

загального підвищення рівня Чорного моря від (-110) м до нуля виділяється 8 повних трансгресивно-регресивних фаз (з них три — у новоевксині та п'ять — у голоцені) та одна трансгресивна напівфаза (600–500 р. тому — до сучасності). Встановлено, що зв'язок Чорного моря із Середземним поновився близько 12,7 тис. р.т.; при цьому майже до 8 тис.р.т. переважали стокові течії із Чорного моря. Приблизно у той час встановлюється зв'язок між Чорним та Азовським морями.

By the results of descriptions of column and vibrational cores on the northwest shelf, in the Black sea's firthes and in the sea of Azov, and also data of radiocarbon dating of sediments, reconstruction of sea level change and migrations of coastal lines in the New Euxine-Holocene time is executed. On the hum noise of general rise of level of the Black Sea from (-110) m up to zero 8 full transgressive-regressive phases (from them three — in the New Euxine and five — in the Holocene) and one transgressive phase (600–500 y. to now time) are selected. It is established, that the connection of the Black sea with Mediterranean has been restored about 12,7 ky BP; down to -8 ky BP predominated current of drain from the Black Sea. Approximately the same time the connection between the Black and Azov seas is installed.

УДК 551.432/.433:551.311.8](262.50

Е.Ф. Шнюков¹, В.И. Старостенко², А.А.Пасынков³, Ю.И. Иноземцев¹,
А.С. Кузнецов⁴

ЛОКАЛЬНАЯ КОЛЬЦЕВАЯ МОРФОСТРУКТУРА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

В статье впервые приведена характеристика кольцевой морфоструктуры, выявленной в центральной части Черного моря по результатам рейса НИС "Профессор Водяницкий". Морфоструктура имеет аналогию с Булганакским грязевулканическим полем на Керченском полуострове. Интенсивная дегазация из осадков характерна для грязевулканических полей и газонасыщенных илов Черного моря.

При проведении геологических работ с борта НИС "Киев" в 90-х годах на глубинах 2050–2080 м было выявлено подобие котловины [3], которая была пересечена профилем с начальными и конечными координатами 43°07,936 с.ш.; 32°02,274 в.д. и 43°16,635 с.ш.; 32°09,508 в.д. (рис. 1).

Во время последующих рейсов НИС "Профессор Водяницкий" эта котловина была исследована более подробно. Промерными работами с помощью эхолота "SIMRAD" установлено, что в рейсе НИС "Киев" ранее были зафик-

© Е.Ф. Шнюков¹, В.И. Старостенко², А.А.Пасынков³, Ю.И. Иноземцев¹, А.С. Кузнецов⁴:

¹ Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НЦПМ НАН Украины, г. Киев.

² Институт геофизики НАН Украины, г. Киев.

³ Южный отдел Украинского геологоразведочного института, г. Симферополь.

⁴ Морской гидрофизический институт НАН Украины, г. Севастополь.

