

СТРУКТУРНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДОНБАССА

По степени геологической изученности Донбасс является уникальным регионом. Разведка угольных, а затем нефтяных и газовых месторождений, с большими объемами бурения, начиная с сороковых годов XX столетия способствовала довольно детальному изучению геологии региона, в частности осадочных толщ на глубину до 4-5 км. Но, как на это обратили внимание В.Б. Соллогуб с соавторами [1977], еще многие проблемы структурной геологии, особенно связанные с глубокими горизонтами, остались нерешенными.

В современном плане Донбасс является составной частью Днепровско-Донецкого авлаогена (ДДА). По Е.Е. Милановскому [1983], ДДА имеет палеозойско-мезозойский возраст и представляет собой унаследованную структуру от рифейского времени. Он располагается в пределах южной части Восточно-Европейской платформы (ВЕП), к северу от Украинского кристаллического щита (УКЩ), и входит в систему крупного субширотного структурного линеамента в границах от Припятского прогиба на западе до вала Карпинского (включительно) — на востоке. Этот линеament имеет протяженность около 1500 км при ширине от 80 до 150 км.

Складчатое сооружение Донбасса состоит из мощных толщ средне- и верхнепалеозойских отложений, дислоцированных как в герцинские фазы тектогенеза, так и в мезозойско-кайнозойские периоды. По составу и мощности осадки Донбасса можно отнести к геосинклинальным, в отличие от платформенных, развитых на территории, примыкающей к северу. В частности, Д.Л. Федоров утверждал, что фаменские и каменноугольные толщи здесь являются типичными платформенными карбонатами.

По данным А.Д. Архангельского [1932], первые горообразовательные движения, проявившиеся в форме образования складок, имели здесь место на границе девонского и каменноугольного периодов, что фиксируется несогласием охарактеризованных фауной известняков

с песчаниками и сланцами, содержащими девонские растения. Возраст следующей тектонической фазы он относит к послепермскому времени, а именно к триасу. Формирование основных крупнейших складок Донецкого кряжа, по мнению этого исследователя, происходило с середины каменноугольного периода. Заметное несогласие в толще пород, слагающих Донецкий бассейн, имело место между верхнеюрскими и сеноманскими породами. Последнее несогласие, связанное с интенсивным проявлением складчатости мезозойских отложений северо-западной части бассейна, пришлось на границу между меловыми и третичными отложениями.

Как известно, исследование отложений на глубину более 10 км осуществляется в основном геофизическими методами. Такие работы в данном регионе проводятся Институтом геофизики АН Украины и трестом «Днепрогеофизика». Расширение объемов геофизических работ в комплексе с изучением геологии дало возможность значительно продвинуться в определении характера структуры складчатого Донбасса, выяснить его структурное положение и соотношение с сопредельными структурами. Современные методы интерпретации геофизических данных, по представлениям В.Б. Соллогуба и др. [1977], свидетельствуют о существовании во всех структурах Донбасса надвиговых дислокаций, нарезающих толщи пород на тектонические чешуи, перемещенные с юга на север. Данные геофизики подтверждают и то, что породы УКЩ и Воронежского кристаллического массива (ВКМ) осложнены аркогенными надвигами с падением сместителей в направлении центров массивов, как это показал Д.Н. Данилович [1963] на сибирских структурах и как это установлено на территории Башкортостана [Казанцев, Казанцева, 2001]. Данные сейсморазведки для решения вопросов структуры Донбасса широко использовал И.Ю. Лапкин [1961]. В своих трудах он приводит сейсмический профиль,

пройденный по линии хут. Н. Гнутов — ст. Обливская. Расшифровка данных сейсмопрофиля может свидетельствовать о бескорневой природе Донбасса, во всяком случае, его северной части.

