

УДК 550.83+550.84

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ И ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЯПОНСКОМ МОРЕ, ТАТАРСКОМ ПРОЛИВЕ В 79-м РЕЙСЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА “ПРОФЕССОР ГАГАРИНСКИЙ”

© 2023 г. М. Г. Валитов¹*, Н. С. Ли¹, А. А. Легкодимов¹, А. Л. Пономарева¹,
С. П. Плетнев¹, А. Ю. Жуковин¹, Р. А. Григоров¹, Д. С. Максеев¹

¹Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН,
Владивосток, Россия

*e-mail: valitov@poi.dvo.ru

Поступила в редакцию 16.11.2022 г.

После доработки 09.12.2022 г.

Принята к публикации 16.12.2022 г.

В работе приведены краткие результаты комплексных исследований акватории Татарского пролива и Японского моря, полученные в 79-м рейсе НИС “Профессор Гагаринский” в мае–июне 2022 года. Получено распределение геофизических полей, подтверждающих блоковую делимость дна акватории, новые данные о распределении газов в осадочной толще, придонной и поверхностной воде, определены электрокинетические параметры микроорганизмов и оценена их связь с концентрацией метана, выполнен микропалентологический анализ осадочных отложений.

Ключевые слова: гравиметрия, магнитометрия, углеводороды, газогеохимия, микробиология, палео-океанология

DOI: 10.31857/S0030157423020120, **EDN:** NJXBPU

Комплексная экспедиция на НИС “Профессор Гагаринский” (79-й рейс), организованная Тихоокеанским океанологическим институтом им. В.И. Ильичева ДВО РАН (ТОИ ДВО РАН), выполнялась согласно Плану морских экспедиционных исследований с 20 мая по 7 июня 2022 г. Проведенная экспедиция является продолжением комплекса геолого-геофизических и океанографических исследований северной части Японского моря и Татарского пролива, начавшихся в 2017 г. В экспедиции приняло участие 8 сотрудников ТОИ ДВО РАН, из них 50% состава экспедиции – это молодые ученые, сотрудники в возрасте до 39 лет. Начальник экспедиции – к.г.-м.н. М.Г. Валитов. Хочется отметить, что в обработке полученных результатов принимали участие сотрудники созданной в 2022 г. в рамках национального проекта “Наука” новой лаборатории ТОИ ДВО РАН “Лаборатория экспериментальной климатологии” (рук. к.г.-м.н. Телегин Ю.А.).

Цель экспедиции – исследование условий и механизмов формирования Татарского пролива, определение восточной границы распространения Восточного Сихотэ-Алинского вулканического пояса под акваторию Японского моря и Татарского пролива, изучение корреляции рас-

пространения газо-флюидных потоков с сетью тектонических разломов. Комплекс методов включал геофизические, газогеохимические, гидрологические, микробиологические и микропалеонтологические (фораминиферовый анализ) исследования.

Основные экспедиционные исследования были проведены в северной части Татарского пролива (рис. 1). Комплекс методов во время движения судна включал: гравиметрические исследования, магнитометрию, гидрофизические и атмосферические измерения. На станциях производилось: отбор проб осадков, их краткое литологическое описание, извлечение газа из проб керна донных осадков, колонок воды, наборный газохроматографический анализ, отбор проб на микробиологические и микропалеонтологические исследования (фораминиферовый анализ). После проведения основных экспедиционных работ на полигоне в акватория Рейда Сюркум была выполнена комплексная суточная станция с отбором проб воды на газогеохимические исследования и атмосферические измерения. Далее судно переместилось южнее, в район п. Терней, где были выполнены геофизические работы.

