

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/28_2020

УДК 551.242/.243(477.5)

Барташук А.В.Украинский научно-исследовательский институт природных газов (УкрНИИГаз), Харьков, Украина, alekseybart@gmail.com

КОЛЛИЗИОННЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ. ЧАСТЬ 1. ТЕКТОНИКА ЗАПАДНО-ДОНЕЦКОГО ГРАБЕНА

На основе новейших материалов геологического картирования дислокационных комплексов платформного осадочного чехла изучались деформации рифтогенной структуры юго-восточного сегмента Днепровско-Донецкой впадины и зоны ее сочленения с Донецким складчатым поясом. С использованием структурного анализа рисунков тектонитов палеозойского комплекса Западно-Донецкого грабена, с учетом полевых определений направлений тектонических движений по ним, сделана попытка идентификации тектонического стиля и системной организации коллизионных деформаций. Показано, что складчатые деформации в трех структурных этажах, выделенных в палеозойском чехле грабена - Герцинском, Ларамийском и Аттическом, контролировались надвигами и взбросо-сдвигами со значительной компонентой горизонтальных перемещений в северных, северо-западных и юго-восточных румбах. Особенностью инверсионной тектоники является формирование динамично сопряженных решеток тектонитов позднегерцинского и альпийского (ларамийской и аттической фаз) этапов тектогенеза, которые контролируют эшелонированные покровно-надвиговые дислокации и линейную, кулисно сочлененную взбросо-складчатость, определяющих тектонический стиль деформаций.

Совокупность деформационных структур и контролирующих их решеток тектонитов впервые выделяется как региональная система тектонического надвижения неоднократно дислоцированных геомасс осадочных пород с юго-востока, от Донецкого складчатого пояса, на северо-запад - на слабо дислоцированный синеклизный чехол впадины. Главным структурным элементом покровно-складчатой системы является сегмент тектонического вклинивания геомасс, идентифицированный по клиноформному структурному рисунку трех генераций тектонитов. Его северо-восточный фланг сформирован складчатыми зонами открытых палеозойских структур - Торско-Дробишевской, Северо-Донецкой, Матросско-Тошковской, юго-западный - эшелонами чешуйчатых складчатых покровов. Ось сегмента образуют кулисно сочлененные Петровско-Новотроицкая, Великокамышевахская, Дружковско-Костантиновская и Главная линейные взбросо-антиклинали.

Анализ системной организации коллизионных деформаций позволяет сделать вывод о разрушении рифтогенной структуры юго-восточного сегмента Днепровско-Донецкой впадины на инверсионных этапах структурной эволюции с образованием Западно-Донецкой покровно-складчатой тектонической области. По стилю и интенсивности деформаций в ее северной части выделен Луганско-Камышевахский район кулисной взбросо-складчатости, на юге - Кальмиус-Торецкий район чешуйчатых покровов надвижения.

Ключевые слова: *решетка надвигов и сдвиго-взбросов, эшелон чешуйчатых покровов надвижения, кулисная взбросо-складчатость, Западно-Донецкая покровно-складчатая область.*

Днепровско-Донецкая впадина (ДДВ) представляет собой составной геоструктурный элемент палеорифтовой системы Сарматско-Туранского линеамента, простирающегося от

Припятского прогиба до горно-складчатого Тянь-Шаня. Северо-западная часть линеамента – это Припятско-Днепровско-Донецкий авлакоген (ПДДА), который образован в теле Сарматской плиты Восточно-Европейской платформы среднепалеозойским внутриплатформенным авлакогеном и наложенными на него верхнепалеозойской надрифтовой впадиной и мезозойско-кайнозойской платформенной синеклизой – собственно ДДВ (рис. 1) [Карта структурного районирования..., 1992]. Эта система рифтогенных прогибов разделяет кристаллические массивы Украинского щита (УЩ) на юго-западе и Воронежской антеклизы (ВА) на северо-востоке. Образование краевых глубинных разломов и заложение ПДДА в среднем девоне связывается с внедрением в литосферу Сарматской плиты мантийного диапира. В основании среднепалеозойского авлакогена, по данным глубинного сейсмического зондирования, предполагается залегание раннерифейского палеорифта, образовавшегося в его юго-восточной части [Соллогуб, Харитонов, Чекунов, 1980].

Тектоническим районированием ДДВ предусмотрено выделение продольных тектонических элементов – северного и южного бортов, охватывающих, соответственно, северные склоны УЩ и южное погружение ВА и Днепровского грабена, отделенного от бортов региональными краевыми глубинными разломами [Атлас геологического строения..., 1984]. По зонам дорифтовых глубинных разломов производится поперечная сегментация рифтогенной структуры с Черниговским сегментом в ее северо-западной части, Лохвицким и Изюмским (юго-восточным) сегментами в центральной части [Тектоника и углеводородный..., 2015]. На крайнем юго-востоке ДДВ, к востоку от трансрегионального тектонического шва Донецк-Брянск, который проявляется в земной коре валообразным структурным поднятием поверхности Мохо, ряд исследователей выделяет Западно-Донецкий грабен (ЗДГ), который непосредственно граничит с сопредельной геоструктурой ПДДА – Донецкий складчатый пояс (ДСП).

Вопросам происхождения, структурной эволюции и геодинамики ДДВ и ДСП, которые на протяжении многих лет традиционно являются дискуссионными, посвящены работы известных ученых-геологов: А.П. Карпинский, А.Д. Архангельский, Н.С. Шатский, В.Г. Бондарчук, В.С. Попов, М.Л. Левенштейн, И.И. Чебаненко, Г.Н. Доленко, В.Г. Соллогуб, М.В. Чирвинская, А.В. Чекунов, В.Е. Хаин, В.К. Гавриш, А.Я. Радзивилл, И.А. Майданович, В.А. Корчемагин, М.Л. Копп, С.Н. Стомба, В.В. Гончар и др.

Юго-восточная часть ПДДА в позднегерцинскую и киммерийско-альпийскую эпохи испытала инверсию тектонического режима и деформационное складкообразование, в результате чего сформировались ДСП и кряж Карпинского.

