

М.Е.Герасимов^{1,2}, **В.Я. Омельченко**¹, **А.А. Башкирцева**²,
Ф.А. Рыбакова², **Т.Н.Галко**³, **Т.В.Дрягина**¹, **Л.И. Борисова**²,
О.Н. Гончарова¹, **В.И. Власова**²

¹ Тематическая партия «Крымгеофизика» Технологического центра ГПП «Укргеофизика», Симферополь

² Казенное предприятие «Южэкогеоцентр», Симферополь

³ УкрНИИГаз, Харьков

О ЧЕРНОМОРСКОЙ ЗАДУГОВОЙ РИФТОВОЙ СИСТЕМЕ

Украинский сектор Черноморской мегавпадины рассматривается как фрагмент задуговой полирифтовой системы мел-кайнозойского возраста, наложенной в основном на южную окраину Восточно-Европейского палеократона, на два палеомикроконтинента — Мёзия и Дзирулия, причленившихся к аккреционной окраине палеоконтинента Евразия надвиганием в первом случае и поддвиганием во втором с формированием краевых прогибов верхнеюрско-раннемелового и плиоцен-четвертичного возраста.

Перспективы нефтегазоносности связаны с тетическими блоками, складками тангенциального сжатия и гравигенно-тектонического оползания в отложениях мелового и кайнозойского возраста как в полирифтовой системе, так и в краевых прогибах.

В Западном Причерноморье перспективы связаны в основном с отложениями палеозоя Придобруджинского перикратонного прогиба, среднего триаса-нижней юры Причерноморского внутриконтинентального рифта, средней-верхней юры пассивной окраины Евразии и Предмёзийского краевого прогиба.

Ключевые слова: нефтегазоносность, осадочный бассейн, геодинамические процессы.

Введение

Закономерности глубинного строения и перспективы нефтегазоносности Южного региона Украины обусловлены наложением разновозрастных и разнонаправленных тектонических процессов на южную окраину палеократона Лавруссия — Евразия и аккреционное его обрамление, состоящее из палеомикроконтинентов и палеоостровных дуг с многообразием магматических и седиментационных процессов в осадочных бассейнах, существовавших при раскрытии и закрытии палеоокеанов Палеотетис, Мезотетис и Паратетис. В современном структурном плане сохранились фрагменты осадочных бассейнов всех этапов геодинамической эволюции региона [1—16].

© М.Е. ГЕРАСИМОВ, Т.Н. ГАЛКО, Т.В. ДРЯГИНА, 2014

Обобщение накопленной геолого-геофизической информации и ее анализ с позиций актуалистической геодинамики позволили «разложить по полкам» и обоснованно объяснить генезис осадочных бассейнов, стратиграфическое и литолого-петрофизическое расчленение разреза, формирование структурного плана разновозрастных литодинамических комплексов и ловушек УВ в них [1—4, 8, 9].

На базе этих данных составлены современные карты тектонического и нефтегазогеологического районирования [5—7, 10]. Несмотря на существенные различия в позиции разных исследователей относительно истории формирования геологической структуры Азово-Черноморского региона (с позиций геосинклинальной, разломно-блоковой концепций и др.), на данном этапе знаний о закономерностях глубинного строения региона общепризнано, что основные перспективы нефтегазоносности связываются с северо-западным, прикерченским шельфами Черного моря и его глубоководной впадиной, а также с Присивашской зоной Причерноморья и Равнинного Крыма, с южной акваторией Азовского моря и Керченским полуостровом [11—15].

Осадочные бассейны перикратона, краевых прогибов и задуговых рифтов

По современным обобщениям с позиций актуалистической геодинамики доминирующими нефтегазоперспективными региональными структурами являются две системы задуговых рифтов — Крымская (КЗРС) и Черноморская (ЧЗРС) (рис. 1).

При этом КЗРС мелового возраста охватывает Равнинный Крым, Северное Причерноморье, северо-западный шельф Черного моря и Керченский полуостров.

По последним данным в ее составе выделяются 4 составных элемента: Северокрымский задуговой рифт (СКЗР); Восточнокрымский задуговой рифт (ВКЗР); кулисообразно соединяющая их Нижнегорская рифтогенная седловина на востоке Равнинного Крыма; Воскресеновско-Александровский рифтогенный прогиб в Северном Причерноморье (рис. 1). Последний в структурном плане выражен слабо, но подтвержден данными глубокого бурения по развитию в его пределах синрифтового комплекса альб-сеноманского возраста. Эта синрифтовая толща отсутствует в разрезе как южнее (Балашовский блок), так и севернее Воскресеновской площади. Воскресеновско-Александровский рифтогенный прогиб нами рассматривается как крайний северный элемент КЗРС (рис. 1, 4).

Унаследованное развитие Причерноморского мегапрогиба кайнозойского возраста (палеоцен-олигоцен) в целом над КЗРС указывает на их генетическую связь с единым механизмом рифтообразования как следствия охлаждения коромантийной смеси (КМС) после завершения коллизии Балаклавско-Анапской палеоостровной дуги и палеомикроконтинента Дзирулия косым поддвижением (с юго-востока на северо-запад) под южную окраину раннемезозойской Евразии в зонах палеосутур с северным падением сместителей, т.е. Крымско-Кавказской и Южнокрымской.

Аналогичные геодинамические процессы происходили в альб-сеноманское время на северной окраине палеомикроконтинента Мёзия при его надвигании на севере на палеоконтинент Евразия, а на северо-востоке — на палеомикроконтинент Дзирулия в зоне мезозойской сутуры Печеняга-Камена-Кастамону с юж-