Значительные (амплитуды 1-4 км) горизонтальные перемещения УКЩ на север, в сторону Донецкого кряжа, а последнего — в сторону ВКМ отмечал Р.Н. Валева [1978, с. 84]: «Эта тенденция надвигания южных плит на северные, по-видимому, имеет региональный характер... Южная система надвигов наиболее изучена в пределах Волновахской тектонической зоны, где установлено около шести покровов кристаллического фундамента, девонских и каменноугольных образований, надвинутых в северо-восточном и северном направлениях. Углы падения мелкочешуйчатых форм колеблются от 10 до 50°, амплитуда их горизонтального перемещения превышает 1,5-2 км». И.О. Брод [1951] также считал Воронежский массив тектонически срезанным до корней на северо-востоке. Чешуйчато-надвиговой характер структуры сочленения УКЩ с Донецким бассейном и ВКМ обнаружили А.К. Михалев и М.И. Бородулин [1976] при интерпретации данных сейсморазведки МОВ. Аллохтонность ВКМ подтверждается и сейсморазведкой МОВ.

О тектоническом характере контакта Донбасса на севере с платформенными осадками карбона ВЕП ранее писали многие. Например, Я.П. Маловицкий, Ю.А. Судариков [1959] и другие представляли это следующим образом: «... переход от слабо дислоцированного (в общем плане моноклинального) карбона, характерного для южного склона допалеозойской платформы, к сильно дислоцированному донецкому карбону совершается резко, по зоне краевого шва» (с. 8). А.Я. Дубинский называл этот краевой шов — «главным надвигом Донбасса». В.С. Поповым и И.Ю. Лапкиным вдоль северной окраины Донецкого складчатого сооружения выделена полоса, так называемой, мелкой складчатости. Она прослеживается по простиранию на 250-300 км, вдоль этой зоны.

На севере Донбасса, между городами Каменск и Миллерово, распространены своеобразные обломочные образования — агломераты (рис. 1). Наиболее хорошо они представлены по берегам р. Глубокой. Отдельными пятнами агломераты известны на р. Калитве, южнее ст. Калитвенской, а также к югу от хутора Кононова. Эта пачка пород известна как «смятая толща», представленная обломками и глыбами верхнемеловых и каменноугольных пород различной формы

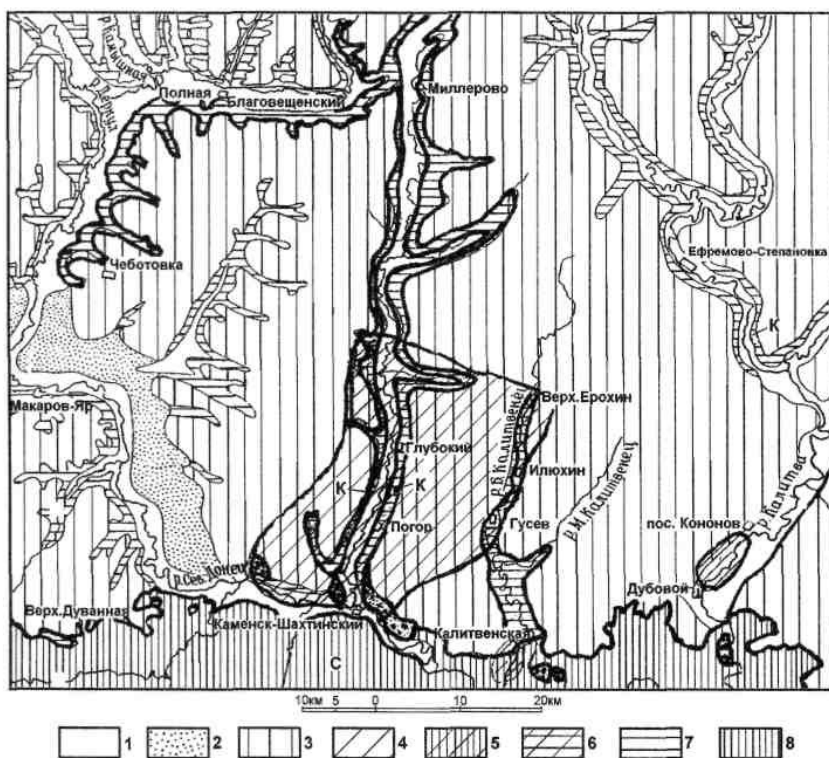


Рис. 1. Схематическая геологическая карта площадей распространения агломератовой толщи:

1 — аллювиальные отложения (Q); 2 — переветренные пески (Q), 3 — нижнетретичные отложения (?), 4 — площадь развития агломератовой толщи, 5 — скопление каменноугольных пород в «смятой агломератовой толще», 6 — скопление меловых пород в агломератовой толще, 7 — верхнемеловые осадки (K2), 8 — каменноугольные осадки (C)

и размера (см. рис. 1, а, б). Впервые эти образования встречены и описаны В.С. Поповым [1936], а позже А.П. Кичаповым [1937]. Очевидно, «смятая толща» на самом деле является тектонизированным (в зоне смятия) олистостромовым горизонтом, сформированным вследствие тектонического раздробления палеозойских пород Донбасса. Тектоническая активность здесь проявилась также в послепалеоценовый период (рис. 2). Аналогичное представление о происхождении этих образований мы находим у П.В. Кумпана и П.И. Степанова [1944 ф] — геологов Донбасса, изучавших состав данных отложений и тектоническую обстановку их формирования.

Северная часть Донбасса исследовалась и с применением горных выработок, а также бурения на участке, расположенном в 7-10 км севернее выходов коренных пород. По данным изучения геологических разрезов скважин установлено, что здесь широко развиты докембрийские толщи фундамента ВКМ, перекрытые девоном и карбоном платформенного типа, а выше — мезозоем и кайнозоем — чехлом ВЕП. Что же касается олистостромовых образований, то они формировались в течение палеозоя, а также мезозоя и кайнозоя в периоды надвигообразования, т.е. когда происходила активизация тектонических движений. По данным бурения мелких разведочных скважин (скв. 1-гр., 2-гр. и 3-гр.) установлено, что к северу от границы карбона Донбасса еще залегают такого же типа отложения «смятой толщи» (смятая толща вскрыта в скв. 2-гр на глубине от 54 до 168 м). По этой скважине мощность ее равна 115 м. Она покоит-

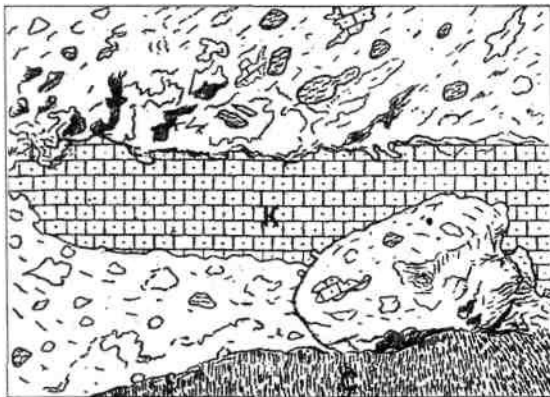


Рис. 1а. Детали соотношения отдельных глыб в агломератовой толще (береговой обрыв у хут. Кононова): 1 — глыбы нижнего мела мукатанового горизонта (K_2^{Sn-m}); 2 — глинистые сланцы карбона

ся под кайнозойскими отложениями. На расстоянии 225 м от скв. 1-гр была пробурена скв. 3-гр, которая после пересечения харьковского и киевского ярусов палеогена вскрыла толщу песков (148 м), а под ними встретила ту же «смятую толщу агломератов» (вплоть до глубины 180 м).

Здесь были пробурены и более глубокие скважины: 11, 12 и 13. Скв. 11, забуренная на одном из значительных обнажений «смятой толщи», прошла от 63 м до 75 м — мергель мела, а с глубины 75 м — глинистые породы карбона, под которыми есть небольшой прослой «смятых олистостром», а с глубины 80 м и ниже пройдены карбонатные (платформенные) отложения карбона. Скв. 12 заложена в долине р. Глубокой, у одноименной станицы. Под речными отложениями ею вскрыта «смятая толща», а с глубины 93 м пошли похожие на триасовые глинистые породы, выше же — юрские песчаники. Вся эта толща отнесена к Т-Ж (?) отложениям и имеет пологое (5°) залегание. Под мезозоем, на глубине 125 м, был вскрыт платформенный карбон. Севернее все скважины вскрыли платформенные палеозойские отложения.

