

УДК 550.83(26)

Е.Ф. Шнюков¹, В.П. Коболев², А.С. Кузнецов³, А.П. Зиборов¹,
Т.С. Куковская¹

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В 27-ом РЕЙСЕ НИС “ВЛАДИМИР ПАРШИН” В ЧЕРНОМ МОРЕ

Приведены основные результаты геолого-геофизических исследований в 2006 г. по проекту “Газовый вулканизм дна Черного моря как поисковый признак газогидратных залежей и традиционного углеводородного сырья”.

Введение. С 14 по 29 сентября 2006 г. в 27-ом рейсе НИС “Владимир Паршин” комплексные геолого-геофизические исследования в северной части Черного моря проводились в соответствии с планом выполнения научно-технического проекта “Газовый вулканизм дна Черного моря как поисковый признак газогидратных залежей и традиционного углеводородного сырья” в рамках целевой комплексной программы НАН Украины “Минеральные ресурсы Украины и их добыча”.

Главной задачей экспедиционных исследований являлось всестороннее геолого-геофизическое исследование газового и грязевого вулканизма с целью изучения поисковых признаков на предмет прогнозного картирования распределения газогидратных ресурсов в Украинской экономической зоне Черного моря.

В экспедиции принимали участие 23 ученых и специалиста (среди них 3 доктора и 13 кандидатов наук), представляющих 5 научных подразделений НАН Украины: Отделение морской геологии и осадочного рудообразования, Институт геофизики, Институт геохимии, минералогии и рудообразования, Морской гидрофизический институт, Институт радиоэлектроники. В исследованиях принимали участие также сотрудники Украинского научно-исследовательского геологоразведочного института Минприроды Украины и НП “Геоиндустрия”. Коллектив экспедиции возглавлял директор Отделения морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины, академик НАН Украины Е.Ф.Шнюков.

Схема маршрута рейса приведена на рис. За период экспедиционных работ судно прошло 1296 миль. Было выполнено 38 промерных галсов общей протяженностью около тысячи миль. С целью изучения геоморфологического строения морского дна, обнаружения грязевых вулканов, газовых сипов и других аномальных явлений на исследуемой территории отработано 5 полигонов. На 15 станциях выполнено 6 пробоотборов прямоточной геологической трубкой и 10 драгировок морского дна.

© Е.Ф. Шнюков¹, В.П. Коболев², А.С. Кузнецов³, А.П. Зиборов¹, Т.С. Куковская¹

¹ — Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины,

² — Институт геофизики НАН Украины,

³ — Морской гидрофизический институт НАН Украины



Рис. Схема маршрута рейса 2006 г.

Гидроакустические промерные работы проводились с помощью штатного судового эхолота ELAC LAZ 4700 с программно-алгоритмическим обеспечением визуализации сигнала на мониторе компьютера и накопления информации, разработанного участниками экспедиции, сотрудниками Института радиоэлектроники НАН Украины А.А. Любицким и А.В. Узленковым.

Гравиметрические наблюдения выполнялись с помощью морских надводных гравиметров ГМН-К [3]. Магнитометрическая съемка проводилась морским протонным буксируемым магнитометром МБМ-1, позволяющим измерять полный вектор напряженности магнитного поля [5]. Электромагнитные наблюдения выполнялись методом геополяритонного зондирования (ГПЗ), регистрирующим пассивное электромагнитное излучение на оптимальной для данной глубины частоте [1].

Гравиметрические и электромагнитные работы проводились практически постоянно по маршруту следования судна. Магнитометрические измерения были выполнены лишь на Западно-Тарханкутском полигоне и в районе вулкана Владимир Паршин, ввиду последующей утери буксируемого протонного магнитометра из-за несанкционированного включения заднего хода судна. Длина галсов геофизических наблюдений составила: гравиметрических — 1225 км, магнитометрических — 266 км, геополяритонного зондирования — 1750 км.

Результаты исследований. При прямом движении судна из порта “Южный” (Одесса) и обратно с целью апробации метода геополяритонного зондирования были выполнены электромагнитные наблюдения на профиле над

изученными промышленными газоносными структурами северо-западного шельфа Черного моря (см. рис.). Профиль с северо-запада на юго-восток, наряду с перспективными структурами (Биостромная, Североголицинская и Восточношмидтовская), пересекает такие известные месторождения, как Голицинское газоконденсатное, Южноголицинское и Шмидтовское газовые.

Сопоставление имеющейся геолого-геофизической информации с полученными данными ГПЗ свидетельствует о высокой разрешающей способности метода. Прежде всего, это касается тектонических нарушений, подчеркивающих чрезвычайно сложное разломно-блоковое строение рассматриваемого региона. Выделенные тектонические нарушения хорошо согласуются с обнаруженными здесь ранее разломными зонами по результатам других геолого-геофизических исследований.