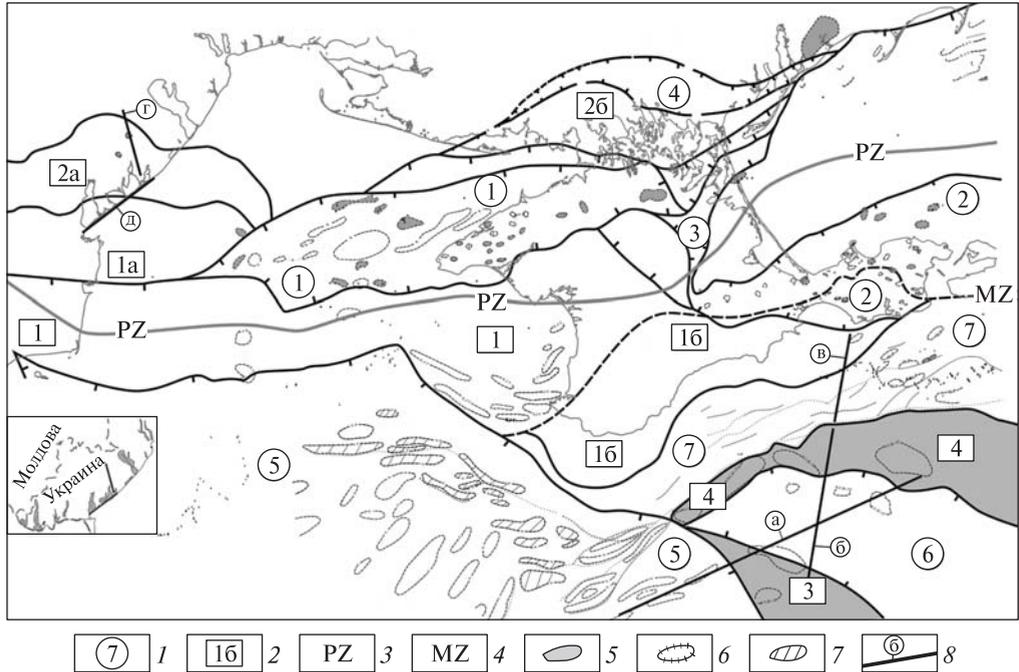


Рис. 1. Схема тектонического районирования Южного региона Украины с расположением месторождений УВ и выявленных перспективных структур. 1 — Задуговые рифты: Крымская задуговая рифтовая система (КЗРС): 1 — Северокрымский, 2 — Восточнокрымский, 3 — Нижнегорская рифтогенная седловина, 4 — Воскресеновско-Александровский рифтогенный грабен, Черноморская задуговая рифтовая система (ЧЗРС) с рифтогенными грабенами (прогибами) и остаточными рифтогенными поднятиями: 5 — Западночерноморский (ЗЧЗР), 6 — Восточночерноморский (ВЧЗР), 7 — рифтогенный прогиб Сорокина с наложенной Прикрымско-Кавказской зоной складок тангенциального сжатия Предкрымского краевого прогиба. 2 — Некоторые тектонические элементы с сокращенным на разных стратиграфических уровнях разрезом осадочного чехла (поднятия, тектонические блоки): Придунайско-Крымское мегаподняtie: 1а — Придунайское поднятие, 1б — Крымское складчато-надвиговое сооружение (ГКСНС). Причерноморская моноклираль: 2а — Болградско-Лиманское поднятие, 2б — Мирновско-Балашовское поднятие; остаточные рифтогенные поднятия ЧЗРС: 3 — Центральночерноморское, 4 — Шатского-Тетяева, 3 — Дунайско-Терская палеозойская сutura (PZ) (коллизийный шов) с южным падением сместителя — южная граница Восточно-Европейского палеократона, 4 — Крымско-Кавказская мезозойская сutura (MZ) с северным падением сместителя — северная граница Балаклавско-Анапской палеоостровной дуги с ГКСНС (Крымией, Теодосией), 5 — месторождения УВ, 6 — выявленные (некоторые) перспективные структуры; 7 — зона складок гравигенно-тектонического оползания ЗЧЗР; 8 — положение фрагментов сейсмических профилей МОГТ, временные сейсмические разрезы по которым приведены на рисунках 2, а–в и 3, а–в; на врезке — фрагмент Западного Причерноморья с изображением государственной границы Украины

ным падением плоскости сместителя. Выделяемый на территории Румынии Бабадагский прогиб является северо-западной центриклиналью данного рифтогенного образования, наложенного на северо-северо-восточную окраину Мёзии. Юго-восточной центриклиналью этого прогиба является Синопский прогиб. Таким образом, Бабадагско-Синопский задуговой рифтогенный прогиб можно рассматривать как генетический аналог КЗРС, т.е. можно говорить о генетической двойственной природе задугового рифтогенеза в альб-сеноманское время.

С одной стороны, это — эшелонированное поддвижение Балаклавско-Анапской палеоостровной дуги (Крымии, Теодосии, Анапии) и палеомикроконтинента Дзирулия под южную окраину палеоконтинента Евразия на юго-востоке рассматриваемого региона. С другой стороны, на западе это — также эшелонированное поддвижение, но южной окраины палеоконтинента Евразия под северную окраину палеомикроконтинента Мёзия, а южной окраины палеомикроконтинента Мёзия под северную окраину палеомикроконтинента Родопия с формированием фрагментов ЧЗРС. Если в первом случае задуговой рифтогенез наложен на окраину Евразии, а точнее на окраину палеомикроконтинентов Араттия (Украиния) и Скифия (северо-западный шельф Черного моря, Равнинный Крым, Керченский п-ов.) с формированием КЗРС, то во втором случае он наложен на северо-северо-восточную окраину палеомикроконтинента Мёзия, с формированием рифтогенного прогиба Бабадагско-Синопского, и на палеомикроконтинент Родопия, с формированием Бургасского задугового рифта. Таким образом, Бабадагско-Синопский и Бургасский задуговые рифты являются составными частями ЧЗРС на меловом этапе ее формирования. Они, по-видимому, формировались синхронно с КЗРС.

Граница между западной группой палеомикроконтинентов (Мёзия, Родопия), надвинутых на севере на край палеоконтинента Евразия, и восточной группой палеомикроконтинентов и палеоостровных дуг (Дзирулия, Крымия-Теодосия-Анапия), подвинутых на севере под край этого палеоконтинента, проведена по мезозойской палеосутуре Печеняга-Камена-Кастамону, южнее которой располагаются Центральная Добруджа на западе и Центральночерноморское поднятие на востоке, представляющие из себя в докайнозойское время складчато-надвиговые сооружения с гранитоидным активноокраинным магматизмом как на территории Западного Причерноморья, так и на территории Турции. На более позднем этапе развития задугового рифтогенеза в зоне Черноморского бассейна данное складчато-надвиговое сооружение сыграло роль остаточного рифтогенного поднятия между Восточночерноморским задуговым рифтом (ВЧЗР) на востоке и Западночерноморским задуговым рифтом (ЗЧЗР) на западе (рис. 2, а), а точнее с северо-восточной половиной ЗЧЗР с Бабадагским прогибом на северо-западе и Синопским на юго-востоке. Естественно, перед фронтом этого палеоподнятия формировался краевой прогиб — Предмёзийский. Судя по имеющимся сейсмо-разведочным данным по акватории Черного моря, основное раскрытие ЧЗРС происходило в кайнозое уже в тылу поддвижения коллажа палеомикроконтинентов Понтии под позднемезозойскую Евразию с палеомикроконтинентами Дзирулия на востоке, Мёзия и Родопия на западе по единой Интрапонтидской зоне субдукции (сутуре) северного падения.

Нижнекамчийский прогиб имеет, по-видимому, двойственную генетическую природу, где на задуговой рифт наложен краевой прогиб перед фронтом палеомикроконтинента Родопия со складчато-надвиговым сооружением Стара Планина, северной границей которого служит Балканская сутура южного падения.

Напрашивается генетическая аналогия между прогибами Нижнекамчийский и Сорочкина рифтогенной природы с наложенными на них краевыми прогибами — Предбалканским в первом случае и Предкрымским во втором, хотя возраст выполняющих краевые прогибы комплексов будет несколько различаться.