Следует сказать, что в структуре Донбасса надвиговые дислокации известны давно из трудов А.Д. Архангельского [1932], Н.Н. Карлова [1935],



Рис. 1б. Глыба в агломерате

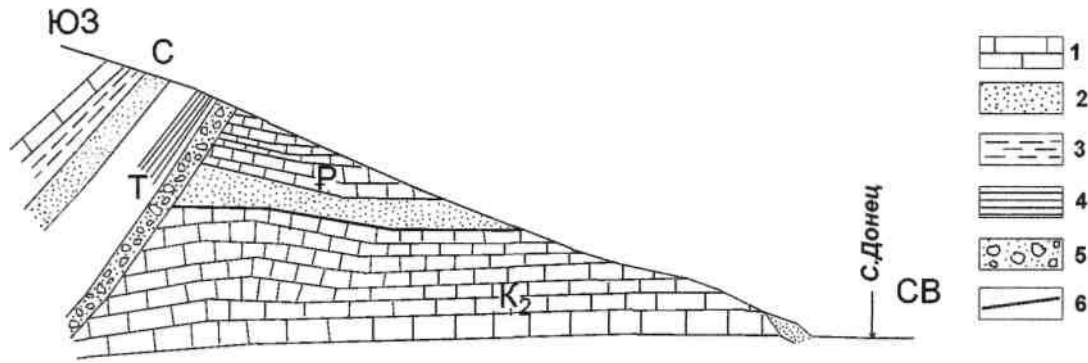


Рис. 2. Геологический разрез правого борта долины р. С. Донец на отрезке между балками Осьмушкин Яр и Лобов Яр (против водонапорной башни ст. Лисичанск), по В.С. Попову [1936]:

1 — известняки, 2 — песчаники, 3 — алевролиты и аргиллиты, 4 — красные глины, 5 — зона тектонических брекчий (мощность 1 м) в основании надвига карбона Донбасса, 6 — стратиграфические границы

В.С. Попова [1936] и других. А.Д. Архангельский, например, писал: «... У северной границы бассейна, кроме пликативных дислокаций, крупную роль играют также продольные сбросы и надвига, прослеживающиеся иногда на десятки километров, а также поперечные сдвиги. Все мелкие складки северной окраины кряжа имеют ясно выраженное несимметричное строение, проявляющееся в том, что северные крылья их круче южных; в отдельных случаях наблюдается опрокидывание складок с юга на север. Плоскости надвигов, как правило, падают на юг под углами 40° - 60° , но в отдельных случаях наблюдается и более пологое падение их, до 20° » (с. 360).

На широкое развитие надвигов в пределах складчатого Донбасса указывал и В.А. Разницын [1976]. На примере многочисленных геологических разрезов отображено четкое чешуйчато-надвиговое строение северной оконечности Донбасса. Аналогичные сведения об особенностях структуры Донбасса приводят И.Ю. Лапкин, Е.В. Мовшович, Ю.Н. и В.Н. Нагорные и др., которые выявили также скачкообразное увеличение мощности отложений и степени метаморфизма углей в висячих крыльях надвигов. Это вполне может быть объяснено действием тектонических напряжений сжатия.

По мнению П.И. Степанова [1944 ф], на юге Донбасс ограничен Маньчским разрывным нарушением, а в районе населенных пунктов Двойная и Развильная А.Г. Донабедовым [1940] было обнаружено разрывное нарушение сдвигового типа северо-восточного простирания, ограничивающее с юго-востока комплекс отложений Донбасса. Амплитуда смещения горных пород по нему составляет, по его мнению, более 4 км.

Особенности развития магматизма Донбасса охарактеризованы в работе Е.Е. Милановского [1983] со ссылкой на Н.В. Бутурлинова [1979 ф]. Согласно их данным, «наиболее ранние проявления магматизма отмечены в начале среднего девона. Они представлены щелочными ультрамафитами и габброидами. В конце среднего и в позднем девоне магматитам свойственны щелочно-базальтово-трахибазальтовый и толеито-базальтовый составы. В позднефранское время и в фаменском веке извержения лав уже представлены толеит-базальтовым вулканизмом. В ранней перми формировался шонкинит-монцонит-плагипорфировый интрузивный комплекс. Характерно, что большинство проявлений магматизма связано с поперечными (субмеридиональными) разрывными нарушениями. Такая последовательность смены состава вулканитов во времени свидетельствует об эволюции геодинамического режима от растяжения до сжатия (включительно).

