

21. Kondorskaya N. V., Slavina L. B., Pivovarova N. B. a. o. Investigation on the earth's crustal structure using earthquake and deep seismic sounding data obtained for the Carpathians // Pageophys.— 1981.— Vol. 119.— P. 149—152.
22. Wilson J. T. A possible origin of the Hawaiian islands.— Canad. J. Phys.— 1963.— Vol. 41.— P. 863—870.

Ин-т геофизики им. С. И. Субботина АН УССР,
Киев

Статья поступила
18.11.86

УДК [(551.24:553.98.041):550.814] (262.54)

Тектоника и перспективы нефтегазоносности акватории Азовского моря, по данным дешифрирования и комплексной интерпретации космических снимков

В. К. Гавриш, А. И. Недошovenко, Е. С. Петрова, В. Н. Реут

Анализ новых данных, полученных при геологической интерпретации аэрокосмической информации по акватории Азовского моря и прилегающим территориям, отснятым с многочисленных космических носителей, в том числе и с ИСЗ «Метеор-29», которому на 5373-м витке удалось 23.01.80 г. сфотографировать поверхность дна Азовского моря [18, рис. 2], позволил зафиксировать здесь ряд кольцевых структур различного генезиса, некоторые из них — глубокие разломы, контуры подводных палеодолин и озер, палеоканьон, палеоруслу и другие геоморфологические формы. Накопленный опыт дешифрирования космических снимков (КС), особенно оптико-электронная обработка их и составление космотектонической карты Украины [1], позволили нам выделить целый ряд новых, ранее неизвестных элементов, проследить взаимосвязь глубинных структур этого региона с аналогичными на Украинском щите (УЩ), в Донбассе, Днепровско-Донецкой впадине (ДДВ), Воронежской антеклизе (ВА), Предкавказье и Крыму, а также наметить новые перспективные в нефтегазоносном отношении объекты.

Оптико-электронная обработка КС проводилась в ВЦ СО АН СССР на ЭВМ по специально разработанным программам для извлечения геологической информации, часто визуально не читаемой [3]. Так, например, уникальный КС поверхности дна моря был обработан на ЭВМ по 15 программам, что позволило уловить некоторые новые закономерные детали фоторисунка. Для геологической интерпретации дистанционного зондирования были привлечены данные наземных исследований (ГСЗ, МОВ, КМПВ, грави- и магнитометрии, бурения), а также тектонические схемы В. Е. Хаина, М. В. Муратова, А. В. Чекунова, И. И. Чебаненко, В. Б. Соллогуба, И. П. Гамкреалидзе, Г. И. Каляева и др. [4, 5, 9—12, 14—16].

В результате дешифрирования и интерпретации КС акватории Азовского моря и прилегающих территорий удалось проследить взаимоперпендикулярную систему линеаментов, хорошо совпадающих по направлению с разломами на УЩ, в ДДВ, Донбассе и ВА (рис. 1).

Основной структурный план региона, по данным дистанционных съемок, формируют прямолинейные близширотные разрывные зоны, ограничивающие продольные тектонические элементы. Азимутальное простирание фрагментов этих зон меняется с СВ 70—80° в Крыму и западной части Азовского моря на ЮВ 110° в Прикубанском секторе акватории. Самая северная близширотная разломная зона в акватории дешифрируется на КС по фототону на северном побережье Азовского моря — от г. Геническ до г. Таганрог и восточнее, совпадая с Береговым и Бердянско-Кальмиусским разломами, закартированными на отдельных участках геологической крупномасштабной съемкой. Амплитуда сбросов по кристаллическому фундаменту достигает 50—100 м и более.

Через Керченский и Таманский п-ва по Горному Крыму на КС дешифрируется другая близширотная зона изменения фототона, которая четко совпадает с Крымско-Кавказским глубинным разломом (XVII—XVII), меняющим свою ориентировку с СВ 80° в Крыму на ЮВ 110° на Таманском п-ве.

