конско-Белозерский, Орехово-Павлоградский и Корсакско-Феодосийский, которые представлены субмеридиональными, кулисообразно расположенными крутыми нарушениями, сопровождающимися зонами интенсивной трещиноватости и сериями сильно сжатых складок. Образование сбросов в осадочном чехле Западного Донбасса происходило, в основном, в два этапа. На первом вертикальные движения, начиная с каменноугольного периода, по этим глубинным разломам обусловили в Западном Донбассе образование в осадочном чехле конседиментационных сбросов [ 2 ]

Так отражением Орехово-Павлоградского разлома в осадочной толще карбона является сложный ступенчатый Павлоградский грабен. Общая ширина грабена до 30 км. Состоит он из крупных клинообразных блоков, разделенных разрывными нарушениями.

Криворожско-Павлоградский сброс - самый крупный в районе - генетически связан с Корсакско-Феодосийским глубинным разломом. Плоскость сместителя падает на северо-восток под углом  $60^{\circ}$ , вертикальная амплитуда перемещения равна 900-1200 м. Установлено, что заложение этого сброса произошло в среднем девоне и продолжалось в течение всего фанерозоя. Структурный рисунок сброса свидетельствует также о наличии правосторонних сдвиговых смещений. С севера и северо-востока к Криворожско-Павловскому сбросу примыкает цепь брахиантиклинальных складок, образованных под действием сжимающих усилий.

Приведенная В.В. Кочермагиным [ 3 ] характеристика напряжений показала, что во время накопления осадков ведущим механизмом деформации земной коры в ДДВ являлось растяжение вкрест простирания впадины, а с конца палеозоя - начала мезозоя - сжатие.

В результате действия сжимающих усилий образовались линейные складки продольного изгиба северо-западного простирания наиболее интенсивные на юго-востоке Донбасса (Главная, Колпаковско-Замчаловская и другие), продолжающиеся через Бахмутскую котловину (Дружковская антиклиналь) в Днепровско-

Донецкую впадину (ДДВ), где они представлены уже цепочками кулисообразно сочлененных брахиантиклиналей.

Такие мощные сжимающие усилия, отразившиеся на всем протяжении ДДВ в Западном Донбассе, на втором этапе, обусловили возникновение брахиантиклинальных складок и антитетических сбросов. Механизм образования этих нарушений представляется следующим образом.

При растяжении, в процессе накопления осадков, происходило заложение согласных (главных) сбросов, у которых простирание поверхностей сместителей параллельно простиранию впадины; плоскости сместителей направлены к центру впадины и имели изогнутую форму, выполаживались с глубиной. При сжатии - образовывались вторичные сбросы с таким же простиранием поверхностей сместителей, но падением, направленным навстречу главным, ранее образовавшимся сбросам. Характер и интенсивность вращения треугольного (антитетического) блока, расположенного между плоскостями сместителей, обусловили параметры обратного сброса и наличие взбросовой составляющей в главном.

В качестве конкретного примера рассмотрим участок, расположенный в пределах Самарского горста.

Богдановский (согласный) сброс является одним из весьма крупных в районе, прослеживается на расстоянии около 50 км. Простирание сброса изменяется с северного - в южной части площади, на северо-западное - центральной части. Амплитуда вертикального смещения составляет 250-350 м и уменьшается в западном и северо-восточном направлениях. Падение плоскости сместителя - северо-восточное под углом 40-45°. Ширина зоны смятия 10-20 м. Образовавшиеся в опущенном крыле взбросы "флексуры надвигания", а также характер линии распространения верхнепермских и мезозойских отложений указывают на то, что верхнепермское время, а возможно и позже, направление движения по плоскости сброса носило взбросо-сдвиговый характер, что подтверждает предлагаемый механизм.

Тарановский (несогласный) сброс протяженностью 14 км, образовался в постнижнепермское время, амплитуда вертикального смещения составляет 50 м и уменьшается в западном и северо-

восточном направлениях. В западном направлении, отмечены апофизы: Петровский сброс и сброс "Б". По-видимому эти сбросы также являются компенсирующими сдвиговое перемещение.

На северо-восточном крыле Богдановского сброса при исследовании складчатой поверхности угольных пластов  $C_{10}^B$ ,  $C_{11}$  на шахте "Героев космоса" посредством тренд-анализа выявлена в центральной части блока антиклинальная складка. Крылья складки резко погружаются к Богдановскому сбросу. По своим морфологическим особенностям образование складки связано с тектоническими напряжениями, возникшими при повороте блока, расположенного между Богдановским и Тарановским сбросами, в процессе формирования последнего. По своим параметрам и морфологии они отличаются от выделенных ранее в Западном Донбассе складок уплотнения.

Таким образом, в Западном Донбассе в палеозойском структурном этаже кроме установленных ранее конседиментационных согласных сбросов, образовавшихся в результате перемещения блоков [ 2 ], тектонических сбросов, установлен новый генетический вид нарушения - антитетический или обратный сброс. Разрывы этого вида и сопровождающие их складки образовались в результате действия сжимающих усилий в постнижнепермское время. На морфологию разрывных нарушений в Западном Донбассе в значительной степени повлияли разнонаправленные сдвиговые усилия, возникшие в осадочной толще под действием горизонтальных движений блоков фундамента.

Старобельско-Миллеровская моноклираль (СММ) с севера и юга ограничена, соответственно, субмеридиональными Кальмиус-Джигинским и Афиписко-Екатерининским глубинными разломами. На юге она оконтуривается тектоническим швом Северного (Лутугинского) глубинного разлома [ 1 ], который одновременно является и северной границей Донецкого складчатого сооружения.