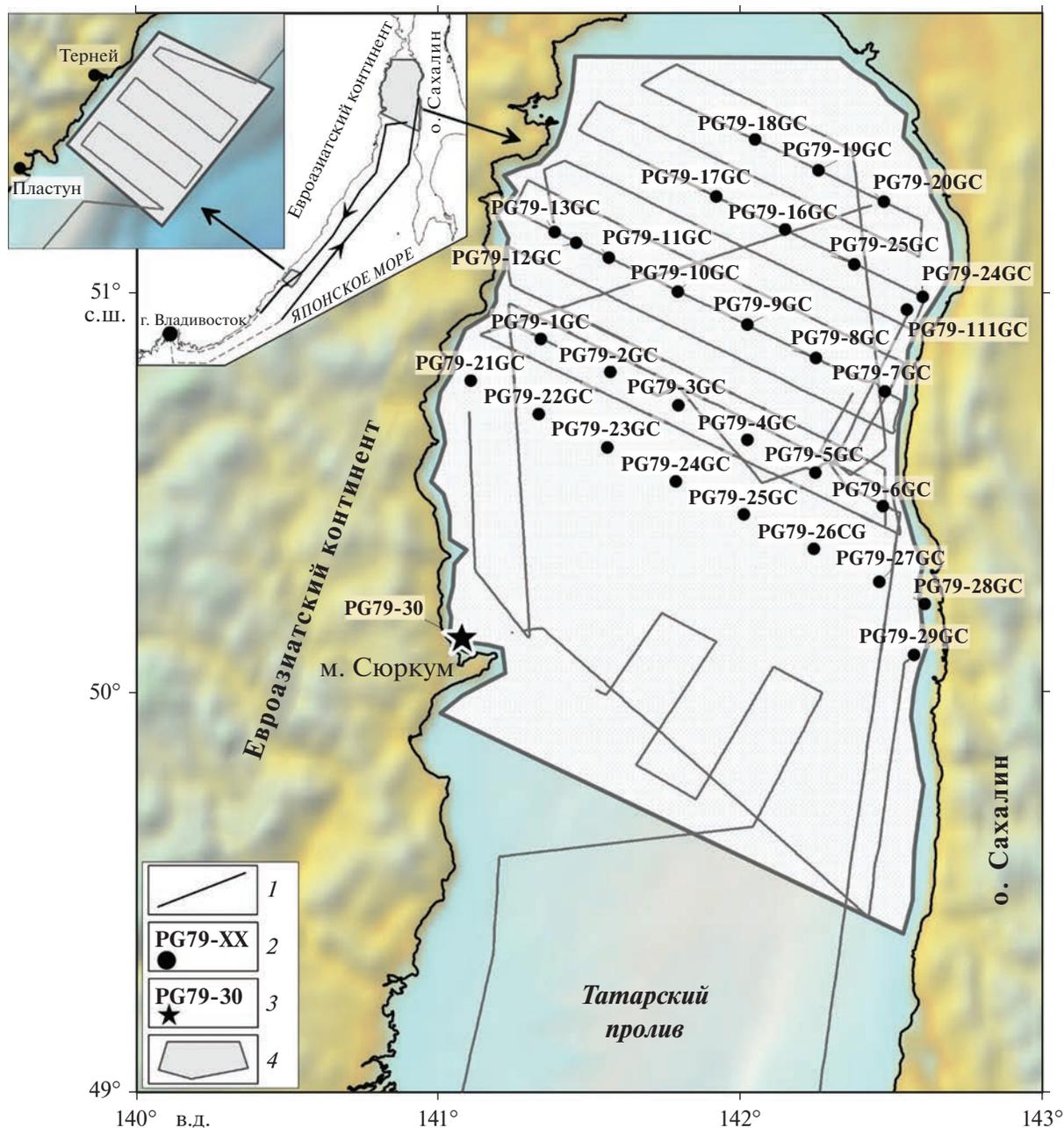


Рис. 1. Карта-схема маршрута плавания и расположения исследовательских полигонов и профилей в рейсе № 79 НИС “Профессор Гагаринский”, 20 мая–07 июня 2022 г. 1 – профили геофизической съемки; 2 – комплексные океанологические станции и их номер; 3 – суточная станция; 4 – границы исследовательских полигонов. На врезке маршрут движения судна, положение полигона и региональные геофизические профили. Отдельно, расположение геофизических профилей на дополнительном полигоне.

За время экспедиции выполнено геофизическое профилирование в пределах северной части Татарского пролива, позволившее дополнить ранее полученные данные. Построены карты гравитационного и магнитного полей, давшие возможность по-новому оценить блоковое строение земной коры исследуемого района. Совместный анализ аномального магнитного поля и поля силы тяжести позволил закартировать распростра-

нение вулканогенно-осадочных пород по специфическому распределению аномалий.