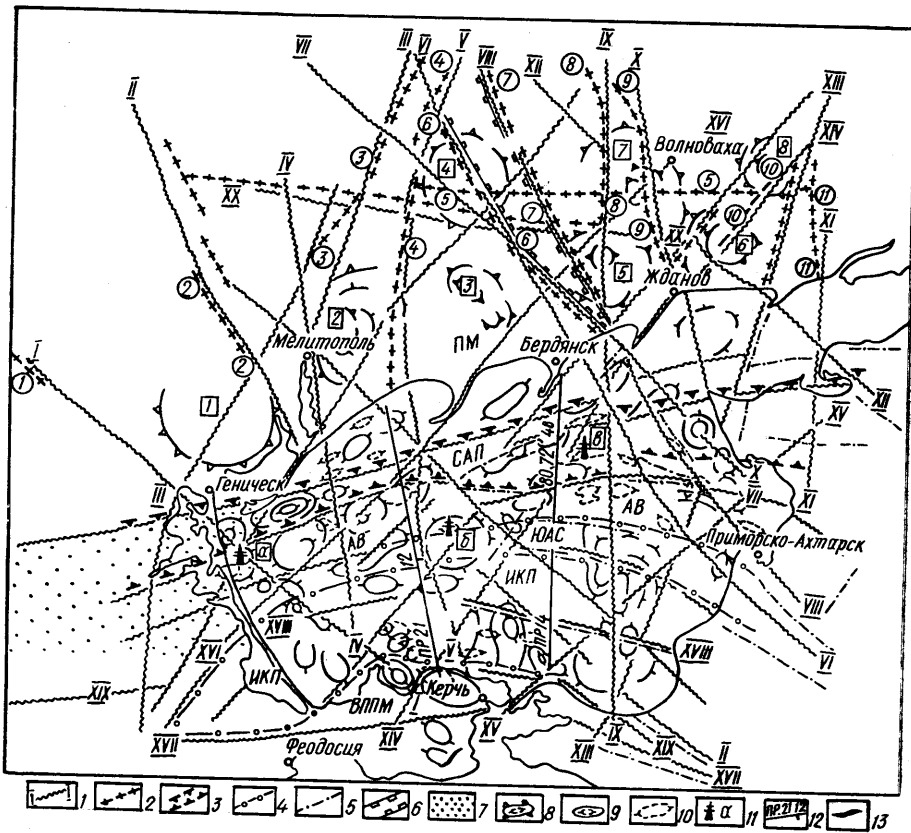


Рис. 1. Тектоническая карта акватории Азовского моря, по данным комплексной интерпретации результатов дешифрирования космических съемок. Составили В. К. Гавриш, А. И. Недошовенко, Е. С. Петрова, В. Н. Реут, 1985

1 — линейменты по данным дешифрирования КС: 1—1 — Центральный, 11—11 — Сергеевско-Темрюкский, 111—111 — Орехово-Павлоградский, 11V—11V — Керченско-Мелитопольско-Кролевещий, 11V—11V — Харьковско-Павлоградско-Азовский, 11VI—11VI — Бердянско-Сорокинско-Шосткинский, 11VII—11VII — Днепровско-Кубанский I, 11VIII—11VIII — Ахтырско-Куйбышевский, 11IX—11IX — Губкинско-Центрально-Азовский, 11X—11X — Малоянисольско-Сасыкский, 11XI—11XI — Грузско-Еланчикско-Азовский, 11XII—11XII — Днепровско-Кубанский II, 11XIII—11XIII — Джигинско-Айдарский, 11XIV—11XIV — Феодосийско-Ждановский, 11XV—11XV — Погранично-Ейский, 11XVI—11XVI — Севастопольско-Казанский, 11XVII—11XVII — Крымско-Кавказский, 11XVIII—11XVIII — Индольский, 11XIX—11XIX — Северо-Керченский, 11XX—11XX — Конкский; 2 — глубинные разломы УЩ, по данным геологических съемок (цифры в кружках): 1 — Центральный, 2 — Сергеевско-Новопетровский, 3 — Орехово-Павлоградский, 4 — Павлоградско-Азовский, 5 — Конкский, 6 — Сорокинский, 7 — Куйбышевский, 8 — Центрально-Приазовский, 9 — Краевой парный разлом (САП); южная граница Восточно-Европейской платформы, включающая Северо-Азовский прогиб (САП); 4 — границы близширотных тектонических элементов: ПМ — Приазовского массива, АВ — Азовского вала, ЮАС — Южно-Азовской ступени, мегаантиклинария; 5 — гравитационные ступени; 6 — Куйбышевско-Сорокинская троговая структура на ПМ; 7 — восточная часть Джанкойско-Одесской древней рифтовой зоны [7]. Кольцевые структуры или гранитными интрузиями (цифры в квадратах): 8 — на ПМ, связанные с гнейсовыми куполами или гранитными интрузиями; 9 — то же, в осадочной толще Азовского моря; 10 — кайнозойские поднятия, по данным сейсморазведки и бурения; 11 — месторождения: а — Стрелковское, б — Электроразведочное, в — Морское; 12 — региональные профили КМПВ; 13 — Пограничная складка

В северной части акватории Азовского моря — от Перекопа до Ейского п-ва — на КС выделяется система близширотных структурных элементов с азимутальным простиранием СВ 70—80° — ЮВ 110°, к которой приурочен Северо-Азовский гравитационный минимум силы тяжести. Здесь же происходит резкая смена характера магнитного поля, а также смещение отражающих границ на сеймопрофилях (рис. 2). С этой системой тектонических нарушений земной коры близширотной