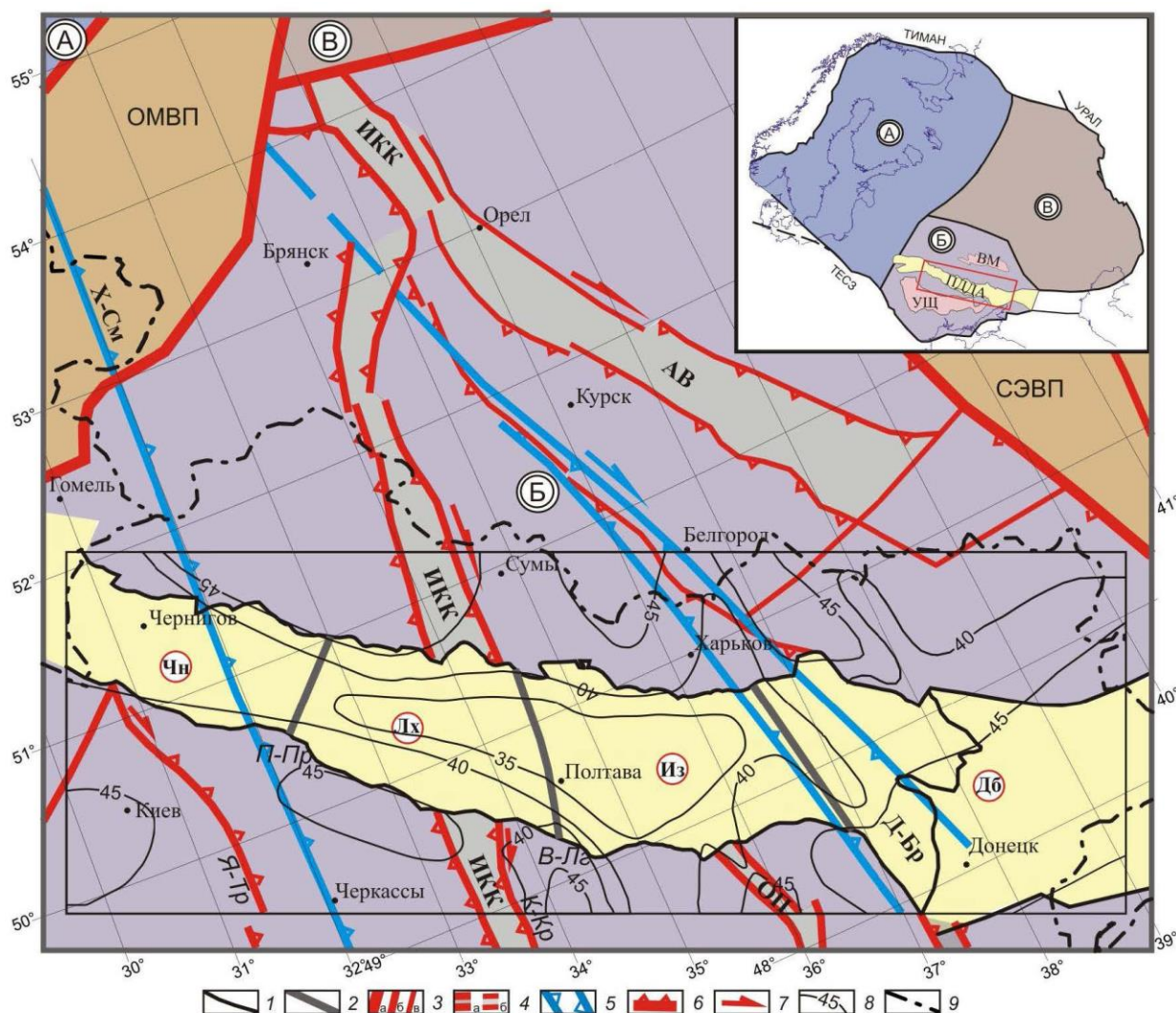


Рис. 1. Позиция Днепровско-Донецкой впадины в структуре докембрийского фундамента Сарматии [Карта структурного районирования ..., 1992]

и ее тектоническая сегментация [Тектоника и углеводородный..., 2015]

На врезке показаны геосегменты Восточно-Европейской платформы и территория ДДВ (оконалирована красной рамкой). 1 – граница ДДВ; 2 – межсегментные разломы впадины: П-Пр – Переяслав-Хмельницкий-Прилуцкий, В-Лг – Верховцевско-Львовский; 3 – разломы: межгеоблоковые (а); межмегаблоковые (б); межблоковые (в); 4 – шовные зоны первого (а) и второго (б) рангов; 5 – трансрегиональные тектонические швы: Х-См – Херсон-Смоленск; Д-Бр – Донецк-Брянск; 6-7 – кинематические типы разломов: 6 – надвиги; 7 – сдвиги; 8 – изолинии глубины залегания раздела Мохо (км); 9 – государственная граница. Буквы в кружках – поперечные сегменты ДДВ: Чн – Черниговский; Лх – Лохвицкий; Из – Изюмский (юго-восточный); Дб – Донецкий складчатый пояс. Буквы в двойных кружках – сегменты Восточно-Европейского кратона: А – Фенноскандия; Б – Сарматия; В – Волго-Уралия. Вулканические межсегментные пояса: ОМВП – Осницко-Микашевичский; СЭВП – Ставропольско-Эртильский. Докембрийские поперечные шовные зоны: ИКК – Ингулецко-Криворожско-Крупецкая; АВ – Алексеевско-Воронежская и ОП – Орехово-Павлоградская. Сокращения: разломы УЩ: Я-Тр – Ядловско-Трактеемировский; К-Кр – Криворожско-Кременчугско-Крупецкой; ВМ – Воронежский массив; ПДДА – Припятско-Днепровско-Донецкий авлакоген.

До недавнего времени считалось, что северо-западная часть ПДДА, включая Припятскую и ДДВ, в мезозое-кайнозое испытывала лишь медленное синеклизное погружение, при этом рифтогенная структура ДДВ не претерпела заметных структурных

трансформаций [Геология и нефтегазоносность..., 1989; Стовба, 2008; Тектоника и углеводородный..., 2015].

В последнее время на фактическом материале полевых инструментальных исследований тектонитов и деформационных структур инверсионных этапов развития установлено, что земная кора Сарматской плиты подвергалась неоднократным напряжениям и деформациям вследствие коллизионного взаимодействия со смежными складчатыми поясами и активными тектоническими плитами [Горяйнов, 1999, 2004; Метаморфические и метасоматические..., 2009; Копп, Корчемагин, 2010; Гинтов, 2014; Копп, Колесниченко, Васильев, 2017; Орлюк, Ищенко, 2019; Гончар, 2019]. Геодинамический режим инверсионных этапов структурной эволюции ДДВ и ДСП определялся коллизионным стрессом в условиях регионального горизонтально-сдвигового поля напряжений, из-за чего рифтогенная структура испытала существенные трансформации, при этом на каждом этапе сформировался собственный план деформаций [Майданович, Радзивилл, 1984; Чебаненко, Знаменская, Шаталов, 1991; Барташук, 2017, 2018, 2020; Барташук, Суярко, 2019] (С. Горяйнов, Ю. Складченко, УкрНИИГаз, 2017).

Актуальной проблемой региональной геотектоники является исследование деформационных структурных форм, образованных на этапах тектонической инверсии ДДВ и Донецкого прогиба. Ее решение важно как с теоретических позиций - для познания природных механизмов структурно-кинематической эволюции континентальной земной коры, так и с практической точки зрения - ДДВ - главная нефтегазодобывающая провинция Украины, где сосредоточена большая часть разведанных запасов и добычи углеводородов страны. Несмотря на сокращение объемов поисково-разведочных работ, здесь ежегодно открываются новые месторождения нефти и газа, в том числе в юго-восточном сегменте ДДВ. Повышение эффективности работ во многом зависит от правильного понимания закономерностей формирования и размещения нефтегазовых залежей в недрах, которые, в первую очередь, определяются геотектоническими и геодинамическими условиями региона. Исходя из этого, несомненно важна важность изучения инверсионных складчатых структур коллизионного этапа структурной эволюции – потенциальных ловушек углеводородов в недрах Днепровско-Донецкой нефтегазоносной провинции.

Объектами геотектонических исследований являются структурные элементы субрегионального (юго-восточный сегмент ДДВ, магистральные линеаменты) и зонального иерархического уровня (площадные и линейные ансамбли деформационных структур коллизионного этапа структурной эволюции рифтогенного бассейна). Предмет исследований - системная организация коллизионных деформаций рифтогенной структуры в пределах юго-восточного сегмента на территории ЗДГ. На основе структурного анализа рисунков решеток

тектонитов Герцинского, Ларамийского и Аттического структурных этажей, выделенных в палеозойском осадочном чехле грабена, изучались: 1 - системообразующий тектонический каркас, контролирующий распространение коллизионных структурных деформаций рифтогенной структуры; 2 - тектонический стиль совокупности дизъюнктивных и пликативных деформаций, формирующих инверсионную структуру. Аналитическими материалами являются новейшие данные геокартирования территории ЗДГ (С. Горайнов, Ю. Скляренко, УкрНИИГаз, 2017).