Особого внимания заслуживают прогнозируемые на различных глубинах перспективные залежи углеводородов в пределах исследованных структур. Значительная часть этих горизонтов нашла свое подтверждение в материалах ранее проведенного поисково-разведочного бурения.

Детальные геолого-геофизические исследования были проведены на пяти полигонах: Западно-Тарханкутском, в районе вулкана "Владимир Паршин", на Форосском выступе, на траверзе Карадага и в районе Каламитского поля конкреций (см. рис.).

Западно-Тарханкутский полигон привлек к себе внимание ввиду зафиксированной на снимках подводного рельефа Черного моря по материалам Национального аэрокосмического агентства США (<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm>) к западу от Тарханкутского полуострова Крыма ($45^{\circ} 27' \text{с.ш.}$, $32^{\circ} 15' \text{з.д.}$) между изобатами 50 и 100 м узлокаллизированной изометричной депрессии. При диаметре около 20 км ее глубина превышает 1000 м.

Отдавая себе отчет в невероятности подобного ранее незамеченного аномального углубления дна на этой акватории интенсивного мореплавания и его отсутствия на современных навигационных картах, мы, тем не менее, решили более детально проанализировать геолого-геофизическую информацию по этому региону и провести специальные геолого-геофизические исследования в районе названной нами Западно-Тарханкутской аномалии. Интерес к этому региону Черноморского бассейна обусловлен ранее обнаруженными на Тарханкутском полуострове Крыма и прилегающей акватории аномалиями теплового потока [4] и повышенной электропроводностью [2], а также его перспективностью в нефтегазоносном отношении.

На этом полигоне были отработаны три галса гидроакустических, гравимагнитометрических и электромагнитных наблюдений. Детальный эхолотный промер района аномалии подтвердил спокойный ровный рельеф, соответствующий погребенной плиоценовой субаэральной равнине северо-западного шельфа Черного моря с плавным понижением платообразной ее поверхности к югу от отметок 36 — 40 м к отметкам 50 — 55 м. Каких-либо аномальных изменений рельефа в центральной части и по всей площади полигона выявлено не было.

Однако по данным электромагнитных наблюдений здесь были зафиксированы интенсивные аномалии геополяритонного излучения (ГПИ). Об-

рацает на себя внимание концентрическое строение аномального ГПИ в центральной части изученной площади, соответствующее выделенной по космическим снимкам узколокализованной изометричной депрессии.

Проведенные на этом полигоне гравиметрические наблюдения фиксируют к северо-западу от полуострова в пределах $45^{\circ}26' 45^{\circ}33'$ с.ш. и $32^{\circ}16' \div 32^{\circ}29'$ область с пониженными значениями силы тяжести ($\Delta g \leq 13$ мГал), в пределах которой выделяются три локальных понижения уровня Δg , из которых восточное и западное имеют значение около 8 мГал, центральное — менее 10 мГал. Учитывая изменение длины градуса с широтой, эта аномальная область в километровом исчислении имеет практически изометричную форму (диаметром около 12 км) и располагается в пределах Западно-Тарханкутской аномалии.

Магнитометрические наблюдения были проведены вдоль широтного галса к западу от Тарханкутского полуострова (см. рис.). Координаты концов профиля: $45^{\circ}27',36$ с.ш., $32^{\circ}27',15$ в. д. и $45^{\circ}27',55$ с.ш., $32^{\circ}00',00$ в. д. Длина профиля составляет около 35 км. Сопоставление результатов магнитометрических наблюдений вдоль галса со схемой разломной тектоники консолидированного фундамента северо-западного шельфа Черного моря показывает, что обнаруженный минимум значений полного вектора геомагнитного поля размещается между двумя разломами северо-западного направления, которые секут котловину в кровле фундамента глубиной около 10,5 км.

Геологическим опробованием на этом полигоне был вскрыт стандартный разрез осадков: трубкой подняты современные мидиевые и новоэвксинские илы с характерной фауной *Dreissena*. Интерес вызвали найденные в илах частицы, которые были идентифицированы как космические шарики.

Вне всякого сомнения, Западно-Тарханкутская аномалия представляет существенный интерес как с точки зрения фундаментальной науки, так и ее перспективности для поиска месторождений углеводородов. На этой площади по данным ГПЗ зарегистрировано несколько аномалий типа “за лежь углеводородов”.

В зоне перехода от шельфа к континентальному склону основная задача исследований сводилась к целенаправленному поиску газовых сипов и грязевых вулканов по площадям, которые много лет назад были зафиксированы гидрографической съемкой и выявлены в результате архивного поиска как положительные формы рельефа дна. Они представляют собой небольшие конусовидные возвышения, не нашедшие отражения на действующих морских навигационных картах, т.к. их высоты не превышают десятую часть глубины моря и не представляют опасность для мореплавания. Нам представляется, что часть из них может оказаться грязевыми вулканами. Поэтому природа этих геоморфологических объектов представляет существенный интерес.