ориентировки исследователи [8, 10—12, 16] связывают шовную зону сочленения двух платформ: древней Восточно-Европейской, архейско-протерозойской и молодой Скифской, эпипалеозойской (рис. 1). На КС отчетливо заметно, что ширина этой зоны изменяется от 15—20 в западной части акватории до 30—40 км в восточной. В целом же можно выделить три прямолинейных близширотных структурных элемента. Самый северный из них совпадает с тектоническим сбросом на южном склоне Восточно-Европейской платформы, ограничивающим с севера

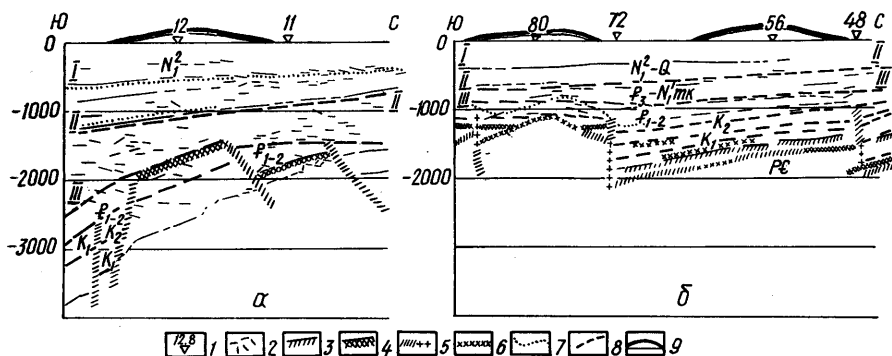


Рис. 2. Сейсмогеологические профили КМПВ через прогнозные структуры:

а — фрагмент профиля 21 сп 61/60 вблизи Электроразведочного месторождения (см. рис. 1); б — фрагмент профиля 14 сп 61/60, пересекающий шовную зону Восточно-Европейской платформы. 1 — точки зондирования; 2 — отражающие площадки и горизонты; 3 — опорный отражающий горизонт; 4 — опорный горизонт высокого сопротивления; 5 — тектонические нарушения; 6 — преломляющая граница по меловому горизонту; 7 — геологические границы; 8 — отражающие горизонты МОВ и ОГТ, 1974 г.; 9 — предполагаемый перегиб вкрест простирания космоструктур (см. рис. 1), выделенный по материалам дешифрирования КС

наиболее погруженную часть Северо-Азовского прогиба (рис 2, б, пикет 48). По данным бурения, поверхность докембрийского фундамента на этом склоне погружается от 0 м вблизи г. Жданов до 1 км и более (в скв. 163 на Обиточной косе — глубина около 900 м, в скв. 1 на Бердянской площади — 890 м, в скв. 1 на Маргаритовской площади — 1250 м), а по данным МОГТ, южнее сброса на пикете 48 поверхность фундамента погружается до глубины 2 км. На докембрийском фундаменте здесь моноклинально залегают ниже- и верхнемеловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения. В моноклинально залегающем осадочном комплексе, по данным МОГТ, выделяются два комплекса: нижний, меловой (III и IV отражающие горизонты) и верхний, палеогеновый (II отражающий горизонт).

Северо-Азовский прогиб (САП) в целом представляет собой единоконную структуру, протягивающуюся от о-ва Бирючий на западе до Ейского п-ва на востоке (рис. 1). Северный разрыв, с амплитудой в поверхности кристаллического фундамента до 800—900 м, осложняет осадочную толщу до II отражающего горизонта в майкопских отложениях. В центральной части САП на КС трассируется главный Азовский разлом (рис. 1 и 2, б, пикет 72), по которому, видимо, происходит взброс отражающего горизонта III на 300—400 м. Этот разлом находит четкое отражение на КС дна Азовского моря от Арабатской Стрелки до Ейского п-ва. В гравитационном поле ему соответствует четкая гравитационная ступень, а в магнитном — резкое изменение его характеристик. На КС видно, что главный Азовский разлом испытывает незначительные горизонтальные смещения на участках пересечения его с разломными зонами северо-западного и близмеридионального простирания на траверсе г. Бердянск (в 40 км южнее) и в 90 км юго-восточнее него. Восточнее последнего смещения в трассировке близширотных прямолинейных элементов на КС наблюдается осложнение: один из линейментов трассируется на г. Ейск (азимутальное простирание СВ 80°), другой — на Бейсугский лиман и оз. Ханское (азимутальное простирание ЮВ 110°). Следует отметить, что эти прямолиней-

ные структурные элементы на КС совпадают с трассировкой границы Восточно-Европейской платформы, как она проводится по геолого-геофизическим данным разными авторами. Так, на тектонических картах под редакцией А. В. Муратова (1969 г.) и А. А. Богданова (1982 г.) граница эта проводится через Ейск, реки Ея и Сасык, а на картах под редакцией В. Е. Хайна (1979 г.) и А. В. Чекунова (1972 г.) — через Бейсугский лиман, оз. Ханское, т. е. на 30—40 км южнее, чем в первом варианте.