В пределах ВЧЗР задуговой палеовулканизм был приурочен к единой протяженной Алуштинско-Батумской зоне СЗ—ЮВ простирания, четко отмечаемой

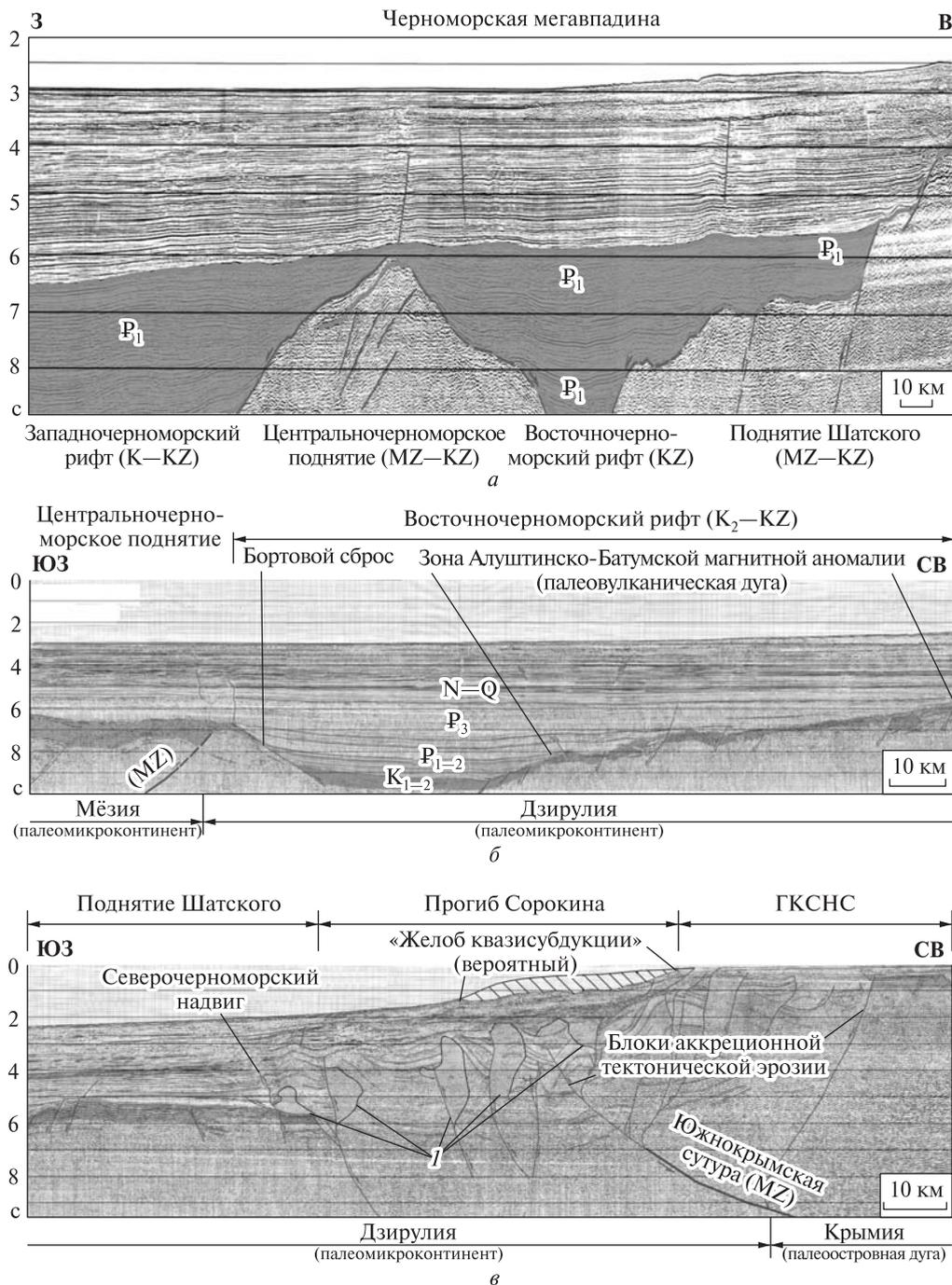


Рис. 2. Акватория Черного моря. *a* — Отображение сочленения региональных тектонических элементов ЧЗРС с бортовыми палеосбросами и тектоническими разрывами инверсионной кинематики; *б* — Отображение Восточночерноморского задугового рифта (ВЧЗР) и Центральночерноморского остаточного рифтогенного поднятия на сейсмическом разрезе МОГТ; *в* — Предкрымский краевой прогиб (N_2-Q), наложенный на прогиб Сорокина рифтогенной природы ($P-N_1$) между остаточным рифтогенным поднятием Шатского и ГКНС. *1* — прогнозируемые глиняные криптодиапир

крупной линейной полосой магнитных аномалий и однозначно опознаваемой на сейсмических разрезах по специфическому рисунку сейсмической записи в низах кайнозойских отложений и в докайнозойской части разреза (шероховатая поверхность докайнозойских отложений и трансгрессивное налегание нижней части кайнозойских отложений на зону Алуштинско-Батумской вулканической дуги и на южный склон остаточного рифтогенного поднятия Шатского-Тетяева) (рис. 2, б). Севернее данного остаточного рифтогенного поднятия развиты рифтогенные прогибы Сорокина и Туапсинский, на которые наложен Предкрымский краевой прогиб плиоцен-четвертичного возраста южнее Южнокрымской суртуры северного падения.

Судя по рисунку сейсмической записи и динамической выраженности отдельных сейсмостратиграфических комплексов, отложения палеоцен-эоцена и низы майкопской серии развиты, в основном, только в приосевой зоне центрального грабена данного задугового рифта. В зоне палеобортовых сбросов четко фиксируется трансгрессивное налегание аналогично центральным грабенам КЗРС (см. рис. 2, б) [14].

В целом, механизм формирования ЗЧЗР представляется более сложным, чем ВЧЗР, поскольку в этой области коллизионные швы Печеняга-Камена-Кастамону на севере и Интрапонтидский на юге имеют встречное падение, что, по-видимому, обусловило более глубокое погружение встречно падающих слэбов с формированием мощного очага КМС и, соответственно, развитие более глубокого и разветвленного осадочного бассейна (Бабадагско-Синопский, Бургасский и Нижнекамчийский прогибы) при остывании очага КМС с несколькими палеовулканическими центрами.

Если Бабадагско-Синопский прогиб наложен на северо-восточную окраину палеомикроконтинента Мёзия как отображение надвигания ее на окраину Евразии, то формирование Нижнекамчийского и Бургасского прогибов уже обусловлено причленением палеомикроконтинента Родопия к палеомикроконтиненту Мёзия в составе Евразии. Следует отметить, что палеомикроконтинент Родопия уже относится к коллажу северной окраины Гондваны или южной половины Мезотетиса аналогично тому как Дзирулия и Мёзия относятся к коллажу южной окраины Евразии или северной половины Мезотетиса. Таким ходом геодинамических процессов обусловлен более сложный механизм магматизма (андезитового и гранитоидного), что отображается на специфической зональности карт магнитного поля в пределах ЗЧЗР.