Долгое время считалось, что надвиговые структуры Донецкого кряжа имеют продолжение на глубину в пределах ДДА, однако бурением это не подтвердилось. В середине прошлого века исследования Д.Н. Соболева показали, что такое представление является ошибочным. Он полагал, что Донецкий кряж — это геосинклиналь, прослеживаемая от Крымского полуострова до Волгограда.

Имеются основания полагать, что формирование ДДА на Восточно-Европейской платформе происходило в допалеозое в период господствовавшего на ВЕП в то время режима растяжения. Однако сам Донбасс, как и вал Карпинского, скорее всего, формировались в палеозое

в тектоническом режиме тангенциального сжатия. В пределы авлакогена эти образования могли быть перемещены с юга в виде тектонического покрова. Очевидно, смена режима растяжения режимом сжатия привела к тому, что возникшие в условиях растяжения грабены преобразовывались затем в надвиги, а в определенные

отрезки времени, когда происходила активизация тектонических процессов, и произошло на движение аллохтонов в сторону платформы. В этом случае Донбасский покров является одним из палеозойских тектонических шарьяжей, перекрывших ДДА. Ведь он сложен миогеосинклинальными образованиями, отличными от

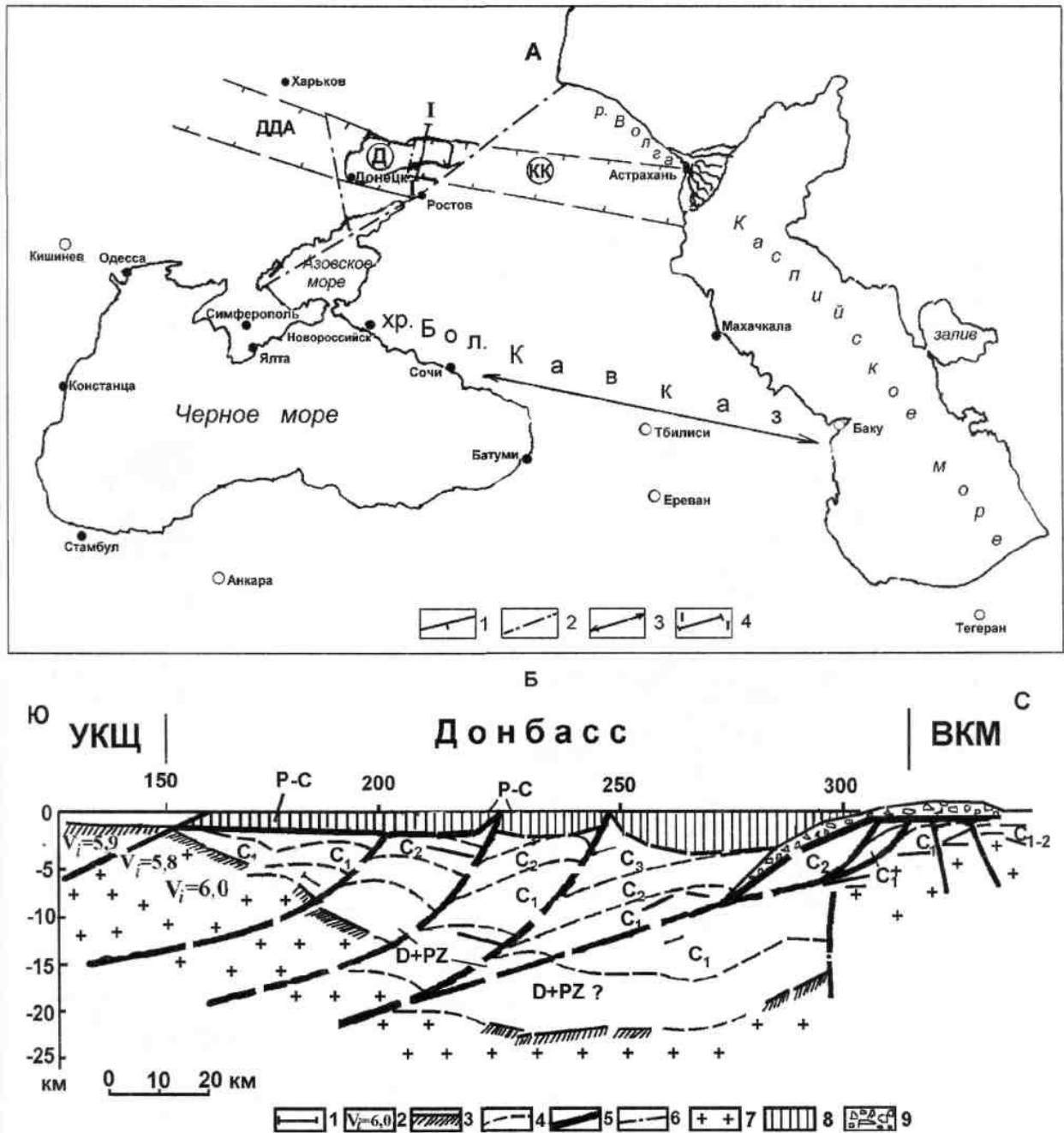


Рис. 3. Геологическое положение (А) и разрез (Б) Донбасса, по П.И. Степанову, П.В. Кумпану [1944 ф], В.И. Яворскому [1925 ф], с дополнениями Ю.В. Казанцева:

Для А: 1 - надвиги, 2 — сдвиги, 3 — хребет Бол. Кавказа, 4 — линия профиля I-I.

Для Б: 1 — отражающие площадки, 2 — скорости сейсмоволн, 3 — поверхность фундамента, 4 — стратиграфические границы, 5 - надвиги, 6 — сдвиги, 7 — гранитоиды, 8 — складчатый Донбасс, 9 — зоны тектонических брекчий (олистостромы)