Нам представляется, что Причерноморско-Кубанский грабен (и САП как его составная часть) располагается в пределах краевого глубинного шва, ширина которого колеблется от 10 до 50 км (рис. 2). По нему происходит сочленение Восточно-Европейской и Скифской платформ [6]. В этой зоне, значительной по ширине, выделяется система близширотных разрывов, между которыми обособляются мобильные подвижные пояса земной коры со своеобразной историей и сложным строением, названные В. Е. Хайным парными глубинными разломами, к которым он отнес и южный край Восточно-Европейской платформы [13]. Для таких зон характерна и система линейно вытянутых вновь образованных прогибов. Оси последних совпадают с тектоническим швом, разделяющим докембрийский и палеозойский фундаменты. Одно из крыльев прогиба располагается на окраине древней платформы, что соответствует северной части нижнемелово-палеогенового САП.

С другой стороны, этот шовный глубинный разлом, как показал анализ материалов геотраверса V, очевидно, является краевым для Джанкойско-Одесской рифтовой зоны [7].

Поверхность дорифейского фундамента с $V_r=6,2 \dots 6,5$ км/с, согласно этим исследованиям, в районе г. Джанкой залегает на глубине 12 км, а на Тарханкутском п-ве — 10 км, в то время как поверхность молодого фундамента с $V_r=5,8 \dots 6,2$ км/с находится западнее Арабатской Стрелки на глубине 5 км, в районе Новоселовской структуры его поверхность значительно повышается, а к западу снова понижается (до 4,5 км на Тарханкутском п-ве). Не исключено, что Джанкойско-Одесская рифтовая зона простирается также в пределы Азовского моря и восточнее [16].

На КС южнее главного Азовского нарушения дешифрируются еще два продольных тектонических элемента близширотного простирания, размещающиеся почти параллельно шовной зоне. Один из них отделяет с юга Азовский вал, другой — слегка приподнятую Южно-Азовскую (ЮА) ступень (рис. 1) от Индоло-Кубанского прогиба. Падение плоскостей сбрасывателей разрывов направлено к северу, т. е. в сторону шовной зоны (рис. 2, а, пикеты 11, 12). Аномальное изменение фотона КС совпадает с гравитационными ступенями и линейными магнитными аномалиями. Азовский вал является приподнятой северной частью Скифской плиты, имеет близширотное направление и протягивается через всю акваторию Азовского моря. На западе он ограничен Орехово-Павлоградским глубинным разломом (III—III), а на востоке переходит в Каневско-Березанский вал, с которым образует единую валообразную структуру. Поперечные разломы расчленяют Азовский вал на три крупных блока. Последние отличаются глубиной залегания фундамента и полнотой разреза осадочного чехла. По сейсмическим данным, глубина залегания триасового горизонта V в пределах вала изменяется от 2—3 км на склонах до 0,5 км в наиболее приподнятой его части.

Южно-Азовская ступень (ЮАС) представляет собой переходную зону от южного крыла Азовского вала к крутому борту Индоло-Кубанского прогиба. Восточным ее продолжением является Тимашовская ступень, которая уверенно выделяется в Западном Предкавказье. По данным сейсморазведки, это наклоненная к югу моноклираль с интенсивным погружением осадочного чехла и поверхности фундамента в южном направлении. Отражающий горизонт V погружается от 1 до 4 км, изменяя углы падения от 2 до 14°. Ширина ступени у восточного

побережья составляет около 35, в средней части — около 20, к западу увеличиваясь до 40 км.

Осадочный чехол в пределах ступени представлен комплексом мезокайнозойских образований. Глубина залегания нижнемелового горизонта изменяется здесь от 1,3 до 3,2 км (сейсмопрофиль 75 163).

Индоло-Кубанский прогиб протягивается от Новоцаричанского выступа, располагающегося в зоне Орехово-Павлоградского глубинного разлома, до Адыгейского выступа в Предкавказье. Мощность осадочного чехла прогиба, по данным ГСЗ, в осевой зоне достигает 7—15 км. В осевой части Индоло-Кубанского прогиба на КС дешифрируется еще один близширотный линеамент, совпадающий с Индольским разломом [9]. Ему соответствуют четко выраженная в гравитационном поле ступень и зона разрывов на сейсмических профилях, с падением плоскости сбрасывателя к югу, в сторону Крымско-Кавказского глубинного разлома (рис. 2, а, южнее пикета 12). Таким образом, все прямолинейные структурные элементы близширотной ориентировки, выделенные на КС поверхности дна Азовского моря, имеют четкую геологическую природу, характерную для крупных дислокаций земной коры; им соответствуют линейные аномалии в геофизических потенциальных полях, а также зоны разрывов сплошности осадочного чехла, сбросы или, реже, взбросы отражающих сейсмических границ (рис. 2).