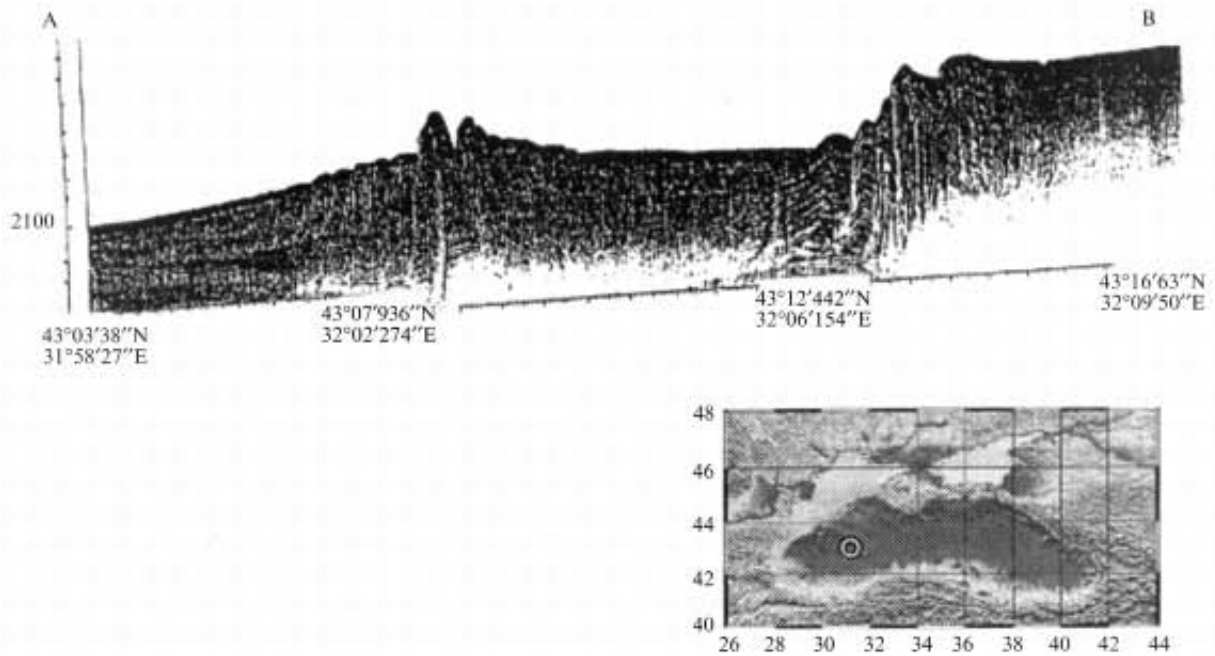


Рис. 1. Профиль по линии АБ, выполненный гидроакустическим комплексом “БУК” с борта НИС “Киев”

☉ положение котловины в Черном море

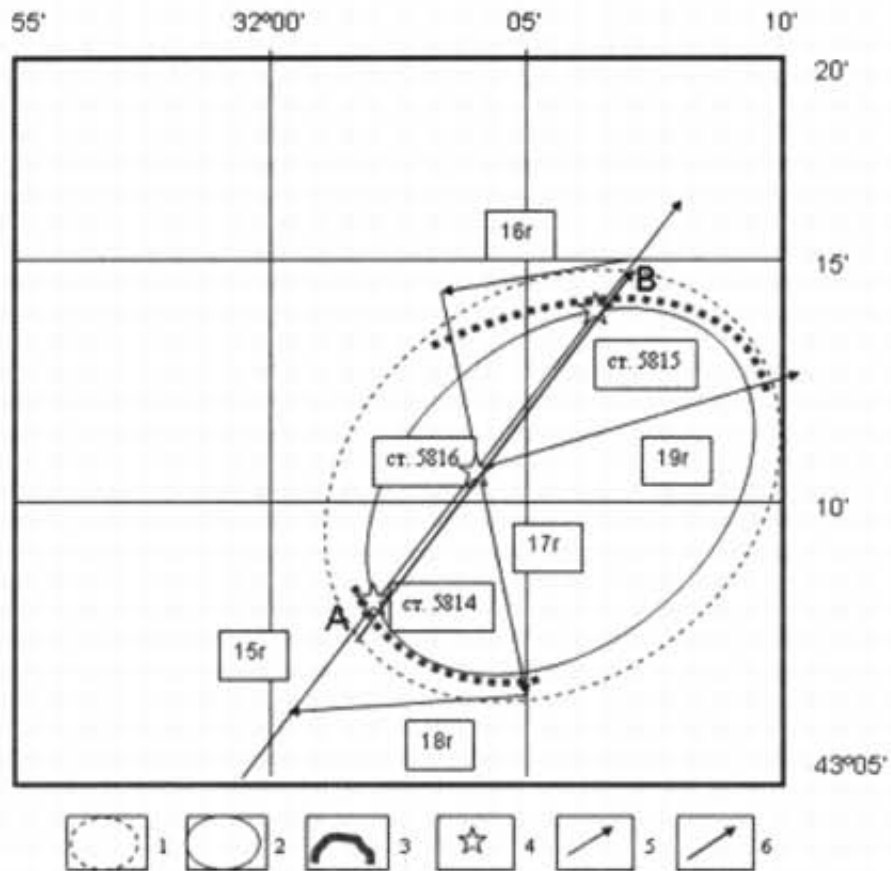


Рис. 2. Схема галсов промера морфоструктуры:

1 — внешние границы морфоструктуры; 2 — границы внутренних уступов; 3 — установленные границы морфоструктуры; 4 — станции пробоотбора; 5 — маршруты эхолотного промера НИС “Профессор Водяницкий” и номера галсов; 6 — линия профиля гидроакустического комплекса “БУК” НИС “Киев”

сированы краевые (юго-западный и северо-восточный) уступы локальной кольцевой морфоструктуры, охватывающей площадь, диаметр которой достигает около 6,5 миль. Выполненные нами промеры в 62-м рейсе НИС “Профессор Водяницкий” располагались по системе разнонаправленных галсов, пересекавших котловину с юго-запада на северо-восток (галс 15), с востока на запад (галс 16), с северо-запада на юго-восток (галс 17) и от центральной части котловины на восток (галс 18) (рис. 2) Кроме того, часть мелкомасштабных пространственных галсов по краям котловины была выполнена по замкнутым контурам, локализованным вокруг каждого из граничных выступов морского дна на удалении от них до 0,5 мили. Результаты промера на этих замкнутых галсах позволяют уверенно утверждать, что отображения каждого из этих выступов не являются сечениями изолированных, уединенных поднятий дна, а представляют собой составную часть локальной кольцевой морфоструктуры, что подтверждено далее данными промера по генеральным направлениям. К сожалению, в силу нехватки судового времени, обусловленной напряженностью комплексных геолого-геофизических экспедиционных исследований в 62-м рейсе НИС “Профессор Водяницкий”, не удалось выполнить ряд запланированных крупномасштабных галсов для детального исследования всех особенностей кольцевой морфоструктуры в центральной части Черного моря.

По результатам промера краевые уступы представляют собой довольно резкие выступы морского дна, возвышающиеся над абиссальной равниной в центральной части Черного моря в среднем на 30 м от глубины 2091 до 2060 м. Котловина имеет форму эллипса, вытянутого по длинной оси с юго-запада на северо-восток на 6,5 миль, а по короткой — на 6 миль.

Юго-западный выступ напоминает грязевулканическую сопку, с четко выраженной кальдерой; подножье сопки имеет бугристую поверхность, переходит в равнину. Северо-восточное окончание котловины имеет 5 четко выраженных уступов с субвертикальными стенками обрывов, дизъюнктивы которых прослеживались в разрезе до 70 м. Перепад глубин в этом районе варьировал от 2087 до 2050 м. Характер слоистости пород, слагающих уступы и сопки, отличается общей раздробленностью и перемятостью. Эти особенности общего геолого-геоморфологического строения показывают удивительную схожесть выявленных форм рельефа морского дна с проявлениями грязевого вулканизма на ранее установленных вулканах Черного моря [3].

Восточное обрамление котловины также представляет собой 5 уступов общей высотой до 30 м, ступенчато снижающихся в сторону центральной части структуры с глубины 2045 до 2075 м. Северо-западная граница представлена аналогичными уступами, возвышающимися с глубины 2089 до 2072 м. Таким образом, оконтуренная площадь представляет собой кольцевую структуру — котловину, которая несколько прогнута к центру, а ее краевые части — кольцевые в плане многоступенчатые (от 2 до 5) уступы, возвышающиеся над абиссальной равниной (рис. 3). Структура очерчена кольцевым или полукольцевым разломом.

Промерными работами также было установлено, что рельеф пониженной центральной части кольцевой структуры осложнен серией невысоких (до 5–10 м) сопок, расположенных на глубине 2086 м.