Выполнено газогеохимическое опробование водной толщи на акватории северной части Татарского пролива и по всему маршруту движения судна. Существенно расширены газогеохимические исследования данного района, получены новые данные по распределению углеводородных

газов, а также о газовом составе донных отложений и придонной морской воды северной части Татарского пролива. После обработки и интерпретации полученных результатов будут сделаны выводы о характере и особенностях распределения газогеохимических полей северной части Татарского пролива. Помимо этого были собраны данные для расчета потока метана на границе вода–атмосфера. Обнаружены аномальные концентрации углеводородных газов как в донных отложениях, так и в придонном слое воды, приуроченные к нефтеперспективным структурам этого района. На этой же акватории были зафиксированные повышенные концентрации метана в поверхностном слое воды, но при этом также высокие концентрации были зафиксированы и в районах распреснения соленых вод на северо-западе Татарского пролива.

В результате фораминиферового анализа на исследуемой площади Татарского пролива определено 30 видов бентосных фораминифер. Из них 12 имеют агглютинированную (песчаную) раковину и 18 представлены секреторной (карбонатной) раковиной. В целом, численность раковин фораминифер в осадке нарастает с глубиной, хотя на отдельных станциях отмечено ее снижение. По-видимому, такое распределение связано с типом осадка, на котором обитают живые виды. Отсутствие планктонных фораминифер указывает на высокую мутность в районе исследуемого полигона, что в свою очередь было вызвано усиленными поставками терригенного материала с прилегающей суши.

Анализ электрокинетических параметров микробиомов поверхностных вод при помощи микробного топливного элемента (МТЭ) показал от-

сутствие корреляции между интенсивностью физиологической активности микробиома и концентрацией метана. Это позволяет предположить отсутствие взаимосвязи между аэробными процессами окисления метана в поверхностном слое морской воды и анаэробными процессами окисления метана в донных осадках. Низкие показатели напряжения и быстрое отмирание микробиома на большинстве прибрежных станций с низким уровнем солености и малой глубиной предполагает преобладание в этих водах аэробных процессов окисления органического вещества.

Благодарности. Авторы благодарят сотрудников ТОИ ДВО РАН: И.Г. Югая, Н.М. Цовбуна, В.К. Аннина и Т.Н. Колпашикову за выполнение экспериментальных работ и обработку результатов, а также экипаж НИС “Профессор Гагаринский” во главе с капитаном О.Н. Угольниковым за помощь в успешном выполнении запланированных в экспедиции исследований. Отдельная благодарность НацОНИФ и Минобрнауки РФ за содействие в решении вопросов организации экспедиции.

Источники финансирования. Экспедиционные работы проведены при финансовой поддержке Минобрнауки РФ, в рамках Госзадания ТОИ ДВО РАН: “Разработка методов комплексного газогеохимического мониторинга дальневосточных морей, обобщение газогеохимической изученности и современного уровня концентраций и источников парниковых газов в системе дно–океан–атмосфера” рук. академик РАН Г.И. Долгих (рег. № 122110200015-7), а также госбюджетных тем НИР (рег. №№ 121021500055-0, 121021500053-6, АААА-А19-119122090009-2, 121021700342-9, 122110700009-1).

Geological-Geophysical and Oceanographic Researches in the Sea of Japan, the Tatar Strait 79th Cruise of the R/V “Professor Gagarinsky”

M. G. Valitov^{a, #}, N. S. Lee^a, A. A. Legkodimov^a, A. L. Ponomareva^a, S. P. Pletnev^a, A. Yu. Zhukovin^a, R. A. Grigorov^a, D. S. Makseev^a

^a*Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia*

[#]*e-mail: valitov@poi.dvo.ru*

The paper presents brief results of comprehensive studies of the waters of the Tatar Strait and the Sea of Japan, obtained on the 79th cruise of the R/V “Professor Gagarinsky” in May–June 2022. The distribution of geophysical fields was obtained, the block’s divisibility of the bottom of the water area was confirmed and the new data on the distribution of gases in the sedimentary thickness, bottom and surface water was obtained. The electrokinetic parameters of microorganisms for evaluating their relationship with methane concentration was obtained, micropaleontological analysis of sedimentary deposits was performed.

Keywords: gravimetry, magnetometry, hydrocarbons, gas geochemistry, microbiology, paleoceanology