Слежение прямолинейных близширотных структурных элементов на КС затруднено на участках пересечения их с линеаментами других направлений — северо-западного, близмеридионального, а также северо-восточного.

Северо-западные (310°) линеаменты, проходящие по поверхности дна Азовского моря, прослежены на продолжении разломных зон, закартированных геологической съемкой на УЩ. Так, восточнее Арабатской Стрелки на КС фиксируется прямолинейное изменение фототона рисунка (*I—I*) с азимутальной ориентировкой СЗ 310° на продолжении известного на УЩ Центрального (*I—I*) глубинного разлома, хорошо фиксируемого и в потенциальных геофизических полях. Так же изменяется фототон рисунка КС и в зоне другого разлома (*II—II*) через все Азовское море — от г. Мелитополь до северной части Темрюкского залива. На его продолжении на УЩ закартирован Сергеевско-Новопетровский разлом (*2—2*). От г. Бердянск до г. Приморско-Ахтарск через всю акваторию Азовского моря прослежен еще один прямолинейный структурный элемент (*VI—VI*) северо-западной ориентировки, которому соответствует четко выраженная гравитационная ступень в южной части Азовского моря и Прикубанье, южнее Приморско-Ахтарска. На УЩ разлом такой ориентировки установлен на КС в пределах линеамента от с. Черниговка до г. Запорожье.

Гравитационные ступени и полосовые магнитные аномалии, смещения отражающих грани сопровождаются также прямолинейные структурные элементы (*VII—VII*), прослеженные на КС от станицы Каневская через акваторию Азовского моря до косы, расположенной между городами Бердянск и Жданов. Далее к северо-западу аномальное прямолинейное изменение фототона на КС совпадает с юго-восточной частью Сорокинского разлома (*6—6*) в Приазовье такой же ориентировки (СЗ 310°), а еще северо-западнее — с Днепродзержинским глубинным разломом.

Кроме линеаментов с ориентировкой СЗ 310° на КС поверхности дна Азовского моря и КС Западного Прикубанья, Приазовья, УЩ, Донбасса, ДДВ и ВА прослежены трансрегиональные зоны (*VI—VI* и *VIII—VIII*) шириною 10—15 км и более с азимутальной ориентировкой — СЗ 320° .

В гравитационном поле акватории им соответствуют четко выраженные ступени, а в магнитном поле — вытянутые полосовые и кольцевые аномалии. На Приазовском массиве линеаменты совпадают с Сорокинским и Азовско-Павлоградским разломами, ограничивающими с запада и востока Куйбышевско-Сорокинскую троговую структуру.

Орехово-Павлоградский глубинный разлом (III—III) при встрече с выделенным на КС линейamentом меняет свою ориентировку с близмеридиональной на СЗ 320°. В Петропавловском угленосном районе Донецкого прогиба в каменноугольных отложениях закартирована система сбросов такого же простираия (Шевченковский, Косьминный, Южно-Терновский, Павлоградско-Вязовский), ограничивающих Павлоградский, Центральный грабены и Самарский горст в каменноугольной толще. В ДДВ с выделяемым на КС линейamentом связаны система разрывов и ряд впадин поверхности кристаллического фундамента, а на ВА — магнитные полосовые аномалии в районе г. Шостка.

Кроме того, вдоль Ейского п-ва в направлении к г. Жданов на КС поверхности дна Азовского моря фиксируется прямолинейное изменение (X—X) фототона рисунка КС, соответствующее ширине 5 км, с азимутальным простираием СЗ 340°, которое хорошо совпадает с линейной аномалией в магнитном поле, а на Приазовском массиве — с Малоянисольским (9—9) и Екатериновским разломами, закартированными при крупномасштабной геологической съемке. Далее к северу на многочисленных КС разных масштабов линейament прослеживается восточнее г. Межевая, далее на Харьков и севернее. В Красноармейском угольном районе Донбасса такую ориентировку имеют Муравьевский сброс, Самарский и Красноармейский надвиги в каменноугольных отложениях. В западной части Азовского моря — от Керченского п-ва к г. Мелитополь — дешифрируется еще один линейament (IV—IV) с азимутальным простираием СЗ 340°, который совпадает с прямолинейной зоной, выделяемой С. С. Быстревской и другими на КС УЩ [1].