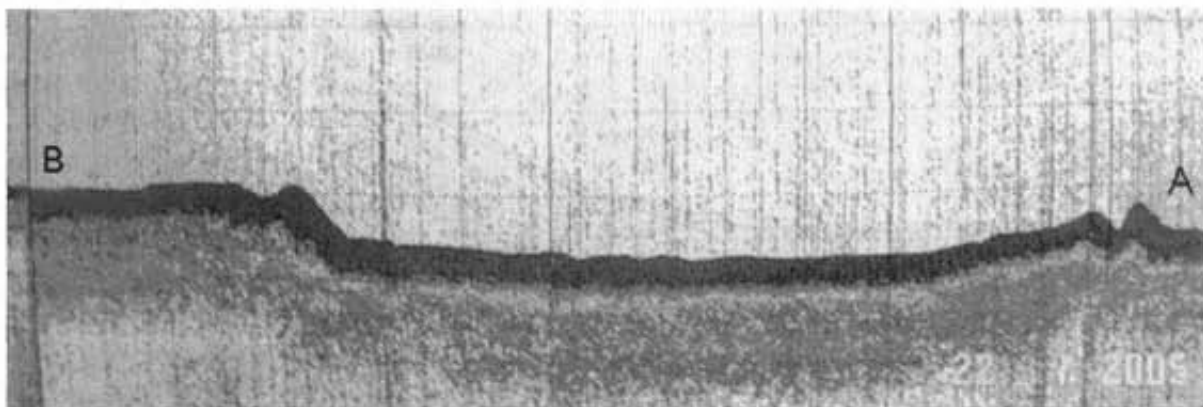


Рис. 3. Профиль эхолотного промера НИС “Профессор Водяницкий” через котловину кольцевой морфоструктуры (17 галс)

С целью изучения литологии слагающих морфоструктуру образований с помощью девятиметровой ударной трубки было отобрано три колонки (рис. 4). Две из них были заложены по краям структуры, одна — в центральной части. Местоположение станций указано на рис. 2. Главной целью литологических исследований были поиски грязевулканических отложений, в первую очередь сопочной брекчии. Для этой цели две станции были заложены на предполагаемых грязевых вулканах. К сожалению, однозначный ответ получить не удалось. На южной оконечности морфоструктуры (станция 5814) удалось поднять колонку осадков, где зафиксирован необычный разрез, в частности три цикла накопления гидротроилитовых илов в переслаивании с тонкодисперсными глинистыми илами. При этом верхний слой (0,97–1,45 м) и нижний (2,22–3,0 м) — сплошная черная гидротроилито-илистая масса, средний слой (1,55–2,10 м) — три тонких прослойки гидротроилита в сером иле. Выше залегают обычные пластичные серые илы, перекрытые сапропелями (0,70–0,50 м) и сапропелевидными илами (0,70–0,28 м); в интервале 0,05–0,28 м — серые слоистые кокколитовые илы, сверху полужидкие. Верхняя часть разреза обычна и повторяется на других станциях (ст. 5816, 5815). Нижняя пачка гидротроилитовых илов (2,32–3,0 м), вскрытая в ст. 5814, выклинивается в направлении ст. 5816. Необычность колонки ст. 5814, очевидно, создана прерывистым и достаточно мощным местным накоплением тонкого дисперсного материала сопочного ила в момент накопления гидротроилита и, возможно, дополнительным поступлением гидротроилита (сероводорода) из источников на дне. Тонкодисперсные глинистые илы в разрезах имеют слоистость, иногда комковатость, но типичная сопочная брекчия не встречена. Возможно, в данном случае в некоторых интервалах нами были подняты сопочные илы жерловой фации вулкана, трудно отличимые от обычных илов, но полной уверенности в этом нет. Колонки ст. 5814 и 5815 характеризуются очень высокой газонасыщенностью.

Подобные особенности разреза с накоплением значительных по мощности гидротроилитовых осадков мы встречали ранее в некоторых крупных грязевых вулканах [5].