Можно сказать, что в пределах ЗЧЗР палеовулканизм в поздне меловое-раннекайнозойское время носил более рассеянный характер, тогда как в пределах ВЧЗР он был приурочен к линейной зоне, напоминающей срединноокеанический хребет между впадиной ВЧЗР на юге и впадиной Сорокина (и, возможно, Туапсинского прогиба) на севере.

Несомненно, что эта тектоническая зона ВЧЗР имеет весьма важное значение как региональная зона правосторонних сдвиговых тектонических подвижек и за пределами ЧЗРС (рис.1). Например, на суше ними (правосторонними сдвигами) обусловлено изменение простираения ГКНС и кулисообразное сочленение Центральнокрымского поднятия на западе и Среднеазовского на востоке. Следовательно, можно говорить об определяющей роли этой зоны регионального сдвига и в плановом положении СКЗР, ВКЗР и соединяющей их Нижнегорской сед-

ловины рифтогенной природы. Дислокации правосторонних сдвигов осложняют строение как КЗРС, так и Придунайско-Крымского мегаподнятия, создавая специфически сложное строение и сейсмичность не только в Алуштинско-Судакской зоне на востоке, но и в Севастопольской зоне на западе. Зоны тектонических разрывов северо-западного простирания уверенно выделены и обозначены на тектонической карте [6, 7] в широкой полосе между долготами 310 на западе (восточные периклинали поднятий Придунайское и Губкина) и 350 на востоке (район Белогорска и Судака, включая гору Карадаг). К этой же полосе приурочено изменение простирания остаточного рифтогенного поднятия Шатского-Тетяева, вернее смена северо-западного простирания осевой линии поднятия Шатского на юго-западное простирание осевой линии поднятия Тетяева с дугообразной выпуклостью в северо-западном направлении (рис. 1). Аналогичный изгиб характерен для всей ГКСНС. На западной границе этой региональной зоны тектонического сдвига западнее г. Севастополь, примерно на долготе 330, западное окончание Крымско-Кавказской сутуры северного падения примыкает к сутуре Печеняга-Камена-Кастамону с южным и юго-западным падением плоскости сместителя вдоль северо-северо-восточной границы палеомикроконтинента Мёзия. Поэтому к этому тектоническому узлу сочленения Придунайско-Крымского мегаподнятия с ГКСНС на севере, палеомикроконтинента Мёзия на западе и палеомикроконтинента Дзирулия на юго-востоке приурочена сейсмическая активность со сложными механизмами очагов землетрясений.

Украинский сектор Черного моря охватывает практически полностью северо-западный шельф, наложенный на КЗРС, лишь фрагменты северо-западной части Западночерноморского задугового рифта на западе, а в прикрымской части — фрагменты ВЧЗР, остаточного рифтогенного поднятия Шатского-Тетяева, а также прикрымскую зону складок тангенциального сжатия, наложенную на прогиб Сорокина.

Следует отметить принципиальную разницу в строении осадочного чехла украинских сегментов ЗЧЗР и ВЧЗР, обусловленную упомянутой выше разной кинематикой сочленения палеомикроконтинентов Мёзия и Дзирулия, палеоостровной дуги Крымия-Теодосия с южным краем раннемезозойской Евразии.

Формирование осадочного чехла и его структурного плана обусловлено на западе надвиганием Мёзии на южную окраину раннемезозойской Евразии. При этом формировались складчато-надвиговые сооружения Центральной Добруджи, происходил задуговой спрединг на северной окраине Мёзии, а перед ее фронтом формировался Предмезийский (Преддобруджинский) краевой прогиб. В связи с этим можно считать Центральную Добруджу и Центральночерноморское поднятие как элементы единой складчато-надвиговой системы северной и северо-восточной окраины палеомикроконтинента Мёзия с продолжением на территорию Турции.

На востоке, в зоне причленения с поддвижением палеомикроконтинента Дзирулия, задуговой спрединг и рифтинг наложен на окраину раннемезозойской Евразии с формированием КЗРС. На северные окраины Балаклавско-Анапской палеоостровной дуги и палеомикроконтинента Дзирулия наложены краевые прогибы — соответственно Битакский в предгорьях Горного Крыма и Предкрымский южнее Горного Крыма на акватории Черного моря.

При раскрытии задуговых рифтов формировались тетические блоки, из которых наибольшую структурообразующую роль играют горстообразные и антите-

тические, ограниченные палеосбросами разной кинематики. На этапах геодинамической эволюции прогибов за счет эффекта быстрого погружения интенсивно формируются олистостромы и складки гравигенно-тектонического оползания, что особенно интенсивно проявилось в ЧЗРС в плиоцен-четвертичное время по всему ее периметру. Судя по весьма сложному внутреннему строению майкопской серии, особенно в Индоло-Кубанском прогибе на Керченском полуострове, аналогичные условия развития олистостром и гравигенно-тектонических оползаний были и в майкопское время (олигоцен-нижний миоцен).

Особенности формирования структурного плана осадочного чехла ЧЗРС

Судя по современным сейсморазведочным данным и накопленной информации о литолого-фациальной, петрофизической, скоростной и других характеристиках разреза скважин [3, 8], главную роль в формировании структурного плана нефтегазоперспективных толщ играли тектонические напряжения тангенциального сжатия и регионального правостороннего сдвига. Они обусловлены формированием и ремобилизацией как коллажа палеомикроконтинентов и палеоостровных дуг с определенной зональностью проявления магматизма разного состава (рифтогенного базитового или андезитового, коллизионного гранитоидного), так и задуговых рифтогенных систем, краевых прогибов. Этими геодинамическими процессами вызвано в основном и несовпадение структурных планов по разным комплексам, особенно по отложениям мелового возраста и кайнозоя. Листрическая форма палеосбросов и развитие по ним инверсионных взбросо-надвигов, а также существование благоприятных условий для формирования субпослойных тектонических разрывов обуславливают, при общем тангенциальном сжатии, смещение структурных планов по разным комплексам (рис. 2, в).

Поэтому правильная интерпретация сейсморазведочных данных с позиций актуалистической геодинамики, т.е. с учетом развития палеорифтов на этапах растяжения или задугового спрединга, с учетом следствий тангенциального сжатия и сдвиговых деформаций, является основой обеспечения высокой эффективности нефтегазопроисловых работ, поскольку глубинное строение и геологический разрез региона благоприятны для генерации УВ и формирования их залежей.

Важную структурообразующую роль в регионе играет развитие глиняного диапиризма в отложениях майкопской серии и нижнего мела [4].

В обобщенном виде основные закономерности формирования структурного плана осадочного чехла ЧЗРС можно представить следующим образом:

1) Черноморская мегавпадина рассматривается как заложенная в меловое время задуговая полирифтовая система (ЧЗРС), состоящая из двух самостоятельных впадин — Западночерноморской и Восточночерноморской, разделенных между собой Центральночерноморским остаточным рифтогенным поднятием (рис. 1 и 2, а) вдоль зоны сочленения двух палеомикроконтинентов: Мёзии, надвигающейся на раннемезозойскую Евразию, и Дзирулии, поддвигающейся под раннемезозойскую Евразию с причленявшейся к ней Балаклавско-Анапской палеоостровной дугой (Крымия-Теодосия-Анапия). Каждая из впадин включает ряд рифтогенных грабенов и центров задугового андезитового магматизма.