Северо-восточные линейamentы (с азимутальным простираием СВ 16 и 26°) прослежены на КС в акватории, на продолжении разломных зон, выявленных геологической съемкой в пределах Приазовского массива. Так, на продолжении Грузско-Еланчикского разлома (11—11) через западную оконечность Ейского п-ва и всю восточную часть акватории Азовского моря до Таманского п-ва заметно четкое линейное изменение фототона рисунка. Оно совпадает с трассировкой Джигинско-Кальмиусского разлома, проведенного ранее А. В. Чекуновым [16], на северо-восточном продолжении которого В. К. Гавриш ранее выделял Кальмиус-Айдарский разлом [2]. Четкая гравитационная ступень отмечается от Грузско-Еланчикского разлома на Приазовском массиве через Таганрогский залив и Ейский п-ов на протяжении 20 км (XIII—XIII).

От г. Жданов, восточнее Электроразведочного поднятия на Азовском валу, до Керченского п-ва прослеживается еще один линейament (XIV—XIV), который почти совпадает с Керченско-Ждановским глубинным разломом, как его трассировал в 1972 г. А. В. Чекунов [16]. На всем своем протяжении в акватории он хорошо совпадает с четко выраженной гравитационной ступенью, а на Приазовском массиве — с северо-восточной частью Бердянско-Кальмиусского разлома, закартированного при геологической съемке.

На юго-западном продолжении Волновахско-Казанского глубинного разлома [2], через Обиточную косу на Арабатскую Стрелку, на КС трассируется разломная зона (XVI—XVI) с азимутальным простираием СВ 26°.

Из прямолинейных структурных элементов близмеридиональной ориентировки на КС поверхности дна Азовского моря наиболее четко запечатлены две зоны: одна (V—V) совпадает с продолжением Азовско-Павлоградского глубинного разлома (4—4) и прослеживается на запад от г. Приморск, западнее Электроразведочной складки и далее на Керченский п-ов, другая (IX—IX) проходит от Темрюкского залива через всю акваторию Азовского моря, восточнее г. Бердянск на Центрально-Азовский глубинный разлом (8—8) и еще севернее, на Мангусско-Губкинский глубинный разлом в Доно-Днепровском прогибе [2]. Первая разломная зона в ДДВ совпадает с Орехово-Харьковским глубинным разломом [2].

Кроме системы прямолинейных разломов, выделенных по космическим и геолого-геофизическим данным, на КС поверхности дна моря виден ряд кольцевых элементов. Часть из них совпадает с известными локальными поднятиями, закартированными сейсморазведкой и бурением (Стрелковское, Обручева, Электроразведочное), другая как бы вмещает в себя целый ряд поднятий по нижнемеловому отражающему горизонту (Серебрянское, Неизвестное, Звездное); некоторые кольцевые структуры на КС выделены впервые.

Имеющийся у нас геолого-геофизический материал позволяет отнести ряд этих локальных структур, выделяемых на КС, к перспективным в нефтегазоносном отношении, поскольку они имеют явно геологическую природу. Так, локальная структура, выделяемая на КС на Южно-Азовской ступени, соответствует западной периклинали приподнятого блока осадочных пород (размером 15×20 км), выявленного МОГТ (рис. 2, а, пикет 12) в 35 км на юго-запад от Электроразведочного месторождения.

На Азовском валу и в Северо-Азовском прогибе на КС выделяются две обширные кольцевые структуры с размерами 30×25 км, к которым примыкают Морское, Морское-1, Небольшое, Безымянное поднятия, выявленные сейсморазведкой в олигоценых отложениях и расположенные по периферии кольцевой структуры. На сеймопрофиле 14 61/60 отчетливо видно, что эта кольцевая структура связана с приподнятым на 300—400 м блоком нижезалегающих пород, поэтому при наличии коллекторов она является перспективной в нефтегазоносном отношении и заслуживает первоочередного разбуривания.

Севернее последней, в Северо-Азовском прогибе, выделяется обширная (40×20 км) кольцевая структура (рис. 1, 2, б, пикеты 48—64), в пределах которой в олигоценых отложениях сейсморазведкой выделены Бердянская, Белосарайская, Геофизическая и Матросская структуры, а в нижележащих осадках фиксируется приподнятый блок меловых и более ранних образований. Анализ данных дешифрирования КС позволяет подтвердить прогноз Е. М. Уса, М. А. Бахтина и др. [6] о наличии в 5 км юго-западнее Бердянской структуры Западно-Бердянского поднятия с размерами 10×4 км и амплитудой свыше 50 м. Восточнее ее на КС выделяется еще один свод — между Западно-Бердянской и Матросской структурами, с размерами 15×5 км, приуроченный к главному Азовскому нарушению. На КС отчетливо заметно, что Серебрянское и Неизвестное поднятия в нижнемеловых отложениях имеют северо-западную ориентировку, такую же, как глубинный разлом, выделенный от р. Кубань вдоль Днепра ($S3310^\circ$), совпадающий на УЩ с Днепродзержинским, Сорокинским и Золотоношским разломами. Такую же ориентировку в зоне этого разлома имеют еще две небольшие фотоаномалии на изображении дна Азовского моря, которым соответствуют структуры, расположенные в 35—40 км южнее Серебрянской.