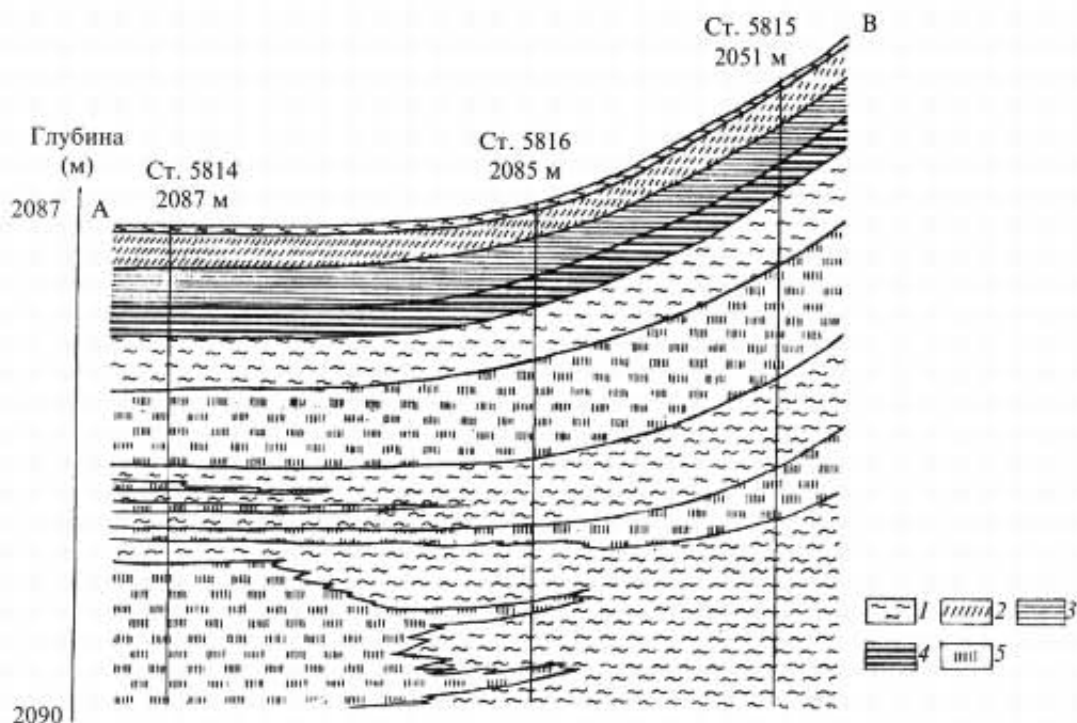


Рис. 4. Литологический разрез через морфоструктуру:

1 — ил; 2 — ил кокколитовый; 3 — ил сапропелевидный; 4 — сапропель; 5 — гидротроилитовый ил.

В целом, по ряду косвенных признаков можно предполагать грязевулканическое происхождение выявленной морфоструктуры. Об этом свидетельствуют: сходство рельефа котловины с рельефом впадины Булганакской группы грязевулканических сопок [1]; специфическая слоистость и дислоцированность осадочной толщи на разрезе, полученном с помощью ГАК "БУК" в рейсе НИС "Киев" [3]; некоторые литологические признаки; газонасыщенность илов. Возможная геологическая интерпретация акустического профиля, полученного с помощью гидроакустического комплекса "БУК", установленного на НИС "Киев", позволяет предполагать наличие нескольких грязевых вулканов на вершине крупной очень пологой положительной структуры (рис. 5).

Выявленная структура по своим геоморфологическим и структурным особенностям имеет аналогию с Булганакским грязевулканическим полем на Керченском полуострове (рис. 6): отчетливо сопоставимы краевые валы и обрывистые уступы, окаймляющие обе котловины, а также участки холмис-

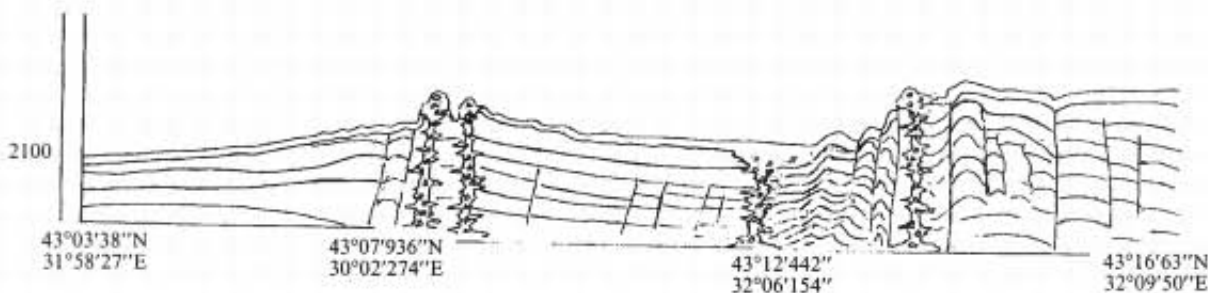


Рис. 5. Расшифровка профиля, выполненного гидроакустическим комплексом "БУК"

того (мелкосопочного) рельефа в их центральных частях.