Кайнозойская ремобилизация ЧЗРС обусловлена остыванием коро-мантийной смеси в тылу поддвижения Аравийского субконтинента под Евразию. Украинский сектор ЧЗРС занимает фрагменты ЗЧЗР, ВЧЗР с высокоперспективными в нефтегазоносном отношении объектами разного генезиса, имеющими широкий диапазон глубин залегания от нескольких сот метров до 5—10 км и более от морского дна.

2) В украинском секторе ЧЗРС выделены фрагменты главных ее составных частей (см. рис. 2, а):

- Западночерноморский рифтогенный прогиб (ЗЧРП);
- Восточночерноморский рифтогенный прогиб (ВЧРП) (см. рис. 2, б);
- Центральночерноморское остаточное рифтогенное поднятие (ЦЧОРП) вдоль зоны сочленения двух палеомикроконтинентов (Мёзия на западе и Дзирулия на востоке) (см. рис. 1, 2, а);
- остаточное рифтогенное поднятие Шатского-Тетяева, разделяющее рифтогенные прогибы — Восточночерноморский на юге и прогиб Сорокина на севере (см. рис. 1, 2, в);
- Прикрымско-Кавказская зона складок, включающая в себя рифтогенный прогиб Сорокина мел-кайнозойского возраста с наложенным Предкрымским краевым прогибом плиоцен-четвертичного возраста (рис. 2, в).

3) Структурный план осадочного чехла имеет принципиальные различия в пределах палеомикроконтинентов Мёзия и Дзирулия, т.е. на юго-западе (ЗЧЗР) и на юго-востоке (ВЧЗР и прогиб Сорокина) украинского сектора. Если западнее Крыма в пределах северо-восточного борта ЗЧЗР на окраине Мёзии основным структурообразующим фактором является гравигенно-тектоническое оползание с формированием асимметричных складок СЗ-ЮВ простирания с крутыми юго-западными крыльями, то на востоке (в Прикрымской зоне между ГКСНС на севере и поднятием Шатского-Тетяева на юге) основным структурообразующим фактором является поддвижение Дзирулии под Крым с формированием южно-вергентных складок сжатия как Субботина, Абиha, Палласа и др. (см. рис. 2, в). Хотя во многих случаях вергентность складок в обоих случаях примерно одинаковая, т.е. южная (юго-западная или юго-восточная), механизм их формирования имеет различную генетическую природу. Однако, в обоих случаях весьма важное значение имеют субпослойные тектонические разрывы и сдвиговая составляющая тектонических движений в зоне сочленения двух палеомикроконтинентов, играющие определяющую роль в формировании глиняного диапиризма.

4) В приосевых зонах ЗЧЗР и ВЧЗР закономерности распределения структурных форм отличаются от описанных выше из-за наложения разнонаправленных структурообразующих тектонических напряжений тангенциального сжатия, гравигенно-тектонического оползания, сдвига-раздвига и сдвига-сжатия. Так, в крайнем юго-западном секторе украинской части ЗЧЗР складки имеют ЮЗ—СВ простирание, т.е. их простирание почти перпендикулярно простиранию складок гравигенно-тектонического оползания (см. рис. 1).

Южнее Крыма выделена группа складок ЮЗ-СВ простирания, как бы являющихся юго-западным продолжением поднятия Тетяева из зоны ВЧЗР в зону ЗЧЗР (см. рис. 1).

В пределах ВЧЗР ориентировка складок подчинена простиранию поднятия Шатского-Тетяева и главных тектонических разрывов (бортовых сбросов или инверсионных взбросо-надвигов по ним).

5) Полученные по ЧЗРС данные позволяют констатировать, что накопленная геолого-геофизическая информация однозначно интерпретируется с позиций актуалистической геодинамики с выделением и уверенным обозначением границ палеофрагментов земной коры как палеомикроконтиненты Мёзия, Дзирулия, палеоостровной дуги Крыма-Теодосия и наложенных на них задуговых рифтогенных и краевых осадочных бассейнов. В пределах последних нефтегазоперспективные комплексы мезозоя и кайнозоя претерпели последующее тангенциальное сжатие и правосторонние сдвиговые деформации из-за относительно разнонаправленных перемещений палеомикроконтинентов Мёзия и Дзирулия в тылу конвергенции Аравийского субконтинента с Евразией.

6) Краевые прогибы перед фронтом палеомикроконтинента Мёзия — Предмезийский (Предобруджинский) верхнеюрско-мелового возраста и перед фронтом Балаклавско-Анапской палеоостровной дуги — Предкрымский плиоцен-четвертичного возраста перспективны на открытие месторождений УВ в асимметричных складках северной вергентности в первом случае и южной вергентности — во втором (особенно Прикерченская зона) (рис. 2, в).

7) Главными структурообразующими факторами являются:

- формирование тектонических блоков на этапе растяжения (горстообразных, антитетических, грабенообразных, гомотетических), ограниченных тектоническими разрывами листрической кинематики (рис. 2, а, б);

- формирование клиноформ;

- формирование асимметричных и разновергентных складок тангенциального сжатия, ограниченных инверсионными взбросо-надвигами на этапе общего тангенциального сжатия на фоне интенсивного проявления региональных правосторонних сдвиговых деформаций (рис. 2, в);

- формирование складок облекания массивов палеовулканов в задуговых рифтогенных системах и гранитоидных интрузий на активных окраинах;

- формирование рифогенных массивов на вершинах горстообразных блоков задуговых рифтов и глиняных криптодиапиров в меловое время (неоком, кампан-маастрихт), на сводах глиняных криптодиапиров и диапиров в кайнозойское время (особенно в палеоцене и неогене);

- формирование складок гравигенно-тектонического оползания на крутых бортах впадин (рис. 1);

- субпослойные тектонические разрывы в сочетании с субвертикальными листрическими разрывами разной кинематики (рис. 2, а—в).

8) Складки гравигенно-тектонического оползания в верхней части разреза Черноморской мегавпадины, по-видимому, играют определяющую роль в формировании залежей газогидратов.

Северо-западное обрамление ЧЗРС и КЗРС в Западном Причерноморье

Как следует из вышеизложенного, основную территорию Южного региона Украины по особенностям глубинного строения занимают Крымская и Черноморская задуговые рифтовые системы (КЗРС и ЧЗРС), представляющие первоочередной интерес в нефтегазоносном отношении, что подтверждено открытием десятков месторождений УВ в разновозрастных литодинамических

комплексах и в различных структурных формах — ловушках УВ в Крыму, на СЗ и Причерченском шельфах Черного моря, в Азовском море и в Северном Приазовье (северо-восточное Причерноморье). В этих региональных структурах нефтегазоносными являются отложения позднемезозойского и кайнозойского возраста (нижний и верхний мел, палеоген и неоген).