платформенных и геосинклинальных (рис. 3). Не исключено, что корнями современной складчатой области Донбасса является палеозой северной части Большого Кавказа.

Аналогичная структурная позиция и у кряжа Карпинского. Вероятно, Донбасс и расположенный восточнее на протяжении 600 км кряж Карпинского были сложены в палеозое однотипными геосинклинальными отложениями, надвинутыми с юга, так как все вскрытые здесь бурением надвиги отчетливо показывают надвигание палеозойских отложений с юга на север с общей амплитудой перемещения в палеозое, мезозое и кайнозое более сотен км. Такая же структурная позиция создавалась в то время и на юге Предуралья, а также в Мугоджарах. Здесь, например, геосинклинальные образования складчатой области Урала надвинуты с востока на запад, на однообразные платформенные отложения

ВЕП. Тектонические покровы с максимальными амплитудами горизонтального перемещения, подобные Донбассу, местами полностью перекрывающие прогиб и перемещенные на край ВЕП, выявлены в нескольких пунктах Предуралья. Это, например, Поллодовский, Каратауский и Нязепетровский аллохтоны [Казанцев, 1984].

Так что же происходило в палеозойское время на территории Донбасса? С юга на север (до границ с ВКМ) периодически тектонически перемещались миогеосинклинальные отложения карбона, представленные флишевыми осадками. Здесь и возникла наиболее значительная амплитуда горизонтального перемещения горных масс. Произошло это в режиме сжатия, в периоды накопления флишевых масс с особо мощными олистостромовыми горизонтами, как это мы наблюдали на Урале [Казанцева, 1987]. Так, в районе г. Лисичанска шло формирование толщ