В структурно-тектоническом отношении территория ЗДГ и переходной зоны между ДДВ и ДСП имеет сложное многоэтажное строение вследствие чередования эпох осадконакопления и складчатых деформаций, сопровождавшихся магматизмом [Стратиграфія верхнього протерозою..., 2013]. Из-за неоднократного наложения надвиговых и сдвиговых, покровно-складчатых деформаций различных геологических эпох, в осадочном чехле установлены крутые углы падения горных пород (до 50-70⁰), сильная дислоцированность и насыщенность палеозойской осадочной толщи комплексами тектонитов, пересекающими насквозь осадочный разрез, высокие палеотемпературы, вызвавшие повышенную плотность осадочных пород и глубокий метаморфизм углей Донбасса, активный вулканизм кислого состава и связанные с ним гидротермально-метасоматические проявления. Из-за неполного охвата территории деформациями различных эпох, развитых зонально, возникают не только вертикальные, но и латеральные соотношения между структурными этажами, которые в различных тектонических районах имеют разное стратиграфическое наполнение. Каждый структурный этаж, за исключением слабдеформированного синеклизного чехла грабена, вместе с остатками свит и нестратифицированных образований, в своем составе содержит комплекс новообразованных тектонитов, которые насквозь пересекают более древние структурные этажи (С. Горайнов, Ю. Скляренко, УкрНИИГаз, 2017). Деформации киммерийского этапа орогенеза остались не изученными из-за полной денудации мезозойского осадочного комплекса в предкайнозойе.

В палеозойском осадочном чехле ЗДГ выявлены три главных угловых и стратиграфических несогласия, фиксирующих основные этапы тектонической инверсии: 1 - между слабо дислоцированным миоценом и недислоцированным плиоцен-антропогеном - как следствие аттической фазы позднеальпийского орогенеза, в течение которой сформировались аттические тектониты; 2 - между верхним мелом и олигоценом - как результат ларамийской фазы раннеальпийских движений, которыми образованы ларамийские тектониты; 3 - на границе мезозоя и палеозоя - как проявление заальской и пфальской фаз складчатости, заложившей позднегерцинскую решетку тектонитов. При этом, каждая генерация тектонитов имеет собственную азимутальную ориентацию

направлений движений по ним (вергентность), контролируя структуру трех дислокационных этажей - Герцинского, Ларамийского и Аттического (С. Горяинов, Ю. Складенко, УкрНИИГаз, 2017).

Герцинский структурный этаж сформирован в заальскую фазу орогенеза коллизионными движениями в юго-западных румбах (С. Горяинов, Ю. Складенко, УкрНИИГаз, 2017). Его складчатую структуру в ЗДГ контролирует решетка тектонитов «стыльского» динамо-метаморфического комплекса [Метаморфические и метасоматические..., 2009] (рис. 2). Взбросо-надвиговый тип разломной тектоники выявлен по данным стратиграфической корреляции большинства скважин, раскрывших палеозойский комплекс, в которых зафиксированы повторения различных частей каменноугольного разреза (рис. 3-5). Интенсивность герцинских складчатых деформаций максимальна в юго-западной части грабена, уменьшаясь к центру и северо-восточному борту, что определяет глубину предмезозойского размыва и стратиграфическую полноту осадочного разреза. В северо-восточной и центральной частях грабена на поверхность размыва налегает подошва мезозоя, в юго-западной части Герцинский этаж с резким угловым несогласием перекрывается олигоцен-миоценовым осадочным чехлом, на юго-востоке и на юге грабена на поверхности размыва с угловым несогласием залегают плиоцен-четвертичные отложения (см. рис. 3-5).

В осевой зоне грабена эшелонированные надвиги контролируют структурные ансамбли междвиговых блоков удлиненной формы северо-восточного простирания, осложняющих тектонику Бахмутской, Комишевахско-Лиманской и Кальмиус-Торецкой котловин (см. рис. 2-4). В их фронтальных частях сформированы приразломные взбросо-антиклинали с крутыми северо-восточными крыльями и пологими юго-западными, которые в тыловых частях блоков переходят в моноклинали. На западном фланге подошва мезозойского чехла погружается на запад, на глубины более 3 км в пределах Орчиговской котловины ДДВ. В погруженных частях осевых котловин грабена, в замках синклиналей сохраняются остатки нижнепермской хемогенной толщи (см. рис. 3-5). С погружением палеозойских комплексов на запад, к Изюмскому сегменту ДДВ, постепенно уменьшается глубина эрозионного среза палеозоя, поэтому в шарнирах синклиналей происходит наращивание разреза нижней перми, тогда как на крайнем северо-востоке ЗДГ, под подошвой мезозоя залегают толщи среднего карбона, что указывает на резкое увеличение в северо-восточном направлении глубины предмезозойского эрозионного среза.