Особое место в Южном регионе занимает Западное Причерноморье, поскольку осадочный чехол здесь представлен стратиграфически в наибольшей полноте от венда до кайнозойских отложений (рис. 3, а). Структурный план осадочного чехла этого региона также существенно отличается от такового в КЗРС и ЧЗРС.

На Западное Причерноморье наложились лишь небольшие фрагменты западных центриклиналей упомянутых задуговых рифтовых систем мел-кайнозойского возраста — КЗРС и ЧЗРС, тогда как фрагменты более древних осадочных бассейнов региона в представительном объеме могут быть изучены только здесь.

К ним относятся следующие фрагменты палеосадочных бассейнов:

а) пассивной окраины Палеотетиса (Придобруджинский палеозойский прогиб) с осадочным чехлом венда-карбона;

б) Предскифийского краевого прогиба с молассой карбона-перми-нижнего триаса;

в) Причерноморской внутриконтинентальной рифтовой системы с вулканогенно-осадочным чехлом среднего триаса-нижней юры;

г) пассивной окраины позднемезозойской Евразии средне-верхнеюрского возраста (в палеоокеане Мезотетис);

д) Предмэзийского краевого прогиба (титон-кимеридж верхней юры с соленосной формацией);

е) выше залегают отложения мелового и кайнозойского возраста Причерноморской моноклинали.

Ниже приводится краткое описание литологии осадочного чехла перечисленных палеосадочных бассейнов по тектоническим элементам (рис. 1, врезка, рис. 3, а—в).

а) Осадочный чехол Придобруджинского перикратонного палеозойского прогиба как сохранившегося фрагмента пассивной окраины Палеотетиса, в нижней части представлен отложениями венда (аргиллиты с прослоями туфоаргиллитов, алевролиты и песчаники), кембрия (песчаники, гравелиты, конгломераты с прослоями алевролитов и аргиллитов), ордовика (песчаники и аргиллиты с прослоями алевролитов).

Отложения силура представлены известняками и мергелями с прослоями аргиллитов и доломитов, встречены жилы изверженных пород.

Нижнедевонские образования сложены в низах разреза мергелями и доломитизированными известняками, в верхней половине — пестроцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами.

Средний девон сложен ангидритами, доломитизированными аргиллитами, в верхней части разреза — органогенными и органогенно-детритовыми известняками.

Верхнедевонские образования представлены доломитами, ангидритами, доломитизированными известняками с прослоями мергелей, алевролитов, песчаников и туфов.

Завершают осадочный чехол пассивной окраины Палеотетиса отложения низов нижнего карбона (С₁t-v). Представлены они доломитизированными, пелито-

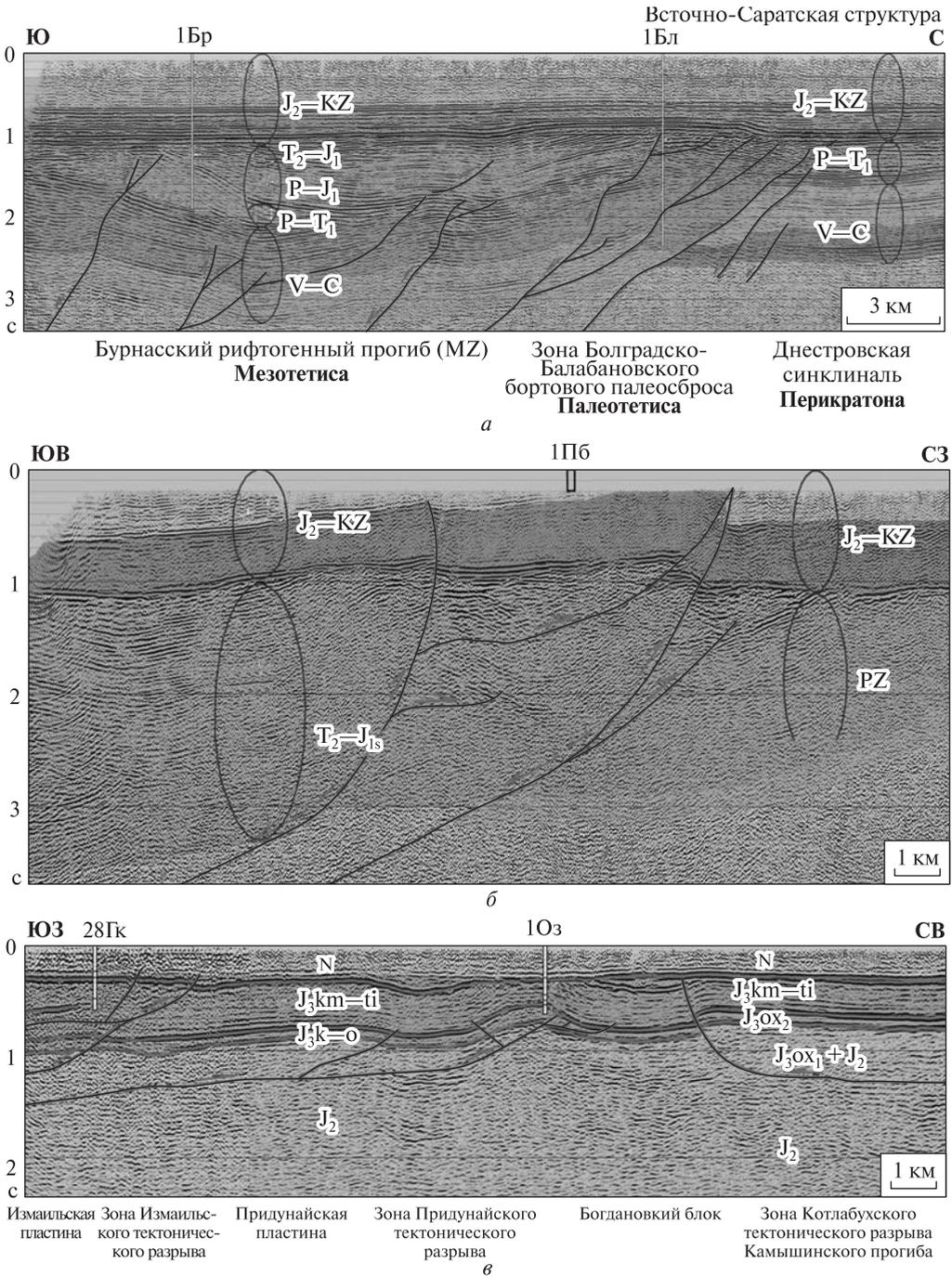


Рис. 3. Западное Причерноморье: *а* — Соотношение фрагментов трех (четырёх?) структурных этажей осадочного чехла: Придобруджинского перикратонного прогиба (венд-карбон), Предскифийского краевого прогиба (P–T₁)?, Причерноморского внутриконтинентального рифта (T₂–J₁), пассивной окраины Евразии (J₂–KZ). *б* — Тектонические разрывы инверсионной кинематики северного борта Причерноморского внутриконтинентального рифта (T₂–J₁). *в* — Складки тангенциального сжатия, взбросо-надвиговые и инверсионной кинематики тектонические разрывы в отложениях келловей-оксфорда пассивной окраины Евразии.