Весьма вероятно, что она была сформирована в результате неоднократных проявлений мощных грязевулканических процессов и действия грязевых вулканов, рассеянных как по дну, так и по краевым частям (уступам) котловины. Интенсивная дегазация из

поднятых осадков свидетельствует также о том, что днище структуры представляет собой т.н. “газовое болото” (термин специалистов “Южморгеологии”), что характерно для грязевулканических полей и газонасыщенных илов Черного моря [4]. В подобных участках морское дно сложено преимущественно загазованными и разжиженными илами. В отличие от мест развития струйных газовых выделений, которые здесь установлены не были, газовой компонентой обогащены донные осадки и придонный слой морской воды. Возможно, этим и объясняется прогнутый характер центральной части округлой котловины, сопоставимой с огромной структурой проседания (вдавленной синклиналию) Керченского полуострова. Учитывая уже установленную связь газогидратов с деятельностью грязевых вулканов, наличие постоянной газоотдачи в котловине, можно предполагать существование обширной газогидратной залежи в пределах изученной морфоструктуры.

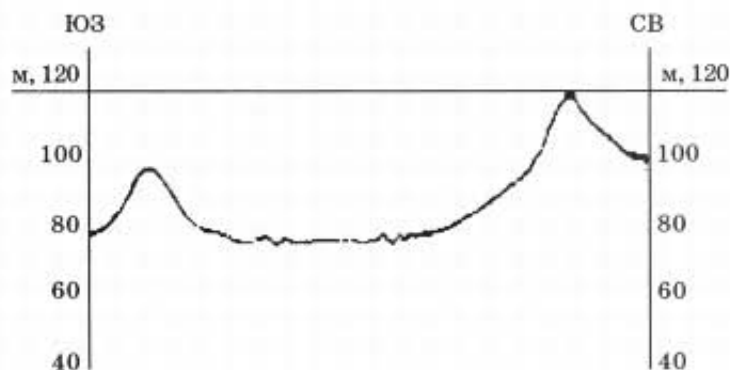


Рис. 6. Профиль рельефа дна Булганакской котловины на Керченском полуострове

1. Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Гнатенко Г.Н. и др. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области: Атлас. К.: Наук. Думка, 1986. — 152 с.

2. Шнюков Е.Ф., Щипцов А.А., Иванников А.В. и др. Геологические исследования 4-го рейса НИС “Киев” в Черном море. — К.: ОМГОР ЦНПМ НАН Украины, 1996. — 234 с.

3. Шнюков Е.Ф. Грязевой вулканизм в Черном море // Геол. Журн. — 1999. — № 2. — С. 38–47

4. Шнюков Е.Ф., Старостенко В.И., Гожик П.Ф. и др. О газоотдаче дна Черного моря // Геофиз. журн. — 2001. — № 4. — С. 7–14.

5. Шнюков Е.Ф., Пасынков А.А., Клещенко С.А. и др. Крупнейший газовый фонтан Черноморской впадины // Геофиз. журн. — 2003. — т. 25. — № 2. — С. 161–170.

В статті уперше наведена характеристика крупної кільцевої морфоструктури, виявленої у центральній частині Чорного моря за результатами рейсу НДС “Професор Водяницький”. Морфоструктура має деяку аналогію з Булганакським грязьовулканічним полем на Керченському півострові. Інтенсивна дегазація з осадків характерна для грязьовулканічних полів і газонасичених мулів Чорного моря. У морфоструктурі можливі знахідки поля газогідратів.

In the article it is given at first the characteristic of large ring morphostructure exposing by the results of R/V “Professor Vodjanitsky” cruise to the central part of the Black sea. Morphostructure is analogous to Bulganac mud volcano field on the Kerchian peninsula. Intensive degasation out of the bottom deposits is typical of Black sea’s mud volcano fields and gas saturate slims.