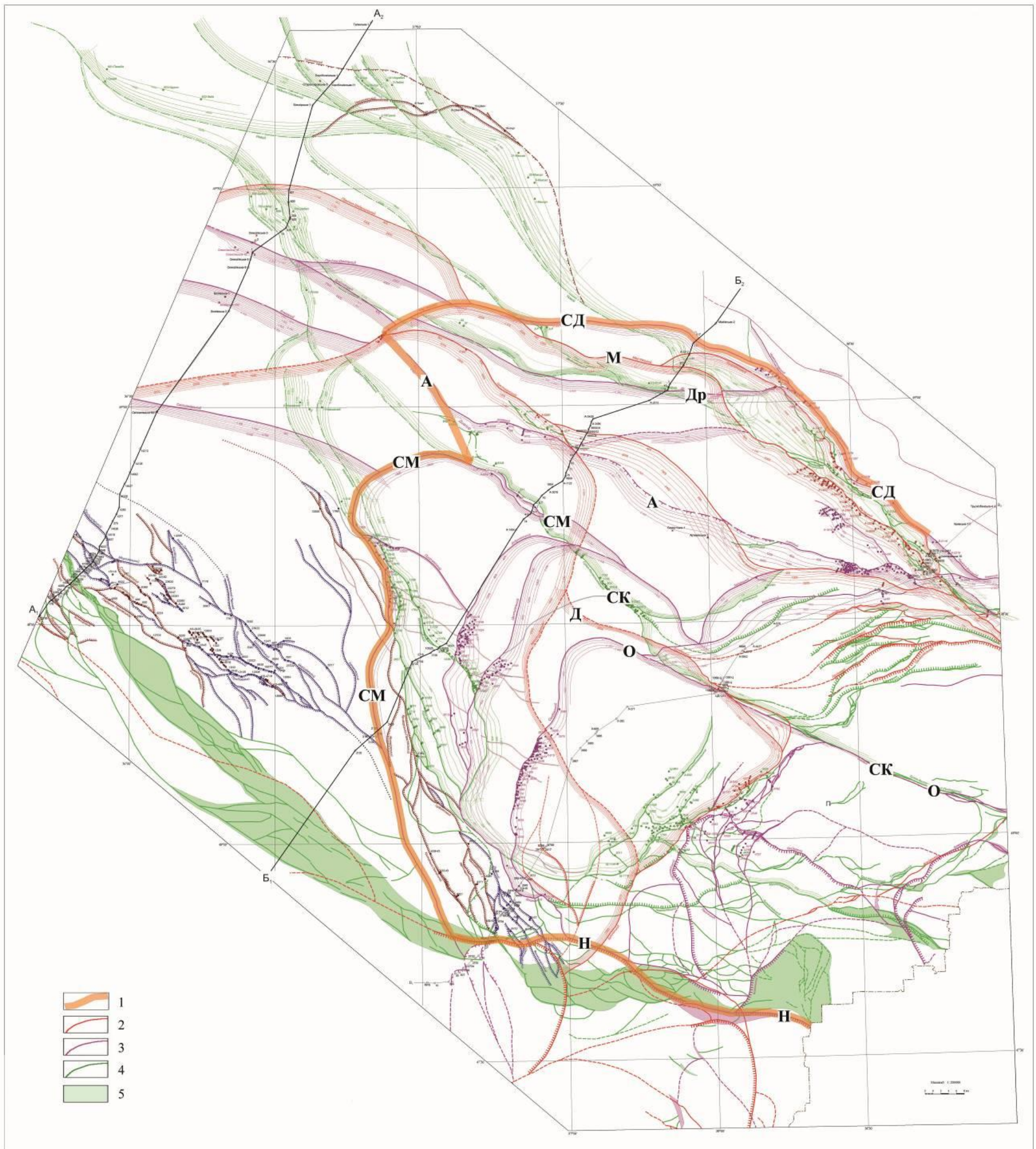


Рис. 2. Схема тектонитов Герцинского, Ларамийского и Аттического структурных этажей (С. Горяйнов, Ю. Складенко, УкрНИИГаз, 2017)
 1 - границы Западно-Донецкого сегмента вклинивания; 2-4 - тектониты: 2 - аттические, 3 - ларамийские, 4 - герцинские; 5 - Южно-Донецкая меланжевая зона. Надвиги и сдвиги-взбросы: СД - Северо-Донецкий, М - Марьевский, Др - Дробышевский, О - Осевой, А - Алмазный, СМ - Самарский, Д - Дилеевский, СК - Сулино-Константиновский, Н - Новоселовский.

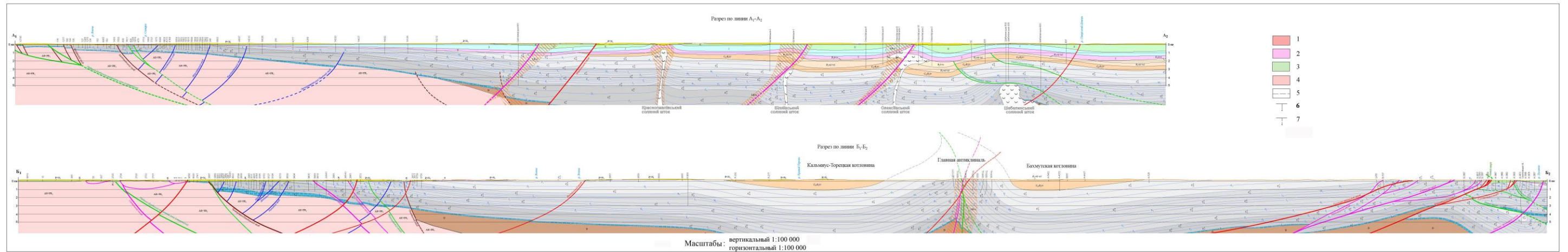


Рис. 3. Геологические разрезы к схеме тектонитов (С. Горяйнов, Ю. Складенко, УкрНИИГаз, 2017)

A1A2 - через Изюмский сегмент ДДВ; В1В2 - через центральную часть ЗДГ. 1-3 - дислокационные комплексы и тектониты: 1 - аттические, 2 - ларамийские, 3 - герцинские; 4 - блоки докембрийского фундамента; 5 - реконструированные продолжения опорных горизонтов; 6-7 - скважины в плоскости разреза и снесенные на нее.

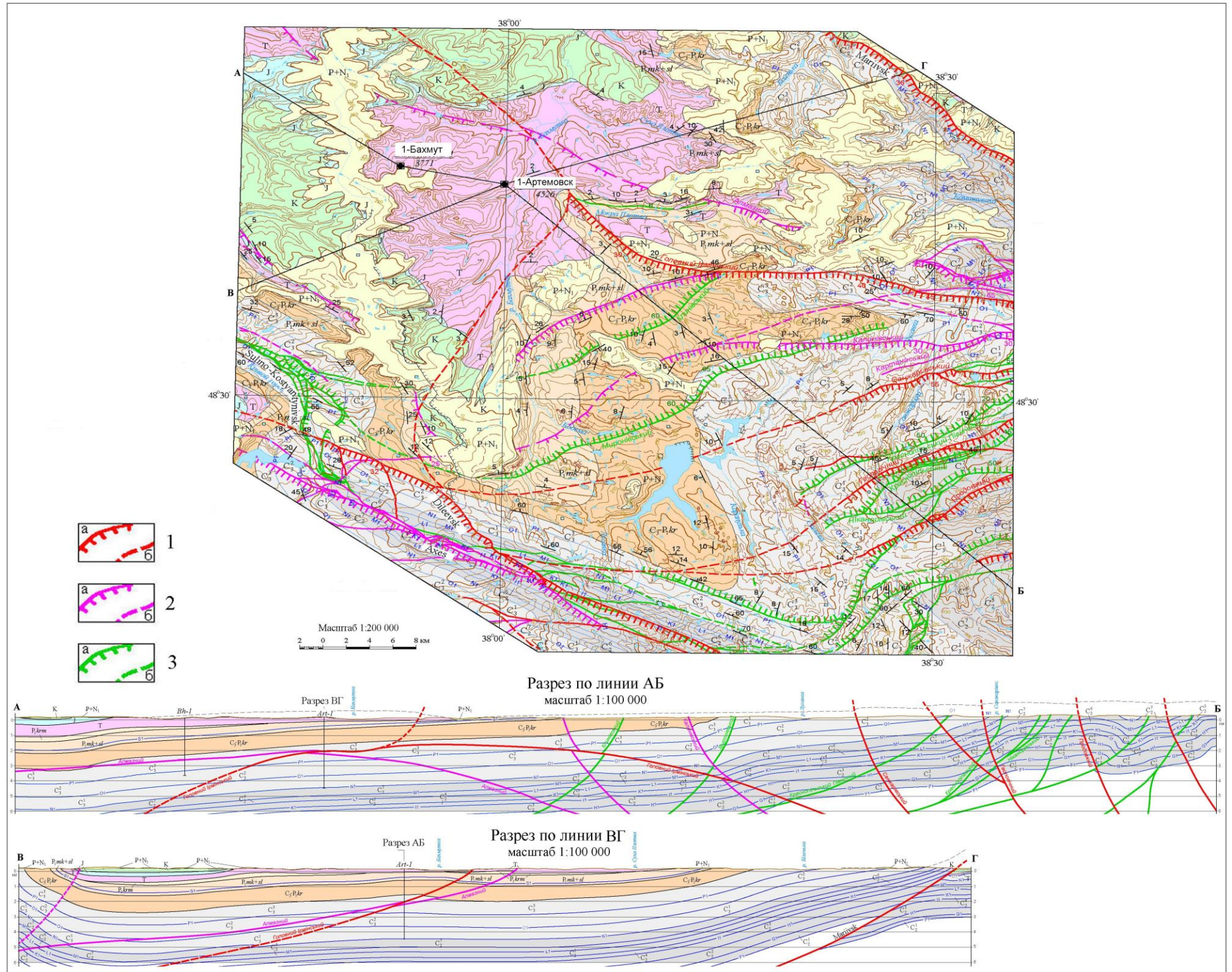


Рис. 4. Фрагмент геологической карты и геологические разрезы территории Бахмутской котловины (осевая зона Западно-Донецкого грабена)
(С. Горяйнов, Ю. Складенко, УкрНИИГаз, 2017)

1-3 – тектониты: 1 - аттичские, 2 - ларамийские, 3 - герцинские.