Исследования на этом маршруте оказались весьма результативными. Гидроакустическими наблюдениями на пологом склоне одного из притоков Палео-Днестра в точке с координатами $44^{\circ}37,58'$ и $31^{\circ}13,21'$ был выявлен новый, ранее неизвестный грязевой вулкан с тремя газирующими кратерами, названный нами именем научно-исследовательского судна “Владимир

Паршин". В результате эхолотного промера на этом полигоне были также зафиксированы четыре маломощных факела высотой до 40-60 м.

Из-за сильного шторма работы были продолжены на полигоне, примыкающем к Форосскому выступу континентального склона Горного Крыма. Драгирование склонов с целью изучения выходов кристаллических и коренных осадочных пород и определения их металлоносности проводилось на глубинах до 2000 м. Проведено девять драгировок, часть которых дала положительные результаты.

Гидроакустические наблюдения выполнялись во время переходов судна и в дрейфе для изучения рельефа дна и выявления газовых сипов. В результате впервые для района Форосского выступа установлено проявление аномального газовыделения — два газовых сипа, расположенные на континентальном склоне на глубинах 650 и 850 м.

С целью оконтуривания восточного продолжения массива магматических пород Форосского выступа и отбора образцов для проверки нашего предположения о существовании здесь пород карбонового возраста были выполнены две драгировки, одна из которых оказалась продуктивной и принесла разнообразный каменный материал.

Для выяснения местоположения мезозойского вулкана, явившегося источником мощных меловых туфовых толщ на суше и на континентальном склоне в районе Балаклавы, было выполнено драгирование по сейсмическому профилю, на котором просматривается, предположительно, подводный вулканический аппарат. Эта драга оказалась пустой. Анализ данных, полученных в ходе гравиметрических наблюдений, позволяет предполагать существование здесь не одного, а нескольких вулканов мезозойского возраста (предположительно — мел, юра). Существование конусовидных форм подтвердили и электромагнитные данные.

В дальнейшем работы были продолжены на полигоне, расположенном на траверсе Карадага с целью получения доказательств существования здесь зоны эффузивно-интрузивного магматизма, выделенной по сейсмическим данным. На этом полигоне было выполнено 3 геологические станции (геологическая трубка и два драгирования). Полученный материал, к сожалению, оказался не результативным.

Гидроакустические, гравиметрические и электромагнитные наблюдения в полном объеме были продолжены по маршруту на следующий полигон в район Каламитского поля конкреций. Здесь на трех станциях подняты колонки донных осадков, в которых обнаружены железомарганцевые конкреции.

29 сентября 2006 г. морские экспедиционные геолого-геофизические исследования 27-го рейса НИС "Владимир Паршин" были благополучно завершены. Однако нельзя не отметить отдельные организационные недостатки подготовки научно-исследовательского судна к рейсу и, как следствие, те технические трудности, которые постоянно возникали во время его выполнения.

Опыт этой экспедиции показал, что на сегодняшний день в НАН Украины существует серьезная проблема, связанная с отсутствием действующе-

го научного флота [6]. Решением этой проблемы представляется ориентация на НИС “Профессор Водяницкий”, который находится на балансе Института биологии южных морей НАН Украины.

Выводы. В результате выполнения программы геолого-геофизических исследований получены новые данные о геоморфологическом строении морского дна, распределении магнитного, гравитационного и электромагнитного полей над тектоническими структурами северо-западной части Черного моря. Это позволило выделить ряд локальных геоморфологических неоднородностей дна моря и уточнить схемы структурно-тектонического районирования изучаемой акватории.

В северо-западной части Черного моря в точке с координатами $44^{\circ}37,58'$ и $31^{\circ}13,21'$ выявлен новый грязевой вулкан, названный нами именем научно-исследовательского судна “Владимир Паршин”.

Геофизические исследования подтвердили возможность существования мезозойского вулкана, явившегося источником мощных меловых туфовых толщ на суше в районе Балаклавы и на континентальном склоне в районе Форосского выступа.

Уточнены геоморфологические особенности рельефа дна в районе Форосского выступа в области подножия и прилегающей глубоководной части Черноморской впадины. Здесь впервые установлены проявления аномального газовыделения. Группа факелов на глубине 600м отмечена на траверзе Кара-Дага.

Подтверждены находки железомарганцевых конкреций в Каламитском заливе, уточнен характер их распространения в разрезе донных отложений.

В целом результаты научных морских экспедиционных исследований, полученные за последние три года по проекту “Газовый вулканизм дна Черного моря как поисковый признак газогидратных залежей и традиционного углеводородного сырья” [7], являются достаточно обнадеживающими. Исследования в этом направлении должны быть продолжены.

Участники рейса благодарят руководство Украинского научного центра экологии моря за помощь в организации экспедиции.