морфными, органогенно-детритовыми известняками с доломитами, прослоями аргиллитов и ангидритов (рис. 3, а).

б) Осадочная толща Предскифийского краевого прогиба сложена молассой карбона-перми-нижнего триаса. Моласса каменноугольной части разреза представлена аргиллитами с прослоями алевролитов, песчаников, реже известняков, доломитов, сидеритов и мергелей. В верхах разреза встречаются прослои каменного угля.

Пермо-нижнетриасовая моласса сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями гравелитов, конгломератов и обломками вулканогенных пород. Среди последних отмечаются фрагменты гипабиссальных эффузивных и вулканогенно-осадочных пород (рис. 3, а).

в) Осадочная толща фрагмента Причерноморской внутриконтинентальной рифтовой системы Мезотетиса представлена вулканогенно-осадочными образованиями среднего триаса-нижней юры (рис. 3, а). В описываемом регионе отложения среднего триаса представлены преимущественно карбонатными (мраморовидные, органогенно-обломочные, оолитовые известняки, мергели) и вулканогенными породами (андезитовые и диабазовые порфириты).

Верхнетриасовые образования сложены чередованием аргиллитов, алевролитов, песчаников, мергелей и известняков, а нижнеюрские — аргиллитами с прослоями песчаников и алевролитов.

г) Основную толщу средне-верхнеюрского возраста (рис. 3, а—в) следует отнести к пассивной окраине позднемезозойской Евразии. Отложения средней юры представлены аргиллитами, песчаниками и алевролитами, реже известняками и мергелями.

Верхняя юра представлена в основном мергелями и известняками оксфорда, но верхи оксфорда на севере региона сложены органогенными и рифогенными известняками, а на юге-пестроцветными глинами.

д) Предмэзийский краевой прогиб выполнен отложениями киммериджа (известняки, глины, доломиты, гипсы, ангидриты) и титона (пестроцветные глины с прослоями песчаников и гипсоангидриты).

е) Литодинамический комплекс мел-кайнозойского возраста, перекрывающий вышеописанные сохранившиеся фрагменты осадочного чехла домелового возраста (см. рис. 2, з, д), формировался на Причерноморской моноклинали Евразии и имеет следующую литологическую характеристику.

Нижнемеловые отложения имеют берриас-аптский возраст и в целом представлены глинами песчанистыми и разнотекстурными песчаниками, а на уровне валанжин-готерива встречаются красноцветные глины, алевролиты и песчаники с редкими прослоями известняков.

Верхнемеловые отложения представлены известняками и мергелями кампан-маастрихта. Отложения сеноман-сантона в разрезе отсутствуют, они развиты только в пределах грабенов задуговых рифтов КЗРС (см. рис. 1).

Отложения палеоцена представлены известняками органогенно-детритовыми, органогенно-пелитоморфными и мергелями, отложения нижнего эоцена — глинами известковистыми, среднего эоцена — известняками и верхнего эоцена — мергелями.

Отложения олигоцена и нижнего миоцена представлены глинистой толщей майкопской серии (глины, алевролиты, песчаники).

Иными словами, осадочный чехол Западного Причерноморья на уровне меловых и кайнозойских отложений практически ничем не отличается от разреза Северного Причерноморья за пределами КЗРС.

Восточнее, в пределах северо-западного шельфа Черного моря и в Крыму такую четкую последовательность разновозрастных литодинамических комплексов трудно проследить из-за наложения вышеупомянутых более молодых ЗРС и тектоно-магматической переработки осадочного чехла древней пассивной окраины на северо-западном шельфе Черного моря, в Крыму и в Азовском море.

Выводы

1. Основные перспективы нефтегазоносности Южного региона Украины связаны с двумя системами задуговых рифтов мел-кайнозойского возраста — Крымской (КЗРС) и Черноморской (ЧЗРС), заложенными в нижнемеловое время и ремобилизованными на кайнозойском этапе геодинамической эволюции.

2. Сопоставление и анализ разрезов наиболее глубоких скважин Северо-Владиславовской, Марьевской, Тамбовской, Краснопольской, Мошкаревской и других площадей на Керченском полуострове и скважин Джанкойской, Татьяновской, Октябрьской, Карлавской, Голицына и других площадей в Равнинном Крыму и на северо-западном шельфе Черного моря позволяют утверждать о генетической идентичности разрезов скважин, т.е. о формировании в условиях задугового рифтогенного прогибания СКЗР и ВКЗР (в целом КЗРС) последовательного ряда литодинамических комплексов как:

- дорифтогенный синеклизный терригенный (неоком-апт);
- синрифтовый вулканогенно-терригенный (альб-сеноман) с андезитовым вулканизмом;
- переходный карбонатный (турон-коньяк-сантон);
- завершающий синеклизный карбонатный (кампан-маастрихт).

3. Почти аналогичный литодинамический ряд характерен для Индоло-Кубанского и Каркинитско-Северокрымского кайнозойских прогибов субрифтогенной природы, формировавшихся в составе Причерноморского мегапрогиба при тектонической ремобилизации КЗРС в олигоцен-миоценовое время. На кайнозойском уровне разреза можно выделить следующие литодинамические комплексы:

- нижний синеклизный карбонатный или терригенно- карбонатный (палеоцен-эоцен);
- субсинрифтовый глинистый этапа быстрого тектонического погружения (олигоцен);
- переходный терригенный (нижний миоцен);
- верхний синеклизный карбонатно-терригенный (верхний миоцен-плиоцен).

4. Сопоставление и анализ имеющихся данных по ЧЗРС (скв. Олимпийской, Ильичевской, Лебада, Субботина и др. площадей) в комплексе с сейсморазведочными данными позволяют прогнозировать развитие в ней аналогичных с КЗРС литодинамических рядов как на уровне меловых отложений, так и кайнозойских. Главное отличие будет заключаться в резком различии толщин отдельных частей этих литодинамических комплексов, особенно по кайнозойским отложениям,

из-за различий в интенсивности проявления эффекта быстрого погружения в олигоценовое и, особенно, в плиоцен-четвертичное время как отображение поэтапного остывания коро-мантийной смеси (КМС) или мантийного диапира под Черноморской мегавпадиной.