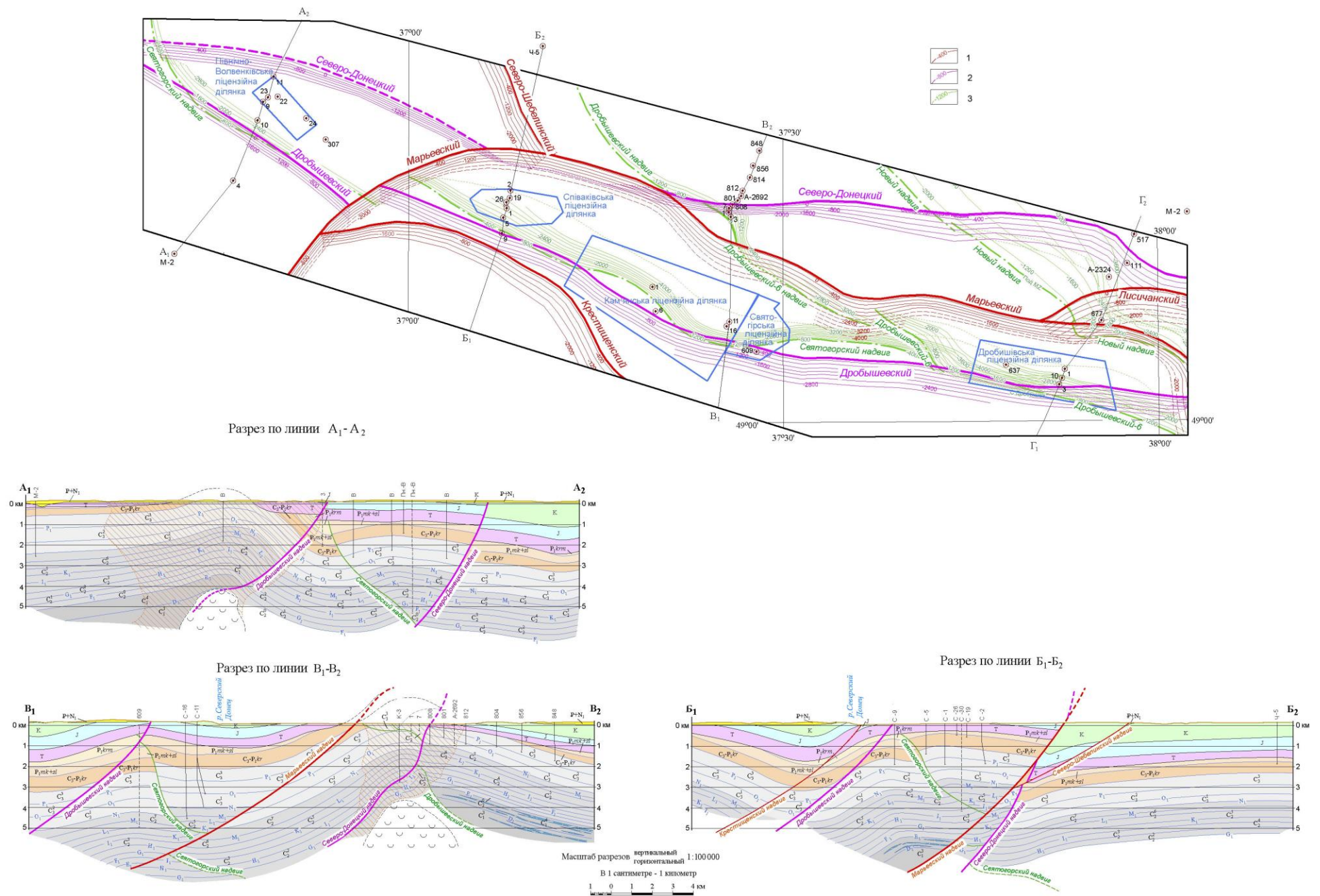


Рис. 5. Фрагмент схемы тектонитов Герцинского, Ларамийского и Аттического структурных этажей и геологические разрезы (северо-восточная прибортовая зона Западно-Донецкого грабена) (С. Горяинов, Ю. Складенко, УкрНИИГаз, 2017)
 1-3 – тектониты: 1 - аттические, 2 - ларамийские, 3 - герцинские.

На южном борту грабена выделена Южно-Донбасская меланжевая зона, ограничивающая с юго-запада Кальмиус-Торецкую котловину (см. рис. 2). Ее слагают блоки кристаллических пород докембрия, вулканогенно-терригенной толщи девона, карбонатных отложений нижнего карбона, надвинутые друг на друга по «стыльским» тектонитам на юго-запад под пологими углами, чем обусловлено квази-слоистое залегания меланжа в дислоцированной толще палеозоя. Меланж прорывается вулканическими телами андезит-трахиандезитового и Южно-Донбасского магматических комплексов, что позволяет определить его верхней границей заальскую фазу орогенеза.

Структуру Ларамийского складчатого этажа контролирует решетка надвигов и взбросов «острогогильского комплекса» северной вергентности [Горайнов, 2004]. Северо-восточной границей ларамийских деформаций являются оси Восточно-Шебелинской, Оскольской, Макеевской и Северо-Донецкой синклиналей. Амплитуды горизонтальных перемещений по магистральным надвигам - Северо-Донецкому, Дробышевскому и Алмазному, достигают первых километров (см. рис. 2-5). В отдельных районах грабена тектониты, вместе с контролируемыми ими зонами линейных антиклинальных взбросо-складок и осложняющими их соляными диапирами, подверглись структурно-вещественным преобразованиям под влиянием глубинных гидротермально-метасоматических флюидальных систем с формированием ртутно-полиметаллических рудных полей [Горайнов, 1999, 2004; *Метаморфические и метасоматические...*, 2009]. Ограничение развития ларамийских складчатых деформаций на севере, западе и юге стало основанием для выделения в пределах ЗДГ и переходной зоны между ДДВ и ДСП «Ларамийской складчатой области» (С. Горайнов, Ю. Складченко, УкрНИИГаз, 2017).

Аттический структурный этаж имеет складчатую структуру, сформированную «шумиловским дислокационным комплексом» тектонитов северной вергентности [*Метаморфические и метасоматические...*, 2009]. Они образуют надвиговую решетку, которая контролирует крупные пластины тектонических покровов [Горайнов, 1999] (см. рис. 2-5). Самым большим является Марьевский надвиг с амплитудой горизонтальных движений в крыльях до 4,5 км, остальные надвиги имеют амплитуды первые сотни метров. Тектонические движения вдоль них обусловили дальнейшую фрагментацию осадочных комплексов на линзовидные в плане блоки размером до первых десятков километров и вызвали их надвигание в северо-западном направлении. Это стало основанием для выделения на территории ЗДГ «зоны чешуйчатых надвигов» (С. Горайнов, Ю. Складченко, УкрНИИГаз, 2017). Совокупность аттических деформационных структур образует в дневной поверхности территории Донецкий кряж и Приазовскую возвышенность.

Результаты структурного анализа разломной решетки Герцинского структурного этажа

свидетельствует, что надвиговый тектонический каркас юго-западной вергентности контролирует на территории ЗДГ типичную покровно-складчатую систему (врезка на рис. 6), идентифицированную как Герцинская система поперечного тектонического надвигания геомасс субрегионального масштаба. На северо-восточных склонах грабена ее ограничивают кулисно сочлененные ветви Нового и Сентяновского надвигов, на юго-востоке - Самарский и Новоселовский сдвиги-надвиги (см. рис. 2, 6). Последние контролируют Южную зону поперечного выдавливания геомасс палеозойского чехла от осевой зоны к южному борту грабена. В осевой зоне грабена покровно-складчатая система разделяется практически пополам кулисно сочлененными ветвями Сулино-Константиновского сдвига-взброса (см. рис. 2-4).