На Южно-Азовской ступени и северном склоне Индоло-Кубанского прогиба при помощи КС в зоне Центрально-Приазовского глубинного разлома выделяется обширная структура с размерами 50×20 км и такой же близмеридиональной ориентировкой. Наличие посткарангатского аллювия в центральной части Азовского моря [18] позволило сделать предположение о конседиментационном росте глубинных структур в этой части моря в новейшее время и дает возможность прогнозировать наличие более древних дельтовых и прибрежно-дельтовых кластических образований в пределах этой кольцевой структуры, аналогичных четвертичным отложениям пра-Кубани и пра-Дона в более древние периоды развития этой части региона (в мелу и палеогене), что значительно повышает перспективы нефтегазоносности северной части Индоло-Кубанского прогиба и Южно-Азовской приподнятой ступени. Эта структура пересекается другой, Погранично-Ейской (XV—XV) глубинной (рис. 1), ориентировка которой совпадает с палеоканьоном, выделенным на рис. 1 в работе [18], что дает основание предполагать наличие здесь дельтовых и комбинированных ловушек углеводо-

родов и рекомендовать проведение целенаправленных поисковых работ на нефть и газ.

Ряд кольцевых аномалий северо-западной ориентировки, выделенных на КС дна моря, относится к зоне северо-западного разлома, вблизи Ейского п-ва, южнее поднятия Обручева, на южном склоне Индоло-Кубанского прогиба (рис. 1). Часть из них совпадает с аномалиями в гравитационном и магнитном полях или с поднятиями, выявленными сейсморазведкой в мезокайнозойских отложениях (Казантипское, Восточно-Казантипское, Северо-Керченское и др.). Все это свидетельствует о том, что большинство из зафиксированных на КС дна Азовского моря кольцевых структур являются неотектонически активными глубинными структурами, перспективными на нефть и газ, и заслуживают дальнейшего изучения сейсморазведочными и буровыми работами.

Таким образом, в результате комплексной интерпретации космической информации в пределах акватории Азовского моря получены новые данные по тектонике региона. Непосредственно на КС земной поверхности впервые удалось проследить залегание шовной зоны сочленения древней Восточно-Европейской и молодой Скифской платформ. Шовная зона представляет собой сложно построенный пояс земной коры — парный глубинный разлом. На КС прослежены разломные зоны, ограничивающие основные структурные продольные элементы Азовского моря: Северо-Азовский прогиб, Азовский вал, Южно-Азовскую приподнятую ступень и Индоло-Кубанский прогиб. Они осложнены глубинными разломами близмеридиональной, северо-западной и северо-восточной ориентировки, прослеженными на КС в акватории моря, на УЩ, в ДДВ, Донбассе и ВА. Такая система глубинных разломов выделена впервые. Она оказала существенное влияние на дислокации фундамента и осадочной толщи акватории Азовского моря, где выделен целый ряд новых локальных объектов, перспективных в нефтегазогеологическом отношении.

Summary

Geological interpretation and optic-electron processing of the space photographs has permitted first distinguishing ring structures in the water area of the Sea of Azov as well as a net of orthogonal and diagonal lineaments often occurring in the range of fractures stated by the geological-geophysical data in the regions adjacent to the water area. It has made it possible to refine tectonic zoning of the water area in the Sea of Azov and a southern boundary of the East-European platform as well as to determine a number of new local oil- and gas-promising structures.

1. Быстревская С. С., Гавриш В. К., Недошовенко А. И. и др. Космотектоническая карта Украины и ее прогнозное значение // Геол. журн.— 1985.— Т. 45, № 6.— С. 18—24.
2. Гавриш В. К. Глубинные структуры (разломы) и методика их изучения.— Киев: Наук. думка, 1969.— 226 с.
3. Гавриш В. К., Недошовенко А. И., Петрова Е. С. и др. О роли преобразованных космических снимков и выявлении слабовыраженных структур и разломов Украины // Обработка изображений и дистанционные исследования.— Новосибирск: Недра, 1984.— С. 15—16.
4. Гамкрелидзе И. П. Механизм формирования тектонических структур (на примере Аджаро-Триалетской зоны) и некоторые общие проблемы тектогенеза.— Тбилиси: Мецниереба, 1976.— 226 с.— (Тр. Геол. ин-та СССР; Вып. 52).
5. Геология и металлогения Украинского щита: Комплект карт масштаба 1 : 1 000 000 / Гл. ред. П. Н. Сторчак.— Киев: Мингео УССР, 1984.— 6 л.
6. Реут В. Н., Рябчин Л. И. Сравнительная тектоника северных краевых разломов Днепровско-Донецкой и Причерноморской впадин // Региональные геофизические и геологические исследования.— Киев, 1979.— С. 35—38.— (Препр./АН УССР. Ин-т геол. наук; № 79-33).
7. Соллогуб В. Б., Соллогуб Н. В. Тектоника Одесско-Джанкойской рифтовой зоны // Докл. АН УССР. Сер. Б.— 1982.— № 10.— С. 23—25.
8. Соллогуб В. Б. Земная кора Украины // Геофиз. журн.— 1982.— Т. 4, № 4.— С. 3—25.