5. По сохранившимся фрагментам тектонических элементов со специфическими только для них литодинамическими комплексами, формировавшимися при различных геодинамических режимах, можно обоснованно представлять всю геологическую историю южной окраины Восточноевропейского палеократона в ходе геодинамической эволюции с причленением к нему палеоостровных дуг Скифийская и Крымия-Теодосия-Анапия (Балаклавско-Анапская), палеомикроконтинентов Мёзия на западе и Дзирулия на востоке. Причленение в последующем коллажа палеомикроконтинентов Анатолии с развитием задуговых рифтогенных осадочных бассейнов ЧЗРС сыграло решающую роль в формировании современного структурного плана осадочного чехла Южного региона Украины от Западного Причерноморья до Приазовья и Западного Предкавказья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Бондаренко В. Г.* Петрография и строение складчатого основания Равнинного Крыма. // Автореферат диссертации кандидата геолого-минералогических наук, Симферополь, 1971. — 26 с.
2. *Туголесов Д.А., Горшков А.С.* и др. «Геологическое строение Черноморской впадины» // Доклады АН СССР. Серия геол., 1983. — С. 440—444.
3. *Герасимов М.Е., Кривченко Б.С.* О структурно-литологических этапах (СЛЭ) осадочного чехла юга Украины // Геофизический журнал, Наукова думка, 1986. — №10. — С. 6—10.
4. *Герасимов М.Е.* Глубинное строение и эволюция южной окраины Восточно-Европейской платформы по сейсмостратиграфическим данным в связи с нефтегазоносностью // Автореферат диссертации доктора геолого-минералогических наук М., 1994. — 75 с.
5. *Герасимов М.Е., Бондарчук Г.К.* и др. Основные закономерности глубинного строения Южного региона Украины и перспективы нефтегазоносности // Сборник докладов на V Международной конференции «Проблемы геодинамики и нефтегазоносности Черноморско-Каспийского региона, Симферополь, 2004. — С. 68—80.
6. *Герасимов М.Е., Бондарчук Г.К., А.М. Скорик, Кольцов С.В.* та ін. Тектонічна карта півдня України з позицій актуалістичної геодинаміки // Сборник докладов на VI Международной конференции «Крым—2005», Симферополь, 2006. — С. 11—40.
7. *Герасимов М.Е., Бондарчук Г.К., Юдин В.В.* и др. Геодинамика и тектоническое районирование Азово-Черноморского региона // Сборник докладов на VII Международной конференции «Крым—2007», Симферополь, 2008. — С. 115—151.
8. *Бондарчук Г. К., Герасимов М. Е., Білецький С.В.* Структурно-речовинні комплекси (СРК) Азово-Чорноморського регіону // Сборник докладов на VII Международной конференции «Крым—2007», Симферополь, 2008. — С. 151—171.
9. *Герасимов М. Е., Тесленко В.П.* и др. О закономерностях внутреннего строения майкопской серии на Керченском полуострове и прикерченском шельфе Черного моря // Сборник докладов на VIII Международной конференции «Крым—2009», Симферополь, 2010. — С. 137—150.
10. *Герасимов М. Е., Бондарчук Г. К., Білецький В.В., Рибакова Ф.А.* Нафтогазогеологічне районування Південного регіону України // Сборник докладов на VIII Международной конференции «Крым—2009», Симферополь, 2010. — С. 35—46.
11. *Гнідець В. П., Григорчук К. Г.* та ін. Нафтогазоперспективні об'єкти України. Геологія нижньої крейди Причорноморсько-Кримської нафтогазоносної області // Львів—Київ, 2010. — 247 с.
12. *Гнідець В. П., Григорчук К. Г., Захарчук С. М.* та ін. Геологія нижньої крейди Причорноморсько-Кримської нафтогазоносної області України // Львів—Київ, 2010. — 206 с.

13. Герасимов М. Е., Тесленко В. П., Рыбакова Ф. А., Дрягина Т. В. Об основных закономерностях глубинного строения и перспективах нефтегазоносности Южного региона Украины с позиций актуалистической геодинамики // Сборник докладов на IX Международной конференции «Крым — 2011», Симферополь, 2011. — С. 27—35.
14. Герасимов М. Е., Башкирцева А. А. и др. Крымская задуговая рифтовая система (КЗРС) мелового возраста и ее ремобилизация в кайнозое // Сборник докладов на X Международной конференции «Крым — 2012», Симферополь, 2012. — С. 88—100.
15. Гнідець В.П., Григорчук К.Г., Куровець І.М., Куровець С.С., Приходько О.А., Грицик І.І., Баландюк Л.В. Геологія верхньої крейди Причорноморсько-Кримської нафтогазоносно́ї області України // Львів, 2013. — 160 с.
16. Шнюков Е. Ф., Щербаков Е. Е., Шнюкова Е. Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря // Киев, 1997. — 287 с.

*М.Є. Герасимов, В.Я. Омельченко, А.А. Башкірцева,
Ф.А. Рибаківа, Т.Н. Галко, Т.В. Дрягіна, Л.І. Борисова, О.Н. Гончарова, В.І. Власова*

ЩОДО ЧОРНОМОРСЬКОЇ ЗАДУГОВОЇ РИФТОВОЇ СИСТЕМИ

Український сектор Чорноморської мегазападни розглядається як фрагмент задугової полірифтової системи крейда-кайнозойського віку, яка накладена, в основному, на південну окраїну Східноєвропейського палеократону, і на два палеомікроконтиненти — Мійозія і Дзірулія, що причленувалися до акресійної окраїни палеоконтиненту Євразія насунанням в першому випадку та підсуванням в другому з формуванням крайових прогинів пізньоюрсько-ранньокрейдогового і пліоцен-четвертинного віку.

Перспективи нафтогазоносності пов'язані з тетичними блоками, складками тангенціально-го стиснення і гравігенно-тектонічного зсуву у відкладах крейдового і кайнозойського віку як у полірифтовій системі, так і в крайових прогинах.

В Західному Причорномор'ї перспективи пов'язані в основному з відкладами палеозою Придобруджинського перикратонного прогину, Причорноморського внутрішньоконтинентального рифту, середньої-верхньої юри пасивної окраїни Євразії та Передмізійського крайового прогину.

Ключові слова: нафтогазоносність, осадовий басейн, геодинамічні процеси.

*M. Ye. Gerasimov, V. Ya. Omelchenko, A. A. Bashkirceva,
F. A. Ribakova, T. N. Galko, T. V. Driagina, L. I. Borisova, O. N. Goncharova, V. I. Vlasova*

ON THE BLACK SEA BACK ARC RIFT SYSTEM

The Ukrainian sector of the Black-Sea mega-deep is reviewed as a fragment of the backarc poly-rift system of Cretaceous and Cenozoic periods overlying mainly the south margin of the East European paleo-craton, two paleo-microcontinents Moesia and Dsirulia attached to the accreted margin of paleo-continent Eurasia by thrust in the first case and by subduction in the second with formation of foredeeps of late Jurassic — early Cretaceous and Pleiocene-Quaternary periods.

Hydrocarbon potential is fixed in Tethys blocks, folds of tangential compressing and tectonic creep in the Cretaceous and Cenozoic age deposits in the poly-rift system and the foredeeps.

In the West Black Sea region, the potential is mainly observed in the Paleozoic deposits in Pre-Dobrogean pericratonic trough, Middle Triassic and Lower Jurassic deposits in the the Black sea side intracontinental rift and Middle and Upper Jurassic in the passive margin of Eurasia and Premeziyski ferdeep.

Key words: oil-gas bearing, depositional basin, geodynamic processes.