Анализ разломной решетки Ларамийского структурного этажа (см. рис. 2) показывает, что надвиговый тектонический каркас северной вергентности контролирует типичную покровно-складчатую систему (см. врезку на рис. 6), идентифицированную как Альпийская система продольного тектонического надвигания геомасс. В качестве главного структурного элемента Альпийской системы надвигания впервые выделен Западно-Донецкий сегмент тектонического вклинивания геомасс (см. рис. 2, 5). Его тело клиновидной морфологии ограничивают магистральные надвиги и слагают эшелоны тектонических покровов и структурные зоны кулисно сочлененных линейных взбросо-складок протяженностью в десятки – первые сотни километров, разделенные узкими синклиналиями. Его северо-восточный фланг образуют Северо-Донецкий, Дробишевский и Лисичанский надвиги, в надвинутых крыльях которых сформированы Северо-Донецкая, Торско-Дробишевская и Матросско-Тошковская антиклинальные зоны, а юго-западный - взброшенные крылья Самарского и Новоселовского сдвига-надвигов (см. рис. 5). Практически пополам сегмент разделяют кулисно сочлененные ветви Алмазного, Самарского и Осевого сдвига-взбросов, в поднятых крыльях которых образованы наиболее крупные в ДДВ линейные, кулисно сочлененные Велико-Комишевахская, Петровско-Новотроицкая, Дружковско-Константиновская и Главная приразломные антиклинальные взбросо-складки (см. рис. 2, 4).

Анализ тектонической решетки Аттического структурного этажа (см. рис. 2), свидетельствует, что решетка надвигов северо-восточной вергентности контролирует в восточной части ЗДГ систему продольного надвигания геомасс, входящую в состав Альпийской покровно-складчатой системы. Ее слагают крупные, пологого залегания пластины-покровы, сформированные вдоль магистральных - Дилеевского, Главного Ирминского, Марьевского надвигов и менее крупных - Селезневского, Продольного, Южно-Павловского и Санжаровского надвигов (см. рис. 3-5).

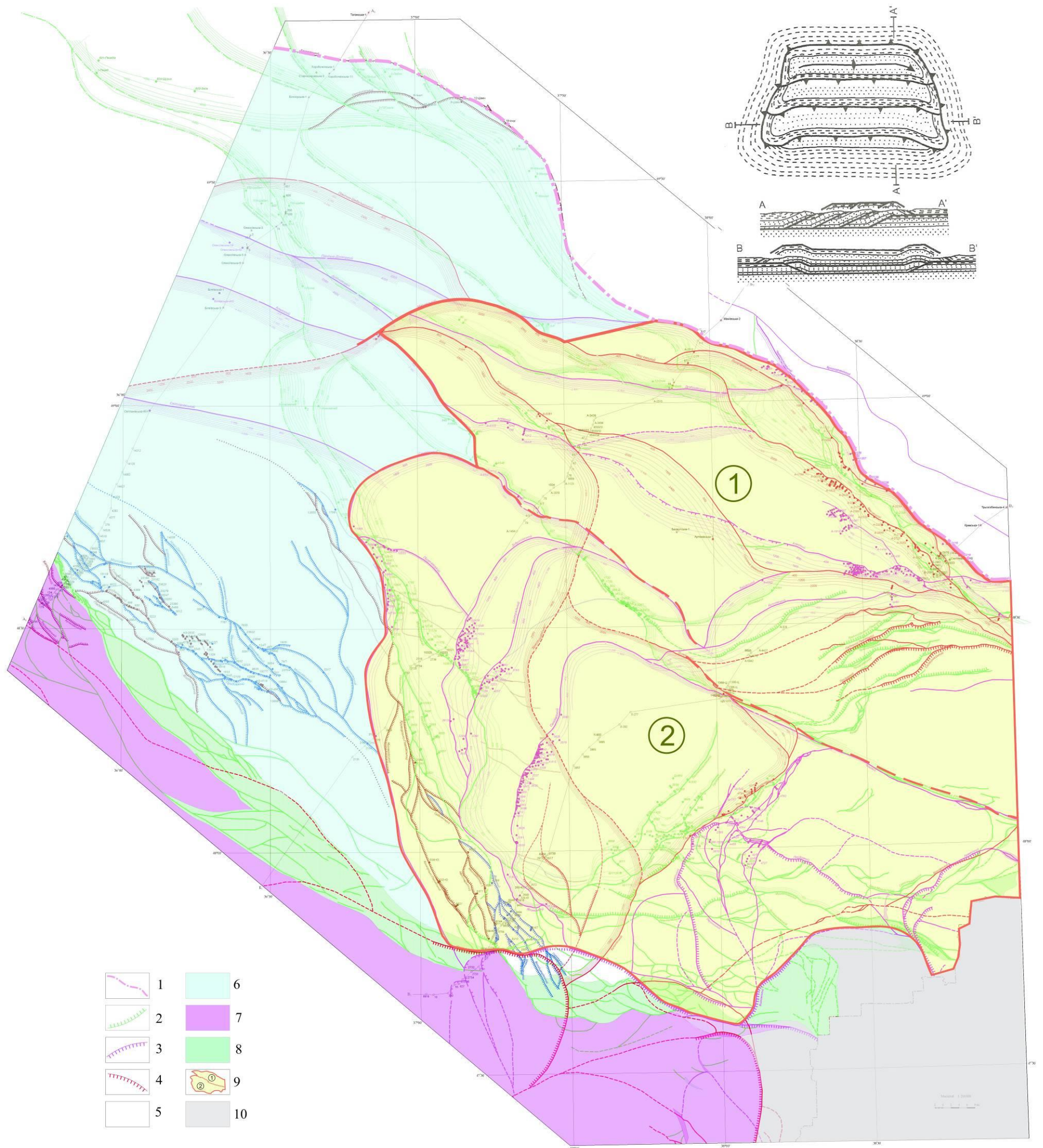


Рис. 6. Тектоническая схема Западно-Донецкой покровно-складчатой области

1 - северная граница коллизионных деформаций; 2-4 - тектониты: 2 - герцинские, 3 - ларамские; 4 - аттические; 5 - недислоцированный синеклизный автохтон впадины; 6 - герцинский неавтохтон; 7 - Приазовский массив УЩ; 8 - Южно-Донбасская меланжесвая зона; 9 - Западно-Донецкий сегмент тектонического вклинивания геомасс: (1) - Луганско-Камышевахский район кулисной взбросо-складчатости, (2) - Кальмиус-Торецкий район чешуйчатых покровов надвигания; 10 - ДСП. Врезка – принципиальная схема покровно-надвиговой системы (А.Н. Худолей, СПбГУ, ВСЕГЕИ, 2005).

Таким образом, по результатам структурного анализа рисунков тектонитов трех структурных этажей палеозойского дислоцированного чехла на территории ЗДГ впервые установлено, что герцинские и альпийские надвиги и взбросо-сдвиги формируют динамически сопряженную решетку тектонитов, контролирующую покровно-надвиговые и взбросо-складчатые деформации рифтогенной структуры на территории юго-восточного сегмента ДДВ. Вдоль эшелонированных рядов надвигов в структуре платформенного осадочного чехла образовались крупные пластины и более мелкие чешуи тектонических покровов, наиболее крупные в ДДВ структурные зоны линейных взбросо-антиклиналей и разделяющих их синклиналей. Совокупность деформационных структур слагает структурно-тектонический каркас двух разновозрастных покровно-складчатых систем тектонического надвигания осадочных геомасс субрегионального масштаба - Герцинской и Альпийской.