9. *Тектоническая карта Украинской ССР и Молдавской ССР. 1:1 000 000 / Гл. ред. М. В. Муратов.*— Киев : Мингео УССР, 1969.— 2 л.
10. *Тектоническая карта Причерноморья (южные районы Молдавии, Украины, Ростовской области и западная часть Краснодарского края) : Масштаб 1:500 000 / Гл. ред. М. В. Муратов.*— М. : ГУГК при СМ СССР, 1968.— 3 л.
11. *Тектоническая карта нефтегазоносных областей юга Украины и прилегающих районов : Масштаб 1:500 000 / Ред. А. М. Палий, Л. Г. Плахотный.*— Киев : Мингео УССР, 1980.— 6 л.
12. *Хаин В. Е.* Основные черты структуры альпийского пояса Евразии в пределах Ближнего и Среднего Востока // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология.*— 1969.— № 1.— С. 3—24.
13. *Хаин В. Е.* Общая геотектоника.— М. : Недра, 1973.— 512 с.
14. *Хаин В. Е.* Некоторые проблемы структуры и тектонической истории Европы (в связи с составлением Международной тектонической карты Европы) // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология.*— 1977.— № 2.— С. 9—25.
15. *Чебаненко И. И.* Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры (на примере Украины).— Киев : Наук. думка, 1977.— 83 с.
16. *Чекунов А. В.* Структура земной коры и тектоника юга Европейской части СССР.— Киев : Наук. думка, 1972.— 176 с.
17. *Чекунов А. В., Веселов А. А., Гилькман А. И.* Геологическое строение и история развития Причерноморского прогиба.— Киев : Наук. думка, 1976.— 155 с.
18. *Шнюков Е. Ф., Куделя Ю. А., Радзивилл А. Я. и др.* Новые данные о структуре и истории геологического развития акватории Азовского моря по дешифрированию космических снимков // *Геол. журн.*— 1981.— Т. 41, № 1.— С. 21—25.

Ин-т геол. наук АН УССР, Киев

Статья поступила
26.08.86

УДК 553.981.982.061.4:539.217(477.5)

Прогнозирование коллекторов нефти и газа по максимальной пористости песчаных пород Днепровско-Донецкой впадины

Р. М. Новосплецкий, О. В. Стефчишин, И. Н. Глова

Днепровско-Донецкий авлакоген представляет собой уникальный палеозойский нефтегазоносный бассейн, характеризующийся большой (до 22 км на юго-востоке) мощностью слагающих его осадочных образований — от среднего палеозоя (девон) до современных. Здесь мощность осадочных образований увеличивается с северо-запада на юго-восток (3,5—22,0 км) и от бортов к осевой зоне. В указанных направлениях происходит изменение стратиграфической приуроченности нефтегазовых и газоконденсатных залежей от более древних среднепалеозойских отложений на северо-западе к более молодым позднепалеозойским и мезозойским в центральной и юго-восточной частях Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ).

Исходя из генерационного потенциала углеводородов (УВ) и условий формирования и сохранения залежей нефти, газоконденсата и газа, в бассейне выделяют шесть продуктивных комплексов: мезозойско-верхнепермский, нижнепермско-верхнекаменноугольный, среднекаменноугольный, серпуховско-верхневизейский, нижневизейско-турнейский и девонский. Нефтегазоносность комплексов определяется рядом факторов, из которых основными являются: вещественный состав, распространение покровов, характер развития флюидодинамических процессов, способствующих формированию залежей, и распространение углеводородпроизводящих толщ и пород-коллекторов. Важное значение в определении перспектив нефтегазоносности продуктивных комплексов имеет выявление закономерностей изменения емкостных свойств коллекторов по площади и с глубиной погружения.

До 1972 г. С. В. Литвин, И. А. Мухаринской и другими исследователями были изучены закономерности изменения физических параметров коллекторов с глубиной, по данным бурения, до 4000 м. В работе