По дорифейскому фундаменту здесь выявлена система сближенных глубинных разломов субширотного простирания. Выявленные сбросы представляют собой уступы в фундаменте, наклоненные в сторону осевой части рифта, имеют значительную протяженность и все возрастающие амплитуды по мере приближения к

граничному сбросу. Согласно сейсмическим и геологическим данным последний представляет долгоживущий сброс-сдвиг, южное крыло которого опущено по отношению к северному на 2000 м. Сдвиговая составляющая (правый сдвиг) по отложениям среднего карбона составляет 10 км [ 4 ].

Шовная структура Северного глубинного разлома в осадочной толще проявляется в виде разрывных дислокаций различного типа: Марьевский, Северодонецкий, Алмазный, Ильичевский и другие надвиги, Красноорецкий сброс, а также пространственно и генетически связанные с ними пликативные нарушения. При этом южнее Красноорецкого сброса отмечаются надвиги и несогласные сбросы, севернее - согласные сбросы.

Между Красноорецким сбросом и Северодонецким надвигом, в лежащем крыле сброса, расположена серия купольных структур: Варваровская, Сиротинская, Боровская, Вергунская, Капитановская и другие. Генезис этих складок, в отличие от брахиантиклиналей, расположенных в висячем крыле Северодонецкого надвига, связан с карбонатными биогермными постройками нижнего карбона. Они хорошо оконтуриваются максимумами на картах гравитационных аномалий  $\Delta g$ .

По линии Сватово-Старобельск-Беловодск предполагается еще одна система нарушений, расположенная в русле палеореки, пересекающей отложения свит  $C_2^4$ -  $C_2^5$ .

Впервые наличие структур растяжения в фундаменте на территории Старобельско-Миллеровской моноклинали указано в работе [ 5 ]. В структурном плане автор выделил ряд полос проседания поверхности фундамента по крутым, падающим навстечу друг другу, сбросам. Ширина таких полос составляет 0,5-1,0 км до 3 км, протяженность 3-8 км и амплитудой 50-100 м. Бурение подтвердило наличие ровообразных структур. В осадочном чехле к полосам проседания кровли фундамента приурочены различные по форме структурные осложнения разреза от брахиантиклиналей и куполов до флексур. В настоящее время проседание прослежены по простиранию на 300 км от г. Купянска до г. Морозовска. Такие же структуры - микрограбены - отмечены в Прикаспийской впадине.

Анализ морфологии этих структур показал, что их формирование обусловлено опусканием и имеет сходство с разрушением края тающего ледника: отрыв блоков с зияющими крутыми трещинами [ 5 ] к которым, по аналогии с ДДВ, приурочены органогенные постройки.

Необходимо отметить, что структуры раздвигов, при кажущейся хаотичности их расположения, укладываются в зону субширотного Токмаковско-Купянского глубинного разлома. И этот факт позволяет предположить еще один, на наш взгляд более вероятный механизм образования данных структур.

Во многих работах отмечено различие в простирании раннепротерозойских складчатых структур на Украинском щите и Воронежском кристаллическом массиве, которое объясняется правосторонним сдвигом с поворотом северного борта ДДВ по отношению к южному.

По геолого-геофизическим данным проанализировано строение зоны сочленения Прикаспийской впадины и кряжа Карпинского - и показано, что уменьшение ширины зоны с запада (80 км) на восток (35 км) связано с поворотом блока фундамента в этой зоне по часовой стрелке, что по мнению авторов подтверждается развитием покровно-надвиговых структур в верхнекарбонovo-нижнепермских отложениях. А при правостороннем смещении с поворотом по часовой стрелке в районе вала Карпинского, на Старобельско-Миллеровской моноклинали должны были создаваться мощные растягивающие напряжения. Именно с этими растягивающими усилиями и связано формирование раздвиго-сбросов в осадочном чехле и разуплотнений, выявленных в фундаменте. Исходя из того, что в зоне сочленения верхнего карбона и нижней перми, а на моноклинали, даже после надвигания пород Донбасса, они остались практически не задетыми складкообразованием, можно предположить, что этот поворот связан с заальской либо пфальцской фазами герцинского орогенеза.

Таким образом, характерными чертами тектоники СММ являются пологие складки облекания и сбросы, образовавшиеся под действием растягивающих усилий, с участием однонаправленной сдвиговой составляющей.

Следовательно, коренным отличием тектоники НЦМ является участие в образовании сбросов и прилегающих к ним приразломных складок сжимающих усилий.

Выявленные различия в тектонике Старобельско-Миллеровской и Новомосковско-Петропавлоаской моноклиналей будут иметь существенное значение при поиске структур перспективных на нефть и газ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР, - М: Гос. науч. техн. изд-во литератур. по геол. и охр. недр. - Том I, - 1963 - 1210 с.
2. Нагорный Ю.Н., Нагорный В.Н. О времени и механизме образования сбросовых дислокаций Южного и Западного Донбасса. - БМОИП, отд. геол. - 1973, № 3 - С. 60-69.
3. Коргемагин В.А., Емец В.С. Особенности развития тектонической структуры и поля напряжений Донбасса и восточного Приазовья [[Геотект. - 1987, № 3 - С. 49-55.
4. Высочанский И.В., Крош В.В., Чебаненко И.И. и др. Особенности тектоники Днепровско-Донбасского авлакогена (роль сдвигов в структурообразовании) - Киев: ИГН НАН Укр. (препр.)-1990 - 42 с.
5. Мурич А.Т. Структуры растяжений как элементы тектонического развития северо-восточного борта Доно-Днепровского рифта [[Рифтогены и полезные ископаемые.-М.: Наука, 1991 - С.45-51.

УДК 622.831

В.С. Кулинич

## МЕТОД ЛОКАЛЬНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД.

Викладені теоретичні та експериментальні аспекти визначення напруженого стану гірських порід методом локального гідравлічного розриву.