Герцинская и Альпийская системы инверсионных дислокаций впервые выделяются в составе Западно-Донецкой покровно-складчатой тектонической области, которая охватывает территорию ЗДГ и переходной зоны между ДДВ и ДСП (см. рис. 6). По стилю и интенсивности деформирования палеозойского чехла она разделяется на два тектонических района: в юго-западной части Кальмиус-Торецкий район чешуйчатых тектонических покровов, который с юга примыкает к Южно-Донбасской меланжевой зоне, в северо-восточной - Луганско-Камышевахский район кулисно-сочлененной линейной складчатости, который с севера ограничивается недислоцированным мезозойско-кайнозойским платформенным чехлом. Главным структурным элементом области диагностирован сегмент тектонического вклинивания, сформированный в результате вторжения в пределы ЗДГ неоднократно дислоцированных осадочных геомасс со стороны ДСП. Предполагается, что тектонический сегмент образован по кинематическому механизму образования покровно-складчатой системы тектонического надвигания геомасс (см. врезку на рис. 6).

Теоретическим результатом региональных геотектонических исследований является вывод о том, что рифтогенная структура в пределах ЗДГ почти полностью разрушена коллизионными деформациями на этапах инверсии тектонического режима. Предполагается, что в позднегерцинскую эпоху орогенеза, на взбросо-надвиговом тектоническом каркасе юго-восточной вергентности сформирована Герцинская дислокационная система поперечного надвигания геомасс. На неотектоническом этапе структурной эволюции, по решетке альпийских сдвиго-надвигов на герцинский неоавтохтон надвинут интенсивно дислоцированный мезозойско-кайнозойский аллохтон и образована Альпийская система продольного надвигания геомасс. Структурным результатом тектонической инверсии рассматривается формирование Западно-Донецкой покровно-складчатой области, охватывающей обе дислокационные системы тектонического надвигания осадочных геомасс,

впервые выделяемая на территории ЗДГ и зоны сочленения ДДВ с ДСП. Такой вывод требует дальнейшего обоснования путем выяснения кинематического механизма тектонической инверсии рифтогенной структуры, что является предметом рассмотрения во второй части статьи. Результаты исследований в дальнейшем могут использоваться в практике геологоразведочных работ на нефть и газ для уточнения схемы регионального нефтегазоносного районирования и оценки перспективности территории юго-восточного сегмента ДДВ.

Литература

Атлас геологического строения и нефтегазоносности Днепровско-Донецкой впадины / Ред. Ю. Арсирый, В. Витенко, А. Палий, А. Цыпко. - Киев: Мингео УССР, 1984. - С. 53-86.

Барташук О. Еволюція геодинамічних умов нафтогазоносності земної кори Дніпровсько-Донецького палеорифту // ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія. - 2017. - №44. - С. 44-56.

Барташук О. Структурні прояви об'ємної тектонічної рухомості кристалічного фундаменту Дніпровсько-Донецького палеорифту // ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія. - 2018. - №45. - С. 40-52.

Барташук О. Тектонічна інверсія Дніпровсько-Донецької западини. Частина 1. Колізійна тектоніка Західно-Донецького грабена // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». - 2020. - №52. - С.10-23.

Барташук О., Суярко В. Горизонтальні переміщення геомасивів у континентальних рифтогенних геоструктурах (на прикладі Дніпровського-Донецького палеорифта). Частина 2. Структурні парагенези зсувної деформації осадового чохла // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». - 2019. - №50. - С. 27- 41.

Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Глубинное строение и геотектоническое развитие / Отв. ред. В. Гавриш. - Киев: Наукова думка, 1989. - 208 с.

Гинтов О. Схема периодизации этапов разломообразования в земной коре Украинского щита – новые данные и следствия // Геофизический журнал. - 2014. - №1. - 36. - С. 3-18.

Гончар В. Тектоническая инверсия Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса (модели и реконструкции) // Геофизический журнал. - 2019. – Т.41. - №5. - С.47-86.

Горайнов С. О ларамийском усложнении геологических структур Украины // Доповіді НАН України. - 2004. - №12. - С. 114-121.

Горайнов С. Об альпийском усложнении геологической структуры в различных

регионах Украины // Доповіді НАН України. - 1999. - №8. - С. 106-111.

Копп М., Колесниченко А., Васильев Н. Реконструкция кайнозойских напряжений/деформаций востока Русской плиты и пути ее применения для решения региональных и прикладных задач // Геодинаміка. - 2017. - №2 (2). - С. 46-66.

Копп М., Корчемагин В. Кайнозойские поля напряжений/деформаций Донбасса и их вероятные источники // Геодинаміка. - 2010. - №1(9). - С. 17-48.

Майданович И., Радзивилл А. Особенности тектоники угольных бассейнов Украины. - Киев: Наук. думка, 1984. - 120 с.

Метаморфические и метасоматические комплексы Приазовья и Южного Донбасса / С.В. Горяйнов, В.В. Коренев, С.В. Аксенов, А.С. Алтухов, С.В. Воробьев, Е.П. Исаева; под ред. С.В. Горяйнова. - Харьков: Экограф, 2009. - 304 с.

Орлюк М., Ищенко М. Сравнительный анализ современной деформации и новейших движений земной поверхности на территории Украины // Геофизический журнал. - 2019. - Т.41. - №4. - С. 161-181.

Соллогуб В., Харитонов О., Чекунов А. Глубинное строение Восточно-Европейской платформы по данным геофизических исследований // Геофизический журнал. - 1980. - №6. - С.26-36.

Стовба С. Геодинамическая эволюция Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса: дисс. ... д-ра г. н. - Киев: НИИ нефт. и газ. пром. (ДП «Науканафтогаз»), 2008. - 495 с.

Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України / Ред. П. Гожик. - Київ : ІГН НАН України. - Логос, 2013. - 637 с.

Чебаненко И., Знаменская Т., Шаталов Н. Проявления сдвиговой тектоники в структуре литосферы Украины // Сдвиговые тектонические нарушения и их роль в образовании полезных ископаемых. - М.: Наука, 1991. - С. 85-91.

Bartashchuk A.V.

Ukrainian Scientific Research Institute of Natural Gases (UkrNIIGaz), Kharkiv, Ukraine, alekseybart@gmail.com

COLLISIONAL DEFORMATIONS OF THE DNEIPER-DONETS BASIN. PART 1. TECTONICS OF THE WESTERN-DONETSK GRABEN

On the basis of the latest materials of geological mapping of dislocation complexes of the platform sedimentary cover, deformations of the riftogenic structure of the southeastern segment of the Dnieper-Donets Basin and the zone of its junction with the Donets Foldbelt were studied. Using the structural analysis of tectonite patterns of the Paleozoic complex of the West Donets Graben, taking into account the field definitions of the directions of tectonic movements along them, an attempt was made to identify the tectonic style and the systemic organization of collisional deformations. It is shown that fold deformations are in three structural levels identified in the Paleozoic graben cover - Hercynian, Laramian, and Attic, were controlled by thrust faults and uplift faults of the northern, northwestern, and southeastern strike azimuths with a significant component of horizontal displacements. A feature of inversion tectonics is the formation of dynamically conjugated lattices of thrusts and uplifts of the Late Hercynian and Alpine (Laramian and Attic phases) stages of tectogenesis, which control echeloned cover-thrust dislocations and linear, coulisse articulated uplift-folded.

The set of deformation structures and tectonite lattices controlling them is for the first time distinguished into a regional system of tectonic thrusting structures of repeatedly dislocated geomasses of sedimentary rocks from the southeast, from the Donets Foldbelt, to the northwest - onto the weakly dislocated synclines like cover of the basin. The main structural element of the cover-folded system that determines the inversion tectonic style is the clinoform segment of tectonic wedging of geomasses. Its northeastern flank is formed by linear folded zones of open Paleozoic structures - Torsko-Drobishivskaya, North-Donets, Matrossko-Toshkovskaya, and the southwestern - by echelons of scaly folded covers. The axis of the segment is formed by the coulisse-articulated Petrovsko-Novotroitskaya, Velikokamyshevakhskaya, Druzhkovsko-Kostantinovskaya and Main uplift-anticlines.