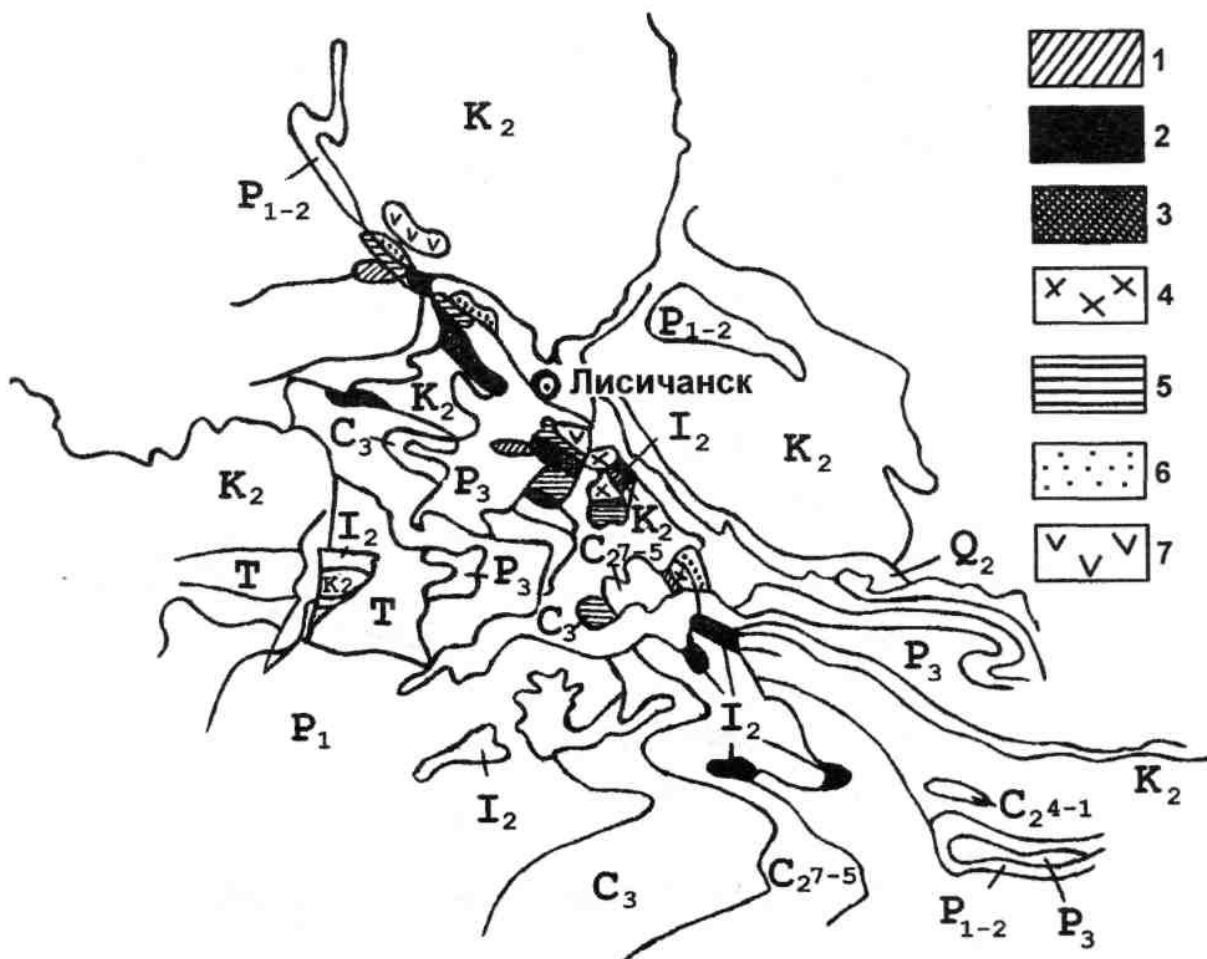


Рис. 4. Зона крупноглыбовых тектонических брекчий в районе г. Лисичанска, возникших в результате формирования олистостром в фронтальных частях аллохтонов Донбасса, по П.И. Степанову [1944 ф]:
1-7—отложения: 1 — верхнего мела, 2 — средней юры, 3 — триаса, 4 — перми, 5 — верхнего карбона, 6 — среднего карбона (свиты $C_1^1, C_2^2, C_3^3, C_2^4$), 7 — среднего карбона (свиты C_2^5, C_2^6, C_2^7)

крупноглыбовых олистостромовых образований палеозоя и мезозоя (рис. 4) — следствие значительного тектонического дробления Донбасского аллохтона при его движениях, как это установлено ныне во многих складчатых областях.

Из сказанного выше следует, что на современной стадии изученности можно считать достоверно установленным чешуйчато-надвиговое внутреннее строение Донбасса. Надвиги ориентированы согласно простиранию этой складчатой области. Направление падения их сместителей — на юг. Складчатые дислокации приурочены к надвигам, а асимметричное их строение (более крутые северные крылья, нежели южные) свидетельствует о генетической связи их с надвигообразованием. Северная и южная границы Донбасса являются тектоническими. В первом случае она имеет четко надвиговую природу, маркируясь хорошо выраженной зоной динамического смятия, где развиты олистостромы. Южная граница запечатана аллохтоном УКЩ. Западная и восточная границы проходят по сдвигам. Все сказанное выше позволило нам проинтерпретировать приведенные сведения в пользу бескорневого структурного положения Донбасса. Постелью этого аллохтона в таком случае являются как архей-протерозойский кристаллический фундамент, так и платформенный чехол палеозойского и, возможно, мезозойского возраста. Донбасский аллохтон был развит значительно дальше к северу, за пределами современного его местоположения. Об этом свидетельствует наличие известных здесь клипсов и тектонических останцов шарьяжа. Это позволяет усмотреть аналогию в закономерностях развития Донбасса и западного склона Урала и сопредельным с ним Предуральским прогибом.

Литература

- Архангельский АД.* Геологическое строение СССР (Европейская и Средне-Азиатская части) // НКТП. Л.; М., 1932. 424 с.
- Бембеев В.Э.-Г., Климашин В.П., Скроцкий С.С.* Перспективы нефтегазоносности Каракульско-Смушковской зоны дислокаций в свете новейших данных бурения и сейсморазведки // Геологическое строение и разведка полезных ископаемых Калмыцкой АССР. Элиста, 1985. С. 35-46.
- Брод И.О.* Залежи нефти и газа. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1951. 350 с.
- Валеев Р.Н.* Авлакогены Восточно-Европейской платформы. М.: Недра, 1978. 153 с.
- Данилович В.Н.* Аркогенный тип надвигов // Геология и геофизика. 1963. №2. С. 3-11.
- Донабедов А.Г.* Некоторые результаты геофизических исследований Большого Донбасса // Известия АН СССР. Сер. геол. 1940. Вып. 5. С. 61-74.
- Казанцев Ю.В.* Структурная геология Предуральского прогиба. М.: Наука, 1984. 184 с.
- Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т.* Структурная геология юго-востока Восточно-Европейской платформы. Уфа: Гилем, 2001. 234 с.
- Казанцева Т.Т.* Аллохтонные структуры и формирование земной коры Урала. М.: Наука, 1987. 158 с.
- Карлов Н.Н.* К вопросу о характере дизъюнктивных дислокаций северной части Донецкого каменноугольного бассейна // Пробл. сов. геологии. 1935. Т. 5, № 6. С. 537-556.
- Кичанов А.П.* Загадочное образование в северо-восточной части Бол. Донбасса // Пробл. сов. геологии. 1937. Т. 7, №9. С. 805-811.
- Лапкин И.Ю.* О тектонической природе Преддонецкого прогиба // Советская геология. 1961. № 7. С. 57-67.
- Маловицкий Я.П., Судариков Ю.А.* О Преддонецком прогибе // Новости нефтяной техники. Геология. 1959. №6. ГОСИНТИ.
- Милановский Е.Е.* Рифтогенез в истории Земли. М.: Недра, 1983. 300 с.
- Михалев А.К., Бородулин М.И.* О глубинной структуре Донецкого бассейна в свете современных геофизических данных // Геотектоника. 1976. №5. С. 49-57.
- Попов В.С.* Новые данные по тектонике северной окраины Донецкого бассейна // Пробл. сов. геологии. 1936. № 12. С. 1025-1043.
- Разницын В.А.* Тектоническое районирование и генезис структур северной зоны мелкой складчатости Донецкого бассейна // Геотектоника. 1976. №1. С. 57-73.
- Соллогуб В.Б., Бородулин М.И., Чекунов А.В.* Глубинная структура Донбасса и сопредельных регионов // Геологический журнал. Киев: Наукова думка, 1977. Т.37, №2. С. 57-31.