The analysis of the systemic organization of collisional deformations made it possible to conclude that the riftogenic structure of the southeastern segment of the Dnieper-Donets Basin was destroyed at the inversion stages of structural evolution with the formation of the West Donets Cover-Folded Region. According to the style and intensity of deformations in its northern part, the Luhansk-Kamyshevakhsky Area of coulisse-articulated uplift-folding is distinguished, in the south - the Kalmius-Toretsky Area of scaly thrust covers.

Keywords: *lattice of thrusts and uplifts faults, echelon of scaly thrust covers, coulisse-articulated uplift-folding, West Donets Cover-Folded Region.*

References

Atlas geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnosti Dneprovsko-Donetskoy vpadiny [Atlas of the geological structure and oil and gas content of the Dnieper-Donets Basin]. Editors Yu. Arsiriy, V. Vitenko, A. Paliy, A. Tsytko. Kiev: Mingeo USSR, 1984, pp. 53-86.

Bartashchuk O. *Evolyutsiya geodinamichnikh umov naftogazonosnosti zemnoï kori Dniprovsko-Donetskogo paleoriftu* [Evolution of geodynamic modes of gas and gas bearing earth masses Dnieper-Donets paleorift]. IGN NAN Ukraïni. Seriya tektonika i stratigrafiya, 2017, no.44, pp. 44-56.

Bartashchuk O. *Strukturni proyavi ob'emnoï tektonichnoï rukhomosti kristalichnogo fundamentu Dniprovsko-Donetskogo paleoriftu* [Structural manifestations of volumetric tectonic mobility of the crystalline basement of the Dnieper-Donets paleorift]. IGN NAN Ukraïni. Seriya tektonika i stratigrafiya, 2018, no.45, pp. 40-52.

Bartashchuk O. *Tektonichna inversiya Dniprovs'ko-Donets'koï zapadini. Chastina 1. Koliziynna tektonika Zakhidno-Donets'kogo grabena* [Tectonic inversion of the Dnieper-Donets Basin. Part 1. Collision tectonics of the Western Donets graben]. Visnik Kharkivs'kogo natsional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina. Seriya «Geologiya. Geografiya. Ekologiya», 2020, no.52, pp. 10-23.

Bartashchuk O., Suyarko V. *Gorizontal'ni peremishchennya geomasiviv u kontinental'nikh riftogennikh geostrukturakh (na prikladi Dniprovs'kogo-Donets'kogo paleorifta). Chastina 2. Strukturni paragenezi zsvnoi deformatsii osadovogo chokhla* [Horizontal displacement of geomassives in continental riftogenic geosstructures (on the Dnieper-Donets paleorift application). Part 2. Structural paragenesis of strike-slip deformations of sedimentary cover]. Visnik Kharkivs'kogo natsional'nogo universitetu imeni V.N. Karazina. Seriya «Geologiya. Geografiya. Ekologiya», 2019, no.50, pp. 27- 41.

Chebanenko I., Znamenskaya T., Shatalov N. *Proyavleniya sdvigovoy tektoniki v strukture litosfery Ukrainy* [Manifestations of strike-slip tectonics in the structure of the lithosphere of Ukraine. Strike-slip tectonic faults and their role in the formation of minerals]. Sdvigovye tektonicheskie narusheniya i ikh rol' v obrazovanii poleznykh iskopaemykh. Moscow: Nauka, 1991, pp. 85-91.

Geologiya i neftegazonosnost' Dneprovsko-Donets'koy vpadiny. Glubinnoe stroenie i geotektonicheskoe razvitie [Geology and oil and gas content of the Dnieper-Donetsk depression. Deep structure and geotectonic development]. Editor V. Gavrish. Kiev: Naukova dumka, 1989, 208 p.

Gintov O. *Skhema periodizatsii etapov razlomoobrazovaniya v zemnoy kore Ukrain'skogo shchita – novye dannye i sledstviya* [Scheme of periodization of faulting stages in the Earth's crust of the Ukrainian shield – new data and consequences]. Geofizicheskiy zhurnal, 2014, vol. 1, no. 36, pp. 3-18.

Gonchar V. *Tektonicheskaya inversiya Dneprovsko-Donets'koy vpadiny i Donbassa (modeli i rekonstruktsii)* [Tectonic inversion of the Dnieper-Donetsk depression and Donbass (models and reconstructions)]. Geofizicheskiy zhurnal, 2019, vol. 41, no. 5, pp. 47-86.

Goryaynov S. *O laramiyskom uslozhenii geologicheskikh struktur Ukrainy* [About the Laramide complication of geological structures of Ukraine]. Dopovidi NAN Ukraïni, 2004, no.12, pp. 114-121.

Goryaynov S. *Ob al'piyskom uslozhenii geologicheskoy struktury v razlichnykh regionakh Ukrainy* [About Alpine complication of geological structure in various regions of Ukraine]. Dopovidi NAN Ukraïni, 1999, 8, pp. 106-111.

Kopp M., Kolesnichenko A., Vasil'ev N. *Rekonstruktsiya kaynozoy'skikh napryazheniy/deformatsiy vostoka Russkoy plity i puti ee primeneniya dlya resheniya regional'nykh i prikladnykh zadach* [Reconstruction of Cenozoic stress and deformations in the eastern European platform with its regional and practical application]. Geodinamika, 2017, no.2(2), pp. 46-66.

Kopp M., Korchemagin V. *Kaynozoy'skie polya napryazheniy/deformatsiy Donbassa i ikh veroyatnye istochniki* [Cenozoic stress/strain fields of the Donbass and their probable sources]. Geodinamika, 2010, no.1(9), pp. 17-48.

Maydanovich I., Radzivil A. *Osobennosti tektoniki ugol'nykh basseynov Ukrainy* [Features of tectonics of coal basins of Ukraine]. Kiev: Nauk. dumka, 1984, 120 p.

Metamorficheskie i metasomaticheskie komplekсы Priazov'ya i Yuzhnogo Donbassa [Metamorphic and metasomatic complexes of Priazovye and South Donbass]. S.V. Goryaynov, V.V. Korenev, S.V. Aksenov, A.S. Altukhov, S.V. Vorob'ev, E.P. Isaeva; editor S.V. Goryaynov, Khar'kov: Ekograf, 2009, 304 p.

Orlyuk M., Ishchenko M. *Sravnitel'nyy analiz sovremennoy deformatsii i noveyshikh dvizheniy zemnoy poverkhnosti na territorii Ukrainy* [Comparative analysis of modern deformation and the latest movements of the earth's surface on the territory of Ukraine]. Geofizicheskiy zhurnal, 2019, vol. 41, no. 4, pp. 161-181.

Sollogub V., Kharitonov O., Chekunov A. *Glubinnoe stroenie Vostochno-Evropeyskoy platformy po dannym geofizicheskikh issledovaniy* [Deep structure of the East European platform according to geophysical research]. *Geofizicheskiy zhurnal*, 1980, no.6, pp.26-36.

Stovba S. *Geodinamicheskaya evolyutsiya Dneprovsko-Donetskoy vpadiny i Donbassa* [Geodynamic evolution of the Dnieper-Donets Basin and Donbass]. Diss. ... d-ra g. n. Kiev: NII neft. i gaz. prom. (DP «Naukanaftogaz»), 2008, 495 p.

Stratigrafiya verkh'n'ogo proterozoyu, paleozoyu ta mezozoyu Ukraïni [Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine]. Editor P. Gozhik. Kiev: IGN NAN Ukraïni. Logos, 2013, 637 p.

© Барташук А.В., 2020

